К. Д. ГЛИНКА

ПОЧВЫ РОССИИ

И ПРИЛЕГАЮЩИХ СТРАН

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА . . . 1923 . . . ПЕТРОГРАД

119
Р54



26847

Гиз № 4971 Петрооблит № 8135 IV/I 10 VII 23 Отпеч 5 000 экз.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Сводка данных о почвах России представляет довольно трудную задачу, и, как это ни странно на первый взгляд, эта задача значительно труднее разрешается для территории Европейской, чем для территории Азиатской России.

Отдельные губернии Европейской России (мы понимаем таковые в прежнем, довоенном объеме и границах) начали изучаться в почвенном отношении с 80-х годов XIX столетия, и изучение это тянулось, примерно, 35 лет, то-есть в течение почти всего того периода, когда развивалось русское почвоведение. Вследствие этого понятно, что различные губернии подвергались изучению при неодинаковом уровне знаний, благодаря чему исследователи довольно часто не останавливались на тех признаках изучаемых почвенных тел, которые впоследствии оказывались существенными и важными для точного установления подтипов и разностей почв. Кроме того, исследования, производившиеся разными лицами, часто различались своими методами, так как общепринятой методики не было, как не было и твердо установленной, однородной терминологии. Наконец, целый ряд губерний прежней Европейской России совершенно не был захвачен объективными почвенными исследованиями, благодаря чему существуют до сих пор довольно крупные пробелы, мешающие установлению общих схем, общей закономерности в пределах той или иной почвенной зоны. Так, и до сих пор мы имеем исследования только отдельных частей Архангельской и Олонецкой губерний, сравнительно недавно получили более или менее ясное представление о почвах частей Костромской губ. (ныне Иваново-Вознесенская). Совершенно не было почвенных исследований в Прибалтийском крае, в Витебской, Минской и Могилевской губерниях и в губерниях Литовского края. Слабо изучена переходная полоса между подзолистой и черноземной зонами: более или менее детально нам известны лишь отдельные районы этой полосы. В черноземной зоне до сих пор в печати имеется мало данных о почвах Курской и Рязанской губерний; начавшиеся исследования в Уфимской губ. были прерваны. По ряду других губерний наши сведения пока довольно схематичны.

В Азиатской России систематическое изучение почв началось с 1908 г. [1]) по инициативе бывшего Переселенческого Управления и частью Отдела

[1]) До этого года мы имели представление о почвах Тобольской губ. и части Киргизского края (проф. А. Я. Гордягин), о почвах Алтайского округа (И. П. Выдрин, З. Р. Ростовский), о почвах Барабы и Кулунды (Г. И. Танфильев), о почвах части Иркутской губ. (Агапитов и Прейн), а также и о почвах некоторых других районов, преимущественно Западной Сибири и Киргизского края, но в то же время огромные пространства преимущественно Восточной Сибири и Туркестана оставались совершенно неизученными.

земельных улучшений и протекало непрерывно до 1914 г. включительно; позднейшие годы добавили сравнительно немного к материалу, собранному означенными экспедициями, по крайней мере, немного таких материалов появилось пока в печати.

Работы Переселенческого Управления, разбросанные по всей территории Азиатской России, от Урала до Великого океана и от прибрежий Ледовитого океана до южного Туркестана, были объединены единым методом, общим руководством и редакцией, вот почему сводка всего этого материала представляет более легкую задачу, хотя эта территория и выдвинула перед исследователями целый ряд совершенно новых вопросов, которые не возникали на территории Европейской России.

Огромный материал, собранный экспедициями, не удалось обработать до конца: этому помешали внешние условия. Тем не менее многое удалось опубликовать в период 1908—1916 г.г., а кое-что осталось в рукописях. Весь этот материал не только по полевым, но и по лабораторным исследованиям был обработан пишущим эти строки уже более четырех лет тому назад, но он так и оставался в рукописи объемом до 30-ти печатных листов. Только теперь удается опубликовать часть этого материала, так как объем книги и ее задачи не позволили использовать весь материал целиком. И при таком частичном использовании собранных данных, характеристика почвенного покрова Азиатской России представляет заметно больший объем по сравнению с такой же характеристикой Европейской России.

Конечно, площадь Азиатской России втрое больше площади Европейской России, и это одно уже могло бы объяснить указанные только что соотношения, но не только в этом дело. Причина кроется отчасти и в том различии характера материала для указанных двух территорий, о котором говорилось выше.

Во всяком случае, на протяжении 40 лет русскими почвоведами произведена огромная работа, которая уже обратила на себя внимание западноевропейских, а в последнее время и американских ученых. Довольно заметная часть этой работы протекала при поддержке общественных организаций и земских самоуправлений.

Только в XX столетии появилась правительственная инициатива, но в размерах довольно скромных по сравнению с тем, на что Россия, как земледельческая страна, могла рассчитывать.

Мы еще не доросли до сознания, что систематическое изучение почвенного покрова России есть одна из насущнейших задач государства, но с каждым годом это будет, несомненно, становиться все более ясным.

Пишущий эти строки надеется, что ему удастся дожить до того момента, когда русский почвовед получит возможность работать так, как работают венгерские, румынские и финские почвоведы, которые имеют соответствующие исследовательские институты, в число задач коих входит, между прочим, и систематическая работа по составлению почвенных карт своих стран.

К. Глинка.

28 октября 1922 года.
Петроград.

ВВЕДЕНИЕ

Почвой, как естественно-историческим телом, стали заниматься не так давно, и, таким образом, почти вся история науки о почве, как о теле природы, является «новейшей» историей.

Идею о том, что почва представляет особое царство природы и что изучением ее можно заниматься так же, как занимаются изучением животных, растений и минералов, мы прочно усвоили со времени первых работ В. В. Докучаева, хотя и до него некоторые ученые пытались говорить о почве, как о самостоятельном объекте изучения, и даже писали учебники почвоведения, как особой науки. Знакомясь с такими учебниками, мы, однако, не находили в них того самостоятельного и оригинального содержания, которое могло бы нас утвердить в мысли о самобытности почвы и о ее существенных отличиях от горных пород.

После того, как Докучаев на примере Европейской России показал, что почвы в природе располагаются не случайно, а вполне закономерно, что они, в отличие от мертвых горных пород и аналогично живым организмам, подчиняются в своем распределении указаниям климата, стало ясно, что у почв действительно имеется отличие от других минеральных комплексов природы.

После этого мы стали видеть в почве не только массу, но и физико-географическое образование.

Из положения о географичности почвы ясно вытекают сравнительно важные следствия. Ведь климат есть не что иное, как определенная комбинация тепла и влаги, и если распределение почв по поверхности земного шара зависит от климата, то это значит, что на характер почвы, на ее внешний вид и внутренние свойства должны оказывать влияние не только те общие изменения климата, которые возникают в связи с изменением географических координат (широты и долготы), но и те менее значительные колебания тепла и влаги, которые могут наблюдаться в пределах какой-либо одной климатической зоны под влиянием разных причин.

Одной из таких причин оказывается изменение формы рельефа земной поверхности. Совершенно ясно, что тепло и влага, затрачиваемые на образование почвы на холме и в котловине, на плато и в речной долине,—неодинаковы, а следовательно, неодинаковы должны быть и почвы этих раз-

личных элементов рельефа в пределах одной и той же климатической зоны. Ближе знакомясь с почвенным покровом различных частей России, мы увидим, что не только крупные изменения рельефа (макрорельеф), но и мелкие его колебания (микрорельеф) уже отзываются на характере почвы. Это заставляет нас на-ряду с вопросами географии интересоваться и вопросами топографии почвы, как явления также вполне закономерного.

Попробуем, далее, в пределах одной и той же климатической зоны сравнить температуры и влажность в лесу и на соседней степной равнине, и мы тотчас же увидим, что эти элементы климата там и здесь не одинаковы, а следовательно, неодинаковы должны быть и почвы; это так и есть на самом деле. Отсюда, между прочим, следует, что если лес надвинется на степные пространства и прочно на них утвердится, то бывшая степная почва должна будет изменить свою физиономию и свои свойства. Это и в действительности происходит, как впервые показал акад. С. И. Коржинский, изучая северные границы черноземной степи на востоке Европейской России. Новейшие наблюдения удостоверяют, что достаточно нескольких десятков лет для того, чтобы лес заметно изменил заселенную им степную почву.

Неодинаково, далее, нагреваются и увлажняются и различные по механическому составу и сложению почвообразующие (материнские) породы, а потому мы в праве ожидать, что и последние не остаются без влияния на характер почвы, что на самом деле и наблюдается, хотя и не в столь резкой форме, как это происходит при изменении рельефа и типа растительности. Это понятно, так как столь резких различий в тепле и влаге, какие можно констатировать в различных элементах рельефа, в различных материнских породах нет.

Наконец, необходимо отметить, что если какая-нибудь часть материка на протяжении значительных периодов времени (геологических эпох, периодов и проч.) изменила свой климат, то измениться должен был и почвенный покров этой части материка, а потому есть всегда связь между возрастом страны или, правильнее, геологической историей какой-нибудь части материка и ее почвенным покровом.

Отсюда ясно, что по ископаемым и древним почвам мы можем читать геологическую историю древних материков ничуть не хуже, чем по ископаемым остаткам флоры и фауны. Так, например, мы узнаем, что почвообразование средины третичного периода (конец олигоцена, миоцен) в Воронежской губернии, в Тургайской области и в ряде других мест напоминало собой тот почвенный процесс, который в настоящее время протекает в субтропических широтах, или во влажных районах Средиземноморского побережья, то-есть климат указанных территорий был в это время теплоумеренным, приближавшимся к субтропическому, а не тот сухой степной или даже пустынно-степной климат, который наблюдается здесь в современную эпоху.

Вот те логические выводы, которые вытекают из понятия о географичности почвы, и факты, которыми эти выводы подтверждаются.

Как ясно из предыдущего, и этих выводов было бы вполне достаточно для того, чтобы вызвать интерес к изучению почвы, как тела природы, независимо от ее отношения к человеку и его сельско-хозяйственной деятельности, и побудить приступить к детальному ознакомлению с пространственным распределением почв и с историей почвенного покрова не только современных, но и более древних материков.

Но едва ли не самым существенным выводом из идеи о географичности почвы явилось признание почв особым (четвертым) царством природы, а такой вывод налагал на исследователя обязанность показать, чем представители этого царства отличаются от близких к ним представителей минералов и горных пород.

Проще всего было, конечно, обратиться к знакомству с внешними признаками почв, и ближайшее изучение таких признаков показало, что почва имеет свою определенную физиономию, которая позволяет не смешивать ее с другими рыхлыми образованиями земной коры, так называемыми наносами, и которая является как бы отражением совокупности тех процессов, с помощью которых эта почва образовалась. Эта физиономия называется строением почвы или почвенным профилем. Последний состоит обычно из нескольких налегающих друг на друга частей, называемых горизонтами. Почвовед избегает термина «слой», так как под последним понимается образование, ограниченное сверху и снизу горизонтальными плоскостями. Горизонты же почвы переходят один в другой не по горизонтальным линиям, а по линиям ломаным, зигзагообразным. Вся совокупность горизонтов почвенного профиля неразрывно связана единством генезиса и образует стройное целое, где также нет ничего случайного, а все подчинено определенным закономерностям. Каждому горизонту присуща своя структура, иначе говоря, способность образовывать определенных очертаний и размеров отдельности (зерна, орехи, призмы, столбы с конусообразными вершинами и проч.) и свое сложение (листовидное, плитчатое, ячеистое пористое и т. п.), при чем и эти признаки являются результатом определенных процессов почвообразования.

Как и следовало ожидать, физиономия почв разных климатических зон давала и разные черты, по которым уже в поле представлялось возможным отличить один тип почвообразования от другого и даже установить разности этих типов. Зернистая и зернисто-комковатая структура чернозема, ореховатая структура деградированных суглинков, столбчатая или призматическая структура солонцов, пластинчатое или слоеватое сложение определенных горизонтов подзола, губчатое или ячеистое сложение латерита и проч. хорошо знакомы русскому почвоведу.

Отличия отдельных горизонтов одной и той же почвы и неодинаковое строение почв различных географических положений заставило русского исследователя искать причин этих внешних различий, заставило его обратиться к изучению внутренних свойств почв. Прежде всего и резче всего различие выражалось в цветовой окраске, а так как последняя в наших почвах вызывается, главным образом, органическими веществами, т.-е.

почвенным перегноем, то исследования направились первоначально по пути определения количества перегноя в почвенных образованиях различных климатических зон. Эти исследования отметили определенную закономерность в количественном распределении перегноя по территории России, что позволило Докучаеву установить в пределах Европейской России, а затем и фиксировать на карте так называемые изогумусовые полосы, направление которых оказалось более или менее совпадающим с направлением установленных позже почвенных зон России.

При изучении строения отдельных почвенных образований оказалось затем, что и в пределах почвенного разреза распределение гумуса подчинено известным закономерностям и представляет неодинаковую картину в зависимости от типа почвы.

Но, конечно, одного изучения количества гумуса для характеристики почвенных образований было недостаточно. Русский почвовед должен был, исходя из основных идей Докучаева, утверждать, что и качество гумуса не может быть одинаковым у различных почвенных образований. В сознании правильности этого положения, русские почвоведы делали попытки подходить к решению этого вопроса, но исчерпывающего ответа на него пока не получили, хотя правильность указанного выше положения и подтверждалась предпринятыми исследованиями.

Но почва состоит не из одних органических комплексов. Последние хотя и играют в них существенную роль, однако, количественное содержание их невелико. Количественно преобладают в ней части минеральные, а потому понятно, что русский исследователь должен был остановиться и на этом вопросе. И к нему он подошел несколько иначе, чем делал это в огромном большинстве случаев западно-европейский почвовед, так как ему вскоре же сделалось ясным, что если почва слагается из нескольких горизонтов, генетически между собою связанных, то сколько-нибудь полное представление о химической природе почвы можно получить лишь тогда, когда химическое исследование захватывает не один какой-либо горизонт почвы, а все их, каждый в отдельности, в том числе и материнскую породу.

Пользуясь таким методом, русский почвовед изучил с химической стороны многие из своих почвенных типов и разностей, но это его удовлетворить не могло. Указанные химические исследования не в состоянии были, конечно, ответить на вопрос , из каких минералов слагается почва и какие соединения являются характерными для почв вообще и для каждого из почвенных типов в отдельности. Базируясь на основных положениях Докучаева, он должен был сознавать, что если почва есть своеобразное природное тело, то и реакции, протекающие в почве, должны быть своеобразны и должны давать также соединения, которые типичны только для почв и не типичны для более глубоких поясов земной коры.

Реакции, протекающие в органической составной части почв, в их конечных результатах, сделались ясными для почвоведа, благодаря работам микробиологов, из коих на первое место, по справедливости, нужно поставить русского ученого С. Н. Виноградского и его ученика

В. Л. Омелянского. Благодаря их работам и ряду других, для почвоведа стало ясно, что конечный распад органического вещества приводит к минерализации последнего, т.-е. к образованию простых солей (угольной, серной, азотной, фосфорной, хлористоводородной кислот), а эти соли почвовед непосредственно усматривал на поверхности и в разрезах своих степных и пустынно-степных почв. Таким образом, он мог сделать вывод, что получение простых солей есть одна из типичных особенностей почвообразования, но ему было ясно в то же время, что солеобразованием дело не ограничивается, что в процессе почвообразования должны получаться и другие соединения, несвойственные глубинным поясам земной коры.

Изучение явлений выветривания давно уже давало возможность утверждать, что сложные силикаты и алюмосиликаты материнских пород, выветриваясь, довольно легко освобождают железо и марганец, которые выделяются в продуктах выветривания в форме разнообразных гидратов. При некоторых, пока еще недостаточно выясненных условиях, происходит и освобождение глинозема, который также выделяется в форме гидратов.

Точно так же давно было известно, что типичным продуктом выветривания большинства алюмосиликатов является *глина*. Полевые шпаты, слюды, гранаты, группа нефелина, лейцит дают в качестве такой глины *каолин* ($H_2Al_2Si_2O_8 . H_2O$), но некоторые минералы из числа алюмосиликатов не дают каолина, а оставляют в качестве продукта выветривания другую глину—*анауксит*. Таковы минералы из групп авгитов и роговых обманок. Наконец, водные алюмосиликаты, каковы цеолиты, дают, повидимому, чаще всего галлуазит ($H_2Al_2Si_2O_8 2H_2O$).

Простые силикаты, то-есть соли кремневых кислот ($RSiO_3$, R_2SiO_4) оставляют в качестве конечного продукта распада кварц, то есть ангидрид кремневой кислоты (SiO_2).

Гидролиз силикатов и алюмосиликатов совершается медленно, и потому прежде чем получить свободные кислоты, выветривающийся минерал проходит ряд промежуточных стадий, дающих все более и более кислые соли. Это дает повод утверждать, что почва является царством «мутабильных» соединений, то-есть соединений, постоянно меняющих свой состав, и это утверждение будет справедливо не только для типичных минералов почвы, но и для комплексов ее органических соединений.

Гидролиз почвенных минералов усиливается благодаря присутствию в почвенном воздухе большого количества углекислоты, являющейся продуктом отчасти микробиологических процессов, отчасти дыхания корневой системы высших растений. Гуминовые вещества также усиливают гидролиз, связывая основания, отщепляющиеся от силикатов и алюмосиликатов, особенно известь.

Хотя в составе гумуса и имеются кислоты, но последние в огромном большинстве случаев настолько малоподвижны и малодеятельны, что допустить возможность сколько-нибудь значительного кислотного воз-

действия на силикаты и алюмосиликаты почвы едва ли есть основание.

Содействие веществ гумуса гидролизу мало гидролизирующихся вообще соединений может быть доказано следующими примерами:

1. Как известно, $Ca_3(PO_4)_2$ представляет нерастворимую в воде соль, а между тем, если взбалтывать порошок этой соли с водой, в которой находятся взвешенные частички почвенного гумуса и даже наименее подвижной его части, то в растворе появляется заметное количество фосфорной кислоты. Гидролиз трехкальциевого фосфата может быть представлен следующим уравнением:

$$Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2O \rightleftarrows Ca_2H_2(PO_4)_2 + Ca(HO)_2.$$

Эта реакция идет очень слабо, но если в среде, где она совершается, присутствуют вещества почвенного гумуса, то они, связывая отщепляющуюся известь, нарушают равновесие, благодаря чему еще некоторое количество трехкальциевой соли разлагается. Так дело идет до тех пор, пока гумус не свяжет всего того количества извести, которое он может связать.

2. Соли сильных кислот, как, например, NaCl, $CaCl_2$, находясь в водном растворе вместе с взвешенным в последнем гумусом, освобождают некоторое количество свободной кислоты, в данном случае соляной. Такого рода реакцию нельзя, конечно, объяснять тем, что кислоты гумуса вытесняют из солей минеральных кислот эти последние так, как, например, серная кислота вытесняет азотную из ее солей, ибо при этом пришлось бы допустить, что кислоты гумуса энергичнее соляной или фосфорной кислоты. Такое допущение было бы очевидной нелепостью.

Здесь мы имеем явления того же порядка, которые наблюдали Уитней и Обер [1]), действуя на трехсернистый мышьяк (As_2S_3) хлористыми солями бария, стронция и кальция, при чем As_2S_3, выпадая из золеобразного состояния в осадок (жель), увлекает некоторое количество ионов бария, стронция и кальция, выделяя при этом свободную соляную кислоту. Это—явления, совершающиеся в мире коллоидов, и на них мы еще остановимся несколько дальше.

Вернемся пока к продуктам гидролиза, представляющим группу типичных минералов почвы. Очевидно, гидролиз в почве пойдет тем энергичнее, чем больше воды и угольной кислоты будет на него затрачено в природе, а количество той и другой будет прежде всего зависеть от климата. Вообще, нужно сказать, что если вода не пересыщает почву, то в тех широтах, где почва получает больше атмосферных осадков в жидкой форме, энергичнее будет совершаться и распад органического вещества, а следовательно, больше получится и углекислоты. Таким образом, мы в праве ожидать, что наиболее энергичное расщепление силикатов и алюмосиликатов пойдет в обильно орошаемых тропических странах, в субтропических оно будет несколько

---

[1]) Whitney, W. R. und Ober, I. E. «Zeitschr. f. physik. Chemie», Bd. XXXIX. H. I, 1901.

слабее, во влажных теплоумеренных—еще слабее, а наиболее слабым окажется в областях с сухим климатом (степные, пустынно-степные и особенно пустынные пространства).

Соответственно этому в тропических широтах алюмосиликаты, по крайней мере в некоторой своей части, разлагаются всецело, давая свободные гидраты глинозема, в субтропических они разлагают только до глин, в теплоумеренных получается смесь глин с кислыми алюмосиликатами и т. д. В наиболее сухих областях дело доходит только до слабо кислых солей.

Наша характеристика минералов почвы была бы не полна, если бы мы не отметили возможности образования в период выветривания некоторых вторичных минералов. Повидимому, в коре выветривания не исключена возможность выделения магнезиальных алюмосиликатов типа палыгорскита (горная кожа и проч.). По крайней мере, корки подобных соединений приходится иногда наблюдать в трещинах кристаллических пород, непосредственно под распавшимися в дресву горизонтами почвы. Вопрос этот требует, однако, более точных исследований.

Минеральный комплекс почв оказывается, таким образом, действительно весьма своеобразным и присущ только почвам или продуктам их разрушения. Если аналогичные группы соединений мы можем встретить среди наносов или, вообще, осадочных пород, то не следует забывать, что значительная часть таковых формируется за счет разрушения почв.

Своеобразный состав органических и минеральных веществ почв влечет за собой, очевидно, и своеобразный химический состав почв, по сравнению с более глубокими горизонтами земной коры. Так как в почве идут достаточно энергично реакции окисления и гидратации, а также накопление веществ гумуса, то эти поверхностные образования должны увеличивать количества кислорода, водорода, углерода и азота. В виду того, что здесь же разрушаются иногда до конца многие сложные минеральные соединения, при чем на месте остаются устойчивые группы, почвы накопляют такие элементы, которые способны давать эти устойчивые группы. Таковы Fe, Mn, Al, Ti, Va, Zr, As, P, Th, U, Ba, F, а может быть, и некоторые другие. На это обстоятельство было обращено внимание акад. В. И. Вернадским, который в последнее время особенно настаивает на необходимости обратить внимание на нахождение в почвах целого ряда элементов, так как без этого история некоторых химических элементов в земной коре является неполной.

Выше было уже отмечено, что некоторые явления в почве связываются с коллоидным характером почвенного перегноя. Здесь мы отметим, что коллоидный характер присущ не только почвенному гумусу, но и ее минеральным, тонко раздробленным частицам, среди которых и содержатся, по преимуществу, типичные минералы почвы. Корну утверждал даже, что почва представляет царство коллоидов, и что процесс выветривания приводит к образованию коллоидов. Правда, и Корну оговаривался, что простые соли, являющиеся продуктом почвообразования, могут быть кристаллическими, но все же, и при таком ограничении, он, несомненно, несколько преувеличивал. Мы хорошо знаем, что получающийся из слюд

каолинит сохраняет кристаллический характер, что таковым же обладает и анауксит, получающийся при выветривании авгита. Можно было бы привести и еще ряд подобных случаев. В то же время нам известно, что даже кристаллические вещества, тонко измельченные, приобретают в большей или меньшей степени свойства коллоидов, а так как при выветривании происходит одновременно и сильное раздробление выветривающихся минералов (механическое выветривание), то и понятно, что наиболее характерные составные части почвы если не являются типичными коллоидами, то свойства таковых до известной степени проявляют. С такой поправкой можно, пожалуй, и принять положение К о р н у.

Дело в том, что частицы настоящих коллоидов находятся в столь тонко раздробленном состоянии, что ни простой глаз, ни микроскоп, ни даже иногда ультрамикроскоп не различают этих частиц в качестве отдельных индивидов. Ультрамикроскоп в этих случаях в состоянии нам сказать только, что исследуемая жидкость не представляет однородной среды, а состоит из двух сред: жидкой и взвешенных в последней тончайших твердых частичек. Постепенно увеличивая размер частиц, мы можем дойти до так называемых с у с п е н з и й, где плавающие в жидкости частицы, хотя и очень мелки, например, не больше 0,001 мм., однако, видимы даже простому глазу, не говоря о лупе и микроскопе. И эти частицы обнаруживают еще свойства коллоидов, а эти свойства заключаются, между прочим, в следующем.

Частицы коллоидов и суспензий, находящиеся в жидкости, несут обычно тот или иной электрический заряд. Если они заряжены положительно, то говорят о положительных коллоидах, в случае же отрицательных зарядов,— об отрицательных коллоидах. Частички гумуса и почвенных суспензий, будучи взвешены в воде, обнаруживают чаще всего свойства отрицательных коллоидов.

Смесь тончайших частичек коллоида с жидкостью, производящая нередко впечатление раствора, носит название з о л я, в частности, г и д р о з о л я, если жидкостью является вода.

Такие взвешенные частички обладают способностью к о а г у л и р о в а т ь, т.-е. свертываться и образовывать желатинообразные сгустки. В этой форме они носят название ж е л я (г е л ь, как говорят немцы). Коагуляция может быть вызвана различными способами, но проще всего вызвать ее с помощью раствора электролитов (солей, кислот). Так, например, если у нас имеется коллоидный раствор веществ гумуса в щелочи, а такой раствор легко получить, настаивая почву с теплым раствором соды, и если к такому раствору прилить небольшое количество соляной кислоты сверх того, которое требуется для нейтрализации свободной щелочи, то некоторая часть веществ гумуса образует хлопья и собирается на дне сосуда в виде объемистого черно-бурого осадка. В данном случае коагулятором является, по преимуществу, ион-водород, несущий положительный электрический заряд. Таким же образом подействует на упомянутый золь и раствор хлористых кальция, бария и проч., при чем во всех случаях действовать будет положительно заряженный ион-металл. Чем выше знач-

ность этого иона, тем сильнее происходит коагуляция, тем меньшее требуется количество коагулятора; так, ионы кальция или бария коагулируют энергичнее, чем ионы натрия или калия.

При такого рода процессах коагулирующий ион отчасти увлекается образующимся желем, при чем одни полагают, что в данном случае между желем и поглощенным ионом происходит химическая реакция, другие же думают, что здесь образуется не химическое соединение, а возникают менее прочные связи, а потому получающимся в таких случаях соединениям дают название поглотительных соединений.

Таким образом, мы подходим к одному из интересных свойств почвы, к так называемой поглотительной способности. Если привести почву в соприкосновение с каким-нибудь раствором, то почва поглощает некоторые составные части этого раствора, отдавая в обмен кое-что из своего состава. Задержка растворенных веществ почвой может, конечно, происходить и чисто физически, если мы представим себе, что частички почвы окутаны тонкими водными пленками. Эти пленки притягиваются к почвенным частичкам с большой силой, которую измеряют тысячами атмосфер. Если мы прильем к такой почве раствор, соль которого повышает свою растворимость с увеличением давления, то такая соль будет концентрироваться в водных пленках, окружающих почвенные частицы, а следовательно, прошедший сквозь почву раствор понизит концентрацию растворенной соли. Такое явление называют положительной адсорбцией.

Возможны и такие случаи, когда происходит реакция обменного разложения между какими-либо минералами почвы и раствором, в таком случае мы говорим о химическом поглощении.

Но, повидимому, чаще всего и больше всего приходится иметь дело с явлением, происходящим между коллоидами, близкими к ним по свойствам суспензиями и растворами, то-есть с явлениями, которым не все склонны приписывать характер чисто химических реакций, но которые вместе с тем не могут быть рассматриваемы и как явления чисто физического порядка. В этих случаях говорят об абсорбции.

Поглощаться почвами могут не только составные части растворов, но и газы. Почва поглощает металлические ионы по преимуществу, но в ней могут иногда задерживаться и кислотные ионы. Это бывает в тех случаях, когда в почве есть вещества, способные образовывать с данной кислотой нерастворимые соединения. Так, может задерживаться в почве фосфорная кислота, иногда и серная кислота. Никогда не задерживаются соляная и азотная кислоты, ибо огромное большинство тех солей этих кислот, какие в обычных случаях могут получаться в почве, отличаются значительной растворимостью в воде.

Зная, какие основания и кислоты задерживаются в почве больше, чем другие, можно наперед предсказать, какие соли должны преимущественно накопляться в морях и океанах.

Из всего сказанного по вопросу о коллоидах и суспензиях почвы можно сделать несколько выводов. Первым будет признание за массами почвы

особого физического состояния. Такое состояние присуще, однако, не только почвам, но и всем глинам, суглинкам разного происхождения (осевшим в водных бассейнах, отложенных ледником и проч.), но опять-таки следует напомнить, что все такие глины и суглинки образовались в значительной мере за счет продуктов выветривания, то-есть почв. Второй вывод заключается в том, что с коллоидоподобным состоянием связывается, в значительной мере, поглотительная способность почвы. И, наконец, третий вывод—это признание связи между процессами, протекающими в почве, и составом солей океанических бассейнов. Если принять во внимание, что океан может отдавать свои соли атмосфере, а из атмосферы они попадают в почву, то будет ясно, что между атмосферой, почвой и океанами существует постоянный обмен.

Остановимся еще на одном вопросе, затрагивающем особенности почвы, как своеобразного тела природы. Это вопрос о той тесной связи, какая существует между почвой и живым организмом.

Прежде всего необходимо подчеркнуть, что большая часть тех процессов, при которых сложные органические вещества растительных и животных тканей упрощают свой состав, а иногда и разлагаются до конца, протекает при посредстве микроорганизмов. Нельзя, конечно, отрицать и прямого химического распада, может быть, даже под влиянием солнечных лучей (фотохимические реакции), но результаты таких прямых химических реакций, несомненно, ничтожны по сравнению с результатами той работы, которую производят микробы. Разные формы брожения глюкозы, клетчатки, брожение крахмала, пектиновых веществ, пентоз и проч. ведут к образованию спиртов, кислот, угольной кислоты, болотного газа, водорода. Спирты и кислоты, в свою очередь, разлагаются, давая, в конечном итоге, углекислоту и воду. Водород и болотный газ также окисляются микроорганизмами, давая первый—воду, а второй—углекислоту и воду. Таким образом, конечный распад углеводов, спиртов и кислот приводит к образованию воды и угольной кислоты. Жиры разлагаются сначала на глицерин и жирные кислоты, а эти последние распадаются далее—глицерин по типу спиртов, а жирные кислоты—по типу кислот. Распад идет очень медленно, но конечные результаты его те же, что и в предыдущих случаях.

Сложные азотистые вещества, как например, белки, разлагаются на аминокислоты: более глубокий их распад дает аммиачные соединения, а эти последние, как показал С. Н. Виноградский, последовательно окисляются в азотистую и затем азотную кислоты (нитрификация). Сера и фосфор белковых веществ в конечном итоге дают серную и фосфорную кислоты.

Любопытна дальнейшая судьба азотнокислых солей. Часть их используется высшими растениями, как питательный материал, часть в глубине почвы, при отсутствии кислорода воздуха, может восстановиться до свободного азота (денитрификация) и часть, проходя толщу почвы без изменения, попадает в грунтовые воды, откуда уходит в реки и моря. Свободный азот может быть вновь усвоен и закреплен в телах бактерий, частью живущих в корневых клубеньках бобовых растений, частью свободно населяющих почву.

Таким образом, целый ряд реакций, протекающих в почве, имеет биологический характер, и хотя такие реакции затрагивают преимущественно органическую составную часть почвы, однако, не остаются без влияния и на ее минеральную основу. Это особенно следует сказать об угольной кислоте, которой в почве получается значительно больше, чем всяких других кислот.

Микроорганизмы почвы принадлежат к наиболее космополитическим формам живых существ, хотя нельзя сказать, что они находятся совершенно вне всякой связи с климатом, топографией и другими местными условиями почвообразования. Так, мы знаем, что в местах избыточного увлажнения (заболачивания) целый ряд микробиологических процессов замедляется или подавляется, что в почвах степных лесов процессы нитрификации менее интенсивны, или, может быть, правильнее, дают меньшие количественные результаты, чем в почвах степей (черноземных).,

Чрезвычайно тесная связь существует между почвами и высшими растениями, что наиболее резко выступает в сухих климатических районах: степных и, особенно, пустынно-степных областях. Достаточно беглого взгляда на растительный покров пустынной степи в период его жизни, чтобы заметить, что группы растительных видов распределяются там отдельными пятнами, полосами, отличающимися друг от друга уже по внешнему виду. Можно быть уверенным, что под каждым своеобразным растительным пятном имеется и своеобразная почва. Внимательно изучая растительный покров черноземных степей, можно выделить и здесь ряд сменяющих друг друга, в направлении уменьшения количества влаги, растительных полос, и даже, например, виды обычного степного растения—ковыля—не одинаковы для различных степных полос. Изучая почвы под упомянутыми различными растительными полосами чернозема, мы убеждаемся, что эти последние здесь не вполне одинаковы. Различие скажется еще более резко, если мы сопоставим почвы степей и степных лесов.

То, что так резко подчеркивается в сухих областях, выражено, может быть, в менее резких формах и в условиях более влажных климатов. Так, в лесной зоне усматривается достаточно ясное различие между почвами лугов и лесов. В речных долинах можно наметить среди луговых почв различные комплексы растительных сообществ, связываемых с определенными разностями почвы.

Менее подчеркнута связь между почвами и животными организмами, но и здесь эта связь определенно отмечается. Это особенно касается тех животных, которые населяют почву. О низших животных почвы, изучение которых развивается особенно интенсивно в последнее время, мы говорить пока не будем, так как итоги этих новых работ далеко еще не подведены. Об их географии мы пока еще ничего не знаем, а о значении их работы в почве строим еще только догадки, иногда, правда, довольно интересные. Что же касается более высоко организованных животных, то их деятельность давно привлекала внимание исследователей. Особенно много работ посвящено дождевым червям, оценка работы которых в почве дана была еще Ч. Дарвином. В южной подзоне (или провинции) русского чернозема

обратили на себя внимание крупные дождевые черви, роющие почти вертикальные каналы, которые на разрезе почвы дают чрезвычайно характерную картину целого ряда черных прожилок на буроватом фоне глинистых материнских пород. Муравьи, роющиеся в почве, также считаются с характером этой последней: на степных почвах существуют одни виды, на солончаковых—другие; в пустынно-степных почвах Туркестана живут термиты. Грызуны, как сурки, суслики, хомяки и проч., населяют также почву определенных типов или, лучше сказать, приурочиваются к определенным почвенным зонам, за пределы которых выходят в очень редких случаях.

Заканчивая несколько растянувшееся введение к изучению почв России, резюмируем все сказанное в немногих положениях. Из предыдущего достаточно ясно видно, что почва действительно обладает целым рядом своеобразных особенностей, которые делают необходимым изучение почвы, как особого тела природы. Подходить к этому изучению приходится своеобразными путями, которые чужды наукам, изучающим мертвую природу. Все это приводит к заключению о необходимости особой естественно-исторической дисциплины, которая и выросла за последнее пятидесятилетие на русской ниве.

ПОЧВЫ РОССИИ.

Прежде чем приступить к характеристике почвенного покрова России, необходимо выяснить, с какими типами почвообразования нам придется иметь дело.

Поскольку нам известны почвообразовательные процессы современной земной поверхности, мы можем наметить на ней пять типов почвообразования, иначе говоря, пять различных способов образования почвы. Эти типы следующие:

1. Латеритный.
2. Подзолистый.
3. Степной.
4. Солонцовый.
5. Болотный (с подтипом солончаковым).

В своих характерных представителях эти типы резко отличаются друг от друга и своими морфологическими особенностями, и своими внутренними свойствами (минералогический, химический состав), но, являясь образованиями географическими, они должны постепенно переходить один в другой, понемногу утрачивая одни характерные признаки и столь же постепенно приобретая другие. Поэтому каждый почвенный тип имеет ряд разностей, на которых мы здесь останавливаться не будем.

В пределах России существуют все типы почвообразования, кроме латеритного, являющегося представителем обильно увлажняемых тропических и субтропических широт. Сказанное справедливо, однако, только для современной поверхности России, если же мы пожелаем ознакомиться с геологическим прошлым России, с ее древними материками, то узнаем, что в прежние геологические эпохи и латеритный тип почвообразования не был чужд нашей стране и, в частности, на материках третичного периода он имел довольно широкое распространение, даже и в таких районах, где в настоящее время зимние морозы достигают 30°. Этими древними почвами России мы займемся в конце книги, теперь же обратимся к характеристике современного почвенного покрова России.

Четыре типа почвообразования, намечающиеся на современной поверхности Европейской и Азиатской России, как уже ясно из предыдущего, должны располагаться закономерно, что мы на самом деле и наблюдаем. Каждый почвенный тип имеет свою полосу или зону, протягивающуюся

с юго-запада на северо-восток то в виде более или менее сплошной, непрерывной ленты, то в виде отдельных пятен, полосок и островов, в общем выдерживающих направление сплошных лент. Последнее явление, как увидим в своем месте, не случайно, а также вполне закономерно.

Такие почвенные полосы мы называем горизонтальными полосами или зонами. Существование подобных полос не исключает возможности нахождения отдельных пятен того или иного почвенного типа среди какой-либо другой зоны. В этом случае мы говорим об интразональном залегании почв.

Нет и не может быть такой горизонтальной почвенной зоны, которая на всем своем протяжении была бы покрыта каким-либо одним почвенным типом. Обычно наблюдается только господство одного почвенного типа, которому подчинен другой или другие типы почвообразования. Это станет понятным, если мы припомним, что на характере почвенного покрова сказывается не только макроклимат, но и микроклимат, связанный с колебаниями рельефа, со сменой типа растительности и проч.

Иногда пестрота почвенного покрова, чаще всего в связи с микрорельефом, бывает настолько велика, что пятна различных почв чередуются друг с другом на протяжении нескольких сажен, а иногда и аршин. В этом случае говорят о почвенных комплексах.

Та закономерность, с которой почвы сменяют друг друга в направлении с С. на Ю. в горизонтальной плоскости, существует и для вертикальных направлений. Если подниматься от подошвы какого-нибудь горного хребта к его вершинам, то не трудно заметить, что вместе с изменением, по мере поднятия, климата меняется и почва. Иначе говоря, в вертикальном направлении наблюдается та же закономерность, что и в горизонтальном, почему в этом случае говорят о вертикальных почвенных зонах.

В дальнейшем мы рассмотрим последовательно сначала горизонтальные, а затем и вертикальные почвенные зоны России.

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ПОЧВЕННЫЕ ЗОНЫ.

I. ТУНДРОВАЯ ЗОНА.

Господствующим типом почвообразования тундры является болотный тип, который наблюдается не только в ясно заболоченных ее участках, но и на ровных, более или менее возвышенных и во всяком случае не западливых местах. Заболоченность поверхности тундры вообще велика, несмотря на то, что количество осадков, выпадающих в тундре не велико. В Европейской России и Западной Сибири это количество не достигает 300 *мм.* в год, а в Восточной Сибири оно местами даже ниже 200 *мм.* (так, Русское Устье имеет всего 148,6 *мм.* осадков в год). Так как, однако, средняя годовая температура здесь всюду ниже 0° (в Восточной Сибири местами—12 и—13°) и так как, благодаря этому, на небольшой глубине влага находится уже в форме льда (так называемая вечная мерзлота), то поверхностные горизонты почвы пересыщаются влагой, которая к тому же очень мало испаряется.

Избыточная влажность сказывается прежде всего на характере разложения органических остатков, попавших на земную поверхность и в верхние горизонты почвы. Так как пересыщение влагой затрудняет доступ кислорода воздуха внутрь почвы, то разложение органических остатков замедляется. В тундре этой медленности разложения способствует, кроме того, и низкая температура.

При таких условиях полного разложения органических веществ не получается, их уничтожение идет чрезвычайно медленно, при разложении развиваются нередко особые газы: болотный газ, сероводород, фосфористый водород, а также окислы азота, свободный азот и проч. Азотистой и особенно азотной кислоты образуется немного. Условия среды вредно отзываются на жизни и деятельности многих бактерий, вследствие чего задерживается целый ряд бактериальных процессов.

Благодаря медленности сгорания органического вещества, болотные почвы накопляют большое количество не столько гумуса, сколько обугленных органических остатков, еще не утративших следов организации. Поэтому в почвах болотного типа мощно развиваются торфянистые горизонты.

Недостаточное проникновение в глубь почвы кислорода воздуха отзывается на минеральной составной части почвы. В почве появляются закисные соединения железа, каковы: углекислое железо (сидерит), коллоидное односернистое железо, иногда двусернистое железо (марказит),

фосфорно-кислое железо (вивианит), имеющее голубоватую окраску и сообщающее такую же окраску горизонтам почвы. Вообще же соединения железа имеют большую подвижность в почвах болотного типа и могут передвигаться как сверху вниз, так и снизу вверх, вместе с грунтовыми водами, поднимающимися иногда к поверхности. В этом последнем случае поверхностные горизонты почвы могут накоплять значительное количество водных окислов железа, образующих так называемую дерновую руду. Не имеющие оттока грунтовые воды болотной почвы накопляют в себе иногда и другие растворенные вещества, как сернокислые и хлористые соли, а потому и эти последние находили иногда в почвах болотного типа. Иногда в болотных почвах наблюдают и выделение углекислой извести. Чаще всего это приурочивается к тем случаям, когда болото возникло на месте заросшего и исчезнувшего таким образом озерного бассейна, на дне которого углекислая известь накоплялась с помощью некоторых водных растений (так наз. озерный мел, Seekreide у немцев).

Профиль болотной почвы в типичных случаях имеет такое строение:

A_0 [1])—Более или менее торфянистый горизонт. Торф может быть моховым, травянистым или смешанным.

A_1.—Темноцветный гумусовый горизонт, содержащий по трещинам и ходам корней ржавые пятна и прожилки водных окислов железа. Иногда он выражен очень слабо; наиболее типичен для иловато-болотистых почв. В нем также могут встречаться обугленные растительные остатки.

G.—Зеленоватого или голубоватого цвета глина, суглинок и проч., окрашенные закисными соединениями железа. В этом грунте могут встречаться более или менее горизонтальные прожилки ржавого или красновато-ржавого оттенка (водные окислы железа).

В менее заболоченных почвах, вместо ярких зеленоватых или синеватых оттенков, появляются сизоватые тона.

Отщепление оснований от силикатов и алюмосиликатов идет в болотных почвах достаточно энергично, но в умеренном климате дело до получения глины, повидимому, не доходит, или же глины получаются в небольших количествах. В болотных почвах субтропических и тропических широт процесс глинообразования выражен достаточно определенно.

Благодаря заметному отщеплению оснований, грунтовые воды наших болотных почв, а также водные вытяжки из минеральных горизонтов почвы дают щелочную реакцию. Кислая реакция наблюдается лишь в торфянистых горизонтах.

Отметив наиболее существенные признаки почв болотного типа, переходим к характеристике почвенного покрова тундровой зоны России. В этом

---

[1]) В почвоведении употребляются следующие обозначения горизонта: A_0—обозначает горизонты растительного происхождения, буквой A (A_1, A_2) помечают горизонты выноса, т.-е. такие, из которых в процессе почвообразования что-либо выносится механически или химически. Буквой B (B_1, B_2) обозначают горизонты накопления, т.-е. такие, которые что-либо получают путем приноса сверху. Наконец, буква G употребляется для обозначения глеевых горизонтов. Под последними понимаются горизонты, формирующиеся чаще всего под влиянием поднимающихся к поверхности грунтовых вод.

случае, как и во всех последующих, мы попутно будем давать, поскольку это возможно, характеристику рельефа и материнских пород описываемой зоны.

Тундра Европейской России.

Материнские породы значительной части тундровой зоны Европейской России принадлежат морским осадкам так называемой бореальной трансгрессии, т.-е. тому наступлению Северного Ледовитого океана на материк, которое происходило в период существования еще на территории России, по крайней мере в северной ее части, ледникового покрова. По данным акад. Ф. Н. Чернышева, в период бореальной трансгрессии море покрывало все пункты описываемой области, не превышающие изогипсы в 150 метров.

Морские породы тундры довольно разнообразны: иногда это пластичные серые глины, иногда более песчанистые глины и суглинки, а иногда и пески. Все они ясно слоисты и содержат остатки морской фауны, а нередко и отдельные валуны. На-ряду с морскими здесь встречаются насушные осадки с остатками растений и костями млекопитающих. Среди указанных наносов имеется местами и выходы различных коренных пород, в том числе и кристаллических.

По устройству поверхности тундры Европейской России довольно разнообразны. Согласно данным Г. И. Танфильева, в восточной части тундровой зоны, между р.р. Индигой и Печорой, а также, вероятно, и в Большеземельской тундре, глины и пески выходят на поверхность обширными площадями, иногда образуя невысокие бугры или сопки, которые, благодаря равнинности тундры, бывают хорошо заметны даже издали. Такие пространства песчаной и глинистой тундры, если они открыты действию ветров, зимой бывают лишены снега. От действия иссушающего ветра поверхность земли, не прикрытая снегом, покрывается трещинами, системы которых, перекрещиваясь, ограничивают небольшие площадочки, величиною в блюдце, тарелку или каретное колесо. На этих площадках растительность совершенно отсутствует и только по трещинам появляются некоторые кустарники и полукустарники с примесью мха. Такого вида тундру Танфильев называет лысой или пятнистой.

К востоку от Индиги встречаются обширные горизонтальные площадки торфяно-кочкарной тундры, где материнские породы одеты сплошным торфяным слоем в 1—2 ф. мощностью. Поверхность такой тундры плотна и покрыта небольшими кочками (в один куб. фут и меньше). Растительность грязно-зеленых и светло-серых оттенков и состоит из немногих травянистых растений, кустарников полярной березы и нескольких видов ивы. Большое участие в растительном покрове принимают седые лишайники и мхи, среди которых встречается по влажным западинам черного цвета мох (Jungermannia inflata).

На крутых склонах Тиманского кряжа наблюдается лишайниковый покров, а на более пологих сплошной дерновый покров в два и более дюйма

толщиною, состоящий частью из лишайников, а частью из цветковых растений. Этот дерн сдирается с пород большими участками в несколько футов поперечником.

Третий тип тундры—тундра бугристая—встречен в земле Тиманских самоедов и на полуострове Канине. Повидимому, тот же тип распространен и в восточной Лапландии. На востоке она доходит до Тимана.

«Бугристая тундра покрыта, как доска шашками, громадными торфяными буграми самой разнообразной формы и в различных стадиях развития, начиная с ничтожной кочки и кончая уже вполне сложившимся и, повидимому, уже мало растущим бугром. Они бывают то округлыми, то вытянутыми в длину, то перетянутыми в середине, то угловатыми, то звездообразными. Бока, или склоны этих бугров всегда очень крутые, но не настолько, чтобы на них нельзя было без затруднений взойти. Иногда бока бугров бывают и отвесные. Поверхность их, в общем, горизонтальна, но кочковатая и неровная. Размер их весьма различен, но чаще встречаются бугры с диаметром от 5 до 25 метров при вышине около 3—5 метров. Консистенция их весьма плотная, благодаря близости мерзлоты, уровень которой даже в конце августа не лежит глубже 35—40 см.».

«Главная масса бугров состоит из торфяного (сфагнового) мха, но на дне некоторых из них попадаются хорошо сохранившиеся остатки древесной растительности, даже ели и березы».

Поверхность бугров седая от лишайников; кроме лишайников, в покрове имеются мхи, полукустарники, некоторые травянистые растения и полярная береза.

Почвенные разрезы тундры Европейской России изучены пока еще очень слабо, но данные, которыми мы располагаем, позволяют заключить, что эта зона занята или мокрыми торфяными почвами, имеющими аналогию с более южными торфяно-болотными образованиями, или более сухими торфянистыми почвами, которые, быть может, при дальнейшем изучении, придется выделить в особую подгруппу, или, наконец, луговыми почвами по речным долинам. Принадлежат ли эти последние почвы к болотному типу или, хотя бы отчасти, должны быть отнесены к группе лугово-подзолистых, мы пока еще не знаем. Несомненно одно, что в тундровой зоне далеко не все почвы принадлежат к болотному типу. На материнских породах легкого механического состава, каковы пески, супеси, нередко развиваются слабо подзолистые почвы. Таковые были собраны, между прочим, И. А. Шульгой на острове Колгуеве.

При характеристике почвы тундры необходимо учитывать влияние постоянной мерзлоты, которая хотя и наблюдается в более южных почвенных зонах (особенно в Восточной Сибири), но далеко не представляет того сплошного развития, как в тундре. Кроме того и глубина залегания мерзлых горизонтов, и степень оттаивания их в летние периоды несколько иная в более южных зонах, в частности лесной, чем в области тундры.

На местах, незатянутых растительностью, происходит, главным образом, механическое выветривание, фактором которого является преимуще-

ственно замерзающая вода. Такое выветривание дает наибольшие эффекты на плотных породах и мало проявляется внешним образом на глинах и песках.

Тундра Азиатской России.

По устройству поверхности и геологическому строению тундра Азиатской России довольно разнообразна и может быть разделена на несколько частей. Западная ее часть служит продолжением на север западно-сибирской низменности и представляет относительно равнинное пространство, покрытое на поверхности осадками четвертичного периода. В бассейне Оби имеются следы трансгрессии Северно-Ледовитого океана, южная граница которой достигает $66^{3}/_{4}°$ с.ш. Равнинность западно-сибирской тундры, конечно, понятие относительное. Так, Б. М. Житков, описывая устройство поверхности полуострова Ямал, говорит, что его поверхность представляет «чередование широких речных долин и озерных лайд (прибрежных низменностей) с пространствами высокой, местами холмистой и изрытой действием воды и ветра тундры». Разница высот между холмами и впадинами достигает иногда 15—20 м. Северная часть полуострова ниже и ровней средней. Преобладающая материнская порода полуострова—песок.

Б. Н. Городков подразделяет западно-сибирскую тундру на две подзоны, а именно: подзону арктической тундры и подзону типичной тундры.

Арктическая тундра имеет среднюю годовую температуру—12°, температура вегетационного периода + 4°. Количество осадков несколько меньше 200 *мм*. Значительное пространство покрыто песками, а повышенные глинистые места представляют трещиноватую пятнистую тундру. Более влажные места имеют торфяно-болотную почву. Преобладающее значение принадлежит моховой тундре с бедной травяной флорой из осок и злаков.

В типичной тундре средняя годовая температура — 13,3°, температура вегетационного периода + 5,7°. Количество годовых осадков 298,7 *мм*. Рельеф холмистый, между холмами не редки озера, в значительной мере заросшие. Благодаря мерзлоте, почва всегда влажна, а в понижениях даже избыточно влажна. В данной подзоне можно различать песчаную тундру с редкими дерновинами растений, лишайниковую, кустарниковую (полярная береза, ивы, ольха). Наибольшее развитие имеет моховая тундра. Встречается также пятнистая тундра, а по сильно влажным местам—бугристая.

К востоку от западно-сибирской тундры местность становится более высокой, особенно за Енисеем. Низовья последнего, за рекой Дудинкой Д. А. Драницын описывает, как равнину-низменность, сложенную наносами речного или озерного происхождения из продуктов разрушения горных пород, развитых южнее. В низовьях Енисея развиты уже исключительно наносы и только в бухте Широкой встречены снова выходы твердых пород. По данным акад. Ф. Б. Шмидта, на Енисее имеются

следы бореальной трансгрессии, южная граница которой проходит здесь под $67^3/_4°$ с. ш.

Пространство между Енисеем и Леной представляет сильно расчлененное продолжительным размыванием плато (И. П. Толмачев). Оно постепенно опускается к Ледовитому океану до высоты 30—40 саж. Только часть этого плато между низовьями Хатанги и Анабара принадлежит тундровой зоне, которая здесь начинается лишь на широте 72—73°. Наиболее северная (тундровая) часть этого плато сложена юрскими и меловыми породами, на которые налегают четвертичные осадки. Последние частью состоят из морских песков и глин с раковинами, частью из такого же состава пород пресноводного происхождения с остатками деревьев и крупных млекопитающих.

Тундра между Индигиркой и Яной, начинающаяся непосредственно к северу от Верхоянского хребта, может быть подразделена на три типа (Е. Ф. Скворцов): 1) возвышенную или холмистую тундру, с поверхностью кочковатой, покрытой оленьим мохом; 2) тундру плоскую и низменную с одиноко стоящими куполообразными холмами, которые русские называют эдомами, а якуты — булгуньяками. Этот тип тундры сильно залит водой, иногда с трясинами, однако не глубокими, так как в них есть постоянная мерзлота; 3) третий тип представляет смесь суши с бесчисленным количеством мелких озер (глубина до 2-х арш., длина до 4-х верст). Между озерами трясины.

Область тундры между устьем Колымы и Беринговым проливом, по своему геологическому характеру, довольно однообразна. Ее горная часть сложена мощной толщей кристаллических, по преимуществу глинистых, сланцев с известковистыми, переходящими в известняки, и песчанистыми разностями. Возраст их предположительно додевонский (И. П. Толмачев). Толща сланцев пронизана штоками и жилами массивных пород, при чем штоки состоят чаще всего из гранитов и гранито-порфиров, а жилы — из бескварцевых порфиров. Местами наблюдаются и диабазовые породы. Описанные древние породы настилаются четвертичными осадками, среди которых ледниковых образований не найдено. Отсутствуют, повидимому, наносы морского характера. Все пространство между Колымой и Беринговым проливом представляет характерную тундру, большей частью каменистую, иногда торфянистую, кочковатую и болотистую.

Тундра бассейна реки Анадыра «представляет обширное кочковатое моховое болото со множеством стоячих вод, то в виде больших и малых озер, то в виде незначительных протоков почти без всякого течения. От среднего течения реки Анадыра (устья реки Белой) к западу тундра большею частью покрыта низкорослым кустарником. «К востоку же тундра постепенно лишается и этой жалкой растительности» (А. В. Олсуфьев).

Собственно почвенных исследований в Азиатской тундре было очень мало. Первые данные об ее почвах, если не считать указаний путешественников, упоминающих о почвах песчаных, глинистых, каменистых и проч., то-есть дающих определения, ничего по существу не говорящие о характере тундровых почв, принадлежат В. Н. Сука-

чеву. Последний изучал тундру к северу и северо-востоку от Северного Урала, т.-е. между рекой Карой и низовьями Оби. Исследователь отмечает, что характер почвы здесь меняется в зависимости от изменения рельефа и, следовательно, условий увлажнения, а также в зависимости от характера материнских пород. Но если взять почву на возвышенно-равнинной тундре, где при этом нет застаивания воды, то мы будем иметь те условия, при которых возможно считать, что почвенные процессы протекают типично и нормально для данной области. В. Н. Сукачев описывает затем разрез такой именно типичной почвы, сделанный в сравнительно сухой тундре, в верховьях реки Люби-Яго. Микрорельеф здесь слегка мелкокочковатый, что типично для подобной тундры. Травяной покров негустой и невысокий, главным образом из осоки, некоторых трав и кустарников, полярной березы и арктических ив. Самая почва покрыта сплошным нетолстым (2—3 *см.* мощностью) моховым ковром, где сфагновый мох совершенно отсутствует. Эта растительность показывает, что мы имеем здесь дело с типом довольно сухой тундры.

Почвенный разрез таков:

1.—Гумусовый серо-коричневый горизонт, местами с мало разложившимися остатками растений. Мощность 3 *см.*

2.—Желтовато-бурый, местами серовато-бурый, охристый, рыхлый суглинистый горизонт. Мощность 2—3 *см.*

3.—Сизо-серый однородный очень вязкий суглинок. Мощность 8—10 *см.* При выкапывании ямы легко плывет; во взятом монолитном образце делается как бы жидким. Граница с вышележащим и нижележащим горизонтами очень резка.

4.—Буровато-желтый (охристый) суглинок, напоминающий второй слой, но более плотный. Мощность 2—3 *см.*

5.—Плотный буровато-серый не оплывающий суглинистый горизонт. На глубине 40—60 *см.* от поверхности в этом горизонте попадаются часто темные, повидимому, гумусовые, расплывчатые пятна, а также местами включения щебенки. На глубине 79 *см.* от поверхности встречена мерзлота, но характер описываемого горизонта не изменился еще глубже на 10 *см.* Яма вырыта до 89 *см.*

Исследователь отмечает дальше, что при большей влажности почвы возрастает мощность сизо-серого горизонта (3), при меньшей влажности—уменьшается; если же притом почва становится песчанистее, то означенный горизонт и совершенно исчезает. Это вполне понятно, так как сизо-серый горизонт является результатом восстановительных процессов, аналогичных тем, которые наблюдаются в глеевых горизонтах болотных почв. Этим намечается сродство почв даже наиболее сухих мест глинистой тундры с почвами болотного типа. О том же говорят, повидимому, и ржавые прослойки (2 и 4), резко отграниченные от глеевого горизонта. Как все глеевые образования, сизо-серый горизонт характеризуется щелочной реакцией.

На-ряду с описанными почвами сухой тундры, в этой зоне существуют и широко распространенные типичные торфяно- и иловато-болотные почвы. При понижении количества влаги, а особенно в песчаных почвах, почвенный процесс, повидимому, склоняется в сторону подзоли-

стого типа, при чем, однако, подзолистость морфологически бывает выражена очень слабо.

Исследование торфяников в низовьях Оби привело Сукачева [1]), во-первых, к заключению, что процесс торфообразования, особенно сфагнового, идет здесь в настоящее время крайне слабо и что мощные торфяники, которые встречаются в Карской тундре, оказываются древними образованиями. Растительные остатки, найденные в этих торфах, не связаны генетически с современной растительностью болот, развитых в этом районе. В период развития торфяников ель, лиственница, береза и пихта гораздо дальше заходили на север, чем в настоящее время; кроме того, здесь росли тогда такие растения, северные границы которых проходят теперь значительно южнее. На основании своих наблюдений Сукачев приходит к заключению, что в начале послеледниковой эпохи, к которой он относит изученные торфяники, климат тундры был мягче современного.

Для пространства между Карой и низовьями Оби очень типична также пятнистая тундра, где вся поверхность покрыта голыми обнаженными пятнами желто-бурого суглинка с большей или меньшей примесью щебенки. Изучая строение таких пятен, В. Н. Сукачев пришел к выводу, что они представляют собой массу, вылившуюся на поверхность из глубины под влиянием того давления, которое возникает в суглинистой породе, пронизанной водой, когда она сдавливается нарастающими сверху и снизу мерзлыми горизонтами почвы. Таким образом, тут образуются как бы своеобразные вулканчики. Д. А. Драницын наблюдал такие же пятна у Большой Низовой тундры Енисейской губернии. Гумусовый горизонт в таком пятне совершенно отсутствует; неглубоко от поверхности идет серовато-зеленоватая суглинистая или суглинисто-иловатая масса с ржавыми примазками. Эта масса имеет нежное листовидное сложение и пористость. В своем районе исследователь не нашел доказательства тому, что пятна тундры образуются катастрофическим путем, с помощью излияния на поверхность грязевой массы. Он приходит к заключению, что формирование пятен есть длительный процесс, связанный с неравномерным замерзанием различных участков тундры, образованием трещин и их ростом. Неравномерность же всех этих процессов связывается с неравномерным распределением растительного покрова. В последние годы о происхождении пятнистой тундры высказывался Городков; по его мнению, образование такой тундры протекает в несколько стадий, а именно: «1) Морозы и сухие ветры вызывают на глинистых группах (в лесотундре преимущественно по пологим склонам, ориентированным на север, в типичной тундре и на ровных местах) образование трещин и распадение поверхности почвы на полигональные отдельности; 2) края трещин, быть может, расширенных замерзающей в них водой, осыпаются, превращаются в ложбинку и создают ложное выпячивание центральных

---

[1]) Сукачев. В. К вопросу об изменении климата и растительности Сибири в послетретичное время. «Метеорологич. Вестник», 1919 г.

частей полигональных участков; 3) поверхность этих пространств сильными ветрами зимой и особенно весной (когда снег на более открытых местах исчезает) обнажается от растительного покрова и развеивается; на песчаных грунтах возникают голые участки песчаной тундры, а на глинистых, с развитыми на них полигональными отдельностями, растительность сохраняется по ложбинкам и трещинам, окружающим голые пятна; 4) эти голые глинистые пятна, оттаивающие весной ранее покрытых растительностью частей, расплываются, чему способствуют также и летние дожди, и создают впечатление полужидкой массы, которая вылилась на дневную поверхность и здесь затвердела; на крайнем севере тундры, повидимому, значительного расплывания не наблюдается».

Здесь кстати можно бы отметить, что северные страны, как это было подмечено и описано рядом скандинавских исследователей, обладают текучими или бродящими породами. Явлениям течения пород способствует низкая температура, так как вода при 0° Ц. имеет в 2 раза большую вязкость, чем при 23°.

Почвы равнинных и незападливых (плакорных, как говорят почвоведы) положений Енисейской тундры имеют такой профиль: под маломощным (3—7 *см.*) растительным мелкокочковатым покровом мхов, мелких осок и карликовых веточек полярной березы идет трудно отделимый от подстилки горизонт—А, в 1—2 *см.* мощностью, а ниже—восстановленный синеватый горизонт (G) с обильными примазками ржавчины, мощностью в 20—25 *см.*, сменяемый мерзлой одноцветной темно-серой массой.

«Не следует понимать под этим словом (тундра) болото,—пишет И. П. Толмачев в одной из своих работ,—и называть тундры полярными болотами, как это иногда делается. Степи ближайших окрестностей Кяхты лучше могут быть сравниваемы с тундрами, чем болота Буры и Кирана, и название «полярные степи», придаваемое некоторыми исследователями тундрам, несомненно близко отвечает действительности». Это положение может быть справедливо по отношению к сухой равнинной тундре лишь в отношении ее внешнего вида, но совершенно не гармонирует с характером преобладающего почвенного процесса, который, как видно из предыдущего, несомненно чаще всего близок к болотному типу.

Чтобы закончить с характеристикой Енисейской тундры, отметим, что кроме пятнистой тундры Д. А. Драницын описывает «бугристую» и «венковую». Последняя, в типичных формах, наблюдается на сильно щебенчатых наносах. «Поверхность сплошь состоит из плоских, более или менее округлых повышений, сходящихся вплотную и оставляющих место только для сети узких рамок венков растительности». Последняя в этом случае представлена толокнянкой, ивой, *Dryas octopetala*, сухими лишайниками и гипновым мхом.

Чрезвычайно интересные факты сообщает Е. Ф. Скворцов относительно части тундры, лежащей к востоку от устья реки Лены. Эти факты относятся к той разновидности тундрового пейзажа, который выделен был выше под именем третьего типа.

Пространства между обильными водными бассейнами, о которых уже говорилось в предыдущем, «либо вовсе лишены растительности, либо покрыты особой красной травой, которую олень не ест, даже когда голоден». «Для того, чтобы можно было составить об этих местах вполне ясное представление,—говорит далее исследователь,—следует вообразить себе, что вся земля между лайдами кирпично-красного цвета, а лайды, при ясной погоде, голубые; тогда получается поразительная картина из сочетания этих цветов. Местность настолько необычайна, что кажется, что находишься где-то не на земле,—таково было впечатление у нас, когда мы в первый раз перебрались на стрелку Меркушина».

Описание это становится понятным, когда на дальнейших страницах исследователь выясняет, что «вода в лайдах всегда неприятного вкуса из-за примеси соленой воды, а на стрелке Меркушина она совсем соленая, даже более соленая, чем в самом океане». Из сопоставления приведенных данных совершенно ясно, что «красная трава»—солянка, а почва между лайдами—приморские солончаки или марши, как их называют в Западной Европе (Германии, Голландии).

Присутствие в большей или меньшей степени засоленных почв по низменным морским прибрежьям и в устьевых частях речных долин, подходящих к океану, не представляет редкого явления. Так, по свидетельству Г. И. Танфильева, участки лугов, заливаемых морской водой, бывают покрыты солончаковыми растениями, но перечисленные исследователем для лугов Европейской тундры растительные формы не столь резко подчеркивают засоленность почвы, как солянки восточно-сибирской тундры. Аналогичные с восточно-сибирскими явления описывались для морских прибрежий Западной Европы, но эти данные относятся к широтам умеренного климата, для полярной же зоны подобного рода явление, кажется, впервые описано Е. Ф. Скворцовым.

Вот, в сущности, вся совокупность тех сведений, которыми мы располагаем по отношению к условиям образования и морфологии почвы тундровой зоны Азиатской России. То немногое, что было изложено на предыдущих страницах, позволяет сделать вывод, что почвенный покров тундры столь же пестр, как и в любой другой зоне, что и здесь эта пестрота обусловливается влиянием рельефа, типа растительности и материнских пород.

Чтобы исчерпать материал, характеризующий почвы тундры, скажем несколько слов о бактериальном населении тундровых почв. Этот вопрос штудировался только по отношению к нескольким образцам, взятым экспедицией Б. М. Житкова частью на полуострове Ямал, частью в ближайших окрестностях Обдорска и в самом Обдорске (почвы огорода и даже улицы). Из работы С. А. Северина, посвященной интересующему нас вопросу, мы узнаем, что доставленные ему почвы по механическому составу были довольно разнообразны, начиная от песка и кончая легким суглинком. Половина из шести исследованных образцов почти не содержала органических веществ, а другая была довольно богата таковыми. Это отразилось на количественном содержании микроорганизмов: почвы,

богатые органическим веществом, как это и следовало ожидать, оказались довольно богатыми зародышами, а почвы без органических веществ— бедными. Особенно богаты микроорганизмами почвы, находившиеся под культурой, что наблюдается по отношению к почвам и других климатических широт.

В исследованных почвах было обнаружено присутствие нитрифицирующих и денитрифицирующих организмов. Процесс денитрификации ограничивался, в большинстве случаев, получением азотистой кислоты, полного же разрушения нитратов не наблюдалось. В некоторых почвах не было констатировано нитрификации; вообще, процессы нитрификации в тундровых почвах протекают слабо, что наблюдается по отношению к болотным почвам и в более южных широтах, а именно в лесной (подзолистой) зоне.

Тундровая зона переходит в таежную (лесную) постепенно: лес появляется вначале в виде отдельных представителей или отдельных, разрозненных групп на границе тундры, и только по мере движения на юг начинают появляться лесные массивы. Эта постепенность прослеживается и на почвенном покрове.

«В смешанной области лесов и тундры,—сообщает Дунин-Горкавич о тобольском севере,—местность за пределами увалов открытая и представляется чистою, лишенной растительности. Поверхность ее волнистая; местами она производит впечатление копен сена, разбросанных по лугу: это возвышенные, до 3-х саж. высотой, сопки, покрытые белым мхом. На сопках нередко встречаются хвойные деревья, как единично, так и группами. Только местами эти необозримые тундры оживляются гривками и островками лесной растительности, раскинутыми преимущественно близь берегов протекающих по тундре речек и ручьев. Тундры эти усеяны множеством озер и изобилуют так называемыми зыбунами, т.-е. топкими, непроходимыми местами, заключающими в себе ключи...». «Таков общий характер местности в смешанной области тундр и лесов, как в северной части Сургутского, так равно в северной и восточной части Березовского уезда».

«Первый кустарник в Тобольской губ. появляется,—по данным того же автора,—по Хаманельской Оби под 67° с. ш. С приближением к южной границе этой области число видов лесной растительности возрастает. Уже у Обдорска (66°31′ с. ш.) встречается ель и лиственница до 4 вершков толщиной, при высоте до 12—13½ арш. В этой местности встречается также береза и осина, хотя не толще 2 вершков. За рекой Вайкаром (65°30′ с. ш.) появляется кедр, за р. Сыней, южнее 65° с. ш.—сосна».

Б. Н. Городков характеризует лесотундру Западной Сибири следующими чертами: средняя годовая температура ее равна, в среднем — 7,6°. Температура вегетационного периода + 9,4°. Количество годовых осадков 303,9 *мм*. продолжительность ледяного покрова—228 дней.

Подзона занята ледниковыми отложениями, на севере сменяющимися осадками бореальной трансгрессии. Рельеф сильно холмистый. Холмы пологи и отделены пологими низинами. Всюду неглубоко залегающая

мерзлота, кроме заливных частей долин. Почвы подзолистые на песках, а на юге подзоны и на супесях «остальное пространство занято пятнистой тундрой, голыми выдутыми местами или торфяными и торфяно-болотными тундровыми почвами. На пологих склонах и вершинах холмов, открытых действию господствующих С. и СЗ. ветров, —пятнистая тундра, где голые глинистые, как бы вылившиеся пятна чередуются с приземистыми растениями из лишайников, мхов и немногих цветковых. Сухие, защищенные от ветра склоны холмов покрыты лесом из мелкой лиственницы с лишайниково-моховым покровом и кустарником. На месте уничтоженных лесов растет редкий березовый кустарник. В широких межувальных пространствах очень распространена кустарниковая тундра из ив и полярной березы.

Среди болот не редки различной величины бугры, покрытые толстым слоем торфа (бугристая тундра). По более сухим и пологим склонам холмов—моховая тундра. На сухих песках растут леса из крупных лиственниц и елей. В долинах рек—заливные еловые леса, заливные березники, кустарники и луга с осоками. По озеркам и старицам—сфагновые торфяники.

II. ЛЕСНАЯ (ТАЁЖНАЯ) ЗОНА

Характерным для лесной зоны, занимающей огромные пространства в Европейской и Азиатской России, типом почвообразования является подзолистый тип, давно обративший на себя внимание не только русских, но и западно-европейских исследователей.

Соответственно трем главнейшим растительным сообществам этой зоны: лесу, лугу и болоту, можно различить и три главнейших разновидности подзолистого типа, а именно:

1. Лесные подзолистые почвы.
2. Луговые подзолистые почвы.
3. Болотно-подзолистые или торфяно-подзолистые (подзолисто-глеевые) почвы.

Последняя разновидность характеризует собственно не болото, а переходные к последнему от леса или луга участки, так как болотные пространства этой зоны, как и предыдущей, покрыты почвами болотного типа.

Все названные выше разновидности подзолистых почв мы называем первичными подзолистыми почвами, т.-е. такими, которые с момента возникновения почвообразовательного процесса стали формироваться по подзолистому типу.

Существуют, как узнали несколько позже, и вторичные подзолистые почвы, которые раньше принадлежали другим типам почвообразования, а затем, благодаря изменившейся обстановке, стали постепенно превращаться в почвы подзолистого типа. Главнейшей областью распространения вторичных подзолистых почв является южная часть лесной зоны и особенно переходная к следующей степной зоне полоса, так называемая лесостепь.

Остановимся прежде всего на характеристике первичных подзолистых почв лесного происхождения. Для того, чтобы уловить типичные признаки таких почв, приведем описание почвенных профилей таких разностей, где характерные особенности типа подчеркнуты наиболее резко. Такими разновидностями являются подзолы. Так как последние могут развиваться как на песчаных, так и на глинистых материнских породах, то нам придется дать описание разрезов песчаного и глинистого подзолов.

1. Песчаный подзол.

A_0.—Лесная подстилка небольшой мощности.

A_1.—Рыхлый и рассыпчатый слой серовато-белого цвета. Мощность 10—12 *см.*

A_2.—Снежно-белесоватого цвета. Состоит главным образом из тонкого кварцового песка. Мощность 25 *см.* и более.

B.—Ортштейновый горизонт. Это более или менее плотная, частью даже твердая масса красновато-бурого или бурого цвета. Часто он обладает и меньшей связностью и переходит в ортштейновый песок.

C.—Красновато-желтый и желтоватый валунный песок.

2. Глинистый подзол.

A_0.—Лесная подстилка небольшой мощности.

A_1.—Серовато-белесоватый горизонт. Мощность 13—15 *см.*

A_2.—Подзолистый горизонт. В естественном влажном состоянии представляет более или менее плотную массу, слегка листоватую, почти белого цвета; при высыхании она еще более белеет и в конце концов рассыпается в тончайший мучнистый порошок. В этом горизонте встречаются бурые ортштейновые стяжения в форме горошин. Мощность 8—13 *см.*

B.—Очень плотная глинистая масса с довольно многочисленными ортштейновыми конкрециями. Окраска красновато-желтая с пятнами и карманами подзолистого горизонта. Мощность 20 *см.*

C.—Плотная валунная глина.

Мощность отдельных горизонтов подзолов может изменяться в зависимости от водопроницаемости материнских пород.

Из приведенных описаний можно видеть, почему рассматриваемые почвы получили название «подзолистых»; это потому, что их поверхностные горизонты своим цветом напоминают хорошо пережженную золу.

Наблюдения показывают, что те разности подзолистых почв, которые мы называли подзолами, развиваются при условии достаточного количества влаги, а таковые условия осуществляются в равнинных экспозициях, в неглубоких плоских западинах, вообще там, где отсутствует или почти отсутствует поверхностный сток атмосферных вод. На склонах, особенно заметной крутизны, на взлобках, вершинах холмов мы подзолов не встретим, но почвы, которые там окажутся, будут иметь родственные с подзолистыми черты. Существенные различия будут сказываться в мощности и степени выраженности отдельных горизонтов почвенного профиля. Эти горизонты будут тем слабее выражены, чем менее влаги, при прочих равных условиях, затрачивается на процесс почвообразования. Если подзолистый горизонт выражен менее резко, чем в описанных выше случаях, мы называем почву подзолистой, если же сплошного подзолистого горизонта нет, а появляются лишь отдельные белесые пятна, прожилки и проч. или даже горизонт A_2 морфологически совершенно не выражен, то говорим о почве слабо-подзолистой. Параллельно с уменьшением мощности и степени выраженности подзолистого горизонта идет и ослабление характерных признаков горизонта *B*, каковы: плотность и вязкость, яркость окраски и мощность. Параллельно с ослаблением оподзоленности понижается и вероятность нахождения в почве ортштейновых конкреций или ортштейновых горизонтов.

Характерными химическими признаками лесных подзолистых почв являются следующие:

1) Гумус распределяется в вертикальном сечении почвы с резким скачком между горизонтами A_1 и A_2. Так, например, горизонт A_1 может содержать 3—4% гумуса, а в горизонте A_2 его будет только 0,75% или 0,5%. Глубже количество гумуса падает постепенно, но в пределах горизонта *B* может вновь возрастать на 0,1—0,2%.

2) Гумус легко подвижен, так что водные вытяжки обнаруживают большое содержание в них органического вещества. Последнего всегда значительно больше, чем минерального, что указывает на значительную выщелоченность зольных элементов, связанных с перегноем. В связи с этим водные вытяжки обычно дают кислую реакцию.

3) В валовом составе отдельных горизонтов обнаруживается большая разница: в то время как горизонты *A* (особенно A_2) очень богаты кремнеземом и сравнительно бедны глиноземом, окисью железа и окислами марганца, горизонт *B* обогащен полуторными окислами и обеднен кремнеземом. Поэтому горизонты *A* являются горизонтами выноса (элювиальными), а горизонт *B*—горизонтом вмывания (иллювиальными). Из первых вынесены и вмыты в последний полуторные окислы; как и в какой форме это происходит, мы выясним несколько ниже. Тогда же будет рассмотрен и вопрос о происхождении ортштейна.

Перейдем теперь к лугово-подзолистым почвам. Образцом таковых могут служить луговые почвы Зейско-Буреинского водораздела Амурской области, где этого рода почвы пользуются широким развитием. Их строение таково:

A_1.—Во влажном состоянии черного цвета, по высыхании заметно сереет. В нижних частях горизонт, даже и в сыром виде, имеет темно-серую окраску. Содержит много не разложенных органических остатков. Мощность 25 *см*.

A_2.—Сизовато-серый, в сухом состоянии серый, явственно оподзоленый горизонт. Имеются темного цвета гумусовые потеки, идущие из верхнего горизонта. Сложение слоеватое, но не резко выраженное. Твердые ортштейновые конкреции темно-бурого цвета. Мощность 20 *см*.

A_2—*B*.—Желтовато-серый, слоеватого сложения, рассыпается на приплюснутые, блестящие отдельности с порами. Имеются также твердые ортштейновые конкреции в большом количестве. Мощность 25—30 *см*.

B.—Желто-бурая вязкая глинистая масса.

Из этого описания усматривается, во-первых, что лугово-подзолистые почвы, в отличие от лесных подзолистых, обладают очень мощными и темноцветными гумусовыми горизонтами. Во-вторых, их подзолистые горизонты имеют несколько грязноватый оттенок и не так резко выделяются на разрезе, как это наблюдается в лесных подзолах. Иллювиальные горизонты также менее резко подчеркнуты.

У луговых почв более сухих частей подзолистой зоны подзолистость, особенно в природе, почти скрадывается, и такие почвы начинают приближаться по своему внешнему виду к почвам черноземным. Такие переходные к черноземам разности луговых почв называются черноземовидными.

Что касается химических признаков лугово-подзолистых почв, то целый ряд таковых напоминает свойства, которые нами были отмечены для лесных подзолистых почв, но только эти свойства здесь несколько ослаблены.

Так мы наблюдаем скачек в содержании гумуса между горизонтами A_1 и A_2, но он не так резок. Растворимость или подвижность гумуса констатируется и здесь, но тех резких различий между количествами переходящих в раствор органических и минеральных веществ, какие наблюдались в водных вытяжках лесных подзолистых почв, здесь не замечается. Вынос полуторных окислов из горизонта *A* и вмывание их в горизонт *B* существует и у лугово-подзолистых почв, но он не так отчетливо выражен, как в лесных подзолистых почвах.

Отличием от лесных подзолистых почв является слабо щелочная реакция водной вытяжки лугово-подзолистых почв.

Что касается болотно-подзолистых или подзолисто-глеевых почв, то они иногда характеризуются присутствием торфянистых горизонтов, затем грязноватыми оттенками подзолистого горизонта наличностью оглееных пород зеленоватых и синеватых оттенков, с пятнами и горизонтальными прожилками водных окислов железа.

Таковы главнейшие группы первичных подзолистых почв. О различных уклонениях от приведенных схем мы будем говорить попутно с характеристикой почвенного покрова различных частей подзолистой зоны.

Чтобы закончить с этими почвами, мы остановимся здесь на условиях образования [1]) ортштейна, отлагая вопрос о происхождении подзолистых почв вообще, до знакомства с вторичными подзолистыми почвами.

Ортштейн представляет собою конкреционное образование, в котором почвенные частицы цементированы водными окислами железа и марганца и веществами гумуса. Здесь же скопляется, правда, уже в значительно меньших количествах и фосфорная кислота. В некоторых ортштейнах присутствуют, повидимому, и свободные гидраты глинозема. Однако, систематических исследований химического состава ортштейнов, приуроченных к строго определенным разностям и группам подзолистых почв, и до сих пор не имеется, и вопрос этот еще ожидает своего иссследователя.

Что касается железистых ортштейнов, то-есть таких, где преобладают водные окислы железа и где сравнительно немного вещества

---

[1]) Необходимо здесь сделать оговорку, что оглеение подзолистой почвы может быть и результатом вторичного процесса. Если где-либо сформировался подзол с мощно развитым иллювиальным горизонтом *(B)*, то поверхностные воды, застаиваясь на этом водоупорном горизонте, могут вызвать оглеение тех частей профиля, которые пересыщаются этой застаивающейся влагой. Такие случаи отмечаются В. В. Геммерлингом на полях Московской Областной Опытной Станции. Интересны наблюдения того же исследователя над отношением горизонта *B* подзолов к просачивающейся атмосферной влаге, которая при существовании естественного уклона может стекать по поверхности иллювиального горизонта.

гумуса, то их происхождение вероятнее всего связывать с взаимодействием друг на друга золей гумусовых веществ и гидратов окиси железа. Опыты, поставленные Аарнио, показали, что при определенных количественных отношениях между содержащимися в золеобразном состоянии гидратами окиси железа и веществами гумуса, последние обладают способностью осаждать водные окислы железа, при чем осаждаются и сами в небольших количествах. Таким путем возникают ортштейны, богатые железом и бедные гумусом. Гидраты глинозема требуют для своего осаждения значительно большего количества гумуса, и потому можно рассчитывать, что в ортштейнах, богатых гумусом, в большей мере будет концентрироваться глинозем, чем окись железа. Это в ряде случаев наблюдалось финскими почвоведами, а равно и русскими (Витынь).

Переходим теперь к той категории подзолистых почв, которая приурочивается к областям, находившимся ранее при условиях иного, более сухого климата. В той или иной мере все почвы этой группы являются продуктами деградации и, по преимуществу, деградации черноземных почв. Самый термин «деградация» был впервые употреблен акад. С. И. Коржинским, который, изучая северо-восточную границу черноземной полосы, пришел к заключению, что все подзолистые почвы этого района произошли за счет бывшего степного чернозема под влиянием надвинувшегося на него с севера леса.

Деградирующийся чернозем проходит целый ряд стадий, которые для суглинистых и для супесчаных почв имеют различные внешние формы. Эти последние раньше были изучены для суглинистых разностей и значительно позже наметились для почв супесчаных.

У суглинистых черноземов заметные на глаз признаки деградации появляются впервые в нижних частях гумусового горизонта, окраска которых начинает бледнеть. Появляется сероватая окраска, свойственная подзолистому типу, но выраженная еще слабо. Горизонт выделения углекислой извести понижается, по сравнению с соседним степным черноземом, а над ним начинает намечаться иллювиальный горизонт. Дальнейшую стадию деградации представляют так называемые деградированные суглинки, среди которых намечаются две разности: темные и светлые. Последние характеризуются следующим профилем:

A_0.—Лесная подстилка, толщиной от 2,5 до 5 *см.*, состоит из мало перегнивших, хотя и сильно побуревших листьев, мелких сучьев, древесных плодов и других остатков лесных растений; изредка попадаются легкие комочки бесформенной органической массы.

A_1.—Темно или светло-серого цвета, иногда с коричневатым оттенком. Структура его мелко-гороховата, отчасти крупчатая. Книзу окраска горизонта постепенно светлеет, а размеры «горошин» увеличиваются, и на глубине 24—26 *см.* горошины достигают величины лесного ореха.

A_2.—Пепельно-серый, так называемый «ореховатый», горизонт. В сухом состоянии очень легко, при самом ничтожном сотрясении, распадается на небольшие угловатые комочки (орешки), покрытые с поверхности белесовато-пепельным порошком, ясно различаемым только в сухом состоянии (так называемая «присыпка»). По мере углубле-

ния размер орешков растет, вместе с чем почва становится плотнее и компактнее. Мощность достигает 47—48 *см.*

B_1.—Красновато-бурый плотный суглинок, в верхней части горизонта с призматической структурой, особенно ясной в сухих образцах. Книзу структура утрачивается. В верхних частях наблюдается отдельными пятнами гумусовая окраска. По трещинам, граням отдельностей встречаются темно-коричневые примазки, в сухом состоянии глянцевидные. Мощность колеблется в довольно широких пределах.

B_2.—Буроватый сильно известковистый суглинок, местами превращающийся в совершенно белый, твердый известковистый мергель.

C.—Желтый лесс.

Темные деградированные суглинки, кроме более темной окраски верхней части гумусового горизонта, отличаются от светлых тем, что у них верхняя часть горизонта B_1 еще довольно значительно и сплошь покрыта перегноем. Углесоли в этой разности находятся выше, чем у светлых суглинков.

При дальнейшей деградации горизонт A_1 совершенно утрачивает структуру, исчезает и структурность верхней части ореховатого горизонта (A_2), которая приобретает слоеватое сложение, характерное для соответственных горизонтов первичных подзолов. Нижняя часть ореховатого горизонта еще продолжает сохранять свою структуру.

Наконец, в последней стадии деградации всякая структура горизонтов A исчезает и почва приобретает характерный профиль подзола. Только углесоли на значительной глубине (до 2 *м.* и более) свидетельствуют о том, что местность испытывала некогда степной режим, и что теперешний подзол—явление вторичное. Для таких почв характерен и красноватый оттенок горизонта B_1.

Деградация супесчаных черноземов начинается с того, что нижняя часть мощного гумусового горизонта расслаивается на несколько довольно широких гумусовых полос, оторванных как от сплошного гумусового горизонта, так и друг от друга. В дальнейшем эти широкие полосы расщепляются на ряд более узких, уходящих еще глубже и придающих разрезу зебровидную окраску. Наконец, углубляясь еще дальше, эти узкие полоски приобретают буроватый ортштейновидный характер, превращаясь в так называемые псевдофибры (Г. Н. Высоцкий). На этой стадии верхние горизонты почвы дают уже обычно картину супесчаного подзола.

Из наблюдений над деградацией супесчаных черноземов видно, что процесс деградации начинается вмыванием гумуса в глубину, при чем, распределяясь по значительной толще породы, этот гумус становится, в конечном итоге, невидимым для глаза. То, что так ярко выступает в супесчаных почвах, при внимательном наблюдении, может быть констатировано и в почвах суглинистых, где, благодаря неравномерности вмывания, мы не видим горизонтальных гумусовых полосок, а улавливаем отдельные гумусовые пятна, иногда на значительной глубине. Ясно, что гумус в деградирующихся почвах приобретает бо́льшую подвижность, чем в черноземных почвах.

Что при деградации гумус исчезает из почв, известно было уже давно, частью на основании прямых определений количеств гумуса в деградированных почвах и сравнений этих количеств с содержанием гумуса в черноземах, частью на основании опытов, которые некогда были поставлены П. А. Костычевым. Исследователь брал черноземную почву из Екатеринославской губернии и помещал ее в два цилиндрические сосуда слоем в 15 *см.* Почвы было взято по 300 грамм в каждом опыте, и в одном сосуде поверхность ее была покрыта слоем опавших дубовых листьев в количестве 150 гр. После этого почвы поливались водой в таком количестве, чтобы они не могли задержать всей воды, но чтобы часть последней переходила в подставленные стаканы. В этих стаканах выпадал белый осадок, который оказывался углекислой известью.

Через год оказалось, что вместо 8,46% гумуса, содержащегося в черноземной почве, в опытных образцах было:

в почве с покровом из листьев	7,30%
,, ,, без покрова	6,57%

После трехлетней обработки почва сохранила 2,5% перегноя.

Обстановка опыта была, конечно, далека от природных условий, и если в опыте происходило усиленное разложение перегноя, то едва ли можно утверждать, что такое же разложение пойдет и под лесом, надвинувшемся на степь. Количество влаги в поверхностных горизонтах почвы, правда, под лесом больше, чем в соседней степи, но зато температуры теплых времен года под лесом ниже, и если в увеличении влаги мы имеем фактор, повышающий энергию распада органических веществ, то в понижении температуры можно усматривать обратное влияние. Но что остается несомненным,—это вымывание гумуса, которое констатируется и в опытах Костычева.

Чем же обусловливается увеличившаяся подвижность гумуса. Мы полагаем, что причиной этого является отщепление от вещества гумуса извести, что наблюдалось и в опытах Костычева. Гумус, потерявший значительную часть кальция, оказывается более способным переходить в золеобразное состояние. Потеря поглощенной извести сказывается на усилении подвижности тончайших иловатых частиц почвы, что было констатировано и опытным путем (А. Н. Соколовский).

Таким образом, процесс деградации рисуется нам в такой последовательности: лес, завоевывающий степные пространства, приносит с собой лучшие условия увлажнения поверхностных горизонтов почвы. Благодаря увеличившемуся промачиванию этих горизонтов, идет отщепление извести, связанной с гумусом и, при его посредстве, с некоторой частью тонких минеральных суспензий почв (частицы меньше 0,001 *мм.* в диаметре). После этого гумус приобретает большую подвижность и начинает вмываться в горизонты более глубокие. Вместе с ним вмываются и тонкие суспензии, среди которых имеются водные окислы железа и марганца, глинистого вещества, а иногда, быть может, и гидрата глинозема. Следы вмывания таких суспензий вместе с гумусом мы видим в тех бурых глянце-

витых примазках, которые так характерны для горизонта B_1 деградированного суглинка. Отмытый по граням отдельностей от тончайших суспензий легкий кварцовый песок образует ту «присыпку», которая всегда наблюдается на поверхности «орехов» деградированного суглинка.

Вынос гумуса и тончайших иловатых частичек постепенно разрушает структуру почвы и обогащает горизонты вымывания кремнеземом. Иллювиальный же горизонт, получивший частички, богатые глиноземом и железом, обогащается полуторными окислами, а также изменяет свою физическую консистенцию: он становится более вязким, более пластичным, потому что эти физические свойства зависят, между прочим, и от количества иловатых частиц.

Если так приходится трактовать процесс деградации, приводящей, в конечном результате, к образованию вторичных подзолов, то нет никакого основания полагать, что первичные подзолы образовались каким-либо иным путем. Старые взгляды, усматривавшие в процессе подзолообразования результаты кислотного разложения минералов материнских пород и видевшие в «присыпке» остаток от разложения «креновой» кислотой силикатов и алюмосиликатов, не выдерживают критики. Уже одно то обстоятельство, что подзолообразовательный процесс идет и при почти нейтральной реакции почвы (деградированной почвы) и даже при щелочной (лугово-подзолистые почвы), говорит против кислотной теории. Допустим, однако, что такое кислотное разложение имеет место хотя бы там, где наблюдается кислая реакция почвы. Тогда мы должны были бы, во-первых, встречать в подзолах заметное количество кремнекислоты, отщепившейся от силикатов и алюмосиликатов, в аморфном состоянии, так как превращение такой кремнекислоты в кварц—процесс достаточно длительный. Во-вторых, если бы кремнезем подзолистых горизонтов являлся продуктом кислотного разложения алюмосиликатов, то мы должны были бы соответственно с теми количествами кремнезема, которые наблюдаются в подзолах, встретить в них же в качестве постоянного элемента состава, и притом достаточно широко распространенного, гидраты глинозема, а этого мы не наблюдаем.

Все приведенные соображения, равно как и отмеченные выше факты, заставляют нас отказаться от той теории, которую достаточно долго развивали русские почвоведы и выдвинуть те новые представления, которые, по нашему мнению, хорошо согласуются с наблюдениями и опытами.

Таежная (лесная) зона Европейской России.

Эта зона занимает огромную площадь не только в пределах современной территории Европейской России, но и в пограничных с нею Финляндии, Эстонии, Латвии, Литве и Польше. Нам придется для большей цельности картины характеризовать и почвенный покров упомянутых государств, равно как и ту природную обстановку, в которой этот покров развивается.

Средние годовые температуры подзолистой зоны уже выше 0° и колеблются между 2° и 6° (в среднем около 4°). Они постепенно понижаются

по направлению к востоку, в каковом направлении наблюдается и понижение количества атмосферных осадков, годовая сумма которых колеблется между 600—650 *мм*.

Рельеф местности почти на всем протяжении подзолистой зоны находится в зависимости от геологии четвертичного периода, наносы которого играют доминирующую роль среди материнских пород данной зоны. Разнообразие материнских пород сказывается на деталях строения местных почв, в силу чего приходится для описания разбить подзолистую зону на ряд районов, а именно:

1. Финляндский район.
2. Прибалтийский »
3. Озерной »
4. Польско-литовский »
5. Пограничный »
6. Центральный »
7. Северо-восточный »

1. Финляндский район. Северная и средняя части Финляндии и прилегающие к ней части Олонецкой и Архангельской губерний могут рассматриваться не только как области ледникового накопления, но и как области ледниковой эрозии. Здесь мы находим и остатки поддонной морены, многочисленные озовые гряды и, на-ряду с ними, куполовидные холмы, бараньи лбы и прочие характерные формы разрушающей и обтачивающей деятельности ледника.

В большей части Финляндии существует только одна морена, выраженная то грубо зернистыми наносами с валунами, то более глинистыми породами. «Во всяком случае,—говорит Зедергольм,—большая часть ледниковых наносов Финляндии отложилась в последнюю ледниковую эпоху, когда край ледникового покрова простирался до линии, идущей от Архангельска в Польшу и проходящей немного к востоку от Онежского озера». В последнее время, однако, взгляды некоторых финских геологов на количество оледенений финляндского района, изменились. Так, например, Рамзаем для Кольского полуострова, являющегося продолжением Фенно-Скандии, принималось одно время троекратное оледенение и троекратная морская трансгрессия. Позже взгляды Рамзая несколько изменились в пользу сокращения количества ледниковых эпох и трансгрессий, а Таннер, произведший обстоятельное исследование северной Фенно-Скандии, пришел к заключению, что все наблюдаемые в изученном районе явления можно свести к стадиям одного оледенения, что же касается морских трансгрессий, то две первые трансгрессии Рамзая укладываются в одну позднеледниковую. В период таяния и отступания ледника здесь происходили две остановки такового.

Помимо ледниковых осадков в районе наблюдаются выходы коренных пород, а также новейшие отложения морского типа, находящиеся в связи с историей Балтийского моря, которую мы вкратце рассмотрим несколько ниже.

По характеру растительности Финляндский район лежит в полосе преобладающих хвойных лесов и болот; *Suomi*, как называет финн свою родину, значит «страна болот».

Среди последних Каяндер различает несколько типов, а именно:

I. Белые болота — без деревьев, бедные кустарниками, за исключением *Oxycoccus*, *Andromeda*, более или менее влажные. Моховой покров преимущественно из торфяных мхов *(Sphagnum)*; встречаются в бедных известью областях.

II. Бурые болота. Без деревьев и высоких кустарников, более или менее влажные. Моховой покров, главным образом, состоит из бурых мхов (различные *Amblystegia*, *Hypnum*, *Paludella*, *Meesea*, *Cinclidium* и друг.) встречаются в богатых известью районах.

III. Кустарниковые болота. Более или менее богатая кустарниковая растительность. Моховой покров состоит, главным образом, из сфагновых мхов. Деревья почти всегда присутствуют, чаще всего более или менее угнетенная сосна. Встречаются в богатых и бедных известью районах: почвенная вода более или менее застаивается или течет очень медленно.

IV. Bruchmoore. Лесные болота, покрытые пихтой или лиственными породами; сосна играет подчиненную роль. Мхи преимущественно сфагновые и *Polytrichum commune* или более требовательные лиственные мхи. Почвенная вода более или менее ясно текучая. Встречаются в богатых и бедных известью районах.

Почвенный покров финляндского района слагается преимущественно из почв подзолистого и болотного типов.

Среди подзолистых почв района Б. Фростерус различает железистые подзолы и гумусовые подзолы. Среди первой группы различаются: a) подзолы с явственными горизонтами A_2 и B; b) подзолистые почвы со слабо выраженными A_2, и c) подзолистые почвы без явственного горизонта A_2 (слабо подзолистые по нашей терминологии). Под гумусовыми подзолами понимаются подзолистые почвы низменного залегания (на границе с болотами), в которых ортштейновые горизонты имеют темно-бурые оттенки. Такие же почвы в последнее время описываются Маркусом для Кольского полуострова под именем болотно-подзолистых почв. Эти почвы имеют очень ярко выраженные горизонты A_2 и B, но весь профиль очень короткий, то-есть мощность горизонтов небольшая.

Здесь кстати отметим, что о тех же сокращенных профилях подзолистых почв Кольского полуострова вообще упоминают И. А. Шульга, Н. И. Прохоров и З. Ю. Шокальская. Прохоров указывает, между прочим, на диатомовые горизонты, играющие иногда роль подзолистых, или может быть, правильней, занимающие место таковых в почвенном профиле.

Из глее-подзолистых почв Фростерус указывает на железистые, где в глеевом горизонте наблюдаются пятна и прожилки гидратов окиси железа, и сульфатные, где накопляются также серно-

кислые соли, которые в сухое время года дают выцветы похожих на квасцы солей.

Ф. Ю. Левинсоном-Лессингом были описаны в Олонецкой губ. темно-цветные почвы, развившиеся на глинистых сланцах.

В пределах Архангельской губернии некоторому обследованию подвергались почвы Шенкурского и Холмогорского у.у. (А. П. Черный). В рельефном отношении обследованные пространства распадаются на три части, а именно: 1) юго-западная часть Шенкурского уезда, с возвышенно холмистым рельефом; 2) территория по левому берегу реки Северной Двины и по левым ее притокам с равнинным и однообразным рельефом, и 3) территория на правом берегу реки Северной Двины, представляющая также равнину, но с более частыми оврагами.

Материнскими породами в большинстве случаев являются ледниковые наносы, то в виде бурых плотных глин, с валунами, то в виде песков, частью безвалунных. Изредка почвы формируются на известковых породах.

Среди почв подзолистого типа наблюдаются подзолистые суглинки, супеси и пески. Морфологически подзолистость выражена зачастую достаточно резко.

Широкое развитие имеют болотные почвы, в частности иловато-болотные и глее-подзолистые с грязновато-белесоватыми подзолистыми горизонтами. Последняя группа почв носит местное название поджомов или жомоватых земель.

Ткаченко, исследовавший несколько лесничеств Онежского (Онежское и Шелековское), Повенецкого (Кузонемское) и Холмогорского (Холмогорское, Эмецкое, Мехренгское) у.у., отмечает здесь слабо-оподзоленные пески, занимающие в разной степени всхолмленные гряды, суглинистые подзолы, на богатых валунами наносах, глинистые подзолы на моренных глинах, подстилаемых доломитами, и, наконец, подзолистые суглинистые и супесчаные почвы на наносах, богатых известковыми валунами и щебенкой. Кое-где встречаются выходы гипса, которые местами остаются совершенно обнаженными, местами же можно наблюдать на поверхности двух—трех *см.* мощности черную лесную подстилку, под которой идет сначала грязно-белый, ноздреватый гипс мощностью в 2—4 *см.*, глубже—рассыпающийся гипс (до 20 *см.*), а под ним твердая гипсовая порода. Нередко между лесной подстилкой и гипсом залегает оранжевый песчанистый слой в 6—8 *см.* мощностью. На гипсовых почвах преобладает лиственница, встречающаяся, однако, и на глинистом подзоле.

В последние годы почвенному обследованию был подвергнут район северной железной дороги между Архангельском и Вологдой (А. А. Красюк). Исследователь называет наиболее северный участок обследованного пространства торфяно-болотным желто-подзолистым районом. Он характеризуется следующим почвенным комплексом:

a) Торфяники и торфяно-болотные почвы.

b) Торфяно-подзолистые почвы.

c) Желто-подзолистые суглинистые и супесчаные почвы.

Последнюю группу Красюк характеризует, как группу подзолистых почв, белесый горизонт которых (A_2) разделяется на две части охристо-железистым желтым горизонтом, залегающим обычно на глубине 10—15 *см.* от поверхности. Эти почвы бывают и супесчаные, но обычно маломощный супесчаный слой подстилается на небольшой глубине суглинком; бывают зти почвы и суглинистыми. По нижней границе второго подзолистого горизонта обычно сочится вода; и второй белесый горизонт имеет ясно сизоватый оттенок, раскислен, тогда как верхний оподзоленный горизонт имеет характер обычного белесого горизонта подзолистых почв. При большом увлажнении желтый горизонт становится коричневым.

Давая схематический чертеж профиля желто-подзолистой почвы, Красюк намечает в нем такую последовательность горизонтов [1]):

A_0—A_1—перегнойно-торфянистый—ок. 5 *см.*

A_2—верхний подзолистый—5 *см.*

B_1—темно-желтый железистый—25 *см.*

G—нижний белесый горизонт—5 *см.*

B—красно-бурый иллювиальный—30 *см.*

C—малиново-бурый валунный суглинок.

Развитие этой глее-подзолистой почвы происходило, повидимому, в две фазы: 1) Сначала сформировалась подзолистая почва (A_0—A_1, A_2, *B*), а затем, когда горизонт *B* стал играть роль водоупора, произошло оглеение нижней части A_2 (A_2—G_2) и выделение гидратов окиси железа в горизонте G_1.

Своеобразен также район карбонатных грунтов (ст. Обозерская, весь район по реке Онеге, Каргопольский район). Это область развития каменноугольных известняков, настилаемых валунным суглинком, переполненным обломками известняка (вскипает с кислотой). Здесь развиваются слабо и средне-подзолистые почвы, а иногда и совсем не подзолистые с характером перегнойно-карбонатных. Встречаются луговые торфяники.

Прилегающий к указанным районам Кадниковской угол Вологодской губ. характеризуется широким развитием торфяно-перегнойных болотных почв, а также торфяно-подзолистых на-ряду с обычными подзолистыми почвами средней оподзоленности.

2. *Прибалтийский район*, подобно предыдущему, слагается только одной толщей валунной глины. Хотя покойный Гревинг и высказывался в том смысле, что в Лифляндии и Курляндии существует два горизонта валунной глины различных периодов оледенения, однако доказательств в пользу такого взгляда пока не имеется. Известный разрез Красной горки (на берегу Финского залива), где присутствуют две толщи валунной глины, разделенной слоистыми песками, по мнению опытных исследователей (Ваншаффе, Шмидт, Никитин), не говорит о двух оледенениях. В последнее время С. А. Яковлев для окрестностей Петербурга устанавливает две толщи моренной глины, разделенной поро-

---

[1]) Буквенные обозначения наши.

дами, содержащими пресноводные диатомовые, но и в этом случае возникает сомнение в возможности установления двух эпох оледенения. Дело в том, что по берегам водных бассейнов, покрывавшихся ледником, явления чисто местного характера могли сильно усложнять картину, и нам думается, что основывать заключения о нескольких ледниковых эпохах на основании фактов, наблюдаемых по берегам рек, бывших озерных, и морских бассейнов, было бы неосторожно.

Из моренных отложений Прибалтийского края своеобразны так называемые р и х к и; под последними понимаются скопления, иногда в виде небольших холмов, местного известнякового материала (силурийского известняка), перемешанного с северными валунами и другими продуктами поддонной морены.

Местами моренные наносы покрываются особой слоистой или ленточной безвалунной глиной; к югу от Гапсаля и к северу от Пернова эта глина слагает широкую полосу, располагаясь здесь на ледниковом щебне. Эта глина встречается в окрестностях Петрограда по берегам Невы, и в прибрежных районах Финляндии. По мнению Г о л ь м а безвалунная глина описываемого района является полным аналогом шведской h v a r f v i g l e r a, покрывающей там значительные площади моренных наносов. В окрестностях Петрограда нижние горизонты таких ленточных глин содержат остатки рыб (сиги и сом), на основании чего заключают, что большой водный бассейн, бывший в конце ледникового периода на месте теперешней Невы, представлял озеро (Рыбное озеро). Позже сюда проникают морские воды и возникает так называемое И о л ь д и е в о е м о р е (M u n t h e, H a u s e n). Море это получило название от моллюска *Yoldia arctica*, который в нем обитал. Оно соединялось широкими проливами с Ледовитым океаном и Немецким морем. Первый из проливов захватывал область финляндских озер, а также Ладожское и Онежское озера. Позднее, благодаря поднятиям суши, из обширного Иольдиева моря образуется замкнутый бассейн, отрезанный и от Ледовитого океана и от Балтийского моря, но в начале своего существования еще соединявшийся с Ладожским озером. Постепенно этот бассейн опресняется, в нем изменяется характер фауны, типичным представителем которой теперь является *Ancylus fluviatilis*. От этого моллюска и бассейн получает название А н ц и л о в о г о о з е р а. В конце своей жизни Анциловый бассейн отделяется от Ладожского озера. Еще позже вновь восстанавливается связь с Немецким морем, бассейн современного Балтийского моря еще раз, и уже окончательно, становится морским и, по имени одного из типичных моллюсков этой эпохи (*Littorina littorea*) получает название Л и т т о р и н о в о г о м о р я. Этот бассейн, занимая несколько большую площадь, чем современное Балтийское море, по своим очертаниям довольно близок к нему. Воды Литторинового моря временно проникали в Ладожское озеро, но затем позднее вновь отделились. Несколько позже наблюдалась трансгрессия Ладожского озера (А и л и о), благодаря которой образовался прорыв в сторону морского бассейна. Таким путем, как полагают (С. А. Я к о в л е в), во вторую половину Литторинового времени

образовалась река Нева. Аилио вычисляет, что Ладожская трансгрессия произошла около середины третьего тысячелетия до Р. Х.

Наконец, для окрестностей Петрограда устанавливают еще трансгрессию Древне-Балтийского моря.

Все перечисленные бассейны и оставляют те разнообразные осадки, которые встречаются в южной и западной Финляндии, Остзейском крае и, частью, в Петроградской губернии.

В Прибалтийском районе весьма распространены озовые гряды и дремлины; последние впервые указаны Доссом в Лифляндии. Отметим, что здесь же (острова Эзель, Даго и по дороге из Ревеля в Гапсаль близ почтовой станции Рист) находятся валы конечных морен, указываются для Прибалтийского края и куполообразные холмы (так называемые «Kames») [1]).

Ко всему сказанному следует прибавить, что в северных частях района, особенно в прибрежной части Финского залива, частью в Ямбургском уезде толщина моренного наноса иногда бывает ничтожна. Местами он совсем отсутствует или выражен отдельными валунами и гальками. В этих случаях материнскими породами оказываются в значительной мере силурийские известняки.

Кроме подзолистых и болотных почв со всеми их генетическими и механическими разностями, район в своей северной части имеет и перегнойно-карбонатные почвы. Подзолистые почвы, приуроченные к выходам иольдиевой глины, обладая всеми признаками почв этого типа, отличаются своей тонкозернистостью от почв, образующихся на осадках поддонной морены. Цвета этих и других пород водного происхождения оказывают иногда влияние и на цветовые оттенки залегающих на них почв.

3. Озерный район включает южную часть Петроградской губернии целиком Псковскую и Новгородскую, часть Смоленской и Витебской, Ковенской, Виленской, Северо-западный угол Тверской и западный угол Вологодской [2]).

Этот район характеризуется присутствием одной морены, являющейся то в виде красно-бурой глины более или менее богатой валунами и различной степени вязкости, то палевой, чрезвычайно вязкой глины, в сухом состоянии распадающейся на многогранные отдельности и в верхних своих горизонтах обыкновенно не содержащей валунов. Последняя разность глины, насколько удалось подметить в Псковской губернии, чаще всего приурочивается к высоким частям водоразделов. Лишь поблизости от цепи конечных морен, отмечающих, по нашему мнению, вторую остановку великого скандинаво-русского ледника, наблюдаются местами две толщи валунной глины, разделенной слоистыми песками.

---

[1]) Распределение послетретичных образований в Прибалтийском крае и прилегающих частях озерного района показано на карте, приложеиной к работе Hausen, H. Material. zur Kenntniss d. pleistcänen Bildungen in d. russischen Ostseeländer. Helsingfors. 1913.

[2]) Губернии здесь понимаются в их прежнем объеме.

Предледниковые образования часто весьма типично выражены и являются не только в виде слоеватых песков с окатанной галькой, но изредка и в виде тонкочастичных суглинисто-супесчаных пород. Весьма распространены в описываемом районе верхне-валунные пески, то небогатые валунами, то настолько переполненные валунно-галечным материалом, что превращаются в сплошные валунные поля, остающиеся совершенно заброшенными среди более или менее культурных площадей.

Рельеф района чрезвычайно пестрый: области, относительно равнинные с озовыми и дремлиновыми грядами чередуются с областями моренного ландшафта, где отдельные возвышенности принимают местами характер, напоминающий невысокие горные хребты (Судома, Сигорецкие и друг. горы Псковской губ.). Области моренного ландшафта пестрят массой озер с весьма извилистыми береговыми линиями и заканчиваются конечными моренами (Виленская, Витебская, Великолуцкий и Торопецкий уезды Псковской, Валдайский уезд Новгородской губ.), сопровождаемыми песчаными площадями, так называемых «з а н д р» (А. Б. М и с с у н а, С. Н. Н и к и т и н, К. Д. Г л и н к а).

Озовые гряды, слагающиеся перемытыми ледниковыми водами материалом, обыкновенно слоеватым песком с крупным и мелким галичником [1]), тянутся иногда непрерывно на десяток верст, иногда же на небольшом протяжении распадаются на отдельные небольшие грядки, часто даже имеющие не вполне одинаковое направление.

Кроме озовых и дремлиновых гряд, сверху покрытых материалом поддонной морены, в том же районе (Псковской губернии) найдены и разбросанные в беспорядке куполообразные холмы, напоминающие шотландские и американские «К а m е s».

Лесная растительность района разнообразна и дает разнообразные комбинации, тесно связанные с механическим составом почвы. Так, сосновые леса занимают обычно глубокие пески; песчаные почвы, неглубоко подстилающиеся моренной глиной, покрыты смешанным насаждением из сосны и березы; область легких суглинков занята елью. Чистые березовые насаждения встречаются чаще всего на средних суглинках, дуб с подмесью ясеня и лещины селится на самых тяжелых суглинках.

Среди подзолистых почв района, столь же разнообразных по степени выраженности процесса и по механическому составу, как и в предыдущем районе, обращают на себя особое внимание структурные (ореховатые) суглинки под дубовыми лесами. Эти суглинки, по механическому составу, принадлежат группе «тяжелых»; они носят местное название «п о д д у б и ц» или «д у б н я ж и н». От деградированных суглинков предстепья и степи эти почвы отличаются отсутствием красно-бурого горизонта *B* и углесолей у более глубоких горизонтов; гумусовые горизонты сформированы так же, как у деградированных суглинков. Следует отметить также красноцветные почвы, особенно развитые в областях близких выходов красноцветных девонских пород, глин, которые или сами играют роль материнских пород

[1]) Так называемые флювио-глациальные (водно-ледниковые) образования.

или, входя в состав моренных глин, окрашивают последние в более яркие красные цвета. Такие красные почвы встречаются как в Псковской (юг Холмского, Торопецкий уезд), так и в Новгородской губернии (Старорусский и, особенно, Крестецкий уезды). Обилие окислов железа в таких красных почвах маскирует подзолообразовательные процессы, почему оподзоленность здесь внешним образом почти не выражена.

В областях развития маломощных надморенных песков образуются почвы с нижними подзолистыми горизонтами (над моренной глиной), а иногда и с двумя подзолистыми горизонтами (верхним и нижним) [1]). Среди переходных к болотному типу г л е е-п о д з о л и с т ы х почв попадаются темно-цветные почвы с небольшими выцветами солей на поверхности (наблюдаются в сухие лета).

Болотный тип почвообразования выражен в районе очень широко, так же, как и переходные к нему разности подзолистых почв.

Кроме болотных и подзолистых почв здесь изредка встречаются и п е р е г н о й н о-к а р б о н а т н ы е. Они образуются чаще всего по берегам рек (нижнее течение реки Великой), развиваясь на девонских известняках. Встречаются также почвы и на пресноводных известковых туфах, при чем такие почвы то бедны железом, то очень богаты им, так как туфы нередко железисты; в последнем случае перегнойно-карбонатные почвы получают буроватый оттенок.

Разности почв (по степени оподзоливания, по большему или меньшему приближению к болотному типу, по механическому составу) сменяют друг друга в описанном районе иногда чрезвычайно быстро, особенно в областях моренного рельефа, что весьма затрудняет составление почвенных карт.

Петрографический состав местных почв, насколько это удалось выяснить на почвах Псковской губернии, довольно однообразен в своей материнской части: кварц, полевые шпаты (преимущественно ортоклаз и микроклин), слюды, роговые обманки и альмандин входят в состав каждой почвы; реже встречаются рутил, циркон, турмалин, апатит, ставролит, другие же минералы еще реже. Этот состав подчеркивает связь местных материнских пород с гранито-гнейсовыми породами Финляндского района.

4. Польско-Литовский район охватывает значительную часть Литвы и северную часть Польши. Он, по строению наносов, ближе всего напоминает соседнюю Германию. Здесь указывают две моренные толщи, разделенные сложными осадками, заключающими местами лигнитообразные прослойки. Эти последние представляют тонкие и тесные смеси иловатых и органических веществ; у шведов подобного рода отложения носят название g y t j a. Местами в тех же наносах находятся залежи торфа и другие растительные остатки.

Осадки нижней моренной толщи окрашены обычно в оттенок серовато-

---

[1]) Нижние «подзолистые» горизонты на самом деле являются горизонтами оглеенными.

желтоватых оттенков. И тот и другой моренные наносы имеют нередко мергелистый характер. Последнее обстоятельство сказывается и на характере почв, которые, при значительном содержании углекислой извести, развивают более темноцветные гумусовые горизонты. Подзолистость в таких почвах часто бывает выражена очень слабо. В остальном резкой разницы с соседними районами не наблюдается.

5) Пограничный район назван так потому, что располагается недалеко от границ той цепи конечных морен, о которых речь была выше при характеристике озерного района. Сюда относится значительная часть Смоленской губернии, часть Витебской, Могилевской, Виленской, Тверской, Московской, Ярославской, Вологодской. Типом материнских пород этого района могут служить наносы Смоленской губернии. Вся эта полоса, лежащая, повидимому, в пределах колебания ледникового покрова перед его остановкой, нередко обнаруживает две толщи моренных глин. Однако московские геологи (Иванов) не усматривают в этом факте доказательства двух ледниковых эпох.

Наибольший интерес здесь представляет та поверхностная порода, которая нередко настилает моренные толщи и является в виде безвалунного суглинка лессовидного характера. Эта порода местами как бы нивелирует области старого моренного рельефа, благодаря чему последний в значительной степени сглаживается. Иногда появляются обширные равнины, сплошь одетые с поверхности безвалунной лессовидной глиной. Эта последняя местами непосредственно налегает на толщу моренной глины и настолько тесно с ней сливается, что границу между двумя породами трудно провести, местами отделяется от моренной глины толщами песков с галькой и мелкими валунчиками. Последнее условие залегания указывает на то, что безвалунная порода является не только независимой от моренной глины, но и отлагалась значительно позже ее. В Смоленской губернии известно в настоящее время несколько пунктов, где были открыты залежи древних торфов. Первая находка таких торфов была сделана Наливкиным и Никитиным в Бельском уезде Смоленской губернии при бурении небольшой болотистой котловины. Остатки древнего торфа лежали на валунной глине, будучи прикрыты наносными породами и современными болотными образованиями. Наиболее интересными остатками древнего торфа являются граб и вымершая ныне в Европе *Brasenia purpurea (Cratopleura holsatica)*. Общий комплекс флоры указывает на сравнительно влажный и достаточно мягкий климат, который мог установиться здесь не раньше, чем льды оставили данные территории. Аналогичные находки древних торфов сделаны были позже (Глинка) еще в трех пунктах той же губернии (два пункта в Гжатском и один в Дорогобужском уездах); во всех этих пунктах залежи торфа покоятся непосредственно на валунной глине, а над ним лежат толщи до 2-х саж. мощностью, слагающиеся внизу песчанистым мелкозернистым наносом, а выше безвалунным лессовидным суглинком или породой, близкой по характеру к последним. Растительные остатки торфов Гжатского и Дорогобужского уездов иные, чем Бельского уезда, и говорят о менее мягких условиях климата. Как же согласовать все эти факты?

Нам кажется, что растительность на моренной глине Смоленской губ. могла появиться еще тогда, когда льды были близки, и продолжали развиваться и далее, когда ледник отступил в пределы Псковской губ. Ближе к леднику могла быть одна флора, когда же ледник ушел дальше, характер флоры постепенно изменился. Остановившийся на долгое время ледник начал затем посылать свои воды, из которых отлагались пролювиальным путем или, может быть, правильнее, путем затопления широких пространств, где вода эта двигалась медленно, лессовидные породы. Такое затопление вполне вероятно потому, что русла местных рек не были еще настолько разработаны, чтобы вместить в себя всю ту массу талых вод, которые посылал остановившийся ледник. В широко разливавшиеся воды могли попадать и кусочки льда с вмерзшими в них гальками и мелкими валунчиками, которые хотя и изредка, но попадаются в толщах лессовидного суглинка.

Необходимо отметить, что вопрос о генезисе лессовидного суглинка решался и другими способами. Так, например, Добров, указывая, что в возвышенной части обследованного им района Московской губ. моренная глина покрывается толщей в 1,5—2 метра безвалунной глины, считает последнюю за элювий моренной глины. Мы с трудом, однако, можем представить себе, чтобы совершенно неоднородная, содержащая не только песок, но и валуны, и гальку моренная глина могла превратиться путем выветривания в такую вполне однородную массу, какую представляет собой безвалунный суглинок. Принять тот же суглинок за послеледниковый делювий (Тумин мешает громадная площадь его распространения и залегание на самых высоких площадях описываемого района (Абутьков и Костюкевич).

Для Грязовецкого уезда Вологодской губ. Колоколов также отмечает присутствие лессовидной глины, представляющей поверхностное образование. Она налегает то на моренные, то на флювио-глациальные отложения. Мощность ее от 1—3 арш., наиболее же часто встречающаяся, более или менее постоянная—от $1^1/_4$ до $1^1/_2$ арш. Колоколов рассматривает эту породу, как «осевшую из взмученного состояния в бассейне со слабым стоком в сторону, противоположную направлению отступающего ледника».

Эта глина настолько однородна по механическому составу, что ее делювий трудно отличить от произведшей его глины. Глина неясно слоиста, но в нижних горизонтах слоистость становится яснее.

На таких лессовидных глинах развиваются почвы различных степеней оподзоливания, в том числе и подзолы с весьма мощным развитием горизонта A_2 и почти полным исчезновением A_1 («илуха», «иловка», «беляк» и проч. по местной терминологии).

Лессовидные суглинки отмечаются и в Тотемском уезде, но там они, повидимому, и менее типичны и менее распространены. Здесь чаще материнскими породами являются моренные глины и суглинки, отражающие на себе иногда влияние подстилающих красных пермокарбоновых глин.

Проф. Красюк отмечает присутствие лессовидного суглинка, кроме того, в районе г. Вологды. Район распространения лессовидных суглинков занимает, по его данным, водораздел р. р. Вологды—Лежи и р.р. Лежи—

Костромы, захватывая, таким образом, и часть Костромской губ. Еще раньше Коссович и Красюк отмечали присутствие буровато-желтой, иногда с красноватым оттенком, безвалунной суглины на полях Вологодского молочно-хозяйственного Института, находящегося в 15 верстах к северо-западу от г. Вологды. Эта последняя работа особенно интересна для описываемого района, так как представляет детальное исследование сравнительно небольшого участка. Исследователи различают здесь:

1) Светло-серые, серые и темновато-серые сильно оподзоленные почвы различного механического состава (глинистые и суглинистые).

2) Серые или светло-серые с желтоватым оттенком средне оподзоленные суглинистые и глинистые почвы.

3) Желтовато-серые, слабо оподзоленные суглинистые почвы (недоразвитые).

Кроме того, различаются подзолистые почвы, переходные к болотным (торфяно-подзолистые, подзолисто-глеевые и, наконец, торфяно-болотные почвы).

О лессовидных глинах говорит и Искюль для Печорского края Вологодской губ.: «Они характеризуются обычно более бледной, в сравнении с валунными глинами, окраской». И в этом, довольно северном районе, наряду со слабо подзолистыми (дерновыми) и подзолистыми почвами, отмечаются типичные подзолы с ортштейном как суглинистые, так и супесчаный [1]).

Встречаются здесь и торфяно-подзолистые почвы, описываемые Искюлем и Курбатовым, как полуболотные.

Те подзолистые почвы, которые развиваются на безвалунных суглинках, выделяются из групп остальных подзолистых почв своей мелкозернистостью (в их механическом составе преобладает фракция частичек размерами 0,05—0,01 *мм*, то-есть так называемая песчаная пыль) и водопроницаемостью. Благодаря последнему качеству, подзолистые горизонты (A_2) в таких почвах обыкновенно всегда ясно выражены, отличаются значительной мощностью, а отдельные подзолистые языки и ленты идут иногда на значительную глубину. В тех же почвах, на границе с подстилающей суглинок более водоупорной валунной глиной, появляются иногда слабо оформленные вторые гумусовые горизонты и выделения окислов марганца черного цвета.

В темноцветных подзолистых почвах Московской губ. наблюдаются иногда вторые гумусовые горизонты в тех случаях, когда грунтовые воды жестки (Филатов). Это понятно, так как вмываемые в глубину вещества гумуса должны выделиться и закрепиться там, где они встретят в растворе двууглекислую соль кальция.

Почвенный покров тех частей района, которые не покрыты лессовидным суглинком, мало отличается от покрова предыдущего района, хотя и в этих случаях подзолистость здесь, повидимому, выражена резче, чем

---

[1]) Такую же ясно выраженную подзолистость отмечает и Шульга для окрестностей Усть-Цыльмы.

в озерном районе; по крайней мере, такое впечатление получается при изучении подзолистых почв Московской губ., залегающих непосредственно на моренной глине.

Ярославская губ., слагающаяся ярусом пестрых мергелей и юрой, прикрыта с поверхности ледниковыми отложениями, которые состоят из нижне-валунных песков, валунной глины и верхне-валунных песков. Валунная глина сильно песчаниста, местами мергелистая, всегда более или менее значительно вскипающая с кислотой. Окраска ее бурая, местами с красноватым оттенком. Верхне-валунный песок не слоистый, желтого и бурого цветов; иногда незаметно переходит в валунную глину.

Среди почв подзолистого типа наиболее распространены лесные подзолистые почвы различных степеней оподзоливания и различного механического состава (тяжелые, средние, легкие суглинки, суглино-супеси, супеси и пески). Реже встречаются лугово-подзолистые почвы и переходы последних в иловато-болотные (особенно в Ростовском уезде).

Средние сильно подзолистые суглинки носят местные названия захрест, белая земля, седунья. Чаще встречаются под смешанными березово-осиновыми насаждениями. В этих почвах встречаются ортштейновые конкреции. Легкие сильно подзолистые суглинки называются илом, как и сильно подзолистые суглино-супеси, встречающиеся обычно под хвойными насаждениями с преобладанием ели.

6. *Центральный район*, или область дифференцированных наносов, представляет полосу, где, на-ряду с моренными осадками, находятся продукты, переработанные водой и ветром. Начинаясь от южных частей Польши (бывш. Люблинская и Радомская, частью Келецкая губ.), центральный район простирается в пределы Волынского, Минского и Киевского полесья, захватывает северную часть Черниговской губ., западную—Орловской, южную—Смоленской, части Калужской, Рязанской, Тульской, Владимирской, Нижегородской, Тамбовской, Симбирской. Район характеризуется широким развитием песков, отчасти представляющих остаток от переработки водой и ветром моренных наносов, а отчасти обязанных своим происхождением иной причине.

А. П. Павлов, изучая песчаные пространства восточной части данного района (Симбирской губ.), пришел к заключению, что образование этих песков можно поставить в связь с деятельностью рек, долины которых при отступлении ледника направлялись или перпендикулярно краю последнего, или параллельно ему. Такие реки запруживались ледником, вследствие чего воды их разливались широко и отлагали песчаные наносы.

В центральном районе начинают появляться первые островки и полосы лесса; таковые известны в Польше, в Минской, Могилевской, Владимирской, Нижегородской и др. губ. К песчаным наносам, языками далеко уходящими на юг, приурочиваются обыкновенно сосновые леса, а в области Полесья—обширные болота. В южной части полесья (Волынской, Киевской губ.) есть довольно значительные пространства, где наносы отсутствуют (П. А. Тутковский). Подзолистые и болотные почвы разви-

ваются здесь на кристаллических породах. К тому же району относятся найденные Тутковским конечные морены древнейшей остановки ледника.

К разностям почв рассмотренных выше районов здесь присоединяются местами почвы тоже подзолистые, но с красно-бурым горизонтом *B*; а также переходные от подзолистых почв к деградированным суглинкам и частью деградированные суглинки. Первая группа почв изучена детально в окрестностях Ново-Александрии (бывш. Люблинской губ.), но, повидимому, она встречается и восточнее (например, в Орловской губ.). Строение таких почв может быть представлено следующим профилем:

1.—Светло-серый гумусовый горизонт подзолистой почвы *(A_1)*. Мощность 30 *см.*

2.—Белесо-серый, равномерно оподзоленный горизонт *(A_2)*. Мощность 18 *см.*

3.—Оподзоленность выступает пятнами на основном красновато-буром фоне *(A_2, + B_1)*. Мощность 12 *см.*

4.—Красновато-бурый плотный и вязкий горизонт, резко выделяющийся по консистенции из всех остальных горизонтов описываемого профиля. В нем иногда появляются мягкие темные пятнышки и реже белесые пятна и прожилки *(B_1)*. Мощность 38 *см.*

5.—Белесые пятна и прожилки начинают постепенно вытеснять красно-бурую плотную массу *(B_1—A_2)*. Мощность 30 *см.*

6.—Красно-бурая масса выступает только в форме тонких прослойков, а вся толща горизонта заполнена белесой рыхлой массой, имеющей ложную слоеватость. Масса эта того же состава, как и пятна и прожилки предыдущего горизонта *(A_2)*. Мощность 36 *см.*

7.—Ложная слоеватость исчезает; разрез приобретает во всех своих частях более или менее однородный сероватый оттенок, но на сером фоне появляются ясно выделяющиеся темные пятнышки или пятна с неопределенными расплывчатыми очертаниями. Мощность 45—47 *см.*

8.—Узкая, слабо оформленная темная полоска со следами выделения гумусовых веществ. Мощность 3—8 *см.*

9.—Невыщелоченный палевый лесс с углесолями.

Вскипание начинается на глубине 214 *см.* от поверхности, непосредственно под темной полоской.

Эти своеобразные почвы со вторым подзолистым горизонтом заслуживают более глубокого изучения для освещения вопроса о причинах и способе образования этого горизонта.

В некоторых из губерний этого района появляются темноцветные почвы, иногда принимавшиеся за чернозем. Так, например, вопросу об Юрьевском черноземе (Владимирской губ.) посвящена довольно большая литература. Вопрос этот обсуждали и почвоведы (Докучаев, Сибирцев, Костычев, Щеглов), и геологи (Никитин), и ботаники (Танфильев, Флеров, Иванов), и окончательного ответа на вопрос о том, к какому типу почвообразования следует причислить темноцветные почвы Юрьевского, Суздальского и Владимирского уездов, не получено. Ближе всего, по нашему мнению, к этому ответу подошел Щеглов, который высказывается следующим образом: «На основании всех имеющихся данных, эти темноцветные почвы можно отнести к группе почв, аналогичных лесо-

степным или переходным юга России; как и там, темноцветные почвы Юрьевского уезда обязаны своим происхождением совместной деятельности травянистой и лесной растительности..., при чем роль степной растительности здесь играла растительность луговая». Некоторую роль в образовании местных темноцветных почв Щеглов отводит материнской породе (лессу) и равнинному рельефу. И все же Щеглов называет интересующие нас почвы «лесными землями», каковой термин связывался у почвоведов обычно с почвами, получившимися путем деградации черноземов. К сожалению, разрезы Владимирских темноцветных почв характеризованы только по отношению к их гумусовым горизонтам, достаточной же характеристики подгумусовых горизонтов не имеется. Щеглов среди темноцветных почв устанавливает следующие разности (если не считать болотных): черноземовидные; черноременные, «серые земли», или «лесные», суглинки и переходные, или деградированные лесные суглинки.

Черноземовидные почвы имеют такую характеристику:

A.—Часто интенсивно темной окраски, на пашне темно-коричневый, большею частью мелкозернист, бесструктурен, но на лугу зернистый. Мощность 20—30 *см*.

B. — Компактный, плотный, темно-бурого цвета. Мощность 12—15 *см*.

C. — Лессовидная глина.

Едва ли можно сомневаться в том, что горизонт *A* следует расчленить на два подгоризонта: A_1—более темный и A_2—сероватый, подзолистого оттенка, особенно заметного в сухом состоянии и сильно скрадывающегося в природе.

Почва, очевидно, принадлежит к группе лугово-подзолистых.

У «серых земель» разрез таков:

A_1.—Серый или коричневато-серый, мучнистый суглинок, бесструктурный. Мощность 20—22 *см*.

A_2.—Ясно-ореховатый. Орешки окутаны сизовато-серым оподзоленным мелоземом. Мощность 20—22 *см*.

C.—Лессовидная глина.

У почв переходных между A_1 и A_2 вклинивается типичный подзолистый горизонт (A_2), иногда с ортштейном.

Нам рисуется такая история возникновения этих почв: после того, как воды отступавшего ледника отложили здесь свою муть, которая образовала лессовидный суглинок, местность заселилась частью луговой, частью болотной растительностью. Позже, после высыхания местности, под влиянием дренажа оврагами, на луговые пространства, сформировавшие уже мощные темноцветные лугово-подзолистые почвы, надвинулся лес, который их деградировал. Такие явления отмечены в лесостепной зоне и даже к северу от нее в западной Сибири.

Думается, что и все темноцветные почвы подзолистой зоны Европейской России имеют то же луговое происхождение. Возможно, что такового же происхождения как Владимирские, и лесные суглинки, отмечавшиеся в Калужской губ.

7. Северо-восточный район интересен в двояком отношении: во-первых, потому, что некоторые его части испытали влияние как Скандинаво-Русского, так и Тимано-Уральского ледников, а во-вторых, и потому, что здесь широко распространены озерные и террасовые (по берегам рек) осадки, относимые примерно к середине ледниковой эпохи. Исследования в Пермско-Соликамском районе приводят к заключению, что западная часть этого района в четвертичный период находилась в сфере деятельности Тимано-Уральского ледника, который имел по крайней мере временную и местную связь с обширным Скандинаво-Русским ледником. Наносы Пермско-Соликамского района состоят из следующих пород: 1) желтоватой или красновато-бурой глины с угловатыми или округленными обломками местных коренных пород; 2) желтовато-бурой лессовидной глины без галек и валунов; 3) светловато-серых или грязновато-бурых песков, слоистых, с прослоями галечника и хряща; 4) желтовато-бурых песчанистых глин или глинистых песков с угловатыми гальками и валунами. Непосредственно к югу (Пермь—Кунгур—Сарапул) постплиоценовые образования на водоразделах встречаются спорадически; следы основной морены являются в виде разбросанных там и сям валунов. По углублениям и расселинам коренных пород скопляются глины с залежами бурых железняков и костями млекопитающих.

Верхние террасы рек как в этой области, так и в Приуралье (Белая, Ай, Юрезань и др.) сложены буровато-желтыми или желтыми, иногда лессовидными глинами, отчасти песками и синевато-серыми глинами. В этих осадках находятся пресноводные моллюски и кости млекопитающих.

В Вятской губ. найдены, кроме того, озерные отложения, имеющие довольно широкое распространение. Эти отложения состоят из разноцветных глин и песков с залежами торфа и включениями железных руд в форме сидеритов и бурых железняков. Ледниковые отложения той же губернии выражены суглинками с валунами на поверхности и скоплением целых холмов или гряд галечного материала, носящих местное название «пуг» или «дресвяных гор».

Подзолистые почвы района довольно разнообразны, в зависимости от характера материнских пород. Почвы на лессовидной глине напоминают таковые же пограничного района. Наряду с подзолистыми суглинками встречаются подзолистые супеси и пески. Попадаются, иногда довольно значительными участками, перегнойно-карбонатные почвы (Вятский уезд, Нолинский). Вообще же почвообразование в районе нередко идет на коренных породах, частью мергелистых и известковых (серые и темносерые суглинки Уржумского уезда), частью на красно-бурых пермских глинах (восток Нолинского уезда).

Таежная зона Азиатской России.

Самую большую площадь территории Азиатской России занимает таежная или подзолистая зона, гораздо более изученная в своей средней и южной части, чем в северной, соприкасающейся с тундрой части. В под-

золистую зону мы включаем и ту часть предстепья, которая характеризуется преобладанием почв подзолистого типа (вторичные подзолы, деградированные суглинки).

Климатические условия подзолистой зоны достаточно разнообразны в различных ее районах, изучены же они далеко не одинаково в различных местах Сибири, и имеющийся материал наблюдений не в одинаковой мере проверен и обработан.

Давать подробную характеристику климата зоны мы здесь не можем, ограничимся лишь указанием, что средние годовые температуры колеблются здесь между —10,4° (Якутск) и + 0,7° (Екатерино-Никольское), а годовое количество осадков между 602,7 *мм* (Хабаровск) и 224 *мм* (Якутск). Вообще нужно отметить падение температур к востоку и в том же направлении— уменьшение атмосферных осадков. Исключение представляют дальневосточные окраины, где количество осадков вновь возрастает. Наиболее континентальным климатом отличается западное Забайкалье и средняя часть Якутской области.

Характеризуя климатические условия подзолистой зоны Азиатской России, нельзя не отметить, что в связи с факторами климата стоит здесь явление почвенной мерзлоты. Если в тундровой зоне это явление повсеместное, то в подзолистой оно имеет гораздо более ограниченное распространение. В Западной Сибири оно даже неизвестно для тех районов, где средняя годовая температура воздуха ниже — 2° Ц., в Восточной Сибири это явление наблюдается почти на протяжении всей подзолистой зоны, исключение составляет самая южная часть Амурской и Приморская области, где годовая температура уже выше 0°. Таким образом это явление почвенной мерзлоты наблюдается лишь в тех частях подзолистой зоны, где средняя температура года ниже 0°. Однако этого обстоятельства недостаточно, что мы видим на примере Западной Сибири. Еще А. И. Воейков, а затем Л. А. Ячевский определенно подчеркивали зависимость мерзлоты почвы от толщины снежного покрова. То же самое отмечали позже Р. И. Аболин и Б. В. Шостакович, собравшие наибольшее количество фактических данных по мерзлоте почвы Восточной Сибири. У Ячевского имеется следующая интересная таблица средних годовых температур воздуха и толщины снежного покрова:

	Средняя температура воздуха.	Толщина снежного покрова.
Туруханск	7,7° Ц.	2,34 *м*
Березов	4,53°	2,16 »
Нерчинский завод	3,73°	0,59 »
Верхнеудинск	2,57°	0,29 »
Урга.	2,53°	0,19 »

В двух первых пунктах, несмотря на их очень низкую годовую температуру, почвенной мерзлоты не наблюдается, благодаря большой мощности снежного покрова; в трех же последних пунктах, имеющих более высокую

годовую температуру, но ничтожный снежный покров, мерзлота обнаружена.

Глубина залегания мерзлоты зависит от рельефа местности, от механического состава почвы, от степени ее влажности и от характера ее растительного покрова. Руководясь характером почвенного покрова подзолистой зоны Азиатской России, мы должны будем расчленить эту зону на ряд более или менее крупных районов, не всегда совпадающих с геоморфологическими районами, установленными Л. С. Бергом, а именно:

1. Район Западно-Сибирской низменности, включающий Тобольскую и Томскую губернии.

2. Часть Средне-Сибирского плоскогорья, куда относятся огромные площади Енисейской и Иркутской губерний и юго-западная часть Якутской области.

3. Западное Забайкалье и средняя часть Якутской области, не сходные в геоморфологическом отношении, но имеющие общие черты в процессах почвообразования.

4. Системы периферических областей Азии и примыкающие к ней районы Восточного Забайкалья и юго-востока Якутской области.

5. Область Камчатки.

1. Западно-Сибирская низменность. Этот район представляет собой равнину, местами всхолмленную, выстланную третичными и послетретичными осадками. Последние из них играют обычно роль наиболее распространенных материнских пород для местных почв.

По условиям образования послетретичные осадки принадлежат частью моренным и флювио-глациальным отложениям, частью отложениям пресных вод: озерных и речных.

В пределах Западной Сибири ледник, сползавший по восточному склону Северного Урала, сталкивался с ледником Сибирской равнины, двигавшимся с севера на юг.

Граница западно-сибирского оледенения пересекает под 61° с. ш. Иртыш и Обь и следует затем, по данным Н. К. Высоцкого, правым берегом последней к Сургуту. Остатки размытых морен и флювио-глациальные образования наблюдаются значительно южнее, а именно в Нарымском крае, лежащем между 59° 45′ и 56° 15′ с. ш. (Д. А. Драницын). Правда, крупные валуны, размером до 1 *м.* в диаметре, можно наблюдать только в северной части края, к югу же валуны быстро исчезают, и на реке Чае можно только изредка встретить самую мелкую гальку.

Область моренного рельефа, а может быть и конечные морены, располагаются между 62° и 61° с. ш. По данным Дунина-Горкавича «местность, простирающаяся с севера на юг на 100, а с запада на восток на 300 верст, от 62° до 61° с. ш. и от 30° до 36° в. д., представляет весьма возвышенный материк из цепи увалов и холмов...» Южный склон материка «представляет ряд непрерывных увалов, раскинутых в разных направлениях, но преимущественно с запада на восток». «Между ними встречаются холмы обнаженные, без растительности, с камнями до 10 пуд. веса».

Поддонная морена западно-сибирских ледниковых образований выражена серой глиной с валунами различных размеров; в ней иногда наблюдаются включения гнезд песка. В области, занятой ледниковыми наносами, на-ряду с валунной глиной, встречаются и валунные пески.

К северу от линии: Каинск, с. Пустынное, Ишим, Ялуторовск до 63° с. ш. еще в доледниковую эпоху возникли мощные толщи озерно-речных осадков; эти толщи состоят из неправильно слоистых песков серого, буроватого и зеленоватого оттенков с прослоями суглинка. В песках найдены растительные остатки, пресноводные моллюски и кости мамонта, первобытного быка, лошади и проч. В послеледниковую эпоху как валунные, так и озерные образования покрываются толщей пород, осевших из стоячих вод. Эта последняя толща состоит из неслоистого мелкопесчанистого суглинка зелено-серого, буроватого, иногда коричневого цвета, с остатками растений, пресноводных моллюсков и костей млекопитающих, и подстилающих местами суглинок неправильно слоистых песков (Н. Высоцкий).

Из всего сказанного ясно, что огромная территория подзолистой зоны Тобольской и Томской губерний, хотя и носит название низменности или равнины, на самом деле далеко не представляет всюду равнину или низменность, что рельеф ее местами довольно сложен, иногда холмистый или увалистый. Наибольшей равнинностью отличается более южная часть района, расположенная к югу от области распространения моренных образований. Исключение представляет лишь юго-восточная часть описываемого района в пределах Томской губ., которая по геологическому характеру сложнее остальной территории описываемого района.

Материнские породы как в пределах распространения ледниковых моренных и флювио-глациальных) наносов, так и в пределах развития озерно-речных отложений, достаточно пестры и разнообразны. В ледниковых областях—глины, суглинки, супеси и пески нередко с большим количеством валунов и хряща, в озерно-речных областях—глины, суглинки иногда лессовидные, супеси и пески более мягкие и однородные, без камней, хряща и вообще крупного скелета. Глины нередко содержат здесь углекислую известь (напр., в Нарымском крае). Что касается растительности, то Б. Н. Городков разбивает ее здесь на следующие подзоны:

1. Елово-лиственничная подзона. Характеризуется средней годовой температурой —4,8°. Температура вегетационного периода плюс 10,3°. Количество годовых осадков 349,7 *мм.*, продолжительность ледяного покрова 197 дней. Рельеф холмистый, при чем холмы чередуются с болотами. На песках развиты подзолы, а на суглинках в западной части подзолистые, а в восточной слабо или скрыто подзолистые (особой разности, о которой речь будет позже). Водораздельные болота имеют постоянную мерзлоту. На них отсутствует сосна, «рямовая», форма которой обычна в более южных торфяниках. Сфагновые торфяники не дают мощного покрова, а на севере вытесняются гипновыми. На севере мерзлые торфяники совершенно безлесны. Дренированные глинистые грунты по краям речных долин и по вершинам холмов заняты лесами из ели, лиственницы, кедра и березы. Деревья имеют слабый рост,

кедр с гнилой сердцевиной; леса на песках имеют нормальный рост. Покров в лесах преимущественно моховой, но примешиваются и лишайники. Из кустарниковых встречаются багульник, ивы, а на севере—полярные березы.

2. Кедрово-болотистая подзона. Имеет среднюю годовую температуру в—3,6°, температура вегетационного периода от 10,36° до 11,04°. Годовое количество осадков 384,9 *мм*. Продолжительность ледяного покрова 192 дня. Рельеф равнинный на юге равнины, на севере моренные холмы и увалы с валунами. Северные разности подзолистых почв наблюдаются в этой подзоне, в ее восточной части примешана пихта. Покров в лесу моховой, при чем встречаются пятна сфагновых мхов. Выгоревшие хвойные леса заменяются березняками и осинниками с густыми кустарниками. Встречаются рямовые и полурямовые сосняки, близ Урала—кедровые рямы. По сухим пескам—боры с лищайником, по более влажным пескам и супесям—боры с моховым покровом. По долинам рек—заливные луга и заливные хвойные и лиственные леса.

3. Урмано-болотистая подзона имеет среднюю годовую температуру —0,5°, температура вегетационного периода 13,24°, годовое количество осадков 420,0 *мм*. Продолжительность ледяного покрова 175 дней. Водоразделы болотисты, покрыты торфяниками, на юге по менее заболоченным низинам темноцветные лугово-подзолистые и глее-подзолистые почвы. Грунтовые воды пресны и стоят высоко. На юге только некоторая жесткость вод. Дренированные места покрыты густыми хвойными лесами (урманами) из пихты, ели и кедра, редко лиственницы. Довольно обыкновенны лиственные и древесные породы и крупные кустарники. Почвенный покров моховой и травяной. На горах появляются лиственные леса с богатым травяным покровом. На песках—боры с лишайниковым, моховым, а на юго-западе и травяным покровом. По более влажным местам (галья)—редко растущие сосны, местами только моховой покров с редким травянистым. По менее влажным местам сосновые рямы, а по краям болот рямовые согры (сильно заболоченный лес). Сфагновые болота получаются не только путем заболачивания водоемов, но и суши. На юге подзоны встречаются чистые гипновые, травяные, кочковатые болота и болотистые березняки (согры). По долинам рек заливные луга, тальниковые кустарники и заливные лиственные леса.

4. Подзона лиственных лесов характеризуются средней годовой температурой плюс 0,8°, температура вегетационного периода 14,13°. Количество годовых осадков 406,4 *мм*. Рельеф на юге имеет гривный характер, а на севере постепенно сглаживается. Грунтовые воды часто засолены, особенно в южной части подзоны. Здесь же встречаются деградированные почвы, по низинам—болотные почвы и солончаки. Лиственный лес состоит из березы и осины с густым травяным покровом преимущественно из злаков. По вырубленным для пашен местам—иногда вторичные луга.

Кроме моховых болот (гипновых и сфагновых), значительно развиты осоково-травяные болота, часто зарастающие березой (согра),

а на востоке займища с тростником. В южной части подзоны нередки засоленные и заболоченные луга. На песках сосновые боры с травяно-моховым покровом.

Подзолистая зона Тобольской и Томской губерний в почвенном отношении разбивается, таким образом, на три подзоны, а именно: 1) подзону северных, слабо подзолистых почв; 2) подзону с ясно выраженными морфологически подзолистыми почвами и 3) подзону вторичных подзолистых почв.

Область северных слабо или скрыто подзолистых почв, занимающая не только лесотундру, но и северную часть лесной полосы, в пределах западно-сибирской равнины может считаться не обследованной в почвенном отношении. Мы располагаем лишь определенными данными, сообщенными Городковым, что скрыто-подзолистые почвы здесь имеются и что южная граница их пересекает Обь несколько южнее Березова, откуда она идет к Уралу, постепенно поднимаясь к северу, а к бассейну реки Енисея столь же постепенно опускаясь к югу. Характеристики почвенного покрова этой полосы, значительно расширяющейся к востоку, мы не имеем, но о почвах ее можем судить лишь по аналогии с теми данными, которые добыты в Енисейской тайге, о чем речь будет дальше.

Что касается следующей подзоны, то она была обследована А. Я. Гордягиным и Н. Л. Скалозубовым в Тобольской губ. вообще, М. И. Балкашиным в пределах Тарского уезда, Е. И. Жуковским в бассейнах реки Носки Тобольского уезда и частью реки Конды (рукописные материалы), А. В. Отрыганьевым и Д. А. Драницыным — в Нарымском крае Томской губернии.

Почвы реки Конды отличаются от почв реки Носки, главным образом, в том отношении, что в первом бассейне преобладают супесчаные и песчаные почвы, а во втором—суглинистые. В бассейне реки Носки встречаются все те разности, какие мы вообще привыкли встречать в подзоне подзолистых почв, морфологически ясно выраженных, т.-е. подзолы, подзолистые и слабо подзолистые почвы. Для примера приведем описание разреза глинистого подзола на правом берегу реки Носки.

A_0—A_1. — Почти весь составлен дерновиной с узкой прослойкой под ней. Горизонт получает черноватый оттенок, благодаря присутствию угольков, являющихся результатом бывших пожаров. Средняя мощность 2,5 *см*.

A_2. — Белесый, почти белый, с едва заметной желтизной. Средняя мощность 17,5 *см*.

B. — Грязно-желтый суглинок с длинными белесыми языками и карманами. Структура ореховатая; поверхность орешков местами окутана оподзоленным материалом. Мощность не определена.

C. — Желто-бурая глина.

На низинах встречаются почвы с мощным горизонтом A_1 черного цвета; это, очевидно, переход к лугово-подзолистым почвам.

К сожалению, исследователь нигде не упоминает об ортштейне, конкреции которого, несомненно, должны существовать в некоторых почвах Тобольской губернии.

Наряду с подзолистыми, встречаются почвы и болотного типа. Один из разрезов таковых, не резко заболоченных, приводится непосредственно ниже.

A_0. — Торфянистый горизонт.

A_1. — Землистый, черный, богатый перегноем горизонт. Общая мощность $A_0 + A_1$—87 *см.*

G. — Глина желто-бурого цвета с синеватыми пятнами и прожилками.

Близкие к этим почвенным образованиям описываются и для пойменных лугов долины реки Носки.

В Тарском уезде обследовано несколько казенных лесных дач, и результаты получились следующие: почвы Кыртаво-Тугринской дачи, развивающиеся на озерно-речных послетретичных отложениях, характерны по своей мучнистой консистенции, а также белесоватому цвету, почему местным населением и называются «беликами». Так как оподзоливание происходило в различных по механическому составу породах и в различной степени, то, соответственно этому, приходится их разделять на подзолы-суглинистые и супесчаные и подзолистые почвы.

Подзолы располагаются в центре дачи и имеют мощность горизонтов $A_1 + A_2$—15—20 *см.* Горизонт B—мелко ореховатый суглинок. Для всех вообще подзолистых почв дачи горизонт A_1 имеет среднюю мощность 6 *см.*, а общая мощность $A_1 + A_2$ колеблется между 27 и 30 *см.*

Подзолистые почвы Кыртаво-Сиковской дачи характеризуются несколько большей мощностью: A_1—7,5 *см.*, $A_1 + A_2$ около 32,5 *см.*

Почвы Туйской дачи супесчаные, а местами даже песчаные. Мощность горизонта A_1 не превышает 5 *см.*, $A_1 + A_2$ колеблется между 25 и 40 *см.* Бичинская дача, кроме лесных подзолистых почв, имеет довольно значительную площадь почв, частью болотных, частью лугово-подзолистых.

Согласно данным Гордягина, мощность горизонта $A_1 + A_2$ для подзолистых почв всей Тобольской губ. чаще всего колеблется между 15 и 30 *см.* и лишь в исключительных случаях повышается до 50 *см.* Для горизонта A_2 глинистых подзолов отмечается слоеватое сложение и пористость.

В зоне первичных ясно-подзолистых почв Томской губ. описаны более или менее подробно лишь почвы Нарымского края. Местность здесь на громадном протяжении более или менее заболочена, при чем степень заболоченности возрастает на водоразделах и уменьшается вблизи берегов, т.-е. здесь наблюдается то же явление, которое констатируется и в соответственных районах Тобольской губ. Необходимо, пожалуй, подчеркнуть здесь, что это явление характерно, повидимому, только для той части подзолистой зоны Западно-Сибирской низменности, которая расположена к югу от области развития исключительно моренных образований. Получается впечатление, что эти обширные пространства Тобольской и Томской губ. были в позднеледниковую и отчасти послеледниковую эпохи почти сплошь затоплены водой и только впоследствии, после сформирования речных русел и их углубления, все более и более дренировались. Понятно,

что при таких условиях наиболее дренированными должны быть участки, прилегающие к берегам рек.

В пределах исследованной части Нарымского края встречаются почвы подзолистого типа как глинистые и суглинистые, так и песчаные. Последние констатированы по нижней Кенге и среднему Васюгану, где развиваются на желтых кварцевых песках. «Верхний перегнойный горизонт их настолько маломощен, что не отделим от тонкого слоя рыхлой подстилки из хвои, лишайников и остатков полукустарников. Ниже идет отчетливый белесый горизонт A_2 с заметным лиловатым оттенком» (Драницын). Глубже встречается иллювиальный горизонт В красноватого цвета, иногда сцементированный довольно плотной прослойкой (ортштейновый характер). В этих почвах ясно наблюдается зависимость от рельефа: горизонт A_2 увеличивается в мощности по понижениям и уменьшается на повышениях.

Для характеристики подзолистых суглинков этого района опишем следующий разрез по реке Чертанле (Отрыганьев).

A_0. — Лесная подстилка; состоит, главным образом, из не вполне разложившихся остатков древесных пород, уничтоженных пожаром, который был здесь 60—70 лет тому назад. Мощность до 6 *см.*

A_1. — Во влажном состоянии темно-пепельного цвета, в сухом виде серого цвета. В этом горизонте распространена главная масса корней травянистой растительности; в нем же можно видеть отдельные небольшие кусочки обуглившейся древесины (следы старого пожара). Слабо заметна несколько зернистая структура. Мощность 4—10 *см.*

A_2. — Сильно оподзоленный, грязновато-белого оттенка. Ясно выражена горизонтальная слоистость. В небольшом количестве заметны мелкие зерна ортштейна. Горизонт пронизан округленными порами до $^1/_2$ *мм.* в диаметре. Попадаются изредка и более крупные поры той же формы, а также щелеобразные. Мощность 10—15 *см.*

B. — Желтовато-бурый суглинок, распадающийся на отдельности остроугольной неправильной формы. Величина орешков от 2—4 *мм.* до 3 *см.*

В том же районе широко распространены подзолы и подзолистые почвы, имеющие ниже горизонта A_2 гумусовый горизонт, иногда более темного цвета, чем A_1 и с мощностью до 10—15 *см.* Такого рода почвы были подробно изучены Драницыным. Последний называет нижний гумусовый горизонт *Az*. Разрез этих почв характеризуется следующим строением:

A_0. — Незначительная подстилка на еланях, где она уничтожена палами и более значительная в тайге, но все же рыхлая; так как в ее состав входят такие грубые элементы, как куски стволов, корневища и т.п.

A_1. — Быстро светлеющий при высыхании, серый или коричневосерый, дернистый. Иногда как бы зернистый, но чаще бесструктурный.

A_2. — Светло-серый, белесый, тонко пластинчатый и пористый, обычно рыхлый, рассыпчатый. Книзу пластинки становятся овальными— «структура линзовая». Отдельности осыпаны подзолистой присыпкой. Этот горизонт иногда можно подразделить на две части—верхнюю, менее зернистую и нижнюю—более зернистую, светлую и нередко с линзовой структурой.

Az. — Глубже горизонта A_2 нередко наблюдается различной и неравномерной мощности прослой, обогащенный органическим веществом. Глубина его залегания 20—30 *см.* от поверхности. По структуре он является продолжением перехода пластинчатости в ореховатость. Он тоже линзовый, обычно грубо. Отдельности осыпаны присыпкой, особенно сосредоточивающейся на границе с горизонтом *B*.

B_1. — Отдельности округлой, весьма неправильной формы, как бы изъеденные и осыпанные обильной присыпкой. Внутри этих деформированных орешков еще сохраняется желто-бурое ядро.

B_2. — Подгоризонт с резко выраженной ореховатостью. Остроребер-ные, многогранные отдельности незначительно осыпаны присыпкой. Орехи обладают темным блестящим поливом, внутри сохраняется светло-буроватое ядро породы.

B_3. — То же, но присыпки нет, полив бледный и притом отсутствует на некоторых плоскостях; на других он в виде несомкнувшихся потеков от корневых ходов: на грани желто-бурого цвета—рисунок сети.

C. — Синяя глина, часто с ржавчиной, внизу плотная, кверху рыхлее. Подсыхая, обычно распадается на продолговатые брусочки, напоминающие крахмал. В целом ряде случаев в глине, на разных глубинах (от 85 до 200 *см.*) констатировано присутствие углекислой извести.

Средняя мощность только что описанных почв выражается следующими величинами: горизонт A_1—6 *см.*; A_2—20,5 *см*; A_z—3,5 *см*; *B*—от 12 до 80 *см*.

Факты, наблюдавшиеся Драницыным, привели его к заключению, что «горизонт A_z необходимо рассматривать, как явление, постороннее современному почвообразовательному процессу». Он полагает в то же время, что A_z не является простым и посторонним включением в материнские породы, а представляет реликт более древних почв, которые позже превратились в подзолы, оказывающиеся здесь, таким образом, вторичными почвами. Исследуя северную часть Канского уезда, Драницын встретил займища (травяные болота), почвы которых имеют гумусовый горизонт, слагающийся мелкоугловатыми отдельностями; под ним лежит раскисленный горизонт с выцветами углекислой извести. При заселении подобных почв лесом и получаются подзолистые почвы со вторым гумусовым горизонтом, в образовании и сохранении которого принимает, повидимому, участие и углекислая известь. Описанные займищные почвы близки к группе карбонатных солончаковых почв северных окраин степных пространств, на основании чего Драницын принимает, что южная часть Нарымского края представляла когда-то лесостепь и, в крайнем случае, самую южную окраину подзолистой зоны.

Однако последний вывод не вытекает из фактов, что было отмечено П. Н. Крыловым. Необходимо, прежде всего, заметить, что углекислая известь материнских пород Нарымского края может и не быть результатом почвообразовательного процесса. Возможно, что это отложение, одновременное с материнской породой, возникшей в качестве озерного образования. В настоящее время приходится принять, что водораздел Обь—Иртыш и даже правый берег Оби на описываемом пространстве геологически очень молоды. Формирование русел местных рек—явление весьма недавнее в геологическом смысле. В наследие от бывшего озерного бассейна

или ряда таковых, существовавших еще в послеледниковую или в самом конце ледниковой эпохи, должны были оставаться обширные заболоченные пространства, вначале, весьма возможно, и травяного характера, лишь позже заселившиеся мхами и превратившиеся в моховые болота. После некоторого дренирования заболоченных пространств возникавшими речными руслами, они начали заселяться лесами. Местные болотные почвы, образовавшиеся притом при наличности материнских пород с углекислой известью, могли представлять богатые гумусом образования, для чего не требовалось ни степного климата, ни степной обстановки. Такие лугово-болотные почвы, после их дренажа и заселения лесом, постепенно превращались в подзолы. Так как, однако, глубокие части их гумусовых горизонтов находились в условиях плохой аэрации, и могли карбонизировать (обугливать) свое органическое вещество, то оно и сохранилось дольше от окисления. Доказательством карбонизации органического вещества является темный (как бы углистый) оттенок горизонта *Az*, в то время, как содержание гумуса в нем не высоко. Таким образом вопрос о происхождении подзолов с нижним гумусовым горизонтом может быть решен для Нарымского края совершенно независимо от вопроса о границе между лесной и степной областями Западной Сибири.

Кроме собственно-подзолистых почв, на территории Нарымского края встречаются подзолисто-глеевые почвы, служащие переходом к почвам болотным. «Торфяно-болотные почвы занимают все водоразделы, начиная с большого Обь-Иртышского и кончая мельчайшими разветвлениями их протоков; они составляют почвы галей, рямов и сурямов». «Иловато-болотные почвы встречаются, главным образом, на поймах и в пониженных частях страны, под сограми (осоковыми кочкарниками, поросшими мелкой березой); вглубь от речных долин они исчезают». «Для большинства болот на водоразделах бурением установлено первоначальное присутствие на месте современных торфяников-травяных болот (Б. Н. Клопотов), что еще в большей степени подтверждает высказанное нами несколько выше предположение о способе образования подзолистых суглинков с нижним гумусовым горизонтом.

Подзона вторичных подзолистых почв, развившихся на месте доисторической степи и лесостепи, только западной своей частью, в пределах Тобольской и Томской губ., принадлежит Западно-Сибирской низменности, в более же восточной приурочена к предгорьям Кузнецкого Алатау.

На западе Тобольской губ. (М. В. Яхонтов) пространства, занимаемые подзоной вторичных подзолистых почв, имеют небольшую ширину с севера на юг. Начинающиеся на севере сплошные таежные пространства служат границей распространения интересующей нас полосы, которая характеризуется сочетанием подзолистых почв и деградированных суглинков. От Ирбитского уезда до города Тюмени граница между отвечной тайгой (подзоны первичных подзолистых почв) и полосой распространения деградированных суглинков проходит по реке Туре; при впадении Ишима в Туру она прерывается. Далее на востоке по небольшим увалам вдоль Тобола она заходит несколько севернее, приблизительно до впадения

Туры в Тобол. Еще восточнее граница спускается по реке Юрге к югу, не доходя несколько до села Юргинского, и дальше идет к селу Агаракскому (приблизительно 38° в. д.).

В полосе вторичных подзолистых почв преобладающими являются эти последние. Они располагаются на плато—увалах, внизу склонов и по межувальным понижениям, переходя в этих понижениях в подзолы. По склонам же увалов залегают деградированные суглинки, площадь которых увеличивается к югу и сходит на-нет на севере описываемой полосы.

«Подзолистые почвы обычно имеют такое строение: горизонт A_1 плотноватый, неясно слоистый, серого цвета. Мощность его 10—15 *см.* Горизонт A_2—пылеватый или мелко песчанистый, с определенно выраженными слоиками, светло-серой окраски». Содержит мелкие ортштейновые конкреции; мощность его от 6 до 12 *см.* Горизонт *B*—желто- или красно-бурого цвета, плотный. Вскипание наблюдается на глубине 100—140 *см.* Располагающиеся по межувальным понижениям подзолы имеют горизонт A_1 малой мощности; горизонт A_2 у них очень резко выражен, имеет белесый оттенок и отличается мучнистостью.

В районах распространения деградированных суглинков (склоны увалов) встречаются слабо подзолистые почвы, имеющие слабо или неясно выраженный горизонт A_2. Эти почвы частью чередуются с деградированными суглинками, частью сменяют их по мере движения на север в пределах описываемой полосы.

Деградированные суглинки встречаются в нескольких разновидностях, то приближающихся к черноземным почвам, то к подзолистым. У более близких к чернозему и более темных по окраске гумусовых горизонтов горизонт A_1 имеет мощность до 30 *см.* Окраска его черная с сизоватым оттенком в нижней части. Сложение плитчатое (толщина плиток 1—3 *мм.*); на поверхности плиток слабо заметна белесая присыпка. Горизонт A_2—комковатой структуры; верхняя часть его несколько разрыхлена и слабо окрашена в белесоватый цвет на поверхности отдельностей. Вскипание на глубине 70—90 *см.* От этой разности ряд промежуточных форм приводит к разновидности, близкой к подзолистым почвам. В последнем случае A_1 имеет мощность до 20 *см.*, A_2 обладает ореховатой структурой. Верхняя часть последнего белесовата, благодаря обилию мучнистой присыпки на поверхности «орехов». Орехи вверху имеют размеры $^1/_2$—1 *см.*, глубже величина их возрастает. Вскипание этих светлых деградированных суглинков отмечается с глубины 80—120 *см.*

В северной части Ишимского уезда южная граница отвечной тайги определяется линией, связывающей следующие пункты: начиная немного южнее с. Малахова, она спускается на с. Большое Сорокино и, изгибаясь, поднимается на широту с. Евсина (А. Я. Райкин).

Тарско-Тюкалинский район несколько отличается своими переходами от лесостепной зоны к зоне отвечной тайги. «Почвы подзолистого типа (первичные подзолы) вступают в свои права, начиная приблизительно с высоты верхнего течения р. Оши. Смена почв черноземной зоны почвами подзолистыми происходит в центральных частях района настолько быстро,

что и наименее оподзоленных из них—«деградированных суглинков»—попадается очень мало, на северо-востоке и северо-западе района они обыкновенно залегают в комплексе с резче оподзоленными, болотистыми и болотисто-карбонатными почвами» (В. И. Искюль). Быстрые переходы от одной зоны к другой объясняются для описанного района тем обстоятельством, что северные его части характеризуются большей заболоченностью. «Займища увеличиваются здесь в размерах очень сильно, являются сильно заболоченными и вовсе являются непроходимыми, превращаясь в топкие болота на северной границе исследований». Искюль отмечает далее, что для всех подзолистых почв района, не прикрытых теперь лесом, появление карбонатных выделений наблюдается с 60—70 *см* и глубже, под лесом же они опускаются до 100 *см.* и более. Разницы в этом смысле между менее оподзоленными и сильнее оподзоленными почвами не наблюдалось. Отложение гидратов окиси железа наблюдается в наиболее оподзоленных почвах пятнами, спускающимися еще за горизонт вскипания, что указывает на *вторичность* процессов, происходящих в почвах севера района».

Серые деградированные суглинки Тарско-Тюкалинского района обладают ореховатой структурой, которая в подзоле сохраняется только в горизонте B_2, по цвету весьма близко соответствующем материнской породе. В горизонте A_2 подзолов замечаются мягкие горошинки ортштейна, особенно обильно скопляющиеся у нижней границы этого горизонта.

Область, лежащая к востоку от Тарско-Тюкалинского района и входящая в состав Томской губ., обстоятельно обследована и описана А. И. Хаинским, который в своей работе использовал и данные предыдущих исследователей. В пределах описываемой подзоны Хаинский охватил пространство между меридианами Каинска и Ново-Николаевска.

«Южная граница хвойной тайги (и в то же время отвечных подзолистых почв) в пределах исследованного района оканчивается на водоразделе левого берега реки Оби, около села Богородского, где кедро-еловые леса сохранились в виде отдельных полос и разрозненных пятен среди лиственного леса. На западных пологих склонах левобережья реки Оби, далеко еще на юг от с. Богородского заходят хвойные леса, которые по долинам рек и лугов подходят к самой Оби. Затем граница хвойной тайги ломаной линией вьется по западному краю приобского водораздела, отступая все дальше и дальше к западу, по мере движения по водоразделу на юг. В области северного водораздела граница хвойной тайги проходит, повидимому, между верховьями рек Коргата и Баксы, откуда направляется к верховьям реки Оби».

«Вся северная часть левого берега реки Оби лежит, таким образом, в пределах зоны лиственных лесов. Все виды почв, которые были собраны в северной части приобского водораздела, принадлежат к подзолистому типу». К группе подзолистых почв принадлежат как типичный подзол, так и светлые и темные деградированные суглинки. Кроме них, здесь имеется еще группа болотных почв, занимающая все понижения; эта группа получает господствующее значение по мере понижения местности к западу от реки Оби.

На протяжении описываемой полосы наблюдаются в сущности две комбинации почв: одна с преобладанием подзолистых почв над болотными, другая с преобладанием болотных почв.

Несколько своеобразный характер местных деградированных суглинков объясняется, повидимому, тем, что почвы эти получаются здесь деградацией не черноземов, а темно-цветных лугово-степных почв (черноземновидных), о чем подробнее будет сказано при характеристике лесостепной и степной зоны Барабинского района.

Своеобразный болотистый или, правильнее, болотисто-солончаковый характер переходной полосы между лесостепью и тайгой, намечающийся уже в Тарско-Тюкалинском районе, значительно усиливается в Барабе, где он представляется наиболее типично выраженным. К востоку отсюда, в пределах Томской же губернии, эти явления быстро ослабевают и совершенно исчезают, как это будет видно из дальнейшего изложения.

Пространство переходной подзоны вторичных подзолистых почв к востоку от меридиана Ново-Николаевска было изучено несколькими исследователями. Н. И. Кузнецов обследовал западную часть Мариинского уезда, северо-западную Кузнецкого и юго-восточную Томского. Не касаясь горной части этого района, покрытой первичными подзолистыми почвами, мы остановимся на краткой характеристике его равнинных пространств. В основе пород, слагающих район, залегают каменноугольные глинистые сланцы, изредка прорезываемые гранитами, а сверху лежит значительная настилка из послетретичных глин, суглинков и песков, составляющих материнские породы района. Кроме подзолистых почв, в районе широко развиты деградированные суглинки.

Исследования М. Ф. Колоколова охватили Мариинско-Чулымскую тайгу, данные о почвах которой существовали и раньше в литературе (В. Соколов). Материнские породы района, как в предыдущих случаях, слагаются глинисто-песчаными наносами послетретичного возраста. Почвенный покров состоит из деградированных суглинков, среди которых имеются темные и светлые разности. У первой разности мощность гумусовых горизонтов колеблется от 40 до 60 *см.* Горизонт *B* имеет красноватый оттенок, а материнская порода вскипает с соляной кислотой на значительной глубине. Есть и более деградированные разности (светлые суглинки), у которых в более глубоких частях гумусовых горизонтов наблюдается крупчатая или ореховатая структура, а в горизонтах вышележащих— иногда листоватое сложение. Встречаются, наконец, здесь же подзолистые супеси и пески.

Район исследований В. П. Смирнова расположен между 55°30′ и 57°30′ с. ш. и 57° 20′ — 60°10′ в. д. По данным исследователя, северная граница современной лесостепи проходит следующим образом: от реки Кии она направляется по реке Тяжину первоначально прямо на восток, а затем на юго-восток до ст. Итат, откуда поворачивает к северу; далее идет левым берегом Айдата до реки Четь. В восточной части района эта граница выше поднимается к северу, чем в западной части. Переход современной лесостепи в тайгу довольно резкий, что объясняется, повиди-

мому, как и в Тарско-Тюкалинском районе Тобольской губ., значительным возрастанием заболоченности по направлению к северу.

Среди других почвенных разностей района можно отметить присутствие вторичных подзолистых почв с красно-бурым горизонтом *B*.

г. Средне-сибирское плоскогорие и прилегающие или внедряющиеся в него части. Та часть подзолистой зоны, которую мы относим к этой области, не укладывается целиком в одну геоморфологическую область среднесибирского плоскогорья. Северная часть этого района заходит, повидимому, немного в область северо-сибирской низменности, значительные пространства которой заняты описанной выше тундровой зоной. Западная часть района (Енисейский кряж) находится в области первичного поднятия Азии. Несомненно, однако, что большая или наиболее изученная часть района (Енисейской и Иркутской губ.) принадлежит средне-сибирскому плоскогорию.

В пределах подзолистой зоны упомянутых двух губерний наиболее широким распространением пользуются древне-палеозойские отложения (кембро-силурийские), выраженные красными и серыми песчаниками, богатыми углекислой известью. Пласты песчаников обычно лежат горизонтально, и местность в большинстве случаев носит характер *peneplain'a*, сильно размытого материковыми водами. Местные горы являются или результатом размыва (эрозии) осадочных пород прилегающих к ним участков (хребты Березовый, Илимский и проч.) или результатом выхода на поверхность изверженных пород, легче сохраняющихся от размывания. Подробнее на рельефе и характере материнских пород мы остановимся при описании отдельных обследованных районов этой огромной территории.

В пределах Енисейской и Иркутской губ. исследованием были охвачены очень большие площади подзолистой зоны, при чем подвергалась обследованию не только подзона явно-подзолистых, но и подзона скрыто-подзолистых (северных) почв.

Последняя подзона изучена в пределах Енисейской губ., в районе между 56° и 60° 40′ с. ш. и 99° — 101° в. д. (от Гринвича), принадлежащем юго-восточной части Енисейского округа, и в Западном Заангарье.

Первый район имеет средние высоты над уровнем моря 335 *м.* Эти высоты характеризуют поверхность осадочных пород, выступающие же среди них «хребтики» пород изверженных, так называемых сибирских траппов (диабаз, оливиновый диабаз и проч.), иногда отличаются значительно большими высотами, доходящими до 640 *м.* и более. «От этих кряжей иногда совершенно горизонтально, иногда же с легким уклоном, террасовидно отходят иногда довольно широкие плато осадочных образований, в большинстве случаев мягко и постепенно спускающихся к долинам многочисленных речных систем края» (И. А. Шульга). Упомянутые кряжи местами исчезают, скрываясь под россыпями или мелкозернистыми отложениями, а иногда выступают не в виде кряжей, а в форме отдельных сопок.

Осадочные породы района выражены переслаивающимися пластами красных и зеленовато-серых слоеватых песчаников и глин, обычно содержащих углекислую известь. Местами встречаются серые, иногда доломи-

тизированные, а вблизи выходов изверженных пород и кристаллические известняки. Иногда удавалось находить подстилающие перечисленные породы темные и темно-серые известняки, над которыми выходят соляные источники. Из других осадочных пород отмечаются белые мергелистые песчаники, местами заменяющиеся песками с крупнозернистой углекислой известью. Описанные древние породы часто играют непосредственно роль почвообразующих пород, но вместе с тем в районе довольно широко распространены покровные породы в виде буроватых глин, не богатых карбонатами и содержащих окатанную гальку, преимущественно кварцевую и кварцитовую, а также в виде кварцевых песков с такой же галькой. Эти покровные породы произошли, повидимому, путем разрушения местных коренных пород и перемывания продуктов разрушения поверхностными водами.

В пределах описываемого района Шульга различает следующие крупные растительные сообщества, древесно-травянистые:

1. Бор и суборь — сосна с лиственницей, местами с примесью ели, пихты и кедра.

2. Бор — более или менее чистое насаждение сосны.

3. Черная тайга, состоящая из ели, пихты и кедра.

4. Заболоченные места:

а) корявые, редко стоящие кедры и ели, реже с примесью сосен, по мощному моховому покрову с группами богульника, кассандры и проч.

б) густые заросли низкорослой и пушистой березы, *Potentilla fruticosa* или *Spiraea salicifolia* по тонкому и сплошному моховому покрову (не сфагновому).

5. Болота: а) с осокой и пушицей, иногда совершенно чистые, иногда же с отдельными болезненными экземплярами различных древесных пород; б) сфагновые и вообще моховые болота с групповыми зарослями полярной и низкорослой *(Betula humilis)* березы, клюквы, кассандры и друг.

6. Луга — обычно разнотравного характера, редко с заметным преобладанием злаков, всегда с значительной примесью влаголюбивых форм.

7. Гари.

Наиболее распространена группа сосны с лиственницей, рисующей как бы основной фон страны. При увеличении почвенной влажности появляется черная тайга. Примесь последней, повидимому, заметно возрастает по мере движения к северу.

Более или менее массовое распространение скрыто-подзолистых почв наблюдается в северной, заангарской части описываемого района. Они не занимают там сплошь всего пространства, так как, на-ряду с ними, встречаются и ясно-подзолистые почвы отдельными пятнами и полосами, а также почвы болотного типа, но среди подзолистого типа почв Заангарья они играют несомненно господствующую роль. Встречаются эти почвы как на безкарбонатных, так и на карбонатных породах, хотя в последнем случае углесоли выщелочены обычно на глубину не менее 60 и до 100 *см.* У ясно-подзолистых почв в аналогичных случаях вскипание наблюдается выше. Общей характеристикой скрыто-подзолистых почв района является прежде всего их слабая окраска гумусовыми веществами и слабая

дифференциация отдельных горизонтов. «Весь разрез, включая даже A_1, довольно однообразно окрашен в буроватый цвет глины (материнской породы); не выделяется здесь также, в виде отграниченной белесой полосы, подзолистый горизонт A_2; он представлен здесь в виде неясно намеченного, расплывчатого и постепенно переходящего в ниже- и вышележащие горизонты, слоя, окрашенного в тот же, что и весь разрез, буроватый цвет с бледными, облаковидно расплывчатыми сероватыми пятнами, с кремнеземнистой присыпкой; в то же время, однако, как в горизонте A_2, так и в горизонте A_1 обычно довольно много ортштейновых зерен, непрочных и мелких (не более 1,5—1 *мм.* в диаметре), но совершенно определенно сформированных. Горизонт накопления полуторных окислов также точно только с трудом нащупывается по едва увеличивающейся плотности и отсутствию оподзоленных пятен и зерен ортштейна; в общем же цвет его и структура очень мало отличаются от вышележащих горизонтов. Относительная мощность отдельных горизонтов у этих почв несколько выше, чем у почв с ясно выраженным подзолистым процессом, при довольно мощной у них настилке «трунде» (около 5—7 *см.*); горизонт A_1 редко кончается менее, чем на 14 *см.*, а иногда доходит до 18—20 *см.* По механическому составу скрыто-подзолистые почвы могут быть как суглинистыми, так и песчаными. Подчеркнем целый ряд признаков, характерных для описанной подзоны и ее почв. В ее пределах усиливается распространенность «черной тайги», в ее почвах отмечается: 1) увеличение мощности лесной подстилки; 2) увеличение мощности гумусовых горизонтов; 3) понижение уровня вскипания при формировании почв на карбонатных породах и 4) постоянное присутствие ортштейновых образований. Все эти признаки совершенно определенно указывают на одну общую причину, а именно увеличение количества влаги, идущей на почвообразовательные процессы. Таким образом выясняется, что подзона скрыто-подзолистых почв более влажна, чем подзона ясно-подзолистых. Происходит это не потому, что в этой подзоне возрастает количество атмосферных осадков, ибо, сравнивая количество осадков, выпадающих в тундре, с количествами, выпадающими в тайге, мы должны заключить о постепенном понижении суммы годовых осадков к северу. Объясняется же повышение почвообразующей влаги понижением температуры, по мере движения к северу, и, следовательно, понижением величины испарения.

Интересную группу почв, гораздо менее распространенную в северной подзоне подзолистых почв, чем только что рассмотренные, представляют почвы, названные Шульгой слабо заболоченными со строением слабо-подзолистых. Эти почвы занимают широкие и плоские ложбины на плато, открывающиеся только в сторону формирующейся или сформированной долины. «По дну этих ложбин нередко струятся уже небольшие ручейки или разбросанные там и сям болотца и озерки». Ложбины не покрыты лесом, а преимущественно березовым кустарником (из *Betula fruticosa*). Речь идет, таким образом, о почвах так называемых «ерников». Почвы в таких местах имеют ту же однообразную буроватую окраску, как и скрыто-подзолистые почвы этой подзоны.

Несколько яснее и темнее лишь поверхностный дерновый горизонт. В структуре почвы отмечается зернистость, при чем размеры зерен увеличиваются по мере углубления. Ортштейновые образования в верхних частях разреза исчезают совершенно, но зато железистые стяжения, мягкие и твердые, наблюдаются в нижних частях разреза, начиная примерно с 50 *см.*

Как условия залегания, так и морфологические особенности, только что отмеченные, заставляют считать данные почвы переходными образованиями между лесными и луговыми подзолистыми пятнами.

Дальнейший шаг в сторону болотно-подзолистого подтипа представляют почвы, которые Шульга описывает следующим образом: «На широких и плоских низменностях, чрезвычайно отлого спускающихся водораздельных, обычно диабазовых, кряжей к болотистым современным долинам некоторых рек, а иногда и в верховьях рек, в условиях, аналогичных тем, в каких развиваются и только что описанные почвы, наблюдаются слабозаболоченные темноцветные разности почв с довольно мощным торфянистым покровом». В пределах подзоны скрыто-подзолистых почв эти почвы имеют не глубоко залегающую мерзлоту (начиная с 45 *см.*). Строение подобных почв характеризуется следующим профилем:

A_0. — Легкая торфянообразная масса. Мощность 15—20 *см.*

A_1. — Черная землистая масса с мелкими, но резко очерченными ржавыми пятнышками и обугленными кусочками древесины. Структура округлозернистая (мелкие шарики) мощность около 10 *см.*

A_2. — Серого цвета, с крупными, расплывчатыми, более темными пятнами, книзу постепенно бледнеющими. Структура такая же, как и у предыдущего горизонта. Довольно много ортштейновых зерен (3—4 *мм.* в диаметре). Мощность около 20 *см.*

B_1. — Темноокрашенная полоска; структура мелкая, пороховатая. Мощность 5 — 10 *см.* Это иллювий органических веществ над мерзлотой.

B_2. — Бледно-серого цвета с общим буроватым оттенком и буровато-ржавыми пятнами. С 68 *см.* от поверхности масса мерзлая.

В области диабазовых кряжей встречаются щебенчатые почвы, имеющие явные признаки почв подзолистого типа; эти признаки обычно слабо выражены, и ортштейновые образования здесь почти никогда не встречаются. Почвы речных долин чаще всего заболочены, при чем на самом севере болота носят характер тундры с карликовой березкой *(Betula nana)*, морошкой и проч. По долинам больших рек почвы носят по большей части луговсболотный характер.

Весьма близки к указанным и условия почвообразования западного Заангарья (58°30′—61° с. ш. и 95°30′—99° в. д. от Гринвича), согласно данным Драницына.

Подзона ясно-подзолистых почв в этом районе наиболее типично выражена в приангарской полосе, занимая сравнительно небольшую площадь к югу от 59° с. ш., почему возможно считать здесь 58° с. ш. южной границей подзоны скрыто-подзолистых почв.

Для характеристики подзоны ясно-подзолистых почв в Енисейской губ. мы, помимо предыдущих, располагаем данными по Чуно-Ангарскому водоразделу (Н. В. Благовещенский). В западной части этого водо-

раздела развиты почти исключительно древние осадочные породы - известняки, иногда сильно доломитизированные, подстилающиеся глинистыми и слюдистыми сланцами и прикрытые сверху песчаниками, и изредка среди них встречаются выходы гранита и гранито-гнейса. Гораздо большая восточная часть занята выходами диабаза, который является то в форме линз, то в виде мощных покровов или штоков, лакколитов, среди пластов песчаников. Местами из диабаза слагаются целые хребты, впрочем, очень не высокие. «Плотные породы или прикрыты продуктами выветривания, или мощным глинистым наносом, с хорошо окатанными гальками пород, не встречающихся нигде поблизости».

Подзолистые почвы Чуно-Ангарского водораздела сформировываются преимущественно на упомянутых наносах, частью глинистых, частью песчаных. В частности, подзолистые глинистые пески имеют здесь довольно широкое распространение. У них горизонт A_2 часто совершенно белого цвета, при чем горизонт A_1 почти не обособлен. Иногда последний сгорает при лесных пожарах, которые здесь, как и всюду в таежной полосе Сибири, очень часты и захватывают иногда огромные пространства. В описанном районе почти не встречается разрезов, где бы в верхних горизонтах почвы не попадались угольки. На песках выщелачивание идет глубоко, но иногда оподзоленные пески вскипают на глубине меньше одного метра. Подзолистые суглинки района обычно серого цвета; мощность горизонта A_1—4—12 *см.* A_2—20—45 *см* ; материнская порода вязкая глина. Образующиеся на красных глинистых песчаниках суглинки получают красноватый оттенок. Кроме подзолистых почв, встречаются здесь темные перегнойно-карбонатные суглинки, мощность горизонта A_1 у этих почв 12—20 *см.*, переход от него к горизонту A_2 и последнего к материнской породе постепенный. Общая мощность гумусовых горизонтов 40—52 *см.* Материнская порода, желтоватая песчанистая глина, на глубине 45—60 *см.* начинает бурно вскипать, а через 5—6 *см* в ней появляется много стяжений углесолей. «Иллювиальный горизонт бывает в 20—25—30 *см*; ниже хотя породы продолжают бурно вскипать, но стяжений не наблюдается».

В районе значительно распространены скелетные почвы, в которых слабо выражен процесс почвообразования, почвы же болотного типа широкого распространения не имеют. Заболочены почти всегда берега речек, которые иногда покрыты толстым слоем мха. В этом случае мерзлота находится на глубине всего 40 *см.* от поверхности.

Переходя к почвам Иркутской губ., необходимо прежде всего отметить, что, в общем, обследованные пространства этой губернии имеют значительно большую абсолютную высоту, чем описанные площади Енисейской губ. Там средние высоты не превосходили 350 *м*, повышаясь в отдельных точках и хребтах до 700 и несколько более метров, здесь же средние высоты не ниже 700 метров, повышаясь иногда на значительных площадях до 1400 метров. Это обстоятельство влечет за собой большую суровость климата Иркутской губ. Даже относительно невысоко расположенные метеорологические станции показывают более низкую годовую температуру и отмечают заметно меньший период вегетации, чем для мест, расположенных под теми

же широтами в Енисейской губ. При этом количество атмосферных осадков в Иркутской губ. не только не повышено по сравнению с Енисейской, но даже скорей несколько понижено. Все это не может не отзываться на энергии процессов почвообразования, почему почвы должны здесь отличаться и меньшей мощностью, и меньшим развитием отдельных горизонтов, и меньшей, наконец, выщелоченностью по отношению к углекислой извести, что и наблюдается на самом деле.

Материнскими породами Иркутской губ. [1]) являются те же породы красноцветной толщи, что и в Енисейской с некоторыми, может быть, изменениями в отдельных составляющих этой свиты. А. М. Панков признает возможным, на основании исследований Ангаро-Окинского, Ангаро-Ленского и Ангаро-Илимского водоразделов, разделить всю толщу местных осадочных пород на три отдела следующим образом:

Верхний отдел:	Присутствует не всегда.	Известняки, частью брекчиевидны; может быть, с органическими остатками.	Развиты на Ангаро-Илимском и Око-Ангарском водоразделах.
Средний отдел:	Серые плотные песчаники, иногда с крупной кварцевой галькой, с большим количеством углесолей. Жерновый серый песчаник, зеленовато-серые или просто серые известковые песчаники с галечником, не кварцевым.	—	Присутствуют всюду, развиты на Око-Ангарском водоразделе, отсутствуют на других.
Нижний отдел:	Красные, в нижних частях с большим развитием мергелистых прослоек известковистые песчаники, ноздреватые и сланцеватые песчаники. Иногда сланцеватые глины.	—	Развит на Ангарско-Леиском водоразделе.

Присутствие песчаниковых пород с кварцевой галькой, иногда переходящей в конгломерат, может быть в состоянии объяснить происхождение тех покровных песков с галькой, о которых была речь при характеристике материнских пород в Енисейской губ. и которые встречены были местами в Иркутской губ. Изверженные породы отмечаются лишь в северо-западной части Око-Ангарского водораздела.

Местная тайга представляет различные комбинации пихты, кедра, ели и лиственницы. Встречаются чисто сосновые боры на песках, сопровождающих течение некоторых рек (Ангара, Ока). А. Н. Криштафович, в преде-

[1]) Исключение составляет район Бодайбо.

лах Око-Ангарского края различает следующие лесные сообщества: 1) таежные; 2) боровые и 3) переходные на гарях. Господствующей лесной формацией является тайга, для которой отмечаются три варианта, а именно: а) тайга, преимущественно еловая нижних частей склонов; б) тайга с преобладанием кедра и пихты или одной из этих пород на плато и верхних полосах возвышенностей и в) тайга из кедра, пихты, ели с примесью сосны — иначе с у б о р ь. Боры наблюдались также в трех разновидностях: а) сосновый бор с елью, кедром, со скудным или вовсе без мохового покрова и редким травяным; б) чистый сосновый бор с подлеском из *Rhododendron* и бедным травяным покровом и в) сосново-лиственный бор с богатым травяным покровом (Ангарский склон). Гари бывают таежные и боровые в нескольких вариациях.

К числу и н т р а з о н а л ь н ы х сообществ относятся: 1) ельники речной долины; 2) лиственичники на элювии; 3) тальники и 4) ерники.

Травяные сообщества представлены различными лугами, суходолами, болотами, растительностью скал.

В почвенном отношении в пределах Иркутской губ. были маршрутно обследованы огромные площади Киренского, Нижнеудинского, Верхоленского и Балаганского у.у. Исследования велись по водоразделам, к каковым мы и приурочиваем свою характеристику.

Илимо-Ленский водораздел характеризуется почвенным покровом, развитым на ярко окрашенных породах. В почвах подзолистого типа подзолистость выражена чрезвычайно слабо. Это зависит отчасти от общих климатических и орографических условий, а отчасти от карбонатности пород и их яркой цветовой окраски. В тех случаях, где на почвенных разрезах могут быть выделены более или менее ясно обособленные горизонты, с поверхности наблюдается дерновый слой, очень тесно сливающийся с гумусовым горизонтом (A_1). Общая мощность $A_0 + A_1$ не превышает 2—4 *см*. Горизонт подзолистый имеет плитчато-листоватое сложение, а мощность его колеблется между 6 и 9 *см*. Горизонт *B* обладает ореховато-комковатой структурой и содержит мелкие ортштейновые зернышки. Материнской породой является песчанистая глина с карбонатами. Песчаные подзолистые почвы, встречающиеся местами по берегам рек, имеют ничтожной мощности горизонт A_1, не более 1—2 *см*, но подзолистый горизонт (A_2) выражен у них ясно и определенно. Он обычно белесый и мучнистый достигает 6—12 *см* мощности. Под ним лежит розовато-желтый иллювиальный горизонт (*B*), в котором на глубине 40—50 *см*. от поверхности наблюдаются ржавые зигзагообразные линии.

Ангаро-Илимский водораздел характеризуется отчасти красноцветными породами в качестве материнских, отчасти серовато-красными, серыми и серовато-белыми песчаниками с галькой, иногда конгломератами. В области выходов светло окрашенных материнских пород развиты почвы подзолистые, а иногда и сильно оподзоленные, в особенности там, где они носят характер более легких по механическому составу. Гумусовый горизонт, однако, и здесь выражен весьма слабо. Подзолистый горизонт яснее и мощнее, у суглинистых разностей листовато-пластинчатый. Иллювиальный

горизонт (*B*) интенсивно бурый. Общая мощность почвенных горизонтов не ниже 40 *см.*, а иногда и значительно выше.

На Березовом хребте, где встречаются площади, имеющие выше 1000 метров абсолютной высоты, находятся почвы, почти лишенные верхнего гумусового горизонта. Только самая поверхностная полоска почвы, соприкасающаяся с моховой дерниной, окрашена в темный цвет. Глубже почва постепенно сереет и переходит в беловатый суглинок.

Лено-Киренский водораздел отличается холмообразным рельефом: в северной его части находится группа гольцов, имеющих абсолютную высоту более 1300 метров. Количество углекислой извести материнских пород возрастает по направлению к Киренге, наблюдается также и включение гипса в материнские породы. Большая часть плато юго-восточной половины водораздела занимают почвы, переходные от перегнойно-карбонатных к подзолистым. У них горизонт A_1 имеет желто-коричневую окраску. Постепенно светлея, без ясно обособленного горизонта A_2, он переходит в ореховатый горизонт (*B*), орехи которого имеют белесоватый оттенок на поверхности. Материнской породой является буровато-красный суглинок. Вскипают эти почвы на глубине не далее 35 *см* от поверхности, а иногда и выше. Подзолистые почвы водораздела не отличаются по существу от описанных для других водоразделов.

В долине реки Тутуры встречаются засоленные аллювиальные наносы, покрытые солончаками. У этих почв черный гумусовый горизонт имеет 15 *см*, общая же мощность почвенного горизонта 50 *см*.

Ангаро-Ленский водораздел (в пределах Верхоленского и Балаганского у.у.) характеризуется чаще всего красноцветными материнскими породами. Почвы в большинстве случаев мелки, и подзолистость внешним образом выражена очень слабо. Хрящ встречается нередко уже в горизонте A_2, и вообще почвы этого водораздела сильно хрящеваты. Почвы лугово-подзолистой группы занимают в районе нижние части пологих склонов, при переходе их в речные долины. Наиболее заболоченные почвы приурочиваются к самим долинам, особенно к верхним течениям рек. В почвах глеевато-подзолистых и болотных мерзлота представляет широко распространенное явление.

Водораздел р. Лены и Нижней Тунгузки в своей южной части имеет такой же характер, как и предыдущие районы Иркутской губ. (К. К. Никифоров), поэтому останавливаться на нем нет надобности. Что же касается северо-восточной части водораздела (бассейн р. Чоны), то у него уже иной, якутский облик, и о нем мы будем говорить несколько позже. Резюмируя все фактические данные, которые были сообщены для Енисейско-Иркутской области, можно отметить, что общим признаком, отличающим зону подзолистых почв этой области от той же зоны Тобольско-Томской территории, является развитие здешних почв из твердых коренных пород на весьма значительных площадях. Результатом этого является частая скелетность или хрящеватость последних почв, сравнительно меньшая мощность почвенного горизонта, что особенно справедливо по отношению к Иркутской губ. Относительно слабое выщелачивание углесолей, которыми богаты

осадочные породы Енисейской и Иркутской губ., нередко ведет к образованию почв, переходных от перегнойно-карбонатных к подзолистым. И это явление гораздо в большей мере свойственно Иркутской, чем Енисейской губ.

Ко всем отмеченным особенностям местного почвенного покрова следует причислить явление почвенной мерзлоты, с которым мы не встречались в пределах Тобольско-Томского района. Приводим наблюдения Панкова над температурой почвы в одной из свеже приготовленных ям. Яма выкопана на правом берегу р. Тыпты в дер. Балыкта, на сухом месте:

Глубина в *см:*	Температура по Ц.
15	+ 9,5°
40	+ 7,0°
60	+ 4,5°
70	+ 3,0°
95	+ 0,0°
100	— 0,5°
112	— 0,8°

«Далее 112 *см.* рыть было нельзя: ни бур Болькена, ни лопата не брали землю помногу, а выкапывали ее отдельными очень небольшими плиточками, скоро таявшими на воздухе и обращавшимися в песок. Вся почва является как бы смерзшейся, на изломах заметны небольшие кристаллы льда».

С явлением почвенной мерзлоты стоит в связи и своеобразная черта строения почв с мерзлотой: над горизонтом мерзлоты нередко наблюдается присутствие второго гумусового горизонта, выражающегося или сплошным прослойком, или отдельными пятнами. С этим явлением нам придется еще встретиться при характеристике более восточных частей подзолистой зоны, где глубокие гумусовые горизонты над мерзлотой впервые были отмечены.

Подзоны вторичных подзолистых почв с преобладанием деградированных суглинков, которая определенно намечалась в Тобольско-Томском районе, в Енисейско-Иркутском выделить не удалось, может быть потому, что вообще степные зоны здесь сильно сокращены, будучи сдавленными горными хребтами и их отрогами, подходящими с юга.

3. Западное Забайкалье и средняя часть Якутской области. Совершенно не сходные между собой в геоморфологическом отношении территории мы объединяем в данном районе, имея в виду некоторые общие явления в области процессов почвообразования.

До последнего времени считали, что Забайкалье характеризуется отсутствием складчатых горных хребтов, хотя присутствие складок в древних (до-кембрийских) отложениях и наблюдается. Признавали, что для Забайкалья характерна так называемая дизъюнктивная дислокация, т.-е. образование вертикальных трещин, по направлению которых происходили перемещения больших участков земной коры в вертикальном направлении. Эти перемещения начались в до-кембрийском периоде и продолжались до начала четвертичной эпохи, а местами захватили часть последней. Пере-

мещения участков земной коры сопровождались излияниями изверженных пород. Дизъюнктивная дислокация разбила Забайкалье на ряд повышенных массивов (горстов), разделенных друг от друга низинами и долинами (грабенами), представляющими опускавшиеся участки суши. Такой характер дислокации объясняет, почему хребты Забайкалья не образуют гребней, а представляются в виде «плоских широких плоскогорий, рассеченных размывом на плоско-куполообразные вершины и округленные гривы». Вид с первого представляет целый ряд поросших лесом плоских массивов, отделенных друг от друга широкими и глубокими долинами» (Л. С. Берг).

Такое понимание рельефа Забайкалья дается В. А. Обручевым, взгляды которого в последнее время вызвали возражения со стороны М. М. Тетяева. Для почвоведов, конечно, не так существен вопрос о происхождении рельефа, как вопрос об его типе.

Горные породы, слагающие Забайкалье, являются древнейшими массивно кристаллическими породами, комбинирующимися с кристаллическими сланцами и более новыми изверженными породами. На древние (до-кембрийские) породы налегают местами послетретичные и третичные породы.

Забайкалье представляет страну, характеризующуюся относительно большими абсолютными высотами. Наиболее пониженные места поднимаются здесь до 400 метров (Байкальское озеро), а значительные площади достигают 2000 метров абсолютной высоты. Эти высоты постоянно приходится иметь в виду при обсуждении вопросов почвенной географии.

Где в Забайкалье провести границу между степной и таежной зонами, сказать довольно трудно без детального обследования области и сопоставления фактов географии почв с абсолютными высотами. Вопрос усложняется прежде всего потому, что Забайкальская область расположена, как уже отмечено ранее, очень высоко над уровнем моря. При таких условиях следовало ожидать, что почвы степных зон должны встретиться здесь южнее, чем это наблюдается в западной Сибири и даже в Енисейской губ., и, следовательно, тайга должна глубже вдаваться на юг. Ввиду довольно частой смены высот трудно было бы рассчитывать, чтобы степи Забайкалья залегали сколько-нибудь сплошной полосой. Они должны быть разбиты на отдельные пятна, островки и полоски, постепенно прерываемые тайгой, занимающей более повышенные участки. Необходимо также принимать во внимание, что горный характер Забайкалья должен наложить печать на процесс почвообразования, что еще в большей степени усложняет задачу разделения почвенных зон.

Если в Тобольской, Томской и даже Енисейской губ. 55—56° с. ш. проходит еще через степь и лесостепь, то, казалось бы, в Забайкалье, при больших абсолютных высотах, под такими широтами едва ли можно ожидать встретить явления степного порядка, а между тем они встречаются, о чем можно судить по данным, полученным при исследовании бассейна верхней Ангары и бассейна р. Муи, и в настоящее время, пожалуй, можно утверждать, что это происходит не в силу закона зональности, а вопреки последнему, что, впрочем, вполне закономерно, так как явления степного порядка

в подзолистой зоне западного Забайкалья находятся в связи с своеобразными климатическими условиями этого района. О нарушении общего закона зональности Евразии приходится говорить здесь особенно потому, что те же явления степного характера констатированы и значительно севернее, в Якутской области, вплоть до широты Якутска, т.-е. до 63° с. ш. Сопоставляя фактические данные, приводимые ниже, приходится признать, что на протяжении западного Забайкалья и средней части Якутской области нет возможности провести той границы между тайгой и степью, которая более или менее определенно проводится в Европейской и во всех других районах Азиатской России. Остановимся на характеристике бассейна верхней Ангары и Муи. Первый из них расположен между 55° 46′ и 56° 30′ с. ш. и 109° 40′ и 111° 30′ в. д. (от Гринвича). Долина верхней Ангары сильно расширена в устьевой части. Здесь (дельтовая часть) долина имеет 20 верст ширины. Выше она суживается, течет между стенками, а еще выше вновь расширяется, достигая выше Ченги 30 верст ширины. Дно долины лежит на 480—500 *м.* над уровнем моря, незначительно повышаясь относительно уровня Байкала. Хребты, оторачивающие долину с севера и с юга, имеют среднюю высоту 1300—1500 *м.*, а отдельные гольцы до 1700 *м.* Перевалы хребта на правом берегу реки имеют характер широких плато с озерами и болотами (В. Н. Сукачев и Г. И. Поплавская).

По данным В. К. Котульского, хребты слагаются гранитами и гранито-гнейсами. В нижних частях склонов и на отрогах хребтов встречаются кристаллические и метаморфические сланцы, а местами известняки, часто доломитизированные. Долина верхней Ангары выполнена толщей озерных отложений, частью песчанистых, частью глинистых, содержащих нередко торфянистые прослойки. Дельтовая область покрыта песками, местами образующими дюнные всхолмления. Дюны покрыты кедровым сланцем, иногда такой же сланцевой сосной и жалкими формами даурской лиственницы, пихты и корявой березой. Между протоками и озерами дельты залегают болотистые, а по более сухим местам луговые пространства. Луговые болота («калтусы») переходят в луга постепенно. Среди калтусов попадаются участки сфагново-торфяных болот, обычно занимающие относительно повышенное положение. На этих болотах сфагновый торф лежит сравнительно небольшим слоем сверху, а под ним осоково-травяной торф, как и на калтусах.

Выше сужения долины по песчаным террасам располагаются слабоподзолистые почвы, покрытые сосновым бором с рододендроном и ольхой; травяной покров почти отсутствует. Остальная часть долины представляет чрезвычайно пеструю картину, где болотистые пространства чередуются с луговыми и мелкими лесными пространствами.

Интересно, что почвы влажных лугов имеют характер карбонатных солончаков, а более сухие покрыты подзолисто-глеевыми почвами. И те и другие имеют почвенную мерзлоту. Среди луговых почв некоторые участки покрыты степной растительностью.

Склоны одеты почвами подзолистого типа, а иногда перегнойно- карбонатными, за исключением склонов южной экспозиции (южный, юго-запад-

ный, юго-восточный), носящих у тунгусов название волы (задернованные склоны), исонды (крупно-щебенчатые), исонды-мала (мелко-щебенчатые) и одары (скалистые).

Почвы на глинистых и глинисто-мелко-щебенчатых склонах довольно мощные, характеризуются следующим разрезом:

A_1. — Весьма рыхлый, светло- или темно-коричневой окраски суглинок, слегка пылеватый, мелко пористый, пронизанный мелкими корешками. Мощность—10—15 *см.*

A_2. — Желтовато-палевой окраски. Весьма мелкий рыхлый суглинок лессовидного характера. Мощность—10—12 *см.*

A_2. — Несколько плотнее и с большим количеством щебенки. Мощность 10—12 *см.*

B. — Розовато-палевой окраски в свежем разрезе. Тонко пористый. Более крупная щебенка с корками углекислой извести. Весь горизонт вскипает. Мощность 20—30 *см.*

BC. — Крупная щебенка, покрытая белой коркой углекислой извести.

Мерзлоты в этих почвах наблюдать не удавалось. Почва покрыта степной растительностью (типчак, тонконог, степная осока и проч.). Таким образом ясно, что почвы южных склонов здесь уклоняются от подзолистого типа и начинают принимать характер степных почв, притом довольно своеобразных, неизвестных пока на территории Европейской России.

Бассейн реки Муи принадлежит области Витимского плоскогорья. Исследования М. Ф. Короткого охватили наиболее высокую часть этого плоскогория, окаймленного горными хребрами горстового характера. Само плоскогорье в рельефном отношении однообразно: горы на нем не высоки, имеют мягкие очертания и прикрыты каменистыми россыпями или более мелкими продуктами разрушения горных пород. Более крупные реки имеют широкие долины. В районе встречаются довольно крупные озера (Баунт, Бусани и проч.). По мнению В. К. Котульского, все эти озера представляли некогда один общий озерный бассейн.

Склоны хребтов, обращенные к Баргузинскому грабену, сложены преимущественно гранитами, по мере же движения на плоскогорье разнообразие пород увеличивается: кроме гранитов, начинают встречаться кристаллические сланцы, диориты, известняки и проч. Из новейших образований следует отметить ледниковые отложения.

Из древесных пород плоскогорья господствует лиственница, редко встречаются островки соснового леса. Гольцовые и подгольцовые области одеты кедровым сланцем, распределяющимся пластами среди каменистых россыпей, покрытых черными, накипными лишайниками. На всем плоскогорье широко развиты моховые болота, иногда бугристые. По долинам более углубленных рек—«ерники» и луга, на каменистом и супесчаном грунте—лес.

Под лесами северных склонов почвы подзолистые или подзолы, часто с хорошо выраженными ортштейновыми горизонтами. На второй террасе реки Муи встречаются подзолистые почвы с карбонатами в глубине. Верхняя граница карбонатного горизонта выражена прямой линией, откуда следует, что карбонаты не являются здесь результатом почвообразовательного процесса.

На южных склонах местами наблюдаются степные участки; на более землистых склонах с ковылем-волосатиком почва имеет такой профиль:

A_1. — Темно-серый с красновато-бурым оттенком. Мелко-пористый, бесструктурный. Переход в следующий горизонт постепенный. Встречаются капсулы насекомых. Мощность 20—25 (28) *см.*

A_2. — Палево-желтый, вверху окрашенный гумусом в буровато-серый цвет; вдается в виде языков в следующий горизонт, бесструктурный. Нередки камешки (с известковой коркой на нижней поверхности). Ходы и гнезда насекомых. Мощность 15—35 *см.*

B. — Несколько светлее предыдущего, с пятнами карбонатов, изредка небольшими гнездышками карбоната. Книзу карбонатных пятен меньше, и окраска становится желтее. Мелкоземлистый, почти без камешков. Сильно вскипает. Мощность 75—120 *см.*

C. — Темнее предыдущего, с серым оттенком. Книзу буровато-желтый, с мелкими камешками (не часто) и мелкими пятнышками (точками) не вскипающих солей.

Вскипает почва с глубины 34—58 *см.* на 240 *см.* Мерзлота до глубины 260 *см.* не обнаружена (10/VIII н. ст.).

Вообще окраска гумусовых горизонтов степных почв напоминает таковую же каштановых. Такие почвы в Муйском районе встречены до 57° с. ш. В Чипо-Витимканском грабене встречены суслики.

Еще более типично выражены степные явления в долине Баргузина (53—55° с. ш.). Эта долина обставлена с обеих сторон горными хребтами, и река в верхнем своем течении носит характер горной реки. От впадения Джирги она начинает расширяться, образуя в среднем течении равнину до 30 верст ширины. В долине много мелких озер, есть и более крупные, часто соленые. Среди солей преобладает, повидимому, глауберова, носящая местное название «гуджир». Речную долину слагают хрящевики, пески и иловатые породы. Повидимому, современная долина Баргузина представляла некогда большой озерный бассейн, наследием которого являются отчасти сохранившиеся до настоящего времени озера и озерки. Абсолютная высота Баргузина—490 *м.*

Наиболее обширными степными пространствами района являются верхний и нижний Куйтуны (Куйтун—по-бурятски—степь), занимающие часть долины. Но, кроме долины, тут имеют степной характер и склоны.

По мнению Котульского, наносы нижнего и верхнего Куйтунов представляют дельтовые образования рек Гарги, Аргоды, Улан-Бурги и Баргузина, впадавших в древний озерный бассейн. Нижние горизонты наносов слоисты и более песчанисты, верхние же, сложенные тонким илом кристаллических минералов, утратили слоистость.

Почвы плакорного положения имеют здесь такое строение (Короткий):

A_1. — Буро-темновато-серый или шоколадно-бурый, иловатый, легко разминается в очень мягкий порошок. Структуры нет. Очень постепенно и незаметно переходит в следующий горизонт. Трещиноват. Мощность 20—35 *см.*

A_2 — С едва заметной гумусовой окраской или почти лишенный таковой. Цвет серовато-желтый. Нижняя граница в виде извилистой линии. Мощность 10—20 *см.*

B. — Серовато-белый, иногда со слабым желтоватым оттенком. В сухом состоянии плотен. Сильно вскипает, при чем вскипание книзу ослабе-

вает. *На месте бывших муравьиных ходов или пустот—белые пятна.* Мощность 20—35 *см.*

С. — Лессовидный. Желтоватый оттенок выражен резче, чем в горизонте *В.* По составу грубее предыдущих. Вскипает на всем протяжении до мерзлоты и даже в пределах последней, но книзу вскипание все же ослабевает.

На-ряду с такими почвами, своим цветом больше всего напоминающими светло-каштановые, иногда встречаются здесь и солонцы. Степные почвы склонов также имеют буроватый оттенок.

Спрашивается: с каким же почвенным типом или разностью мы имеем здесь дело? Очевидно, что все описанные районы Забайкалья не лежат в каштановой зоне, все они расположены севернее черноземной зоны, но в условиях климата, мало отвечающих климату подзолистой зоны. Весьма вероятно, что это—новая почвенная разность степного типа, развивающаяся в тех случаях, когда места, лежащие к северу от черноземной зоны, имеют сухой, отвечающий степи или пустынной степи климат. В Европейской России аналогичных условий, а значит, и аналогичных почв не имеется; впервые мы встретились с такими фактами в Восточной Сибири, и еще не было возможности осветить этот вопрос всесторонне, без какового освещения было бы неосторожно делать какие-либо окончательные выводы.

Еще интереснее явления, встреченные в средней части Якутской области, а именно: в Олекминско-Сунтарском, Якутско-Вилюйском и частью Якутско-Усть-Майском районах. К характеристике этих районов и наблюдающегося здесь почвенного покрова мы и переходим.

Средние части Якутской области, где были констатированы своеобразные явления в почвенном покрове, представляют более или менее равнинные пространства; здесь изменения рельефа связаны почти исключительно с процессами поверхностного размывания (денудации). Геологическое строение этой площади, насколько можно судить по имеющимся в литературе данным и по наблюдениям участников почвенных экспедиций, в значительной мере отличается как от геологического строения прилегающих с юга частей Забайкалья, так и от строения описанного ранее Енисейско-Иркутского района. Повидимому, к тем геоморфологическим областям, которые были установлены для Азиатской России Л. С. Бергом, придется прибавить еще одну область мезозойских отложений, которая охватывает среднюю часть Якутской области и затем постепенно переходит в северно-сибирскую низменность. Не входя здесь в детали геологического строения этой страны, мы отметим лишь, что поверхностными породами значительных площадей, охваченных почвенными исследованиями, являются песчаниковые породы (по А. Г. Ржонсницкому нижне- и верхнеюрские пресноводные отложения), прикрытые довольно мощным чехлом продуктов их выветривания, содержащих нередко гальку. Галька встречается в большом количестве среди наносов речных долин, прилегающих к области развития коренных песчаников с конгломератами. Нижнеюрские песчаники богаты углекислой известью. Якутская равнина очень богата озерными бассейнами, носящими иногда характер провальных озер.

Характеристику почвенного покрова мы начнем с окрестностей Олекминска, наиболее южного пункта Якутской области, где были встречены

явления степного порядка. Они наблюдались верстах в 20 к югу от города, за рекой Большой Черепанихой, в окрестностях сел Дурдусовки и Кячинского. По сообщению Г. И. Доленко, тотчас после переправы через Большую Черепаниху можно наблюдать равнину, где «на безлесном, мелковолнистом пространстве разбросаны бросающиеся в глаза голые пятна туранов (солонцов), приурочивающихся к подъемам на релки». Эти пятна потрескались или местами слегка припухли и окружены кольцами солянок и Atropis. Низинки заняты или лужками с кочкарником, или солончаком, торфяным болотом, или, наконец, озерками. За Кячинским по направлению к с. Черюхтейскому солонцы и солончаки постепенно исчезают.

Более подробно была обследована Доленко долина реки Лены, между Кангаласом и Итых-Хаей. Здесь между речным руслом и коренным берегом наблюдается, кроме поймы, две террасы.

Уже в пределах поймы начинают встречаться карбонатные солончаки, которые характеризуют первую террасу. На первой террасе наблюдается ряд релок (по местному—кырдалов), вершины которых покрыты степными злаками (ковыль, типец, тонконог). По склонам речек—солончаки с выцветами солей как сернокислых, так и хлористых: на них растут солянки и друг. солончаковые растения.

Рельеф второй террасы характеризуется удлиненными западинами, вытянутыми параллельно течению реки. Промежутки между ними то узкие (гряды), то более широкие. Последние покрыты лесом (лиственница, сосна, береза) с жидким травянистым покровом, толокнянкой и «оленьим мхом». Узкие релки заняты карбонатными солончаками, среди которых имеются плешины. По периферии плешин располагаются структурные солонцы.

Аналогичные картины наблюдаются и на водоразделах (на пути от Сунтара к Вилюю, между Якутском и Вилюйском). Не имея возможности подробно останавливаться на результатах исследования К. К. Никифорова. Р. И. Аболина и Г. И. Доленко, мы сообщим лишь некоторые данные по маршруту Якутск—Вилюйск (Аболин). Этот маршрут идет по равнине, где лесные площади чередуются с луговыми, чаще всего лежащими вокруг озер или рек. Такие луговые площади носят здесь названия *аласов* и часто далеко простираются в сторону от озер и рек. Под лесами наблюдаются типичные лесные подзолистые почвы. На лугах имеются лугово-подзолистые почвы, луговые карбонатные (солончаковатые), солончаки и солонцы. Некоторые разности луговых почв приближаются к черноземовидным. Встречаются также и подзолисто-глеевые почвы и даже болотные.

4. Система периферических областей Азии и прилегающие к ней районы. Сюда мы относим Амурскую, Приморскую и Сахалинскую области и некоторые территории Якутской области и восточного Забайкалья.

В восточном Забайкалье в пределах таежной зоны были обследованы всего лишь два района: 1) бассейны рек Унгурги, Белого Урюма, Алеура и Куенги, расположенные в Нерчинском уезде (М. М. Филатов), и бас-

сейны рек Черной, Черного Урюма и левый берег Шилки (Н. В. Благовещенский).

Первый из упомянутых районов характеризуется типичным горным рельефом, примыкая к прилегающему на юго-востоке Шилкинскому хребту, являющемуся водоразделом между Шилкой, с одной стороны, и реками Алеур, Унгурга, Черный Урюм, с другой. К северо-западу от этого хребта лежит продольная долина Унгурги. Левая сторона Унгурги оторочена рядом высот, которые крутыми склонами обрываются в сторону Унгурги и часто образуют скалистые обнажения изверженных пород. С северо-запада район замыкает новая цепь гор, принадлежащая уже Даурскому хребту.

«Склоны возвышенностей измеряются 25—40 и более градусами и заканчиваются в верхних своих частях то узкими сглаженными перевалами к склонам другой стороны, то резкими скалистыми гребнями и сравнительно редко ровными платообразными поверхностями. Долины имеют или характер падей с полого падающими склонами, или еланей с платообразными террасами. Наибольшая ширина речных долин 3—4 версты, наименьшая измеряется долями версты».

Район слагается гранитами, гранито-порфирами, сиенитами, порфиритами, риолитами и местами базальтами. Кроме них, встречаются глинистые сланцы, а иногда кристаллические или мраморовидные известняки. Древние кристаллические и осадочные или метаморфические породы прикрыты на значительных протяжениях наносами делювиального и аллювиального характера. Делювий наиболее типично выражен по склонам северных экспозиций; на склонах южных экспозиций он отсутствует. Цвет суглинистых делювиальных наносов, включающих гнезда более глубоких скелетных частиц, зависит от характера тех пород, которые он покрывает, и колеблется от темно-серого до интенсивно бурого. В полосе глинистых сланцев они имеют серый цвет. Иногда коренные породы покрыты дресвяными и глинообразными продуктами выветривания, мощность которых не превышает 1—2 *м*.

Район покрыт лиственничной тайгой (даурская лиственница) с редкой примесью белой березы, с рододендроном, брусникой, багульником и мхами. На влажных пологих склонах, обращенных к северу, находится «ерник», то-есть заросли березового кустарника *(Betula fruticosa)*, к которой присоединяется ива и некоторые другие растения. Ерниковые пространства, называемые также «марями», обычно кочковаты.

Почвенный покров района, как это чаще всего наблюдается в таежной полосе, представляет комбинацию двух типов: подзолистого и болотного. Наиболее слабо оподзоленными являются почвы повышенных участков района. Более оподзоленные почвы встречаются: 1) по открытым, хорошо дренированным пологим склонам широких долин; 2) по верхним, более крутым частям некоторых пологих склонов и 3) по хорошо дренированным горным террасам. Наиболее значительные острова подзолистых почв отмечены в долине Унгурги. На обширных, слабо дренированных пологих склонах, на склонах северных экспозиций узких долин

и на плохо дренированных горных террасах развивается комплекс почв болотного и подзолистого (глее-подзолистые по преимуществу) типов.

Мощность горизонтов, захваченных процессом почвообразования у подзолистых почв района, в среднем, несколько более 50 *см*, она заметно падает в области развития глинистого сланца. В комплексе с почвами болотного типа подзолистые почвы характеризуются торфянистыми горизонтами и в разрезе представляют следующую картину:

A_0. — Черный, заметно торфянистый, мощность 5 *см*.

A_1. — Светлее A_0, распадается на комочки неправильной формы. Мощность 2 *см*.

A_2. — Белесоватый, пластинчато-зернистый. Мощность около 30 *см*.

B. — Заметно темнеет книзу. В массе горизонта попадаются мелкие, ржавые пятна и глазки в виде точек. Мощность около 70 *см*.

C. — Светло-серовато-бурая тяжелая глина, находящаяся в мерзлом состоянии. Мерзлота наблюдается уже с глубины 95 *см*.

Подзолистые почвы района имеют и переходные разности к почвам болотного типа, в виде подзолисто-глеевых разностей. Так, например, почвы обширных западин на северных склонах (пологих) и почвы нижних частей этих склонов имеют следующее строение:

A_0. — Черный полуторфянистый горизонт («тундра»), рассыпающийся по высыхании на легкую, буровато-черного цвета, пыль. Мощность от 8—19 *см*.

A_1. — Горизонт несколько более светлой окраски и менее торфянистый. При высыхании обнаруживает зернистую структуру, при чем мелкие зернышки располагаются как бы в горизонтальные ряды. Внизу отграничиваются от следующего горизонта резко, почти прямой линией, и лишь иногда узкие языки (1—2 *см*.) почти черного цвета заходят от горизонта A_1 в следующий. Мощность 6—8 *см*.

A_2. — Грязновато-сероватый с пятнами гумуса.

B_1 — G. — Вязкий, в сыром состоянии несколько синеватый, с расплывчатыми бледно-ржавыми полями и пятнами (глазками).

B_2. — Нижний гумусовый горизонт, от которого идут вверх узкие гумусовые языки.

В горизонтах A_2 и B встречаются плотные темные ортштейновые зернышки, диаметром 1—2 *м*. Материнской породой служит тяжелая глина, которая всегда встречалась в мерзлом состоянии.

Особо должны быть поставлены разности лугово-подзолистых почв, встречающиеся по западинам «на залавках», то-есть на высоких горных террасах южной стороны долины. Здесь растительность имеет лугово-степной характер. Почвы на этих участках имеют смытый с вышележащих склонов горизонт, достигающий иногда очень большой мощности в несколько десятков сантиметров. Он нередко обнаруживает грубую слоистость, содержит гнездообразные скопления силикатного песка и имеет чрезвычайно рыхлую консистенцию. По мере углубления он плотнеет и становится сизовато-темным, как и ниже лежащий горизонт; последний имеет малую мощность, по сравнению с первым, редко достигающую 12 *см*, и постепенно переходит в бледный, как бы обесцвеченный суглинок, богатый хрящем и даже щебнем. Мерзлоты в почвах этой группы никогда не наблюдалось.

Из предыдущего видно, что и в данном районе, как это отмечалось уже для Енисейско-Иркутского, под мерзлотой наблюдается присутствие вторых гумусовых горизонтов. Вместе с этим горизонт, обогащенный гумусом, оказывается в то же время обогащенным и иловатыми частицами.

Таким образом в восточном Забайкалье мы уже выходим из полосы того нарушения зональности, которое наблюдалось в западном Забайкалье и в средней части Якутской области, и вступаем в более знакомую, привычную обстановку таежной зоны. То же наблюдается и к востоку отсюда (Амурская область), и до самых берегов Великого океана мы уже не видим тех своеобразных комбинаций таежной и степной зон, с которыми так нежданно, на первый взгляд, встретились несколько западнее.

Здесь вместе с тем понемногу начинает выступать новая черта, а именно сильное распространение заболоченности, благодаря чему нередко болотный тип почвообразования начинает доминировать над подзолистым. И среди последнего все чаще появляются те разности, которые служат переходом от подзолистых почв к болотным, а именно лугово-подзолистые и глее-подзолистые почвы.

Для характеристики этого нового, последнего района таежной полосы Азиатской России мы остановимся несколько подробнее на описании почвенного покрова Амурской области, которой особенно посчастливилось по части всякого рода естественно-исторических исследований.

Золотоносные районы области изучены целым рядом геологов (Анерт, Яворовский, Риппас, Хлапонин, М. Иванов, Казанский); крупные ботаники, как академики Коржинский и Комаров, занимались вопросами о растительности и почвах района. Монографически Амурская область описывалась Грум-Гржимайло. В нее же направлялся целый ряд почвенных экспедиций Переселенческим Управлением, там же организовывались метеорологические станции и опытные поля (Н. И. Прохоров с сотрудниками). Условия колонизации изучались здесь А. А. Кауфманом, общеземской организацией под руководством князя Г. Е. Львова и командированной правительством Амурской экспедицией. Ряд наблюдений и исследований был произведен, наконец, при проектировании пути Амурской железной дороги.

Все эти и некоторые другие исследования дают такую огромную массу материала, что для полной сводки его пришлось бы написать довольно увесистый том, а потому мы не претендуем здесь на сколько-нибудь полное использование всего материала, а возьмем его постольку, поскольку это дает нам возможность охарактеризовать почвенный покров и выяснить условия почвообразования этой обширной территории. Для удобства описания мы разобьем Амурскую область на несколько естественно-исторических районов, которые последовательно и охарактеризуем.

Северный район.— Сюда мы включаем всю ту часть области, которая лежит к северу от 54° с. ш. О рельефе и геологическом строении отдельных частей этого района имеются данные в работах ряда геологов. Так, П. Б. Риппас, характеризуя среднее течение реки Брянты и ее притоков: Утугея, Унахи, Деса, Олонгро и друг. более мелких, отмечает, что

на севере местность более гориста, а к югу переходит в холмистое плато, где возвышенности имеют мягкие очертания и сверху до низу покрыты лесом. Лесом и болотами покрыто и все остальное пространство, при чем лес, благодаря каменистости и заболоченности, а отчасти мерзлоте, не достигает значительных размеров.

Коренные породы — кристаллические, прикрытые щебневатым песчано-глинистым элювием и частью делювием.

Анерт характеризует пространство, примыкающее к Становому хребту и ограничиваемое с юга рекой Зеей, как местность холмистую, к югу постепенно понижающуюся. Хребет имеет местами гольцовый характер (высоты до 1500 *м.*), южный склон его крутой, изрезанный ущельями и глубокими впадинами. Тот же исследователь отмечает, что в бассейнах Десса, Брянтинтского Олонгро, Унахи и Джелтулы вся площадь покрыта преимущественно лиственничным лесом, редеющим к серединам долинок, ручьев и исчезающим совершенно среди более широких долин, где господствуют мари. Моховые болота взбираются по склонам, особенно пологим, на водоразделы. Коренные породы и здесь—массивные кристаллические. «Почвенный слой как на высотах, так и на упомянутых долинах очень тонок, под ним находится каменная россыпь. Этот почвенный слой—«тундра»—при особенно сильных пожарах выгорает до тла, при чем остается лишь голый щебень с небольшим количеством золы».

В бассейнах рек Брянты, Дамбуки и Могота, как в пределах долин и склонов, так и на широких плоских водоразделах, местность почти сплошь одета моховым покровом и в более или менее сильной степени заболочена. Мари тянутся иногда на много верст, нередко они покрыты кочками, достигающими человеческого роста. Еще сильнее заболочена местность в области притоков Гилюя и Брянты (Яворовский).

Аналогичные картины рисует М. И. Иванов для бассейна Гилюя и для местности между хребтом Тукурингра и берегами Зеи и Уркана, Хлапонин для притоков Гилюя и Уркана, Риппас—для бассейнов Тымги, Уньи, Арги и проч.

Для характеристики почвенного покрова северной части Амурской области мы располагаем наблюдениями в окрестностях учрежденных Прохоровым метеорологических станций: Унахи (данные К. К. Никифорова), Бомнака (данные В. А. Бальц) и Тыган-Уркана (данные С. З. Алюхина).

В Унахинском районе почвы болотного и подзолистого типов с преобладанием первого. Подзолистые почвы залегают только по приподнятым местам, отличаясь на склонах сопок грубой скелетностью. «По увалам более мягких и пологих контуров, которые если не являются продолжением склонов сопок, то представляются как бы островами различной величины на общем фоне марей, лежат супесчано-суглинистые и песчаные (подзолистые) почвы». При переходе к марям слабо-подзолистые почвы начинают принимать глееватый характер с мерзлотой и плывуном над последней.

На полого-скатых марях появляются разнообразной формы бугры, обычно невысокие, диаметром 2—3 саж. Образование этих бугров

объясняют (Прохоров) сползанием слоя плывуна по склону и давлением его на поверхностную торфянистую настилку, которую он вспучивает, а иногда и прорывает, изливая содержимое плывуна наружу.

В том же районе Никифоровым наблюдались и другие явления, находящиеся в связи с мерзлотой. Он описывает извержение значительных количеств воды, зажатой под высоким давлением между двумя мерзлыми горизонтами, поверхностным и более глубоким. В плоскости залегания жидкого горизонта (переохлажденной воды), по мнению исследователя, совершается сначала горизонтальное расщепление почвенных горизонтов. «Затем верхняя корка начинает заметно вздуваться, вспучиваться и, наконец, с треском, напоминающим глухой выстрел, лопается. Бугор сразу сильно увеличивается, поверхность его растрескивается в различных направлениях, и из трещин бурными фонтанами извергаются иногда громадные количества воды. Последняя сильными потоками разливается по окружающим понизям, иногда на несколько верст, где и замерзает, образуя мощные изверженные наледи».

В окрестностях Бомнакской метеорологической станции подзолистые почвы встречаются отдельными пятнами и островами среди болотных. Наименее оподзоленными (без видимых признаков подзолистости) являются почвы верхних увалов, лежащие на продуктах распада кристаллических пород.

Почвы болотного типа на марях выражены двумя разностями: иловатыми на пушицевых марях и торфянистыми—на моховых. Для первых характерен такой разрез:

A. — Иловатый, интенсивно-черного цвета, с массой неразложившихся остатков и корней пушицы. Мощность 30 *см.*

G. — Начинается сверху ярко-охристой прослойкой 4 *см.* мощностью. Глубже идет масса ярко-зеленого цвета, то песчанистая, то глинистая, с охристыми пятнами и примазками. На глубине 56 *см.*—черная гумусовая прослойка от 5—29 *см.* Мощность горизонта 36 *см.*

C. — Желто-бурая глина. Мерзлота в половине августа на глубине одного метра.

Кочки пушицы нередко покрываются наползающими на них мхами, которые погребают кочки под своей толщей. При этом почва постепенно переходит в торфяно-иловатую, которая и является здесь преобладающей. «Горизонт мерзлоты (при этом) повышается настолько, что даже в конце лета в редких случаях удавалось докапываться до раскисленного плотного горизонта G; в большинстве же случаев он представлял собой плывун, заполнявший ямы по мере копания.

Почти у южной границы северного района (54° 3′ с. ш.) находится Тыган-Урканская метеорологическая станция. Она помещается там, где к кристаллическим породам севера начинают присоединяться твердые осадочные породы юрской системы. Почвы здесь подзолисто-глеевые в большом количестве и подзолистые супеси и суглино-супеси.

Подводя итоги наблюдениям, сделанным в северной части Амурской области, мы должны характеризовать это обширное пространство, как область с волнистым, местами (на севере), высоко поднятым над уровнем

моря рельефом, как область с наиболее суровыми климатическими условиями, как область с широким развитием скелетных почв и с преобладанием болотного типа (особенно торфяно-болотных почв) над подзолистым.

Северо-западный район. Сюда мы относим полосу, прилегающую к головному участку Амурской железной дороги и включающую бассейны рек Амазара, Урки, Омутной, Уруши, Большого Невера, Буринды и правых притоков реки Уркана. В долготном направлении этот район ограничивается примерно 95° в. д. (от Пулкова).

Рельеф района волнистый. Среди материнских пород преобладают гнейсы, но встречаются, кроме них, сланцы, имеющие то характер филлитов, то хлоритовых и тальковых сланцев. По южной окраине района встречаются глинистые и глинисто-кварцевые сланцы осадочного происхождения, частью принадлежащие палеозою (Казанский), а по восточной—конгломераты.

Район покрыт лесом, состоящим почти исключительно из лиственницы невысокого качества. Значительные пространства заболочены, особенно в бассейне рек Омутных.

Подзолистые почвы—только на повышенных частях района; в области развития гнейсов они супесчаны, а в областях глинистых сланцев—суглинисты (А. П. Левицкий).

Вообще же северо-западный район отличается меньшими высотами, чем северный, сравнительно меньшей распространенностью кристаллических пород и преобладанием на значительных пространствах пород осадочных. Что касается почвенного покрова, то он, так же, как и в предыдущем районе, характеризуется довольно значительным развитием скелетных подзолистых почв и широким распространением почв болотного типа. Климат здесь, однако, несколько мягче, и явления мерзлоты хотя и наблюдаются, но не влекут за собой тех эффектов, которыми характеризовался северный район.

Черняево-Зейский район. — В этом районе, особенно ближе к Амуру, поверхностные наносы, то хрящеватые, то более суглинистые, имеют довольно значительную мощность, и выходы коренных твердых пород на значительном пространстве не заметны. Они начинают показываться в центральных частях района и в таежных пространствах ближе к Зее-Пристань, но и там они все же прикрыты более или менее заметной, хотя иногда и небольшой, толщей наноса. Рельеф здесь относительно мягкий, хотя район все же имеет волнистый и расчлененный характер. «Едва углубленные, широкие, отлогие и заболоченные долины с болотистым ландшафтом сменяются такими же плоскими, слабо увалистыми лесистыми возвышенностями» (М. Иванов). Слабо подзолистые суглинки этого района имеют такое строение:

A_0. — Лесная подстилка, мощностью 2—3 *см.*

A_1. — Серый бесструктурный горизонт, мощностью 7—8 *см.*

$A_2 — B$. — Горизонт, не имеющий обычно сплошной белесоватой окраски. Белесо-оподзоленные участки залегают в нем отдельными пятнами. Мощность 18—20 *см.*

C. — Бурая вязкая глина, с трудом отстающая от лопаты и бура, пройдена до глубины 1 метра 25 *см.*, при чем до этой глубины никаких существенных изменений не замечено.

Все низменности (мари) заняты кочковатыми травянистыми болотами, почва которых у станции Улангинской имеет такой характер (М и ш и н):

1. A_0—A_1. — Коричнево-бурый, торфянистый, сплетенный из корней и корневищ осоки, пушицы и других трав, войлок, мощностью в 65 *см.*

G. — Голубовато-серая, чрезвычайно вязкая глина.

2. A_0—A_1. — Торфяно-илистый, в верхней части коричнево-бурый, в нижней совершенно черный войлок, мощность 20 *см.*

G. — Серая, чрезвычайно вязкая глина с синеватым оттенком и ржавыми пятнами водной окиси железа.

Там, где мари постепенно и незначительным подъемом переходят в ерниковые площади, эти последние отчасти покрываются еще болотными почвами, но уже наблюдаются и подзолисто-глеевые. Так, например, у края опытного участка Уланги записан следующий разрез:

A_0—A_1. — Торфяно-землистый, темно-коричневый горизонт. Мощность 6 *см.*

A_1—A_2. — Буровато-темно-серая суглино-супесь с светлыми полосками и пятнами. Мощность 10—14 *см.*

A_2. — Светло-серая суглино-супесь с ржавыми пятнами гидрата окиси железа, с мелкой структурой (комковатой) и едва заметными вертикальными полосками, окрашенными гумусовыми веществами. Мощность 30 *см.*

A_2. — Светло-серая супесь с ржавыми пятнами. Мощность 20 *см.*

B. — Второй гумусовый горизонт в 2—4 *см.*

G. — Желтовато-грязный тяжелый суглинок с ржавыми, а иногда с оглеенными пятнами.

В речных долинах этого района (Амур, Зея и проч.) наблюдаются лугово-подзолистые, глее-подзолистые, а иногда и болотные почвы.

Зейско-Селемджинский район.—Северо-восточный угол района (бассейны Бома, Дугды, Верхнего течения Норы и проч.) представляет гористую страну, где высоты достигают 1600 метров, где встречаются гольцы. Сложена эта страна преимущественно сланцами (глинистыми, хлоритовыми, серицитовыми). Значительными высотами отличается также местность бассейна Караурака, правой и левой вершин Верхнего Мына. В верховьях Караурака «отдельные массивы, служащие водоразделами его притоков, являются как бы в своей первозданности, почти нетронутыми процессами размыва; склоны их круты, долины речек и ключей сравнительно узки и иногда сдавливаются с боков надвигающимися громадами, увенчанными наверху гребнями гольцов» (Хлапонин). В бассейне Верхнего Мына рельеф более размытый, сглаженный, увалистый. Среди материнских пород как в бассейне Караурака, так и в бассейне Верхнего Мына преобладают гнейсы и сланцы.

Приведенные краткие данные позволяют заключить, что северо-восточная часть Зейско-Селемджинского района очень богата каменистыми россыпями и скелетными почвами, напоминая в этом отношении северный район Амурской области.

Водораздел между Норой и Мамыном выражен, главным образом, или моховыми, или кочкарными (осоковыми) болотами (марями), пересеченными

цепями сопок. Подзолистые почвы сопок резко скелетны, хотя в суглинистой их части горизонты A_1 и A_2 ясно дифференцированы. Почвы эти имеют небольшую мощность, на глубине 50 *см.* уже появляется обычно твердая порода, разбитая на куски. Острова и плоские водоразделы среди болот характеризуются более глубокими подзолистыми почвами, которые в верхних своих горизонтах лишены грубого щебня; горизонты A_1 и A_2 хорошо дифференцированы.

Долина Норы, а местами и Мамына, заболочена; подзолистые почвы тянутся по берегам или занимают склоны к долинам (П о л ы н о в). Пространство между Зеей-Пристань и рекой Уньей на значительных пространствах представляет равнину, занятую обширными моховыми и кочковатыми болотами, или луговыми пространствами. Встречаются и холмистые участки, покрытые песчано-галечниковыми наносами (Р и п п а с).

Водораздел Деп-Тэну характеризуется (П р о х о р о в), как довольно пологая покатость на юго-запад, получающая некоторую всхолмленность и большую расчлененность рельефа в восточном и северо-восточном направлениях. В геологическом отношении запад и юго-запад водораздела характеризуются развитием юрских кварцитов и конгломератов. Южнее заимки Саблина на реке Зее юрские толщи сменяются кристаллическими гранитными или гнейсовыми породами, уходящими, повидимому, довольно далеко на восток. Коренные горные породы покрыты наносами, которые представлены глинистыми или глинисто-песчаными толщами до 3 *м.* мощностью, подстилаемыми слоистыми песками с гравельными прослойками и редкими гнездами серой пластичной глины. Горизонт мерзлоты встречается почти всюду, залегая на глубине от 0,15 до 2,15 метров. В связи с характером коренных пород, а также особенностями в строении наносов, пространство между Депом и Тэну может быть разделено на три области: а) северную (водораздел Дэп-Ольга), где кварциты и песчаники иногда не прикрыты наносами. Эта область сильно расчленяется, с высокими увалами и глубокими падями, с значительным развитием суглино-супесей, поросших смешанным лесом из черной березы, сосны и дуба с густым подлеском орешника на повышенных местах и частью насаждениями лиственницы по узким глубоким падям; б) среднюю—водораздел Ольга-Тэну и бассейн последней. Из коренных пород здесь преобладают конгломераты, которые прикрыты песками и глинами, располагающимися, впрочем, отдельными пятнами. Благодаря этому в почвенном отложении здесь наблюдается крайняя пестрота; в) южную, замыкающую долину реки Оно. Это область более спокойного рельефа, где нанос расположен более или менее сплошной толщей. Область гораздо богаче марями, чем две предыдущие, мари замыкают обыкновенно верховья мелких ручьев и речек, впадающих в реку Оно. Мерзлота залегает здесь глубоко (не выше 1,5 *м.*).

К подзолистому типу почв водораздела Дэп-Тэну принадлежат: а) легкие суглинки и суглино-супеси по вершинам водоразделов. Мощность горизонта A_1 у них колеблется от 4 до 8 *см.*; по низким местам они оподзоливаются иногда на глубину довольно значительную, при чем появляются зерна ортштейна. Горизонт мерзлоты на глубине 1,5—2 *м.*, а иногда и на этой

глубине мерзлоты еще не наблюдается; б) средние и тяжелые суглинки по низам пологих склонов к долинам рек и падей. Сильно развит дерновый войлочный горизонт, а горизонт A_1 выражен очень слабо. Общая мощность обоих горизонтов 15—20 *см.*; в) грубые щебневатые глинистые или глинисто-песчаные почвы вершин склонов и скатов с дерновым горизонтом до 20 *см.* Мерзлота не глубже 1,5 *м.* Повидимому, отчасти группу глее-подзолистых почв следует отнести в ту категорию почв, которую исследователь (Н. И. Прохоров) назвал полуболотными. Они имеют мощность горизонта *A* от 10 до 60 *см.* и мерзлоту на глубине 80—110 *см.*

К болотному типу относятся: а) болотные почвы кочкарных болот, поросших осокой, ирисами и чемерицей, занимающие обычно приречные территории, заливаемые реками. Горизонт A_1 здесь достигает 60—70 *см*,; мерзлота на глубине 0,5—1 *м.*; б) иловато-болотные почвы с горизонтом мерзлоты почти у поверхности; почвы покрыты мхом и редкими приземистыми лиственницами.

Более подробно те же почвы обследованы В. А. Бальц в районе Пиканской метеорологической станции. Мы позаимствовали из этой работы лишь некоторые данные. Так, иловато-болотные почвы почти на всю глубину, до мерзлоты, которая обнаружена на 80 *см.*, сложены однообразным по окраске черным иловатым горизонтом с ржавыми пятнами, особенно яркими в верхних частях горизонта. Вокруг них наблюдается голубоватый оглеенный песок. На 20—25 *см.* от поверхности темной полосой очерчиваются контуры небольших погребенных кочек. Соприкасающаяся с ними масса зеленоватого цвета. Здесь же находятся комочки бурых гидратов окиси железа или выделения односернистого железа (FeS). Взятая в стерилизованный запаянный баллон проба мерзлого горизонта, исследованная Б. Л. Исаченко, обнаружила присутствие сероводородных бактерий и выпадение FeS.

Следует отметить также наблюдения В. А. Бальц над изменением морфологии одной из разновидностей болотных почв в течение летнего периода под влиянием постепенного понижения мерзлоты и изменения, в связи с этим, степени увлажнения поверхности горизонтов почв. Разрез, сделанный 3 июля, не дает возможности даже изучить почву, так как непосредственно под гумусовым горизонтом, на глубине 20—25 *см.*, поплыла жидкая желтая масса, немедленно заполнившая яму. 27 июля яма, заложенная рядом с предыдущей, дала такую картину.

A_0—A_1. — Интенсивно-черный торфянистый горизонт, слегка расслаивающийся горизонтальными слоями. При копании запах сероводорода. Мощность 15—17 *см.*

G. — Отделяется от предыдущего прямой линией. Окраска его буро-серая, которая обусловливается выделением гидратов окиси железа то пятнами, то прослойками. Серые участки представляют раскисленные массы глины.

C. — Серо-бурая глина; по мере углубления делается более серой, вскоре затем проступает вода, и на 47 *см* от поверхности глина плывет.

19 сентября был сделан новый разрез, который указал на следующие изменения: горизонт *G* принял ярко-охристую окраску, при чем стал более

структурным. Горизонт *C* сделался сухим и потерял свою вязкость и клейкость.

Из всего сказанного о Зейско-Селемджинском районе видно, что он распадается на две части: восточную—высокую, гористую и западную—более низкую, холмистую или даже равнинную. Первая отличается более суровым климатом, обилием скелетных почв, и другими признаками, сближающими ее с северным районом, вторая обладает более мягкими климатическими условиями, а почвенный покров ее ближе напоминает Черняево-Зейский район.

Зейско-Буреинский район.—Этот район привлекал особое внимание исследователей, интересовавшихся условиями колонизации. Ее обширные равнинные пространства, покрытые мощными темноцветными почвами и одетые смешанной травянистой растительностью, в состав которой входят и луговые, и степные формы, подали повод сравнивать Зейско-Буреинские равнины со степными пространствами, а их почвы с черноземами. А. Н. Краснов относил Амурские прерии к группе первичных и не дренированных степей, а Н. М. Сибирцев, на основании ботанических данных Коржинского и других, определенно указывал на существование чернозема в Амурской области.

Новейшие исследования почвенного покрова описанных территорий разрушили представление о степях и черноземе и ясно установили луговой характер и лугово-подзолистый тип почвообразования этих своеобразных прерий. В дальнейшем изложении под именем Зейско-Буреинского района мы будем понимать лишь юго-западную часть этого водораздела.

Эта часть сложена на поверхности постплиоценовыми глинистыми наносами. Далее к северо-востоку идут третичные отложения в виде мощных песчанистых напластований, которые, в свою очередь, сменяются возле Буреи коренными породами, неовулканическими и осадочными (Бацевич, Иванов).

Мощность постплиоценовых глин колеблется чаще всего в пределах 1—3 саж., но местами достигает и 5—6 саж. Подстилаются эти глины песками и галечником (И. Крюков).

Почвенный покров района слагается, как и всюду, подзолистыми и болотными почвами. Те почвенные разности, которые именовались «черноземом», мы зачисляем в настоящее время в группу луговых глееватоподзолистых почв. Типичным разрезом для этих почв можно считать следующий:

A_1. — Во влажном состоянии черного цвета, без определенной структуры. Содержит много не разложенных органических остатков и по внешнему виду напоминает чернозем. В верхней части густая сеть корней скрепляет минеральные частицы, и после высыхания обнаруживаются пороховидная или мелко-комковатая структура. Мощность 25—30 *см*.

A_2. — Грязно-серого цвета, с нежным слоеватым сложением. Окраска неравномерная, так как на грязно-сером фоне имеются темные гумусовые потеки, идущие от горизонта A_1. Отдельные комочки при разламывании оказываются пористыми. Мощность 15 *см*.

B. — Желтовато-серый, пористый; распадается на многогранные комочки с глянцевитыми поверхностями. Изредка попадаются коикреции ортштейиа бурого или черного цвета. Мощность 35 *см.*

G—C. — Желтовато-бурая или коричневая, весьма пластичная глина, разламывающаяся на комки призматической формы; с глубиной появляются ржавые пятна, а затем и прожилки. На глубине 2,3 *м.* встретился железистый горизонт в 1 *см.* толщины, бурой окраски, сильно цементированный водной окисью железа. Далее идет полоса в 5—6 *см.* желтовато-серой глины с темными серыми пятнами и сменяется вторым железистым горизонтом такого же рода, как и первый; за ним опять желтовато-серая полоса, резко переходящая в третий железистый горизонт, залегающий на глубине 2,65 *м.*, под этим горизонтом выступает грунтовая вода.

Таким образом глеевые горизонты имеют мощность до 35 *см.*

Из приведенного описания, принадлежащего И. И. Томашевскому, видно, что почва несет в своей морфологии ясные признаки подзолистого типа, а в более глубоких горизонтах сказывается влияние поднимающихся к поверхности относительно неглубоких грунтовых вод.

От описанной разности наблюдаются переходы как в сторону болотного типа, так и в сторону резче выраженного подзолистого. Последний развивается уже под лесной растительностью. Таким образом на Зейско-Буреинской равнине идет чередование лугово-подзолистых и лесных подзолистых почв с почвами болотными. Первым приближением к болотному типу являются местные «мясиги», которые имеют следующее строение:

A. — Во влажном состоянии вверху черный, внизу темно-серый, бесструктурный. Мощность 20 *см.*

G. — Грязно-серый с сизым оттенком, связный, тягучий, как тесто. Мощность 15 *см.*

C.—G. — Светло-желтая глина с ржавыми пятнами и прожилками, количество *которых с глубиной увеличивается.*

Почвы этой группы пользуются наибольшим распространением в районе, и площадь их измеряется приблизительно 1.000.000 десятин. Дальнейшее уклонение в сторону болотного типа выражается появлением торфянистости в верхнем горизонте, а также большей резкостью границы между гумусовым и безгумусовым горизонтами. На-ряду с этим возрастает количество ржавых пятен, и усиливаются сероватые и зеленоватые тона глеевых горизонтов.

Лесной подзолистый подтип представлен в районе средними и тяжелыми суглинками и, частью, песчаными почвами в области развития третичных песков. Наиболее оподзоленные разности суглинков имеют такую физиономию:

A_1. — Темно-серого цвета, бесструктурный, вязкий. Мощность 10 *см.*

A_2. — Подзолистый, пепельно-серый, пористый, с прекрасно выраженным пластическим сложением. Мощность 30 *см.*

B. — Серовато-желтый, плотный, с рыжими пятнами и бурыми конкрециями ортштейна. Мощность 20 *см.*

C. — Красно-бурая вязкая глина.

Есть основание полагать, что Зейско-Буреинская равнина раньше была в большей степени заболочена и что в настоящее время она обсыхает, благодаря отчасти постепенному завоеванию ее лесом, а отчасти благодаря вмешательству человека. Поселение леса на почвах болотных или лугово-

подзолистых превращает их в лесные подзолистые почвы. Местами можно наблюдать, как подзолистый горизонт (A_2), постепенно развиваясь, разделяет мощный гумусовый горизонт луговой почвы на две части: верхнюю и нижнюю.

Селемджинско-Буреинский район — представляет местность, изученную преимущественно в ее северо-восточной части и только со стороны геологии и рельефа и частью характера наружного покрова. О притоках верхнего течения Селемджи мы находим некоторые сведения в работе Тове и Иванова, а также у Хлапонина.

Первые авторы сообщают, что «характер долины реки Эльги... мягкий, расплывчатый, окружающие горы носят размытый рельеф, спускаясь в долину реки Эльги широкими покатыми марями с непроходимыми падями и болотами, покрытыми чахлым лесом». Хлапонин говорит о местности, охватывающей притоки реки Харгу, что «она представляет ряд пологих увалов с мягкими контурами». О ниманской системе Тове и Иванов пишут: «значительная высота, сильная заболоченность местности, скудная растительность делают жизнь в этой местности тяжелой». В работе Яворовского находим следующую характеристику бассейна Нимана: «при довольно резком, сравнительно, например, с Зейским районом, рельефе, моховая растительность, свойственная таким высоким странам Приамурья, имеет здесь сравнительно слабое развитие и сосредоточивается главнейше в нижних частях долин, образуя в них глубокие моховые болота, переходящие в торфяники; на крутых склонах, особенно обращенных к северу, почва покрывается лишь тонким слоем мха. Помимо всех иных причин, этот моховой покров играет несомненно существенную роль в развитии именно в долинах не только вечно мерзлых слоев речников, но даже довольно мощных прослоев льда между ними». «На высоких водоразделах,— прибавляет автор далее,—растут лишь кедровый сланец и ерник прямо на каменистой почве».

Материнские породы района выражены рассланцованными гнейсами, кристаллическими сланцами, которым подчинены граниты. Приведенная характеристика дает основание заключать, что описываемый район в почвенном отношении должен напоминать северо-восточную часть Зейско-Селемджинского района.

Буреинско-Амурский район.—Северная часть этого района обследована очень мало. Об условиях ее почвообразования и о характере почвенного покрова мы можем судить по данным, относящимся к бассейну реки Тырмы (Полынов). Эта территория лежит на высоте 450—600 *м.*, при чем отдельные вершины достигают 950 *м.* В геологическом отношении она может быть разбита на три части: 1) гранитный район, самый большой, 2) угленосный район, сложенный сланцевыми песчаниками (окрестности заимки Караванова) и 3) район галечных песков (Чекундинский). Гранитные породы слагают высокие расчлененные сопки, нередко возвышающиеся над долинами на 170—210 *м.* Северные склоны сопок покрыты часто грубым щебнем или крупнозернистым песком (продукт механического выветривания гранита) и одеты с поверхности моховым

покровом мощностью до 30 *см*. На южных склонах наблюдаются хрящевато-каменистые глины, одетые пестрым ковром цветковых растений. И в том, и в другом случаях мы находим лишь первые стадии процессов почвообразования. В песчано-галечном районе также наблюдаются слабо развитые почвы, на-ряду с ними встречаются как слабо подзолистые, у которых нет сплошного горизонта A_2, а только отдельные белесые пятна, так и подзолистые с дифференцированным горизонтом A_2. Наконец, в районе сланцев и песчаников продукты выветривания представляют грубые суглинки и супеси с обломками коренных пород. Почвы здесь довольно глубоки, иногда с определенно выраженной в виде пятен подзолистостью. В пределах речных долин наблюдаются, во-первых, слабо подзолистые луговые почвы, развивающиеся преимущественно на супесчаных наносах. Мощность гумусового горизонта у этих почв достигает 60 *см*. Кроме них, встречаются слабо подзолистые суглинки с мерзлотой на глубине 50 *см*. и почвы болотного типа.

Более южная часть района в отдельных ее участках обследовалась несколькими лицами (И. Ф. Крюков, Д. В. Иванов, С. И. Коржинский, В. Л. Комаров, Тове и Иванов, Анерт), но не все эти исследования дают сведения о характере почвенного покрова, так как некоторые из перечисленных исследователей почвами не занимались, а другие затрагивали вопросы почвообразования лишь попутно. Все же из совокупности всех имеющихся данных достаточно ясно, что в этом районе мы встречаемся с теми же двумя основными типами почвообразования, подзолистым и болотным,—как и всюду в Амурской области. Болотные почвы здесь развиты не меньше, чем в других районах области; так, бассейн Тунгуски страшно заболочен, сильно заболочен водораздел Кырма-Сутар (Комаров), много болотных почв в бассейне Биджана (Коржинский) и Приамурской низменности (Д. Иванов). Почвы хребтов нередко скелетно-каменистые.

Приморская область изучена значительно слабее Амурской, хотя о характере ее почв мы все же имеем вполне определенное представление. Из более северных частей области мы могли бы здесь остановиться на бассейне левых притоков реки Амгуни, рельеф которого и геологическое строение были изучены М. М. Ивановым. «Кербинский бассейн,—говорит исследователь,—примыкает к области хребтов Малого Хингана, и в орографическом отношении вся описанная местность представляет постепенный переход от гористых местностей к обширной низменности, которая широкой полосой протягивается от берегов Амура, ниже Хабаровска, к Тугурскому заливу». Самая высокая местность между рекой Керби и ее правым притоком Гангреном: здесь максимальная точка имеет около 1317 *м*. абсолютной высоты, обычно же высоты колеблются от 750 до 964 *м*. К северу от долины Керби местность понижается и получает мягкие и расплывчатые формы рельефа. На восток от Керби и Гангрена территория «отличается увалисто-холмистым характером рельефа. К востоку и северо-востоку она постепенно расплывается и сглаживается, сливаясь с приамурской равниной».

Со стороны материнских пород Кербинский район характеризуется преобладанием кристаллических сланцев (слюдяных и слюдяно-кварцевых) и слюдисто-глинистых и глинистых сланцев, местами прорезаемых выходами вулканических пород. Из послетретичных отложений следует отметить отложение приамгунской равнины, древних речных террас и делювия и элювия склонов увального рельефа.

О почвенном покрове этой части области у нас данных нет, но мы имеем право заключить, что высокогорный район, по своему почвенному покрову, аналогичен целому ряду уже описанных для соседней Амурской области горных районов. Что же касается равнинных приамгунской и приамурской частей, то они должны своими почвами напоминать равнины Буреинско-Амурского района.

Правильное представление о почвенном покрове Уссурийско-Приморского края мы начинаем получать приблизительно с конца 90-х годов, хотя данные о строении этих почв, позволяющие вполне определенно ориентироваться в почвенных типах области, появляются лишь с 1908 г., когда в Приморскую область начинают проникать специалисты почвоведы. До этого времени сведения о почвах края представлялись геологами, ботаниками, географами, топографами и проч. Некоторые из них совершенно правильно смотрели на характер местных почв, но не всегда давали ясные доказательства правильности своих взглядов, другие, руководясь не столько изучением самих почв, сколько данными о рельефе, растительности и проч., нередко впадали в ошибки и давали местным почвам несоответственные названия.

Термин «чернозем» едва ли не впервые по отношению к почвам области был применен Кропоткиным, который нашел «тучнейший чернозем у станции Лончаковой». Несколько позже Пржевальский упоминает о плодородной черноземной почве безлесных пространств, находящихся между озерами Ханка и Суйфуном. Еще позже Буссе говорит о почвах Уссурийского края, что они «глинисты, покрыты небольшим (4—5 вершк.) слоем чернозема». Правда, здесь легко понять, что термин «чернозем» употреблен для обозначения черного (темного) цвета верхних горизонтов местных почв, но в другом месте тот же автор описывает в долинах рек Бикина и Кия «высокие луговые пространства, покрытые толстым слоем чернозема». В работе Н. А. Крюкова указываются суглинистые черноземы в долине Уссури. Наконец, у Шестакова находим указания, что по Бикину «залегают почвы суглинистые и глинистые с содержанием 6% чернозема».

Ботаников смущал тот же оригинальный комплекс растительных форм, которые встречаются на амурских и приморских безлесных пространствах, где степные растительные формы чередуются с лугово-лесными и болотными; тем не менее и Максимович и Краснов не называют этих пространств степями, а дают им название прерии, что скорее соответствует лугу, а не степи. Того же взгляда держался и один из талантливейших западно-европейских ботаников-географов—Шимпер. Однако и после этого вопрос о характере почв в Приморской области оставался неясным, а термин «черно-

зем» продолжал существовать и в работах позднейших исследователей, иногда, впрочем, сопровождаясь не соответствующим ему определением «болотный». Так, Львов, исследовавший район в 704 кв. версты в окрестностях ст. Шмаковка Южно-Уссурийской железной дороги, описывает его, как площадь, у которой низменная часть (160 кв. вер.) помещается внутри четыреугольника, образуемого течениями рек Шмаковки и Белой. В местах низменных — почва болотный чернозем (разрядка моя) с остатками неразложенных растений (1—1½ ф.). Подпочва синяя и черная глина. На глубине 1 арш. плотная желтая или грязно-серая глина. На сухих местах чернозем, сильно смешанный с глиной и имеет мощность до ½ арш., глубже лежит серый зернистого строения слой, а еще глубже плотные серые или беловатые глины. Под холмистым повышенным участком, под лесом чернозем имеет мощность 5—6 вершк., глубже лежат глины с галькой (0,5—1 арш.), а затем твердая глина или глинистый сланец. В нижней половине возвышенностей почва имеет мощность 4 вершка, глубже лежит мокрая зернистого строения глина, а еще глубже плотные серые или желтовато-серые глины. Если скаты пологи, заболоченность выражена ясно (есть даже кочки), исключение представляют ряды холмов, обращенных к долине Сунгачи. Они имеют толстый слой чернозема, доходящий до 1 арш., совершенно сухой; подпочва суглинок.

В работе М. М. Иванова читаем, что равнина левого берега реки Уссури окружает с севера, северо-востока, востока и юго-востока озеро Ханка; «к последнему она понижается и представляет болотистые низины, разделенные параллельными возвышенными сухими релками, повторяющими берег озера Ханки и указывающими, среди других явлений, на продолжающееся усыхание Ханкайского озера». Далее находим указания, что почвы возвышенной части Байцэхэ—Иманской равнины представляют чернозем (разрядка моя), на глубине 10 вершк. переходящий в глинистую с мелкой галькой подпочву. Тот же автор, при описании долин, употребляет иногда термин «степной».

Одновременно с последней работой появилось исследование Д. В. Иванова, где говорится впервые о подзолистых почвах Приморской области. Другая категория почв, а именно почвы болотного типа, по описанию автора, мало дифференцированы, но во всяком случае из данных исследователя видно, что никакого чернозема в изученных им пространствах не находится.

Совершенно отрицательно отнесся к Уссурийскому черноземи Ковалев, который исследованные им образцы почв пониженных местностей определенно относит к болотному типу, не давая, однако, решительных заключений по вопросу о типе почвы, развивающейся на повышенных местах под лесами.

В 1909 г. Д. В. Ивановым было обследовано в Приморской области обширное пространство, ограниченное, с одной стороны, хребтом Хехциром, долиной р. Амура и озера Болен-Оджал, а с другой—западными отрогами хребта Сихота-Алин. Восточная часть этого пространства гориста, а западная—низменная. Первая сплошь заполнена отдельными хребтами Сихота-Алин, где гольцы имеют иногда высоту до 1377 метров. «Здесь развиты кри-

сталлические породы массивные и сланцеватые с подчиненными им песчаниками, сланцами и конгломератами». «Западная половина района представляется обширной низменной равниной, среди которой лишь спорадически возвышаются хребтообразные горы и сопки; эти возвышенности как бы потоплены в мощных современных отложениях, едва ли не на 1—1½ саж. превышающих меженную воду реки Амура или сообщающихся с ним озер и проток».

Среди пород Сихота-Алин автор отмечает легкую охристую элювиальную глину, обыкновенно встречающуюся в области распространения распадающегося в щебень гранита. «Заслуживает также внимания выветривание основных пород и их лав и туфов, в виде красно-бурой, легкой железистой глины (между Сарапульским и Вятским)». Делювиальные образования наибольшим развитием пользуются в верховьях горных речек.

Почвы в гористых частях района являются или в виде скелетных и щебневатых разностей подзолистого типа, или в виде тяжелых слабо подзолистых почв, развивающихся из глинистых сланцев, гранита, сиенита и проч. На более пологих склонах последние почвы имеют гумусовые горизонты от 12 до 15 *см.* «По мере перехода к западной периферии исследованного района, горный характер страны довольно скоро исчезает, параллельные цепи гор становятся более прерывистыми, заменяясь отдельными изолированными возвышенностями и сопками, и вся местность приобретает равнинный характер». Низменные пространства своею удивительною равнинностью напоминают как бы водную поверхность. Эта равнинность нарушается местами незначительными повышениями (релками) и понижениями. «Наиболее пониженные, лишенные стока воды, безлесные пространства, заняты обширными болотами, кочковатыми топями (кочки до ½ *м.* высоты), маревыми местами и еланями». Почвы в низменной части района принадлежат к подзолистому типу, при чем нередки подзолисто-глеевые почвы, и болотному (торфяно- и иловато-болотные). Подзолистые почвы чаще всего на древних озерных и речных валах, гривах и релках, в большинстве случаев они покрыты зарослями дуба, орешника.

Приханкайский район (44—45° с. ш. и 101—102° в. д.) был обследован В. П. Смирновым. Топография района обусловливается отрогами двух горных хребтов: Сихота-Алина—на востоке и Тио-до-шань—на западе. Первые слагаются гранитами, гнейсами и слюдяными сланцами. «В северо-восточном углу района, между рекой Сантахезой и рекой Димитревкой, Ханкайская котловина отграничивается метаморфизованными известняками».

Профили, заложенные Смирновым от речных долин до гранитных сопок, дают следующее распределение почвенных разностей подзолистого типа:

1. Наиболее низко расположенный разрез почвы представляет картину подзолистой почвы следующего строения:

A_1. — Черный с сероватым оттенком, слабозернистый, густо пронизан корнями растений. Мощность 38 *см.*

A_2. — Светлее, с белесоватым оттенком. Мощность 20 *см.*

B (G). — Буровато-желтый, более плотный, с выделениями гидратов окиси железа. Мощность около 40 *см.*

C (G). — Желтовато-серая вязкая глина с обильным выделением грунтовой воды.

2. Несколько выше, в нижней части склона наблюдается такой разрез:

A_1. — Серо-черный, мелкозернистый. Мощность 22 *см.*

A_2. — Серый, несколько уплотненный. Мощность 18 *см.*

A'_2. — Ясно оподзоленный, светло-желтый. Мощность 20 *см.*

B. — Буровато-желтый, со слабой ореховатостью. Мощность 50 *см.* Глубже выступает вода.

3. Выше по склонам замечается уменьшение мощности верхних горизонтов (*A_2*—11 *см*, *A_2*—21 *см*, *A'_2*—8 *см.*), появление в *A_2* листоватости и более ясная выраженность грубо ореховатой структуры горизонта *B.*

Почва пониженных мест указанного профиля имеет следующий вид:

A_1. — Стально-черный, вязкий. Мощность 50 *см.*

G_1. — Серо-буро-синеватый, с языками и потеками гумуса. Книзу становится песчанистым. Мощность 80 *см.*

G_2. — Охристый, песчанистый. Мощность 12 *см.*

G_3. — Серо-голубая песчанистая глина. Вода на глубине 80 *см.*

Разрез на конце довольно крутого склона релки отметил почвы подзолистого типа с ортштейном.

A_1. — Серо-черный. Мощность 50 *см.*

A_2. — Буровато-серый. Мощность 18 *см.*

B. — Желто-бурый с обильными стяжениями плотного темного ортштейна. Мощность 50 *см.*

Таким образом, новейшие данные, касающиеся почв самых южных окраин нашего дальнего востока, определенно говорят о принадлежности этих территорий к подзолистой зоне.

Сахалинская область [1]). По отношению к этой области мы располагаем рядом данных, характеризующих местные условия почвообразования, но данных, касающихся почвенного покрова, у нас нет, а поэтому о последнем мы могли бы высказаться только в самой общей форме, базируя на условиях почвообразования.

В рельефном отношении принадлежащая России часть Сахалина может быть разбита на 3 района: начиная от 50° с. ш. и почти до 51° идет наиболее гористая часть острова, где оба берега гористы, при чем горы тянутся почти у самого берега. От 51° до 51° 30′ горы несколько понижаются, отходя в то же время дальше от берегов; последние заняты здесь предгориями. От 51° 30′ до перешейка, отделяющего северную часть острова (полуостров Шмидта), горы угасают; их сменяет невысокая водораздельная возвышенность. Полуостров Шмидта, по своим рельефным условиям прежде всего примыкает к первой из указанных полос. По Анерту между западным и восточным хребтами, составленными каждый из нескольких горных цепей, помещается средняя Сахалинская равнина. Горы полуострова Шмидта сочленяются с восточным хребтом. Наивысшая точка восточного хребта и всего Сахалина превышает 1950 *м.* в северной части острова, при-

---

[1]) «О природе Сахалина» см. Соколов Д.. Землеведение, 1912; здесь же список литературы.

близительно под 52° 20′ с. ш. (широта мыса Уаз) наибольшие высоты Энгиз-Пал не превышают 546 *м*. Низменности в северной части острова располагаются по берегам, а в более южной—внутри острова, между хребтами.

Геологическое строение достаточно пестро. На ряду с массивными кристаллическими породами и сильно метаморфизованными сланцеватыми породами, которые предположительно относятся к палеозою, здесь известны осадки юрские, меловые, третичные, послетретичные и современные. Из кристаллических пород преобладают изверженные, сопровождающиеся туфами, при чем часть этих пород относится к древним периодам, а другая часть к послетретичному. На юго-западе острова преобладают основные породы (типа диабаза), на полуострове Шмидта—более кислые (андезиты). В центральной части острова, на ряду с диабазами, встречаются самые кислые сахалинские породы, близкие к кварцевым порфирам. Метаморфические породы представлены глинистыми сланцами, туфогенными сланцами и песчаниками, кремнистыми сланцами, яшмами, мраморовидными известняками и альбитово-глаукофановыми породами, приближающимися к кристаллическим сланцам.

Об юрских осадках можно не распространяться, так как они более или менее достоверно известны только в одном пункте острова. Осадки меловой системы чаще всего наблюдаются по берегам, особенно западному. Они представлены известняками, песчаниками и глинистыми сланцами. Широко развиты отложения третичного периода, в основании которых лежат конгломераты. Кроме последних, к третичной свите принадлежит глина, глинистые и глинисто-песчаные сланцы, песчаники и пески. Самым широким распространением пользуются послетретичные осадки, слагающиеся свитой песков, рыхлых галечников, конгломератов и реже глин.

Климатические условия Сахалина изучены недостаточно, но нужно думать, что они не более суровы, чем таковые же средних частей Амурской и Приморской областей. Остров (русская часть) лежит между изотермами 0° и — 2°, при чем зимние температуры, повидимому, не падают так низко, как на материке.

Температура января колеблется между — 19° и — 20°, а температура июля не ниже + 15°. Осадков выпадает от 500 до 600 *мм*. в год, при чем не менее 200 *мм*. приходится на летний период. Особенно дождливы июнь и июль. Количество дней с осадками достигает 169.

Наиболее распространенной древесной формацией является елово-пихтовая тайга *(Abiessachalinensis, Picea Ajanensis* и *P. Hehni)*, занимающая горные районы и всхолмленные предгорья. По наиболее защищенным местам к хвойным начинают примешиваться разнообразные лиственные породы, получая местами, при особо благоприятных условиях, преобладающее и даже исключительное развитие. В последнем случае лиственный лес, состоящий из осины, березы, вяза, клена, тополя и даже дуба, сопровождается роскошным травянистым покровом. Травянистый покров достигает особенно роскошного развития и огромного роста, превышающего рост человека, по некоторым речным долинам. При менее благоприятной обстановке пихтовая тайга сменяется лиственничной (даурская лиственница).

Плохо дренированные пространства заболочены и, судя по описанию, напоминают болота северной части Амурской области. В литературе такие пространства называются тундрами, местное же их название трунда. Этот последний термин широко распространен в таежной полосе Азиатской России, и им обозначают не только болотистые пространства, но и вообще всякие торфянистые или полуторфянистые покровы тайги.

На песчанистых прибрежных пространствах растут редкие сухие злаки, олений мох (ягель), черника, брусника, уродливые кустарники березы, ольхи, кедровника и кусты шиповника.

Сообщенные данные приводят нас к заключению, что и на Сахалине, как и на остальном протяжении наших дальневосточных окраин, могут встречаться те же два типа почвообразования: подзолистый и болотный. Так как материнскими породами нередко являются твердые кристаллические и осадочные породы, то подзолистые почвы должны часто иметь характер скелетных и внешне слабо выраженную подзолистость. Это особенно должно иметь место по отношению к таежным высокогорным районам. Богатое развитие растительности указывает на значительную влажность почв горных и речных долин, а потому здесь должны иметь значительное развитие лугово-подзолистые и подзолисто-глеевые почвы. Из болотных почв северной части острова должны преобладать торфяно-болотные разности, южнее не исключена возможность развития иловато-болотных почв.

5. *Камчатская область.* Камчатская область слагается из сравнительно узкой полосы материка Азии, прилегающей к Охотскому морю, и из полуострова Камчатки.

О материковой полосе, которая в геоморфологическом отношении должна быть причислена к предыдущему району, мы можем судить до некоторой степени, пользуясь данными Ф. В. Соколова, прошедшего маршрут Нелькан-Аян, занимающий самую южную часть этой полосы. Прибрежная полоса охватывает пространство между хребтом Джугджур и Охотским морем. Максимальные высоты Джугджура достигают в пределах исследованного пространства 1.300 *м.* Все перевалы через Джугджур отличаются крутым спуском к морю, а реки, направляющиеся к морю, своим горным характером. На реках довольно обычны наледи, носящие местное название тарынов. По склонам Джугджура можно наблюдать, в большинстве случаев, каменные осыпи и россыпи; последние наблюдаются на горных плато. Почвенный покров здесь выражен чрезвычайно слабо. На нижних частях склонов материнскую породу составляют грубые хрящеватые пески с сильно выветрившимися мелкими валунами. Верхний горизонт почвы *(A_1)* в таких местах имеет дерновый характер; мощность его не превышает 5 *см.* Под ним лежит подзолистый горизонт *(A_2)*, мощность которого колеблется между 2 и 12 *см.*, а еще глубже иллювиальный горизонт *(B)* красно-бурого или ржавого цвета, с мощностью в 5—8 *см.* Он переходит затем в грубую песчано-хрящеватую массу желтоватого цвета, подстилаемую выветривающимися кусками белой полевошпатовой породы. Такие же почвы подзолистого типа со слабо развитыми от-

дельными горизонтами наблюдаются и выше, при подъеме на перевал, под лиственничным лесом (даурская лиственница), а отчасти и в области кустарников (*Pinus pumila* и *Alnaster fruticosus*).

В седловине, между вершинами перевала, иногда встречаются небольшие заболоченные площади с почвами торфяно-болотного характера, с мерзлотой на глубине 60 *см*. Это обычно тяжелые суглинки с содержанием крупных механических элементов. Здесь раскисленные глеевые горизонты очень резко выражены; в них большое количество ржавых пятен гидрата окиси железа.

Наибольшая резкость проявления подзолистого типа почвообразования наблюдалась в приморской части исследованного района, однако, подзолистые почвы с типичными ортштейновыми стяжениями и здесь встречаются редко. В почвах приморской части не удалось обнаружить мерзлоты до глубины 120 *см*. даже под мощными торфяно-болотными глинистыми почвами, встреченными в верховьях р. Тейлеей.

Полуостров Камчатка, в средней своей части, горист. Две горные цепи тянутся вдоль всего полуострова, при чем восточная достигает только 57° с. ш.; по ней разбросан ряд вулканических массивов, ныне действующих или недавно потухших (Безайс). «Вулканизм и различная степень его напряженности управляли созданием рельефа горных пространств после складчатости древних метаморфических отложений срединных частей Камчатки», говорит К. И. Богданович в предисловии к работе В. Н. Тюшова. Это в особенности должно быть отнесено к восточной части полуострова, где к тому же древние породы очень часто прикрыты мощными толщами новейших рыхлых вулканических продуктов, а иногда и толщами лавы.

Западное побережье Камчатки имеет характер peneplain'a (почти равнины), рельеф которого расчленяется путем углубления речных долин и несколько усложняется присутствием сопок и гряд как вулканического, так и не вулканического происхождения (Богданович). «Выравнивание поверхности западного побережья Камчатки началось после времен постплиоценовой дислокации, создавшей гряды из плиоценовых слоев, например, между Белоголовой и Аманиной, и после времени окончания главной фазы вулканизма Камчатки, создавшего и те высоты в срединном хребте, которые были покрыты ледником в эпоху конца постплиоцена» (Богданович). По данным Богдановича, равнины западного побережья Камчатки между Голыниной и Харькозовой слагаются континентальными плиоценовыми и более новыми отложениями, а к северу отсюда—морскими плиоценовыми же осадками. Область распространения последних несколько выше, чем более южная, а берег моря здесь сопровождается крутыми обрывами и мысами.

Равнины западного побережья носят в литературе название тундры, но термин этот употребляется неправильно. Судя по отдельным описаниям этих тундр, даваемым Тюшовым и отчасти Безайсом, они представляют аналогию с болотами, «марями» и тому подобными заболоченными пространствами наших дальневосточных окраин. Эти «тундры» постоянно

чередуются с «березняками», расположенными по несколько приподнятым местам, иногда с более сухими луговыми пространствами. Приведем несколько отрывков из работы Тюшова. «Тундра покрыта, кроме мха, еще голубикой и шикшей *(Empetrum nigrum)*; много больших порослей кедровника. Перейдя эту тундру, въехали снова в березовый лес и через несколько минут были у края увала, над которым здесь справа еще находится сухое местечко, поросшее шиповником, жимолостью, шаломайником *(Filipendula Kamtschatica)*, мелким березняком—луговое место». От селения Апачи и до Большерецка, по подножию Гольцовского хребта, простирается почти одна сплошная тундра, прорезываемая речкой, впадающей в Большую близ селения Большерецка. По тундре этой несколько островных березняков и одна небольшая конусообразная сопочка. Еще далее описывается луг, называемый «сухой тундрочкой», при чем автор замечает, что название это неправильное, так как тундрой в Камчатке всюду называют места, почвой и подпочвой которых служит торфяник, старый или вновь образующийся, чего в данном случае, судя по береговым обнажениям, нет. Тюшов описывает, наконец, «бугристую» и «кочковатую» тундру, указывая на присутствие местами больших кочек, диаметром от 1 до 5 саж., называемых по западному побережью полуострова «кучи-гурами».

Безайс характеризует торфяной покров тундры около берега р. Крутогоровой следующим образом: «вся толща его (223 *см.*) расчленялась на 5 резко различных слоев: верхний темный, довольно рыхлый, сухой, мощностью 17 *см.* Следующий слой в 10 *см.* рыхлый, желтый, состоит из одного сфагнума. Третий слой темный, плотный, мощностью в 20 *см.* четвертый, почти сплошь состоящий из стеблей злаков и осок, имеет мощность в 85 *см.* и, наконец, пятый—плотный, почти черный, измеряется 90 *см.* Мерзлота существует не только на западной тундре, но и на довольно крутых склонах в долине бассейна р. Камчатки.

По данным того же автора, почвы Камчатки принадлежат или подзолистому, или болотному типам. Среди подзолистых он отмечает особо почвы под лиственницей и березой с травянистым покровом на пологих склонах. Здесь почва имеет ореховатую структуру, напоминающую структуру деградированных суглинков. Залегают эти почвы на вулканическом песке. Один из разрезов подобной почвы описывается автором следующим образом:

A_0—A. — Дерновый слой, темный, весь пронизан корнями. Мощность 15 *см.*

A_2—B. — Светло-коричневый с белесоватыми пятнами и следами ореховатой структуры. Мощность 11 *см.*

Глубже идет чередование темных и более светлых, иногда белых слоев песка.

Последнее явление исследователь объясняет тем, что вулканический песок неоднократно выпадал на задернованную уже почву, погребал ее, а на свеже выпавшем песке вновь начинал развиваться почвенный покров. Судя по приведенным данным, почвы на вулканическом песке принадлежат группе слабо оподзоленных почв и совершенно не походят на деградированные суглинки. В других случаях горизонт A_2 развивается

более определенно, т.-е. получаются более оподзоленные почвы. Погребенные горизонты с течением времени теряют гумус, приобретают бурую или коричневую окраску и обогащаются полуторными окислами. Вообще же в областях залегания вулканического песка пестрота строения самой материнской породы очень мешает изучению морфологических признаков местных почв.

Из группы болотных почв Безайс описывает разрез, сделанный в болотистой низине Комаковского района.

A_0. — Серовато-коричневый горизонт из растительных остатков. Мощность 4 *см.*

A_1. — Серо-желтый глинистый песок с ржавыми пятнами и прослойками. Мощность 21 *см.*

G. — Голубая и серая вязкая глина. Мощность 14 *см.*

Почвы болотистых пространств западного побережья, к сожалению, совершенно не изучены, но нужно думать, что в них много общих черт с почвами северной и, частью, средней частей Амурской области.

Кроме «тундр», занимающих пониженные прибрежные места, в Камчатке существуют высокогорные «тундры», располагающиеся выше пояса древесной растительности, на высоте 700—800 *м.* над уровнем моря. Это «тундры», по данным Безайса, представляют альпийские луга, покрытые частью лишайниками *(Cladonia rangiferina, Cetraria islandica)*, частью полукустарниками (голубица, шикша, рододендрон) и травами. «Альпийские кустарники и травы, — говорит исследователь, — почти не образуют дерна: верхний, более заметно окрашенный в темный цвет, слой—очень тонкий, в 3 *см*, не плотный, а рыхлый; здесь распространяются корни. Под ним мощный, в 64 *см.* слой более светлого песка с прослойками лапилли». Глубже идет слой довольно плотного песка слоеватого сложения (8 *см.*), а под ним вновь рыхлый песок.

В коллекциях почв Докучаевского Почвенного Комитета имеются образцы камчатских почв, доставленные Д. В. Ивановым. Эти образцы дают возможность заключить, что подзолистый тип почвообразования иногда выражен на Камчатке весьма ясно и определенно.

Подведем теперь итоги всему фактическому материалу, касающемуся условий почвообразования и характера почвенного покрова дальневосточных окраин, куда, на-ряду с Амурской, Приморской, Сахалинской и Камчатской областями, следует причислить прилегающие к Амурской области с запада районы Забайкалья и Якутской области.

В рельефном отношении означенная территория представляет постоянное чередование горных областей складчатого характера и равнин или низменностей. Последние частью являются горными долинами, котловинами, частью широко разработанными долинами крупных и мелких рек, частью приозерными или бывшими озерными и приморскими низменностями.

Горные районы дают многочисленные выходы самых разнообразных массивных кристаллических, метаморфических и твердых осадочных пород, что в значительной мере затрудняет процесс почвообразования и ведет к формированию грубых скелетных почв, часто со слабо выраженным про-

цессом почвообразования. В Камчатской области почвенные процессы нередко слабо выражены и потому, что почвы там местами формируются на сравнительно молодых продуктах вулканических извержений. Делювиальные наносы горных склонов не всегда сколько-нибудь мощно выражены и часто также содержат в себе различной величины обломки твердых горных пород. Поэтому известная скелетность присуща иногда и почвам, развивающимся на делювиальных наносах.

Сравнительно большие количества осадков, которые, при невысоких годовых температурах, выпадают на Дальнем Востоке, создают благоприятные условия для заболачивания, почему дальневосточные окраины чрезвычайно богаты почвами болотного типа и переходными от последнего к подзолистому (торфяно-подзолистыми, глее-подзолистыми, лугово-подзолистыми с ортштейном и пр.). Нахождение огромных пространств дальневосточных окраин в той климатической полосе, которая отличается отрицательными годовыми температурами, при маломощных, чаще всего, снеговых покровах, создает благоприятные условия для возникновения п о ч в е н н о й м е р з л о т ы не только в почвах болотного, но и в почвах подзолистого типа. Почвенная мерзлота, не исчезающая к концу лета, а лишь понижающая свой уровень, чрезвычайно широко распространена на Дальнем Востоке приблизительно до широты Благовещенска. В связи с мерзлотой стоит целый ряд своеобразных явлений, наблюдаемых как по отношению к изменениям форм рельефа, так и по отношению к процессам почвообразования. Широко распространенное в северной части развитие наледей (тарынов), образование бугров, развитие плывунов и их передвижение по склонам— суть явления, так или иначе изменяющие местный рельеф. Образование гумусовых и минеральных иллювиальных горизонтов, периодические явления в жизни местных заболоченных почв (чередование восстановительных и окислительных процессов), все это также стоит в связи с почвенной мерзлотой, глубиной ее залегания, глубиной оттаивания в летние периоды и проч.

Различие в климатической обстановке более северных и более южных частей дальневосточных окраин отзывается на характере процесса заболачивания. В северных частях преобладают моховые болота, в более южных— травяные или иловатые, а еще южнее в приамурском и уссурийском районах— луговые почвы со слабо выраженными подзолистыми горизонтами, но с ясным развитием о р т ш т е й н о в ы х образований и со значительным распространением оглеенных почв. Горные вершины, поднимающиеся выше линии распространения древесных пород, чаще всего носят характер г о л ь ц о в с каменистыми россыпями и очень слабо развитыми процессами почвообразования, реже имеют характер альпийских лугов, при чем и в этом случае почвы не отличаются сколько-нибудь мощным развитием.

Проследив вкратце географию почв подзолистой зоны Азиатской России, мы можем теперь сделать (частью повторить) некоторые обобщения.

Изучая распространение подзолистых почв с севера на юг, мы убеждаемся, что в пределах Западной Сибири и некоторой части Восточной (Енисейская губ.) подзолистую зону можно разделить в указанном направлении на три части: 1) подзону северных скрыто-подзолистых почв; 2) подзону ясно-подзолистых почв и 3) подзону вторичных подзолистых почв. Мы намеренно не называем северную подзону подзоной слабо-подзолистых почв, боясь внести некоторую путаницу в терминологию. Слабо-подзолистые почвы мы встречаем, как это ясно было из всего предыдущего изложения, в средней (2) подзоне, где эти почвы имеют совершенно иную морфологию, чем подзолистые почвы севера. Слабо подзолистые почвы обычно лишены ортштейновых образований, если они развились под лесом, и горизонты подзолистый (A_2) и иллювиальный (B) выражены у них чрезвычайно слабо; иногда они почти не различаются. Слабо-подзолистые почвы—это замирание подзолистого процесса при уменьшении количества влаги. В северных подзолистых почвах также наблюдается замирание подзолистости, но при увеличении количества почвообразующей влаги, т.-е. обнаруживается как бы приближение в сторону болотного типа. Это совершенно ясно было видно при рассмотрении условий залегания и морфологии северных подзолистых почв, которые, на-ряду со слабо развитыми подзолистыми и иллювиальными горизонтами, характеризуются развитием ортштейновых образований.

Если наши соображения справедливы, то подзона северных подзолистых почв должна суживаться и уходить все дальше и дальше к северу как при понижении количества осадков, так и при повышении годовых температур. Так оно и есть на самом деле. Занимая обширные пространства в Енисейской губ., подзона северных подзолистых почв, повидимому, сильно суживается в Якутской области, так как здесь еще под 62—63° с. ш. находятся ясно подзолистые почвы. Где проходит южная граница этой подзоны в Якутской области, мы не знаем, но в праве ожидать, что эта граница опять несколько опускается к югу, по мере движения на восток. Точно так же, двигаясь из Енисейской губ. в Томскую и Тобольскую, мы наблюдаем поднятие указанной границы к северу. Еще больше она, очевидно, повышается в пределах Европейской России, где еще в Усть-Цыльме (65° 52' с. ш.), по данным И. А. Шульги, существуют ясно-подзолистые почвы. Повидимому, к Белому морю подзона северных подзолистых почв выклинивается.

В направлении с запада на восток подзолистая зона также должна быть разбита на несколько частей, а именно: 1) финляндский район с преобладанием болотных и глее-подзолистых почв; 2) европейско-русский и тобольско-томский районы, где подзолистые почвы формируются преимущественно на наносах, скелетны только в области развития хрящеватых моренных наносов; 3) енисейско-иркутский район, где подзолистые почвы зачастую развиваются на твердых коренных породах (кембро-силурийские и частью изверженные); 4) забайкальско-якутский район, где почвы

частью скелетные, частью мягкие и где среди подзолистых почв наблюдаются пятна и полосы степных почвенных образований, и 5) дальневосточный район, где на-ряду с подзолистыми или слабо-подзолистыми почвами, часто скелетными, широкое развитие получают почвы болотного типа или почвы подзолисто-глеевые лугового характера.

Это, конечно, пока довольно грубая схема, но и она уже дает достаточную почву для будущих исследователей и ставит перед ними и ряд географических вопросов, и ряд вопросов из области генезиса почв.

III. СТЕПНАЯ (ЧЕРНОЗЕМНАЯ) ЗОНА

В пределах этой зоны господствующей является одна из разностей степного типа почвообразования—ч е р н о з е м, но вместе с ним в той же зоне, в качестве постоянных спутников, кроме почв подзолистого типа, являются с о л о н ц ы и с о л о н ч а к и. Поэтому нам придется характеризовать не только черноземный, но и солонцовый и солончаковый процессы.

Ч е р н о з е м, как это установлено русскими исследователями, является продуктом, который обязан своим существованием определенному сочетанию климатических условий и травянистому растительному покрову. Та полоса или, правильнее, те полосы земного шара, где существует чернозем, отличаются уже некоторой сухостью климата, по сравнению с пространствами, где господствующим типом почвообразования является подзолистый. Влаги здесь достаточно для развития более или менее мощного травянистого покрова, но ее не хватает для полной минерализации органического вещества, и гумус накопляется в почве в значительных количествах. Влаги не хватает также для выщелачивания зольных элементов из органического вещества, и поэтому черноземный гумус достаточно богат зольными элементами, особенно известью, благодаря которой этот гумус отличается очень малой подвижностью. Наименее подвижные соли, получающиеся за счет эольных элементов, не уходят глубоко в грунт, а отчасти в нем задерживаются. Поэтому во всех черноземных почвах под гумусовыми горизонтами существуют горизонты карбонатные, т.-е. такие, которые содержат углекислую известь, а в некоторых разностях чернозема глубже карбонатных горизонтов встречаются и гипсовые.

Черноземные почвы, как и всякий другой почвенный тип, могут развиваться на любой горной породе, не только рыхлой, но и твердой. Таким образом высказывавшиеся и в русской, и в американской литературе взгляды, будто бы чернозем требует для своего развития лёсса или подобных лёссу пород, или, что чернозем возникает только на карбонатных породах, не подкрепляются фактами. Мы знаем черноземы на граните (Подольская губ.), на базальтовой лаве (окрестности оз. Гокчи, Закавказье), на мелу (Симбирская губ.), на юрских глинах (Орловская губ.) и пр.

Занимая в Европейской России с С-З. на Ю-В. пространство в несколько сот верст, чернозем, понятно, не может быть всюду одинаков, как не могут

быть вполне одинаковы на том же протяжении климатические условия. Поэтому мы можем выделить в пределах русской черноземной зоны несколько климатических вариантов чернозема или, иначе, можем разбить черноземную зону на несколько подзон, сменяющих друг друга в направлении с С-З. на Ю-В. Таких климатических вариантов в пределах сплошной черноземной зоны Европейской России различают пока пять, а именно:

1. Северный или деградированный чернозем.
2. Выщелоченный чернозем.
3. Мощный чернозем.
4. Обыкновенный чернозем.
5. Южный чернозем.

В Предкавказье и приазовском крае наблюдается еще один вариант, названный предкавказским или приазовским черноземом. Можно ли этот вариант считать представителем шестой черноземной подзоны, или это, как полагают, черноземная провинция пока неизвестно, так как морфология причерноморских черноземов изучена недостаточно, и нельзя определенно утверждать, идут ли к западу от Азовского моря черноземы с той же морфологией, что и приазовский.

Каждый из перечисленных вариантов чернозема имеет свои определенные черты, свою, так сказать, физиономию, которая позволяет различать эти варианты в поле. Эти черты выражаются различными цветовыми оттенками гумусовых горизонтов, различной их мощностью, различной степенью выраженности структуры, различной глубиной залегания карбонатов и даже различными формами выделения этих последних.

Наиболее темной, приближающейся к черной, окраской обладает мощный чернозем, к северу, и к югу от него окраска начинает принимать более серые оттенки.

Мощность гумусовых горизонтов мощного чернозема также максимальная—она колеблется в пределах от 90 до 115 *см.*, а иногда и несколько более. К югу мощность падает быстрее и сильнее, чем к северу.

Когда речь идет о структуре черноземов, то имеются в виду обычно глинистые разности этого типа, у которых структура выражена наиболее совершенно. Структурные отдельности (зерна) являются результатом коагуляции (свертывания, стягивания) частиц почвы, а способность к коагуляции тем резче выражена, чем мельче частички. Следовательно, в почвах, где много таких мелких частичек ($<$0,01 *мм.* диаметром), коагуляция проявится наиболее интенсивно, а следовательно и структурность у такой почвы будет максимальная. Поэтому, сравнивая степень структурности у различных вариантов чернозема, мы будем иметь в виду исключительно глинистые разности этих вариантов.

Есть основание полагать, что степень структурности черноземов связана, кроме того, со степенью насыщенности их гумуса известью. Так как такой извести больше всего в мощном черноземе, то и структурность лучше всего выражена у этого варианта чернозема.

Тип черноземной структуры—зернистый. Зерна в верхних горизонтах мелкие, величиной в горошину и меньше, глубже размеры зерен вырастают, и они превращаются в комочки округлых очертаний. Таким образом у чернозема может быть зернистая и комковатая структура. Ореховатая структура появляется там, где начинают распадаться округлые комочки или крупные зерна. Не следует смешивать о р е х и с к о м к а м и. Под о р е х а м и нужно понимать структурные отдельности остроугольных очертаний, а не округленные. Наиболее типична ореховатая структура у деградированных суглинков, как это уже отмечено было выше. Она же начинает проявляться у северных разностей чернозема (северный или деградированный чернозем, отчасти выщелоченный чернозем), но далеко не в такой степени, как у деградированных суглинков.

Что касается глубины залегания карбонатов, то она повышается у более южных разностей чернозема и понижается у более северных. У первых вскипание обычно наблюдается у конца гумусового горизонта или даже в пределах его нижней части, у вторых—между гумусовым и вскипающим горизонтом возникает бескарбонатный и безгумусовый горизонт, бурого цвета, плотный, вязкий, который является как бы предвестником иллювиального горизонта *(B)*, столь типичного для почв подзолистого типа как первичных, так и вторичных. Северный (деградированный) и выщелоченный чернозем такой горизонт имеют, у остальных же разностей его нет.

Когда речь идет о формах выделения углекислой извести, то имеются в виду обычно те формы, которые наблюдаются в самых верхних частях карбонатного горизонта, непосредственно под гумусовым, так как в более глубоких частях черноземных разрезов формы выделения углекислой извести более близки между собой для различных вариантов чернозема. Главнейшими формами выделения карбонатов являются л ж е г р и б н и ц а и б е л о г л а з к а. Под лжегрибницей (псевдо-мицелием) понимается переплетение тонких жилок, напоминающее мицелий плесневых грибов, белоглазкой называют округлые пятнышки карбонатов, чаще всего мягкие и порошковатые.

После этих сравнительных данных приведем краткую характеристику почвенных разрезов каждого из упомянутых выше вариантов чернозема [1]).

С е в е р н ы й (д е г р а д и р о в а н н ы й) ч е р н о з е м [2]). У этой разности гориз. A_1 темно-серого или серого цвета быстро переходит в гориз. A_2, который имеет слабую гумусовую окраску, нередко распределенную неравномерно. В этом горизонте уже проступает буроватый оттенок. Наблюдается кремнеземистая присыпка в виде пленок, облекающих поверхности структуры и бока трещин. В вертикальном разрезе она заметна в виде белесых штрихов или белесых полосок, окружающих структурные элементы, а иногда и в виде пятен, если структурный элемент не разрезан (Т у м и н). Структура

---

[1]) Эту характеристику мы даем для средней части европейско-русской черноземной полосы, в пределах Воронежско-Тамбовской губ. и частью Донской области.

[2]) Хотя вопрос еще и недостаточно исследован, но нам кажется, что северный и деградированный чернозем синонимы.

поверхностных горизонтов зернистая (зерна в виде чечевичек), а глубже ореховатая или ореховато-комковатая.

Мощность горизонта *A*—25—45 *см.*; A_1+A_2—70—100 *см.* Под гумусовыми горизонтами лежит иллювиальный горизонт *B* бурого цвета.

Выщелоченный чернозем. Верхний горизонт его *(A)* окрашен в темносерый цвет, переходит в следующий постепенно, при чем верхняя часть гориз. A_2 окрашена ясно и равномерно, нижняя же не всегда равномерно, в ней начинает выступать буроватый оттенок. Глубже идет бескарбонатный гориз. *B*, достаточно плотный и вязкий, бурого цвета. Структура поверхностного горизонта зернистая, глубже—зернисто-комковатая, иногда с примесью орехов. Мощность гориз. *A* — 45 — 55 *см.*; $A_1 + A_2$ — 90—100 *см.*

Мощный чернозем назван так потому, что гумусовые его горизонты обладают значительной мощностью. Горизонт A_1 имеет темно-серый, почти черный цвет, переход к горизонту A_2 настолько постепенен, что граница между этими двумя подгоризонтами проводится с трудом. В горизонте A_1 великолепно выражена зернистая структура, которая по мере углубления переходит постепенно в зернисто-комковатую и еще глубже в комковатую. Бурого бескарбонатного горизонта нет; карбонаты выделяются непосредственно под гумусовым горизонтом и чаще всего в форме псевдомицелия. Глубже наблюдаются крупные выделения углекислой извести в виде вертикальных прожилок, а затем твердые стяжения различных форм. Мощность гориз. A_1 — 35 — 55 *см.*; $A_1 + A_2$ — 100 — 120 *см.*

Если в области мощного чернозема грунтовые воды стоят недалеко от поверхности (на глубине 2—3 саж.), то над уровнем грунтовой воды наблюдается выделение темных расплывчатых гумусовых пятен, выделение порошковатой углекислой извести более или менее сплошным слоем, а иногда и появление раскисленных зеленоватых пятен. Гумус в этом случае выделяется потому, что просачивающиеся сверху растворы его встречают растворенную в грунтовой воде углекислую известь, которая и осаждает гумусовые вещества. Порошковатая углекислая известь выделяется из грунтовой воды. Как происшедшие при содействии грунтовой воды, эти глубокие горизонты должны считаться глеевыми.

Обыкновенный чернозем. Поверхностный горизонт A_1 серовато-темного оттенка переходит в гориз. A_2 постепенно. Верхняя часть гор. A_2 окрашена равномерно, а нижняя не всегда равномерно (языки и пятна), почему здесь появляется уже светло-бурый оттенок. Углесоли появляются иногда уже в нижней части горизонта A_2. Глубже появляются прожилки и пленки, а затем и округлые пятна углекислой извести (белоглазка). Структура верхнего горизонта комковато-зернистая, а глубже комковатая. Мощность гориз. *A* — 20 — 35 *см.*; $A_1 + A_2$ — 65 — 80 *см.*

Подгумусовый горизонт обыкновенного чернозема обладает иногда выделениями гумуса, которые находят на разных, часто даже небольших (1,25 *м.*). Эти выделения слагают как бы второй гумусовый горизонт, дающий отростки (языки) вверх и вниз. Этот иллювиальный горизонт (Г. Н. Высоцкий) стоит, повидимому, в связи с кротовинами и жилыми ка-

мерами роющих животных, откуда происходит вмывание гумуса и мелкозема по трещинам.

Южный чернозем, поскольку его удалось изучить в Донской области (Никифоров), обладает следующей физиономией. Горизонт A_1, в почвах целинных участков и многолетних залежей распадается на две части: верхняя, мощностью в 6—8, реже 10 *см.*, имеет светло-серую окраску и слоеватое сложение. От нижней части отграничивается довольно резко. Последняя темнее по окраске и более плотна. В ней замечаются признаки распадения на мелкие комки и пористость. Мощность A_1 — 10 — 12 — 14 *см.* Горизонт A_2 характеризуется более буроватым или рыжеватым оттенком. Он более или менее уплотнен и обнаруживает склонность рассыпаться на мелкие структурные отдельности. Мощность его 20—25 *см.* Таким образом общая мощность гумусового горизонта $(A_1 + A_2)$ —40—45 *см.* Нижеследующий горизонт (подгумусовый) сильно уплотнен до глубины 120—130 *см.* Он резко трещиноват в горизонтальном и вертикальном направлениях. По вертикальным трещинам идут тонкие гумусовые языки, имеющие иногда начало в самых верхних частях гумусового горизонта. На глубине 60—90 *см.* от поверхности, внутри уплотненного горизонта наблюдается горизонт выделения углекислой извести в форме резко выраженной белоглазки. Глазки округлой формы, 1—2 *см.* в диаметре, ярко белого цвета, чаще хрупки, иногда же довольно плотны. На глубине 115—180 *см.* начинается гипсовый горизонт. Гипс в виде желваков, состоящих из довольно крупных кристалликов; желваки диаметром 3 — 4 *см.*

Приазовский чернозем (Прасолов) отличается большой мощностью гумусовых горизонтов (до 140 *см.*), не особенно густой их окраской серовато-черного или буроватого оттенка, своеобразной комковатой структурой, соединенной с рыхлостью и рассыпчатостью и присутствием, начиная с поверхностных горизонтов, войлокообразных налетов игольчатых кристаллов углекислой извести. Горизонт белоглазки у этих почв относительно слабо развит и начинается обычно не выше 85 *см.*, а иногда только на глубине 145 *см.* Гумусовые горизонты содержат обычно экскременты крупных дождевых червей, ходы которых, в виде черных, почти вертикальных линий, идут вглубь иногда в большом количестве.

Для всех черноземных почв характерно присутствие кротовин, которые в виде округлых, овальных или удлиненных (колбасообразных) пятен черного цвета выделяются на буроватом фоне безгумусового горизонта. Есть кротовины и в гумусовом горизонте, где они ясно выступают в тех случаях, когда заполнены желтовато-бурой массой материнской породы. Кротовины—это оставленные и засыпанные норы степных землероев. Количество их иногда велико, особенно в мощном, частью обыкновенном черноземе, в южном их сравнительно мало.

Иногда черноземная почва бывает настолько перерыта землероями, что в ней нельзя различить отдельных горизонтов. В этих случаях материал карбонатных горизонтов бывает перенесен в поверхностные горизонты в таком количестве, что почва начинает иногда вскипать с поверхности или с небольшой глубины (5—10 *см.*). Такие черноземы называют крото-

винными (Панков). Чаще всего кротовинные черноземы занимают срединные части водоразделов. Это нужно объяснять, повидимому, тем, что средины водоразделов позже их окраин поступали в земледельческую культуру. Земледелец селился преимущественно у речных долин и начинал распахивать прежде всего окраины водоразделов. Потревоженные землерои (суслики, слепцы, земляные зайцы и пр.) бежали от сохи земледельца и находили себе спокойное убежище в более удаленных от речных бассейнов частях водоразделов, где они и скоплялись в массе.

Переходя к химическим свойствам черноземных почв, отметим прежде всего, что количество гумуса в них различно, в зависимости от того, с каким вариантом мы имеем дело. В пределах одного варианта количество гумуса меняется в зависимости от механического состава: глинистые разности богаче гумусом, чем песчаные. Если иметь в виду только глинистые разности, то пределы колебания в них перегноя примерно таковы:

для северного чернозема	4— 6%
» западной части подзоны мощного чернозема	6—10%
для восточной части мощного чернозема . .	10—13% и более
» обыкновенного чернозема	6—10%
» южного	4— 6%
» приазовского	4— 6%

В пахотных черноземных почвах наблюдается обычно постепенное падение количества гумуса в глубину, в девственных же может быть довольно заметный скачок между количеством гумуса самого поверхностного горизонта и следующего за ним. Происходит это, повидимому, оттого, что поверхностный горизонт суглинистого чернозема содержит мельчайшую труху не вполне разложившихся растительных остатков, а отобрать нацело эту труху перед анализом не удается.

Гумус черноземных почв отличается малой подвижностью, которая однако, не одинакова для различных вариантов чернозема. В общем, эта подвижность возрастает у северных разностей (выщелоченный, северный) и падает к югу. В пределах вертикального сечения какой-нибудь одной из разностей чернозема подвижность гумуса также неодинакова: верхние горизонты обнаруживают наименьшую подвижность, а самые глубокие наибольшую степень подвижности, которая определяется тем количеством перегноя, которое находят в водной вытяжке почвы, и выражается дробью, показывающей, какая часть всего количества гумуса находится в указанной вытяжке. Для поверхностных горизонтов тамбовских черноземов дробь колеблется между $^1/_{441}$ (обыкновенный чернозем) и $^1/_{261}$ (северный чернозем), для более глубоких (80—85 *см.*) между $^1/_{309}$ (южная часть мощного чернозема) и $^1/_{75}$ (северный чернозем)—Тумин.

Количество углекислого кальция в горизонте его иллювиального скопления достигает, в среднем, 16—18%. В глеевых горизонтах это скопление повышается до 25 и даже 30%.

Водные вытяжки из черноземных почв обыкновенно имеют слабую золотисто-желтую окраску и обладают слабой щелочной реакцией. В растворе

находится приблизительно одинаковое количество органических веществ и минеральных. Среди последних первое место занимает известь (З а х а р о в). Это еще раз подчеркивает, что при достаточном количестве влаги известь довольно легко отщепляется от гумуса черноземной почвы. Хлора и серной кислоты, в нормальных случаях, водные вытяжки из черноземных почв содержат ничтожные количества.

Если проделать валовые анализы отдельных горизонтов черноземной почвы и ее материнской породы и перечислить эти анализы на безводную, безгумусовую и бескарбонатную массу, то у мощного, обыкновенного и южного черноземов цифры для отдельных горизонтов будут чрезвычайно близки, что указывает на отсутствие сколько-нибудь заметных передвижений мельчайших элементов почвы из горизонта в горизонт. В черноземах выщелоченном и северном подгумусовый бескарбонатный горизонт обнаруживает небольшую прибавку глинозема и железа по сравнению с гумусовыми горизонтами. Очевидно, мы имеем здесь начало того вмывания иловатых частиц, которое так определенно проявляется в подзолистом типе почвообразования.

Почвы с о л о н ц о в о г о типа, которые для подзолистой зоны представляли редкое и исключительное явление, в черноземной зоне оказываются явлением нормальным, а потому здесь необходимо остановиться и на характеристике этого типа.

Профиль солонца явственно обнаруживает три различных горизонта: верхний *(A)* рыхлый и рассыпчатый, обычно более светлого оттенка, следующий *(B)* плотный и вязкий в сыром состоянии и каменисто-твердый в сухом, более темного оттенка и, наконец, третий—безгумусовый, но с содержанием солей (чаще всего карбонаты и сульфаты). Нередко поверхностный горизонт распадается на два подгоризонта *(A_1* и *A_2)*; в этом случае A_1—более темный, A_2—светлый, иногда совершенно белый. Мощность этого горизонта может достигать десятка и даже двух десятков сантиметров, но может падать до одного сантиметра и менее. Горизонт *B* также может распадаться на два подгоризонта; в этом случае верхняя его часть *(B_1)* имеет вид столбиков, большего или меньшего диаметра, с округленными конусообразными верхушками, последние обычно осыпаны мельчайшей белесой пылью горизонта A_2, проникающей и в трещины, отделяющие один столбик от другого. Разновидностью того же типа являются солонцы, у которых горизонт B_1 выражен призмами с плоской верхней поверхностью. Как у столбчатых, так и у призматических солонцов нижняя часть горизонта *B* распадается на многогранные отдельности *(B_2)*. Есть и такие разности солонцов, у которых весь горизонт *B* состоит из многогранных отдельностей, а также и такие, у которых этот горизонт распадается на комки и глыбы.

Таким образом, по структуре горизонта *B* различают:

1) Столбчатые солонцы.
2) Призматические солонцы.
3) Ореховатые солонцы.
4) Комковатые или глыбистые.

При очень малой мощности горизонта *A* говорят о корковых солонцах; если же у столбчатого солонца горизонт *A* имеет большую мощность, то такой солонец называют глубоко-столбчатым.

Сложение горизонта *A* нередко слоистое (особенно A_2), иногда этот горизонт имеет ясно выраженную пористость, и в редких случаях он является зернистым. Последнее чаще наблюдается не в солонцах, а в солонцеватых почвах.

Солонцеватыми называют почвы с ослабленными морфологическими признаками солонца. Различают еще почвы слабо-солонцеватые, где эти признаки еще более ослаблены. Последние почвы представляют переход к тому почвенному типу, среди которого солонцы встречаются.

Чтобы объяснить типические черты строения солонцов, необходимо произвести лабораторные исследования каждого из горизонтов этой почвы, и об этих исследованиях мы дальше и поговорим.

Механический анализ солонца показывает, что рыхлый его горизонт *(A)* более или менее сильно обеднен тонкими иловатыми частицами и обогащен более грубыми, особенно кварцем. Горизонт *B*, напротив, обогащен тонкими частицами, отчего процентное содержание более грубых частиц делается в нем меньше. В связи с этим находится и распределение гигроскопической и химически связанной воды: в горизонте *A* и той, и другой сравнительно немного, в горизонте же *B* количество воды заметно повышается.

Гумус дает в вертикальном разрезе солонца такую картину распределения, которой мы не наблюдаем в других типах почвообразования. Горизонт *A* содержит здесь наибольшее количество перегноя, в горизонте же A_2 наблюдается резкое падение гумуса. Пока это напоминает ту картину, которую мы видели у подзолов, но дальше идет уже некоторое расхождение: так, в горизонте *B* солонца количество гумуса вновь, и иногда довольно заметно, повышается. Следовательно, в данном случае, горизонт *B* представляется таким иллювиальным горизонтом, куда вмыты не только тонкие иловатые частицы, но и значительное количество перегнойных веществ.

Вместе с тем водные вытяжки обнаруживают, что растворимость перегноя ясно, а иногда и резко возрастает в горизонте B_1 по сравнению с горизонтом *A*. Вытяжки из горизонта *B* иногда имеют цвет крепкого чая и даже цвет кофе, т.-е. гумусовые вещества переходят в раствор (золь) в таких значительных количествах, что раствор этот становится непрозрачным. При этом такие растворы имеют резкую щелочную реакцию и содержат довольно много натра. Все это дает возможность заключить, что в создании физиономии солонца принимала участие натровая щелочь, в частности сода, и притом сода средняя, а не кислая (двууглекислая).

Сода обладает способностью извлекать перегной из почвы, т.-е. переводить его в золеобразное состояние, и обычно в лаборатории перегной и вытягивают из почвы раствором соды. Но сода, кроме того, находясь в растворе, обладает способностью удерживать во взвешенном состоянии взмученные в том же растворе мельчайшие почвенные частички.

Представим себе теперь, что в верхний горизонт солонца попала сода. Растворяясь в атмосферной воде, она вытянет из поверхностного горизонта часть перегноя и взвесит в своем растворе иловатые частицы почвы, а затем вся эта сложная система начнет просачиваться в глубину. На некоторой глубине средняя сода неминуемо перейдет в кислую, которая неспособна ни удержать в растворе перегной, ни поддерживать во взвешенном состоянии иловатые частицы. Очевидно, при этом и перегной, и тонкие почвенные частицы начнут оседать на той глубине, где произошло превращение средней соды в кислую. Тогда окажется, что поверхностный горизонт почвы потеряет некоторое количество перегноя и ила, а более глубокий—все это приобретет.

Выделение из содового раствора переносимых им веществ может также произойти и тогда, если раствор этот на своем пути встретит в заметных количествах поваренную или глауберову соль, которые, как и многие другие соли, действуют совершенно противоположно тому, как действует сода. В солонцах с укороченными столбчатыми отдельностями (карликовыми), а такие в природе иногда наблюдаются, мы и констатируем обычно появление упомянутых солей непосредственно под столбчатыми отдельностями.

Из лабораторного опыта мы знаем далее, что раствор соды сам по себе, а еще более насыщенный перегноем, оказывается довольно энергичным растворителем даже относительно стойких минералов. Мы в праве поэтому ожидать, что перенос веществ из горизонта *A* в горизонт *B* при помощи щелочного раствора происходит не только механически, но и химически. И действительно, в тех солонцах, где водная вытяжка сильно окрашивается перегноем, мы находим в ее растворе и глинозем и железо иногда в довольно заметных количествах.

Наименьшую щелочность и наименьшее количество перегноя в растворе мы находим обычно в той разности солонцов, у которой вся масса горизонта *B* представлена многогранными отдельностями. Здесь, очевидно, меньше шло перемещение ила и перегноя из горизонта в горизонт, а потому и не получилось столь резко выраженного горизонта вмывания. Г л ы б и с т ы е солонцы более других разностей обогащены хлористыми и серно-кислыми солями (поваренная, глауберова) на-ряду с довольно заметным содержанием соды.

Если почва становится слишком богатой хлористыми и серно-кислыми солями, то, несмотря на заметное содержание соды, солонца не получается, а развивается с о л о н ч а к (см. ниже). Это потому, что большие количества упомянутых солей парализуют действие соды.

Перейдем теперь к обсуждению вопроса об образовании соды в природе. Едва ли можно сомневаться в том, что существуют различные способы образования соды, и простейшим из них будет тот, когда сода получится в качестве одного из продуктов минерализации органических веществ. Если этим путем образуется углекислая известь и другие углекислые соли, то нет ничего невероятного в том, что так же может образоваться и сода.

Есть также предположение, что сода получается при действии глауберовой соли на углекислую известь в присутствии воды и углекислоты, при чем одновременно получается и мало растворимый гипс.

Возможен, наконец, и, может быть, чаще других тот способ, который выясняется из следующего лабораторного опыта (К. К. Гедройц). Если мы будем приводить в соприкосновение богатую перегноем почву, напр., чернозем, с раствором хлористого или сернокислого натрия, а затем, слив избыток раствора, поместим почву на воронку с фильтром и будем ее промывать водой, то в тот момент, когда в промывных водах исчезнут хлор и серная кислота, жидкость, проходящая через воронку, начнет окрашиваться перегноем и приобретет ясную щелочную реакцию. Здесь происходит насыщение почвы ионом-натрием, который, в присутствии углекислоты почвенного или атмосферного воздуха и дает соду. Отсюда, конечно, нельзя сделать вывода, что солонец в природе всегда образуется из солончака, так как для такого толкования природа не дает необходимых фактов, но можно рассуждать таким образом: в нижних горизонтах солонцов могут быть и поваренная соль, и глауберова, и если эти соли в растворе поднимутся к поверхности почвы, то последняя задержит ион-натрия. Если затем, при понижении верховодки, почва начнет промываться атмосферными водами, то в том горизонте, где лучше всего будут вымыты избытки хлора и серной кислоты, получится в конечном итоге сода. Таким образом, применяя данное толкование, необходимо допустить, что в солонцах происходит хотя бы временный подъем к поверхности почвенных растворов или верховодки.

Такое допущение, впрочем, одинаково является необходимым и для других возможных случаев образования соды, так как в обоих указанных случаях может образоваться только кислая сода, да и то иногда в глубоких горизонтах почвы (в случае взаимодействия между глауберовой солью и углекислым кальцием).

Если сделанное выше допущение правильно, то мы должны встречать в природе солонцы в таких местах, где легче может происходить, хотя бы временное, поднятие почвенных растворов к поверхности, а в наибольшем количестве солонцы должны появляться в тех климатических зонах, где больше, чем в других, можно ожидать поднятия растворов к поверхности. Очевидно, что таковыми будут зоны континентального климата с довольно высокой температурой летних периодов и сильным испарением.

Посмотрим теперь, в каких условиях мы встречаем солонцы хотя бы в черноземной зоне. Мы находим их там или на водоразделах по степным западинам (блюдцам), чаще по окраинам последних, при сравнительно неглубоком стоянии уровня грунтовой воды. Мы встречаем их в предовражных впадинах, где сплошь и рядом верховодка бывает близка в поверхности. Они занимают также переломы склонов, где весной бывает подток воды. Они приурочиваются к южным склонам, где особенно велико испарение. Они, наконец, почти независимо от рельефа, присутствуют там, где на небольшой глубине лежит очень вязкая, водонепроницаемая порода. В южных частях черноземной зоны солонцы иногда занимают вторые, над-

луговые террасы рек (напр., р. Дон, против станицы Старочеркасской). В данном случае возможно допустить, что при более высоком уровне речного русла (при более высоком базисе эрозии) места, занятые ныне солонцами, были покрыты солончаками. При понижении базиса эрозии и вместе с тем уровня грунтовой воды, соли перестали приноситься в верхние горизонты почвы, и последние стали постепенно выщелачиваться атмосферными водами.

Что касается географии солонцов в пределах России, то они начинают обычно попадаться начиная с черноземной зоны. В виде исключения, как уже отмечалось выше, мы встречали солонцы в особенно континентальной части подзолистой зоны (западное Забайкалье и Якутская область). Количество солонцов сильно возрастает, по сравнению с черноземной зоной, в каштановой, особенно ее южной части и в северной части бурой зоны (см. пустынно-степные зоны), а дальше на юг количество солонцов довольно резко убывает. Последнее положение говорит, как будто бы, против сделанного нами допущения, так как бурая и серая зоны имеют более высокую температуру и меньшее количество осадков, чем каштановая, но если мы узнаем, что в упомянутых зонах сильно увеличивается засоленность грунтов и почв и, следовательно, сильно возрастает количество солончаков, то поймем, что солонцы должны здесь сокращаться, так как в присутствии больших количеств хлористых и сернокислых солей сода не проявляет своих свойств, хотя бы она присутствовала в почвах в заметных количествах.

Приняв все это во внимание, мы увидим, что наши предположения не расходятся с фактами, наблюдаемыми в природе.

Если мы будем прослеживать почвы пониженных участков русской равнины к югу от ее лесной полосы, то заметим, что типичные болотные почвы севера постепенно начинают сменяться с о л о н ч а к а м и. Первоначально в северной части черноземной полосы появляются к а р б о н а т н ы е солончаки, накопляющие в подгумусовых горизонтах большое количество углекислой извести и нередко вскипающие с поверхности. Углекислая известь подгумусовых горизонтов выделяется в порошкообразные формы и слагает иногда сплошные слои. Карбонатные солончаки не чужды и соединений железа и явлений оглеения. Далее на юг появляется кроме углекислой извести и гипс, а еще южнее и более растворимые соли (хлористые и сернокислые). Все эти соли поднимаются к поверхности вместе с грунтовыми водами. Эти последние могут быть иногда совершенно пресными на вкус, и тем не менее, постоянно испаряясь в поверхностных горизонтах почвы, они засоляют их с течением времени. Обычно наибольшее количество солей находится в самом верхнем горизонте, иногда же на поверхности образуются налеты и даже корки или рыхлые массы солей в несколько сантиметров толщины. Книзу количество солей постепенно падает. Только в тех случаях, когда грунтовые воды в области залегания солончаков понизились, и атмосферные воды начинают вмывать соли в глубину почвы, получается иная картина распределения солей.

Близость к поверхности грунтовых вод, временное пересыщение ими почвы создают условия, аналогичные тем, которые существуют в болотных

почвах севера, появляются в почвенном разрезе раскисленные зеленоватые пятна, накопляется перегной и пр. Все эти признаки позволяют сближать солончаковые почвы степных и пустынно-степных районов с болотными почвами севера и считать солончаковые почвы подтипом болотного типа.

В зависимости от преобладания в солончаках тех или иных солей, различают солончаки карбонатные (углекислые соли), сульфатные (сернокислые соли), галоидные (хлористые соли) и смешанные (соли разнообразного состава).

Особенное внимание исследователей привлекали пухлые солончаки и темные влажные солончаки. У пухлых солончаков верхний горизонт чрезвычайно рыхлый, пухлый и сухой. При копании он рассыпается в пыль, и часто в пределах этого горизонта нельзя сделать вертикальной стенки: она все время осыпается. Среди солей пухлого солончака резко преобладает глауберова соль, кристаллы которой содержат много воды (на 1 частицу соли 10 частиц воды) и отчасти гипс, который также содержит воду, хотя и в меньших количествах (на 1 частицу соли 2 частицы воды). Раздвигая при кристаллизации частички почвы и отнимая от них воду, упомянутые соли разрыхляют и высушивают верхний горизонт солончака.

Темные влажные солонцы содержат хлористый кальций, который отличается большой гигроскопичностью. Притягивая к себе воду, он сам расплывается и поддерживает почву все время во влажном состоянии, почему поверхность этой почвы кажется темнее окружающих, более сухих почв. Даже при сохранении в музее образцы такого солончака не просыхают, и дно коробки, в которой помещается образец, остается влажным.

Кроме упомянутых уже солей, в солончаковых почвах бывают поваренная соль, сернокислые и хлористые соли магния, сода и даже соли калия. Количество последних, однако, ничтожно по сравнению с солями натрия, так как калий энергично поглощается почвой. В особенно сухих районах можно найти в составе солончаков в заметных количествах азотнокислые соли, наиболее растворимые из всех почвенных солей. Небольшие количества таких солей находили и в наших туркестанских солончаках.

Степная и лесостепная зоны Европейской России.

Черноземная зона охватывает юг Польши (бывшие губернии Келецкая, Люблинская в их самых южных частях), части губерний Волынской, Подольской, Киевской, Черниговской, Орловской, Тульской, Тамбовской, Рязанской, Нижегородской, Пензенской, Казанской, Симбирской, Пермской, Саратовской, Самарской, почти целиком губернии Полтавскую, Харьковскую, Курскую, Екатеринославскую, Воронежскую, Уфимскую и части губерний Бессарабской, Херсонской, Таврической, Донской области, Оренбургской губ. В Предкавказье (Кубанская, Терская области, Ставропольская губ.) также имеется чернозем.

В упомянутых пределах лежит, в сущности, не только черноземная зона, но и обе переходные полосы, служащие переходом как к подзолистой, так и к каштановой (пустынно-степной) зонам.

Климатические условия черноземной зоны, конечно, не вполне одинаковы на протяжении всей упомянутой территории, но, как и в пределах подзолистой зоны, наблюдается уменьшение количества атмосферных осадков по направлению к северо-востоку, в том же направлении падает и средняя годовая температура. В среднем температура зоны несколько выше 5° Ц., а количество осадков около 460 *мм*. Посредине черноземной полосы России проходит ось затропического барометрического максимума (П. И. Броунов). С нахождением черноземной зоны в области высокого давления связано, между прочим, и малое количество осадков.

Шимпер, устанавливая суммы благоприятных влияний климата для травянистых и древесных формаций, выражается так: «хорошие климатические условия для древесной формации слагаются из следующих элементов: теплота вегетационного периода, постоянно влажная подпочва, влажный и спокойный воздух, особенно зимой». По отношению к травянистой растительности тот же автор пишет: «хорошими условиями климата для травянистой формации являются следующие: частые, хотя бы только слабые, поддерживающие влажность поверхностного горизонта, осадки в период вегетации и умеренная теплота того же периода. Почти не имеют значения для травянистой растительности влажность подпочвы (за исключением тех случаев, когда верхний слой земли отличается особенно высокой капиллярностью), сухость воздуха в периоды покоя и ветры».

Из сказанного ясно, что существенное различие между двумя комбинациями климатических условий полагается в том, что травянистая растительность использует влагу поверхностных горизонтов, тогда как древесная нуждается во влажности более глубоких слоев. Следовательно, если мы представим себе такую область, где грунтовые воды залегают, в общем, слишком глубоко, чтобы служить для питания подземных корней, а выпадающая атмосферная влага получается в таком количестве, или так распределяется по временам года, или, наконец, так медленно и неглубоко просачивается, что не в состоянии поддерживать необходимую степень влажности в горизонте распределения древесных корней, то в такой области разовьется травянистая формация. Повидимому, такого рода условия и существуют как в области русского чернозема, так и в других черноземных областях.

В Северной Америке Уитнеем было обращено внимание на то, что леса степных районов селятся на породах более грубого строения; то же можно до некоторой степени заключить из описания аргентинской пампы Гризебаха. Подробнее тот же вопрос был рассмотрен как по отношению к Северной Америке, так и по отношению к России Костычевым. Констатируя мелкозернистость и слабую водопроницаемость лессовых пород, достаточно распространенных грунтов в области степных пространств, Костычев замечает, что дождевые воды неглубоко проникают внутрь породы, не дает особенно обильных вод и весенняя влага.

Значительная часть воды стекает по поверхности и ускользает, таким образом, от использования растительностью. В силу этого здесь с успехом может существовать только такая растительность, которая имеет короткий вегетационный период, а к этому типу и принадлежит травянистый покров степных пространств.

Ряд исследователей, преимущественно русских, полагали, что поселению лесов в русских степях значительно вредила соленосность грунтов, с каковой деревья мирятся плохо и что леса, завоевывающие степь, высылают в качестве авангарда такие древесные породы, которые больше других способны переносить соленосность субстрата. К таковым (согласно Танфильеву) принадлежат: терн, яблоня, груша, жестер, татарский клен, берест и, наконец, дуб. Нередко можно наблюдать, как эти деревья шеренгами ползут по склону оврага или балки, наступая на степную равнину. Вопрос о значении солей приходится принимать, однако, с некоторой оговоркой. Вредное влияние обнаруживается только при относительной сухости той породы, в которой соли содержатся, если же влаги достаточно, то деревья могут расти даже в ближайшем соседстве с солонцами и солончаками (например, туркестанский тополь—туранга).

В какой же последовательности шло заселение русской степи растительностью, и какая растительность являлась первым поселенцем степных пространств: сухопутная травянистая, лугово-болотная или лесная? Ответить на эти вопросы необходимо потому, что в русской литературе, и не так еще давно, высказывались соображения и о том, что степи когда-то были заболочены или, по меньшей мере, слабо дренированы, грунтовые воды стояли близко к поверхности, были засолены, а потому создавали неблагоприятные условия для поселения леса (Краснов), и о том, что степь наша была когда-то в большей мере покрыта лесами, чем теперь, что леса эти были истреблены человеком, что способствовало расширению площадей травянистой растительности. Высказывались даже такие взгляды, что черноземные почвы могли возникать на месте истребленных лесов, при чем почва подзолистого типа восстанавливалась в черноземную (реградировалась).

Ни то, ни другое предположение не подтверждается, однако, существующими фактами, как это мы сейчас постараемся показать. При процессах заболачивания или при слабом дренаже в почвах возникают, как мы уже знаем, раскислительные процессы, выражающиеся в появлении пятен и прожилок зеленоватого и синеватого оттенков, наблюдается подвижность соединений железа, особые формы выделения солей, но всех этих признаков мы напрасно стали бы искать в черноземных почвах. Если допустить, что раскисленные пятна окислились впоследствии, то тогда на месте зеленых и синих пятен и прослоек мы должны были бы найти ржавые, но и этого нет. Что касается солевых горизонтов чернозема, то они носят определенный характер иллювиальных, т.-е. вмытых, а не глеевых, выделяющихся из грунтовой воды. Правда, иногда мы наблюдаем и в черноземе глеевые горизонты, как это отмечалось выше, но таковые находятся в исключительных случаях и на значительных глубинах. Таким образом нет ни одного признака, который бы нам позволил утверждать, что черноземная степь

существовала когда-то при условиях сколько-нибудь близких к болотным.

Также должны мы отвергнуть и предположение о большей когда-то лесистости русских степей. Имеются факты, что некоторые степные леса увеличивали свои площади уже в историческую эпоху, но факта большей облесенности степей в прежние эпохи нет. Теоретически, пожалуй, можно бы себе представить, что бывшая подзолистая почва, попав после истребления леса в условия степного режима, накопит большее количество перегноя, но никак нельзя предположить, что сформировавшиеся когда-то элювиальные и иллювиальный горизонты лесной почвы могли бы утратить при этом свои характерные особенности, ибо то, что было вымыто в подзолистом процессе из верхних горизонтов и вмыто в более глубокие, обратно вернуться из последних в первые ни при каком почвообразовании не может.

Известно, что песчаные полосы и острова, существующие в черноземной зоне, представляют площади более пригодные для леса, чем территории, покрытые суглинистым наносом, и на таких песках мы обычно встречаем в степной полосе леса, и тем не менее мы располагаем целым рядом фактов, по крайней мере для песчаных площадей Воронежской губ., показывающих, что и здесь степная травянистая растительность появилась раньше и сформировала черноземные почвы, а леса появились уже значительно позже, отвоевав для своего существования бывшие степные участки. Такие же факты установлены и для песчаных площадей Донской области (Новопокровский). Сохранение кротовин, известковых горизонтов и явные признаки различных стадий деградации песчаных почв говорят за такую последовательность в смене растительных сообществ.

Современные леса русской степи принадлежат разным типам. Это чаще дубовые леса, располагающиеся по правым берегам рек более или менее широкими полосами, часто сосновые, заменяющиеся дубом по уничтожении сосны, вытягивающиеся вдоль понижения левых берегов рек, по песчаным террасам, частью леса, занимающие речные долины, частью, наконец, водораздельные лески, существующие в форме осиновых или осиново-березовых и березовых колков на плоских, мало дренированных водоразделах, и в форме байрачных лесков занимающих вершины оврагов.

Из всех типов лесных насаждений степи особенный интерес для почвоведа представляют осиновые колки или кусты, приуроченные в Европейской России к подзоне мощного чернозема. Местами их называют солотями (Хреновое, Воронежской губ.), баклушами (Тамбовская губ.), мокрыми кустами (Саратовская губ.). Интерес со стороны почвоведа к этим насаждениям объясняется тем, что эволюция осиновых кустов идет параллельно с эволюцией чрезвычайно пестрого почвенного покрова, свойственного тем участкам степи, где развиваются осиновые кусты.

Эти последние, как уже отмечено несколько выше, появляются на плоских, мало дренированных водоразделах, богатых различного размера углублениями, называющимися степными блюдцами или воронками. В этих блюдцах или по их окраинам залегают обычно столбчатые солонцы, а рядом мы находим солонцеватые и солончаковатые почвы. Во многих случаях можно наблюдать, как по мере углубления блюдца, солонцы постепенно

видоизменяются. При этом мощность горизонта A_2 постепенно возрастает за счет разрушения верхних частей столбчатого горизонта. Когда верхние горизонты солонца в достаточной степени выщелочены, создаются благоприятные условия для поселения ивовых кустарников, которые здесь и появляются. Появление этих кустарников, около которых зимой собираются сугробы снега, способствуют еще большему скоплению влаги, и выщелачивание солонцов начинает прогрессировать, при чем создается обстановка, благоприятная для развития осины. Последняя заканчивает процесс разрушения солонца, превращая его в типичный подзол. Такая схема эволюции была установлена при изучении осиновых кустов Воронежской губ. (Т. И. Попов).

В областях развития осиновых кустов можно также видеть, как тесно растительные сообщества сочетаются с элементами пестрого почвенного покрова.

Типичными представителями степной травянистой флоры Европейской России являются виды ковыля *(Stipa pennata Iohannis, St. capillata, St. stenophylla, St. Lessingiana)*, типец или типчак *(Festuca sulcata)*, тонконог *(Koeleria cristata)* и проч. Профессор Б. А. Келлер предлагает следующую схему растительных подзон травяно-степной зоны, начиная с севера:

1. Дернисто (типчаково или ковыльно) луговых степей и лиственных лесов. Из ковылей наиболее характерна форма *Stipa pennata Johannis*.

2. Ковыльных степей, наиболее типичных, с резким преобладанием крупно-дерновинных злаков (особенно *St. stenophylla*, также местами *St. capillata* и *Avena desertorum*).

3. Южных ковыльных и ковыльно-типчаковых степей с более низкорослым и разреженным злаковым дерном. Из ковылей наиболее характерна *St. Lessingiana*.

Со стороны материнских пород черноземные почвы Европейской России характеризуются довольно широким развитием лесса и так называемых лессовидных пород (глин, суглинков и проч.). Лесс занимает преимущественно юго-западную часть русской черноземной полосы, начиная же с западных частей Воронежской губ., лесс перестает встречаться в сколько-нибудь типичных формах. Здесь выступают безвалунные глины, покровные глины, делювиальные наносы, а местами почвы формируются на различных коренных породах (третичные глины и песчаники, меловые мергеля, мел и проч.). Крайний юго-запад черноземной зоны также не всегда лессовый: тут встречаются местами граниты и гнейсы, местами различные осадочные породы. В Новороссии верхние горизонты красно-бурой глины, замещающей здесь моренную толщу, переходят в лессоподобную породу.

Как лессы, так и многие поверхностные глины (лессовидные и не лессовидные) стоят в ясной связи с моренными отложениями. Для киевских лессов связь эта определенно устанавливается Флоровым, в Волынской губ. лессы окаймляют зандровые пространства. Воронежские поверхностные глины тесно связаны с поддонной мореной и проч.

В районах более или менее широкого развития лесса последний все же не дает сплошного покрова. Иногда довольно значительные территории не имеют лесса. Так, в Полтавской губ. Зеньковский и Константиноградский уезды покрыты связными глинами желто-бурого цвета, в Черниговской губ., по данным Армашевского, лесс не занимает более высоких пунктов.

Лесс в своих верхних горизонтах не слоист, более или менее порист, обладает способностью отваливаться вертикальными стенками. Порода палевого цвета, богатая углекислой известью, более или менее равномерно распределенной в толще, не затронутой почвообразовательными процессами. Нижние горизонты лессовых пород местами обнаруживают явственную слоеватость, иногда даже признаки закисных соединений железа (синевато-и зеленовато-серые оттенки). Первые разности лесса (не слоистые) содержат исключительно фауну наземных моллюсков, во вторых встречаются и пресноводные моллюски (так называемый озерный лесс).

По вопросу о происхождении лесса в науке до сих пор борются две теории: эоловая и водная. Первая сложилась под влиянием изучения пустынных областей и их периферий в Центральной Азии и частью в Южной Америке. Явления развевания, присущие пустынным областям, были подмечены различными исследователями, но окончательная разработка вопроса принадлежит Рихтгофену, который категорически высказался в пользу эолового происхождения средне-азиатских лессов. Согласно Рихтгофену, частицы минеральной пыли, приносимые ветрами из пустыни, попадая в области, где выпадает большее количество атмосферных осадков, чем в пустынях, где существует травянистая растительность, осаждаются и, прибиваясь дождями к земле, окончательно закрепляются растительностью; новый принос частиц заставляет растения вытягивать свои надземные части, подобно тому, как саксаул, засыпаемый пустынными песками, продолжает расти и развивать свои стеблевые части. С течением времени засыпанные пылью стебли трав истлевают внутри породы и оставляют после себя, как и разветвления корневой системы, каналы, которые и придают затем пористый характер породе.

Так как минеральная пыль может выпадать не только на земную поверхность, но и на поверхность водных бассейнов, то отсюда понятно присутствие лессовидных наносов слоистого сложения, содержащих раковины пресноводных моллюсков.

Образование лесса по границам современных пустынь представляет, по мнению некоторых исследователей, процесс, совершающийся и в настоящее время, но существуют области, где процесс отложения лесса давно уже закончился. К таким областям и причисляют районы ледниковых отложений, где лесс приурочивается к более южным частям этих районов.

Наиболее полная разработка эоловой гипотезы по отношению к ледниковому лессу принадлежит П. А. Тутковскому; на ней мы теперь вкратце и остановимся.

Тутковский полагает, что толща материкового льда была не одинакова в различных местах ледника: она, несомненно, была более зна-

чительна в центральной его части, откуда постепенно уменьшалась по направлению к периферии. Соответственным образом распределялась и температура: наиболее низкая—в центральных местах и постепенно повышающаяся к окраине. Из сказанного видно, что атмосферное давление над ледниковым покровом распределялось так, что центру соответствовала область наиболее высокого, а периферии относительно низкого давления. Иначе говоря, изобары должны были располагаться параллельно краю ледникового покрова, а барический градиент направляться от центра ледника к его окраине. При таких условиях атмосферные течения расходились из центра ледника веерообразно, двигаясь приблизительно по тем же направлениям, по которым двигался и сам ледник.

Из того, что центральные части ледника были гораздо мощнее периферических, следует вывод, что ветрам, направляющимся к краям ледника, приходилось постепенно опускаться. Это были нисходящие ветры, а следовательно их температура должна была повышаться по мере приближения к краям ледника. В силу этого ветры приходили к окраинам ледника относительно сухими, и, если впереди ледника они встречали достаточно сухую, не покрытую растительностью поверхность, то таковая могла подвергаться развеванию. Выдуваемая пыль, переносясь вперед, отлагалась и формировала лесс.

Эта подкупающая своей простотой и стройностью гипотеза наталкивается, однако, на ряд затруднений. Непонятно, почему ледниковые фёны не приносили пыль на юго-восток России и не отлагали там лесса. Тамошние глины ни в каком случае не могут быть причисленными к эоловым осадкам, так как в них с одной стороны очень много иловатых частиц, которые, образуя связные массы, легко коалирующиеся, едва ли сильно доступны развеванию. С другой стороны эти глины содержат нередко заметное количество частиц от 1 до 0,25 *мм.* в диаметре, а такие частицы едва ли могут переноситься ветром на далекие расстояния. Короче говоря, в восточной части черноземной зоны нет пород, которым можно было бы приписать эоловое происхождение.

Но и с настоящими лессами дело обстоит не так просто. Прежде всего и в их составе, хотя и в не больших количествах, встречаются зерна крупнее 0,25 *мм.* в диаметре. Еще интереснее нахождение в лессах Полтавской губ. гальки и валунчиков в целом ряде пунктов. По этому поводу В. К. Агафонов, сводивший все наблюдения экспедиций В. В. Докучаева, касающиеся послетретичных образований, пишет следующие строки: «можно думать, что если бы на факты нахождения в лессе валунов обратили больше внимания при исследовании Полтавской губ., и если бы, ввиду господства субаэральной гипотезы происхождения лесса, эти факты не старались объяснить случайностью, оползнями, осыпями и проч., то несомненно было бы констатировано гораздо более случаев нахождения «валунного лесса» в данной губернии». Еще раньше валунчики были найдены Армашевским в лессах Черниговской губ.

Отметим здесь, кстати, что включение галечных прослоек в толщу туркестанского лесса явление довольно обычное, особенно в подгорных районах.

Затруднение встречается еще и в том, что даже в специально лессовых районах, как уже отмечено выше, лесс далеко не сплошь одевает водоразделы. Иногда его и совсем нет на значительных, повидимому, наиболее высоких площадях. Кроме того, целый ряд исследователей отмечал то явление, что всюду приходится встречаться с утолщением лессового покрова «к подножию склона и утончением (или переходом в другие поверхностные и генетически с ним связанные породы) на высоких водораздельных пространствах» (Г у р о в).

Все это заставляет обратить внимание на другую гипотезу образования лесса, которая связывает генезис этой породы с работой воды. Водное происхождение лесса поддерживали во Франции Л а п п а р а н, в Германии—В а н ш а ф ф е, в России—А р м а ш е в с к и й, отчасти Д о к у ч а е в, Н е у с т р у е в, В и с л о у х и особенно А. П. П а в л о в. Последний смотрит на лесс, как на делювиальный или пролювиальный осадок. Под первым понимается тот нанос, который образуется на склонах под влиянием струек дождевой и снеговой воды, под вторым образование горных потоков, оканчивающих свое течение и замирающих на предгорных равнинах.

Нам думается, что мыслимо еще одно толкование. Если мы представим себе момент остановки ледника, то, как известно, он отмечается прежде всего отложением конечных морен, перед которыми расстилаются так называемые зандровые пространства. Зандровые пески—продукт отложения ледниковых потоков остановившегося ледника. Но ведь эти потоки несли не только пески, а и тонкую муть; куда же девалась эта последняя? Очевидно, она не могла целиком уйти в Черное, Азовское и Каспийское моря; часть ее, и довольно большая, может быть, даже бóльшая должна была отложиться на поверхности и довольно далеко притом от современных речных долин. Нужно думать, что вскоре после отступания ледника речные долины, если они и были выработаны в доледниковый период, не могли быть особенно глубоки, так как их заносили осадки поддонной морены, частью флювио-глациальные толщи. Так, например, водораздел Дон—Воронеж в пределах Воронежской губ. на протяжении нескольких верст оказывается сложенным во всю свою ширину (4—5 верст) мощной толщей флювио - глациальных отложений (несколько десятков сажен). Очевидно, что при таких условиях неглубокие долины предледниковых пространств не могли вмещать в себе всей той массы воды, которую доставляло подтаивание остановившегося ледника. Эта вода, особенно в летние периоды, выступала из берегов и затопляла огромные пространства водоразделов, где она, двигаясь медленно, отлагала тонко-зернистый материал, нивелировавший неровности водоразделов и слагавший, в конечном итоге, достаточно мощную толщу мелкоземистого наноса. Так как широкие разливы бывали периодически, то это не могло особенно мешать и появлению растительности и даже формированию местами почвенного покрова. Ведь могли быть случаи, когда определенные участки не затоплялись водами в течение ряда годов и спокойно развивали свой почвенный покров. Необходимо отметить, что в толще несомненных флювио-глациальных отложений водо-

раздела Дон—Воронеж встречаются не только линзы почти черных, очень богатых гумусом, глин, но и целый ряд горизонтов, содержавших гумус. Очевидно, в период отложения этих флювио-глациальных наносов где-то уже шли почвенные процессы, где-то уже образовывался перегной.

Такое представление о происхождении лессовых, лессовидных и им подобных глин и суглинков допускает возможность нахождения в последних и гальки, и валунчиков. Такие воды могли нести с собой отдельные льдинки с вмерзшими в них гальками и валунчиками, которые при растаивании льдинок должны были отлагаться среди глинистой или суглинистой массы.

Напомним здесь, что в полосе, расположенной по внешнему краю конечных морен второй остановки ледника, мы видели лессовидные породы, отличавшиеся от типичного лесса только отсутствием углесолей (Смоленская, Витебская, Вологодская и др. губернии пограничного района «подзолистой зоны»).

Если наши соображения правильны, то очевидно, что по ископаемым почвенным горизонтам, существующим в лессе и под лессом, совершенно нельзя устанавливать делений ледникового периода на несколько эпох, как это иногда делается.

К сказанному необходимо еще добавить следующее: район исследования Рихтгофена в Китае, на котором возникла и развилась эоловая гипотеза, был исследован экспедицией Института Карнеги и один из участников этой экспедиции, Уиллисс (Willis), отправлявшийся туда под влиянием идей Рихтгофена, после тщательного исследования на месте, должен был отказаться от эоловой гипотезы и высказаться за водное происхождение тамошних лессов и притом не современное, а достаточно древнее.

Переходим к более детальной характеристике черноземной зоны Европейской России и начнем эту характеристику с западной ее окраины, а именно с Волынской губернии. Для последней Тутковским установлено несколько типов ландшафта, а именно:

1) моренный ландшафт;
2) конечно-моренный ландшафт;
3) зандровый ландшафт и
4) лессовый ландшафт.

К степной (черноземной) зоне относится, повидимому, исключительно полоса лессового ландшафта, занимающая южную часть губернии, так как лежащая севернее ее область зандрового ландшафта характеризуется Тутковским, как пространство, покрытое болотистыми и подзолистыми почвами с вересковыми растениями и сосновыми лесами.

Что касается болотных образований, то таковые в Волынской губ. обследованы в пределах Ровенского и Овручского у. у. Первый находится в области развития мела, а второй — в области развития кристаллических пород. Как на мелу, так и на кристаллических породах находятся толщи песка-плывуна, мощностью в 2—$2^1/_2$ саж. и менее. Под этой толщей и над ней иногда наблюдается синяя глина. Мощность торфа достигает 0,5—1 саж. На гранитной основе более широко развиты сфагновые болота, а на меловой

травяно-осоковые (осоково-тростниковые) и гипновые. Во многих случаях в толщах осоково-гипновых торфов найдены остатки берез, остатки сосны встречены и в гипново-осоковых и в сфагновых торфяниках. Раковинами более богаты толщи тростниково-осокового торфа (Ковельский уезд), который, благодаря их присутствию, вскипает с кислотой. В Ровенском у. вскипают иногда только нижние горизонты торфа или его илистый грунт. Микрофлора и микрофауна (ракообразные, диатомовые и пр.) представлены довольно обильно [1]).

Интересно, что лессовый район в западной части губ. значительно дальше уходит на север (граница проходит через Владимир-Волынск, несколько севернее Луцка и Ровно), чем в восточной части, где эта граница опускается до Заславля и Житомира. В связи с этим и область моренного и конечно-моренного рельефа гораздо дальше выступает на юг в восточной части губ., чем в западной.

Зона лессового ландшафта характеризуется Тутковским, как возвышенное плато с довольно значительными абсолютными высотами и равнинным рельефом. Изредка вторгаются «холмы с очень отлогими склонами, представляющие собой отражение доледникового рельефа (это неровности более древних пород мела на западе губернии и кристаллических пород на востоке». В приречных частях плато сильно изрезано оврагами и балками. Грунтовые воды глубоки. Лесов в пределах лессового ландшафта мало; чаще всего они приурочены к долинам рек и крутизнам балок. «Местами на северной окраине лессового плато роль лесов в ландшафте усиливается и наблюдается перемежаемость полей и лесков.

Материнскую породу местных черноземов образует чаще всего неслоистый лесс. Имеется здесь и озерный лесс, тонкослоистый и плотный. Он чаще всего подстилает неслоистый лесс, но иногда выходит и на поверхность. О почвах юга Волынской губ. мы знаем пока немного. Тутковский говорит лишь о том, что «почвы лессового плато представляют собою различные видоизменения типического чернозема», но каковы эти изменения, пока не известно... Можно, конечно, не сомневаться, что кроме черноземов здесь имеются и деградированные почвы, но каковы они, какие переходы намечаются от черноземной зоны к подзолистой—не выяснено. Можно думать, что в пределах Волынской губ. встречаются преимущественно деградированные черноземы.

Эти заключения подтверждаются вышедшей в 1922 г. работой А. А. Красюка, характеризующей почвы и грунты вдоль линии Подольской железной дороги. Эта дорога, начинаясь от ст. Шепетовка, идет на Староконстантинов и только южнее последнего выходит в пределы Подольской губ.; таким образом, головной участок дороги лежит в пределах Волынской губ. На указанном протяжении материнские породы очень разнообразны: у Шепетовки лежат еще зандровые пески, затем идут значительные толщи оглеенного лесса, покрываемого на большей части протяжения типичным

---

[1]) Исследования болот Волынской губ.—составл. В. С. Доктуровским и сотрудниками. Петроград, 1915.

лессом значительно меньшей мощности. Толщи оглеенного лесса встречаются далее у разъезда Красовки, у ст. Антонины, где эти толщи непосредственно являются материнской породой, и между Воронковцами и Красиловым. Кроме лесса, материнскими породами являются иногда на значительных протяжениях лессовидные суглинки и глины (Староконстантинов), местами песчаные древнеаллювиальные отложения и, наконец, глинисто-песчаные третичные отложения. Между Староконстантиновым и Воронковцами имеется даже выход сарматского оолитового известняка.

Что касается почвенного покрова, то наибольшую площадь в пределах головного участка Подольской железной дороги занимает суглинистый деградированный чернозем, на втором месте должен быть поставлен «высоковскипающий чернозем», который, как и первая разность, залегает на типичных лессах и на лессовидном суглинке и даже на оглееном лессе (преимущественно вторая разность). В редких случаях чернозем лежит и на третичных породах. «Высоко-вскипающий чернозем» представляет собой не что иное, как «кротовинный чернозем».

Кроме черноземов, довольно заметные площади занимают «суглинистые лесные почвы на лессе и лессовидном суглинке», песчано - суглинистые и глинистые почвы на глинисто-песчаных третичных отложениях» и «супесчаные— и песчано-суглинистые темно-серые лесные почвы (близкие к деградированному черноземy) на песчаных древне-аллювиальных отложениях.

Реже встречаются перегнойно-карбонатные почвы на сарматских известняках. У деградированных черноземов цвет гориз. A_1 темно-серый, бледнеющий с глубиной; верхняя часть горизонта бесструктурна и заметно уплотнена. Мощность его до 56 *см*. Уже с глубины 15—18 *см*., на структурных отдельностях замечается слабая подзолистая присыпка. Горизонт A_2 имеет неравномерную и неоднородную окраску. Мощность A_1+A_2—74 *см*. Иллювиальный бескарбонатный горизонт *B* имеет темновато-коричневато-бурый цвет; мощность его 31 *см*. На глубине 107 *см*. начинается вскипание.

Все упомянутые выше разности «лесных почв», судя по морфологии, принадлежат к группе деградированных почв, больших степеней деградации, чем только-что охарактеризованный чернозем.

Перегнойно-карбонатные почвы приближаются к типу чернозема.

Большая часть Подольской железнодорожной линии, исследованной К р а с ю к о м, пересекает Подольскую губ., начиная от северной ее границы до Каменец-Подольска; линия эта проходит в самой западной части губернии.

Материнские породы здесь в общем те же, что и в Волынской, если не считать рифовых известняков, так называемых «толтр» вблизи Каменец-Подольска, но занимаемые ими площади невелики. Лессовидные суглинки и глины занимают здесь огромные пространства преимущественно в южной части губернии, тогда как на севере преобладает лесс. Местами типичный лесс исчезает под толщами лессовидных глин. Оглееный лесс сравнительно редок.

В почвенном покрове преобладает деградированный чернозем несколько более темных оттенков, чем Волынский «кротовинный чернозем», который

сравнительно редок. Пятнами и островами, как в Волынской губернии, встречаются и более деградированные почвы.

Для Подольской губернии составлена А. И. Набоких и схематическая карта, имеется и сводка наблюдений, в виде перечня маршрутов и сводки данных по разрезам, но подробных морфологических описаний разрезов не имеется, а потому разобраться в этом материале чрезвычайно трудно.

На почвенной карте Набоких значительная центральная часть губернии обозначена, как светло-серые подзолистые почвы с 1%—3% гумуса, глинистые, суглинистые и супесчаные. Судя по схеме разреза, даваемой в виде рисунка в красках, приходится заключить, что мы имеем здесь дело с наиболее деградированными разностями почв, где зернистая или ореховатая структура сохранилась только в нижней части гумусового горизонта, тогда как в верхней наблюдается пластинчато-зернистая или пластинчатая структура. Доходит ли здесь деградация до получения вторичных подзолов, не ясно, как не ясно и строение супесчаных разностей местных почв.

С северо-запада и юго-востока эта область оторочивается полосами, или правильнее районами «темно-серых подзолистых почв и деградированных черноземов с 3—5% гумуса, глинистых, суглинистых и супесчаных». Темно-серые подзолистые почвы, опять-таки на основании схематического рисунка, должны быть отнесены к группе светлых деградированных суглинков, а среди деградированных черноземов, вероятно, найдутся и темные деградированные суглинки.

Юго-восточная часть губернии содержит слабо деградированные или «кротовинные» черноземы и «степные» или юго-восточные черноземы. Что представляют собой эти степные черноземы юго-востока, не ясно. Количество гумуса в них колеблется от 5—9%, устанавливается здесь три градации (5—6,5%; 6,5—7,5% и выше 7%). Судя по тому, однако, что для них указывается бескарбонатный горизонт можно думать, что речь здесь идет о выщелоченных черноземах, среди которых быть может имеются пятна мощного чернозема.

Полоска таких же черноземов с 5—6.5% гумуса намечается и в северной части губернии (к северу от Лежнева).

Почвенный покров б. Бессарабской губернии также еще недостаточно обследован, но кое-что намечается и здесь. По данным Набоких, в черноземной полосе этой губернии, материнские породы слагаются неодинаково у различных районов, а именно: 1) район сплошного распространения лесса по водораздельным пространствам; 2) район распространения лессов и глин с белоглазкой и спорадическими скоплениями гипса и 3) район делювиального лесса с карманской галькой. Однако, не только одни эти послетретичные образования являются в Бессарабии материнской породой; местами роль материнских пород играют и коренные осадочные породы, например, третичные мергеля (Докучаев).

Что касается почвенных подзон, то в пределах черноземной зоны А. М. Панковым выделены подзоны южного, обыкновенного и мощного черноземов. В последней подзоне, на которой исследователем был пока

поставлен знак вопроса, встречаются пятна деградированного чернозема. К северу от последней подзоны встречаются деградированные суглинки и подзолы с пятнами деградированного и обыкновенного (?) чернозема.

По данным В. В. Докучаева, лучшие черноземные почвы Бессарабии залегают приблизительно в северной трети губернии, занимая южную половину Хотинского, восточную Бельцинского и западную Оргеевского и Сорокского уездов. По его же указаниям, черноземные степи Бессарабии чрезвычайно холмисты, а некоторые их участки склонны к заболачиванию. «Не только в северной половине Хотинского у., но и на пути отсюда в с. Единцы, гор. Бельцы, и железнодорожной ст. Пырлица мы встретили такую холмистость местности, какой нигде не видели в наших южных степях». Здесь идет чередование чашеобразных котловин и конусообразных возвышенностей с крутыми склонами (30—40°). Докучаев полагает, что такая неровность местности вызвана оползнями и провалами над гнездами алебастра.

Из почв подзолистого типа Докучаев характеризует «дубовые почвы» и «буковые белевые земли». Первые представляют собой деградированные суглинки, а вторые являются подзолами с ортштейном. В местах более холмистых резкой подзолистости, однако, и под буковыми лесами не наблюдается и почвы в этих случаях «приближаются по своему габитусу, к таковым же разрезам северного буровато-серого суглинка». Представляют ли буковые подзолы и подзолистые суглинки явление вторичное, т.-е. являются ли они продуктами деградации, не выяснено.

Для плавней Килийского Дуная имеется обследование, произведенное Набоких, который отмечает, что основой почво-грунтов здесь является мелкий слюдистый песок, которым прежде всего и был заполнен древний лиман Дуная. Новейшие наносы сложены мелкоземистыми продуктами, образующими глей, глины и суглинки. Песчаные и иловатые наносы богаты карбонатами, но бедны легко растворимыми солями. Бескарбонатные горизонты образовались за счет растений; они торфянисты и обогащены растворимыми солями, азотом и фосфором. «Камышевая растительность плавней обладает огромной солесобирательной способностью, везде образуя кумулятивные горизонты растворимых солей». «Осолонение путем капиллярного поднятия из грунтовых вод играет крупную роль в плотных грунтах плавен и на низких грядах, вытоптанных скотом: в этих условиях образуются пятна и ленты совершенно бесплодных солончаков». В плавневых почво-грунтах чаще всего скопляются хлориды, но иногда перевес берут растворимые сульфаты. Приморская часть плавен богаче солями, чем удаленная от моря; последняя особенно бедна растворимыми сульфатами.

Что касается черноземов Херсонской губ., то сведения о них пока еще недостаточны, несмотря на то, что в одной из работ Набоких мы находим ряд определений гумуса в черноземных почвах Ананьевского, Тираспольского, Елисаветградского, Александрийского и Херсонского у.у. Правда, в приводимых им таблицах не всегда ясно, какие определения относятся к черноземе и какие к другим почвам, но имеется указание, что в северных

уездах Херсонской губ. господствуют черноземы, которые имеют 7—9% перегноя. Исследователь называет такие черноземы тучными, но что значит этот термин, можно ли его считать синонимом мощного чернозема,—неизвестно, так как морфологическое описание отсутствует. Среди этих тучных черноземов в Александрийском и Елисаветградском уездах присутствуют и деградированные почвы, которые называются темно-цветными степными почвами. Эти почвы повсюду почти в два раза беднее гумусом, чем соседние черноземы с их 7—9% перегноя.

Не будет, повидимому, ничего невероятного в предположении, что через Херсонскую губернию проходят подзоны мощного, обыкновенного и южного черноземов.

Перейдем к почвам Киевской губ., достаточно обстоятельно изученным Н. П. Флоровым. Исследователь первоначально останавливается на характеристике лессов губернии, как преобладающей материнской породы в пределах Липовецкого, Звенигородского, Уманьского, Чигиринского, Черкасского, Каневского, Таращанского и Васильковского у.у. В этих лессах, как и в лессах Подольской, Волынской, Херсонской и др. губ., найдены гумусовые ископаемые горизонты, которые трактуются, как ископаемые почвы. Мы не будем здесь затрагивать этого вопроса, так как предполагаем заняться ископаемыми и древними почвами в особой главе нашей работы. По отношению же к лессам Киевской губ. отметим лишь результаты наблюдений Флорова, говоряшие о том, что местные лессы, по мере удаления от конца бывш. ледника, т.-е. на з., ю.-з. и ю. делаются более глинистыми и содержащими более полуторных окислов и оснований.

Местные черноземы, имеющие иногда большую мощность гумусовых горизонтов, должны быть отнесены к подзонам деградированного и частью выщелоченного чернозема, но их истинная природа часто затушована той чрезвычайно резко подчеркнутой кротовинностью, которая переводит их в категорию кротовинных черноземов. Гумуса киевские черноземы содержат от 4,7 до 6,5%.

Вообще же деградированные почвы здесь шире распространены, чем черноземы, и морфология деградированных суглинков изучена весьма обстоятельно. Флоров впервые, насколько нам известно, отметил существенное морфологическое отличие между темными и светлыми деградированными суглинками, заключающееся в том, что у первых верхняя часть иллювиального горизонта почти сплошь прокрашена гумусом. На примере воронежских деградированных суглинков мы имели случай убедиться, что этот признак выдерживается с большим постоянством.

Чтобы закончить с юго-западным краем, остановимся еще на некоторых данных, касающихся всего комплекса тех черноземных губерний, о которых была речь до сих пор. Эти данные содержатся в работе Набоких, использованной нами пока только по отношению к Херсонской губ.

Набоких делит весь юго-запад на полесье, лесостепь и степи. Полесье (киевское и волынское) характеризуется преимущественно песчаными и супесчаными подзолистыми почвами, которые относятся к полосе с содержанием гумуса в 1—2%. «Болотные гумусовые почвы занимают

здесь лишь отдельные островки и полоски по долинам рек, крупным и мелким западинам, заболоченным пологим склонам и т. п.». В лессовых подзолистых суглинках пограничной полосы полесья не менее 2% гумуса.

Местами в ближайшем соседстве с полесьем встречаются островки чернозема, которые хотя и были покрыты лесом, но не приобрели особенностей деградированных почв.

В северной половине лесостепи также значительно распространены песчаные почвы, содержащие столь же мало гумуса, как и в полесье, но в южной части района (Балтский уезд Подольской губ., Херсонская и Бессарабская губ.) песчаные почвы в большинстве случаев богаты гумусом (3—5%) и только в более благоприятных условиях влажности резко оподзоливаются и понижают количество перегноя до 1%.

Хотя пески и представляют породу, более благоприятную для лесной растительности, чем суглинки, однако не пески были теми первичными облесенными пространствами, откуда лес надвигался на степь юго-западного *района. В пределах северной Бессарабии и западной половины Подольской* губ. , именно в соприкасающихся частях уездов Хотинского, Сорокского, Ново-Ушицкого, Могилевского, Летичевского, Литинского, Винницкого, Брацлавского, Ямпольского, Гайсинского и Липовецкого обнаружена огромная площадь сплошного распространения таких почв, которые могли образоваться только при условии весьма давнего захвата этой области сплошными лиственными лесами. Это чрезвычайно резко выраженные подзолы, содержащие в среднем около 2% гумуса. Среди них встречаются пятна деградированных черноземов, солонцов и перегнойно-карбонатных почв. Эта группа почв образовалась преимущественно на породах третичного возраста. Область ее распространения и является районом наиболее древнего захвата послеледниковой степи юго-запада сплошными первичными лесами.

К югу от лесостепи располагается «эродированная степь» с тучными и размытыми черноземами.

Набоких принимает, что в областях Полесья климат предшествовавшего периода отличался значительно большей сухостью, чем современный, для района же эродированных степей заметных изменений климата не констатируется. Такие заключения не представляются нам строго обоснованными.

Черниговская губ. только своей южной частью принадлежит черноземной зоне, да и то наиболее северным ее частям. Огромное пространство севера губернии лежит в подзолистой зоне и, частью, в переходной к степи полосе.

В северной части губернии, по данным Л. С. Берга, можно различить следующие типы рельефа:

1) слабо-волнистые или почти горизонтальные равнины, сложенные поддонной мореной (валунным суглинком). Речные долины здесь углублены мало, нередко зарастают и превращаются в обширные болота;

2) плато, сложенные из лесса и сильно рассеченные оврагами и речными долинами. Поверхность плато или совсем ровная или слабо-волнистая;

3) песчаные площади с ровной или слегка всхолмленной поверхностью по левым берегам рек.

Из более южных уездов Остерский по общему характеру поверхности представляется довольно ровной и низменной площадью. Водораздел между Десной и Днепром—болотистая равнина. Водораздел Выдра-Десна повышается к северу и особенно к западу, где наблюдается целый ряд бугров и гребней. Восточная часть уезда более высока и сложна по рельефу.

Поверхностными породами являются лесс, тощие суглинки и замещающие лесс пески и супеси (Полынов).

Рельеф Конотопского у. почти равнинный или очень слабо волнистый. Главнейшей материнской породой является лесс, занимающий 75% поверхности. Кроме лесса в северо-западном углу уезда встречаются лессовидные суглинки и супеси и значительно реже безвалунные и слабо-валунные пески.

Нежинский уезд по устройству поверхности разделяется на три части: северную пониженную и болотистую, среднюю, состоящую из пониженных небольших островков среди болот (здесь только вблизи Нежина имеется довольно крупный остров, более возвышенный, с рельефом б. ч. равнинным). Материнскими породами Нежинского уезда являются лессовидные суглинки и лесс, а в центральной и северной части распространены пески.

На почвенной карте 8 уездов Черниговской губ., составленной под редакцией Димо, черноземы (северные) показаны только в Конотопском уезде. В Кролевецком и Глуховском уездах довольно значительную площадь занимают деградированные суглинки и супеси с пятнами деградированного чернозема. Пятна и полосы деградированных почв показаны в Новгород-Северском, Стародубском и Мглинском уездах, где встречаются также «почвы переходные от лесных к подзолистым». Что это за почвы и какова их морфология—пока неизвестно. Следует отметить, что стародубские и мглинские деградированные почвы довольно далеко заброшены от черноземных районов губернии.

Я. Н. Афанасьев называет деградированные почвы Мглинского уезда темно-цветными и считает их аналогичными владимирским черноземовидным почвам (так называемый Юрьевский чернозем). И. А. Шульга считает, что темно-цветные почвы Стародубского уезда соответствуют тем черноземовидным почвам на лессе, которые выделены на почвенной карте Европейской России, переработанной А. Р. Ферхминым.

Черноземные почвы встречаются, кроме Конотопского, в Городнянском и Нежинском уездах.

Для городнянских черноземов имеется следующая характеристика: «верхний окрашенный гумусом горизонт достигает 80 *см.* реже 1 *м.*, Верхняя часть его ровно окрашенная (A_1) мощностью в 20—30 *см.* переходит в нижнюю, менее интенсивно окрашенную, постепенно. A_2—с буроватыми пятнышками столь же постепенно переходит в желтовато-бурый суглинок. Горизонт накопления углесолей—на глубине 120—150 *см.* Очевидно, мы имеем здесь дело с деградированными, или по меньшей мере выщелоченными черноземами.

Следы деградации носят и нежинские черноземы. В большинстве разрезов,—отмечает Полынов,—непосредственно под пахотным слоем обнаруживается листоватый слой мощностью в 10—15 *см.*, не выделяющийся своей окраской. Во многих местах на стенках разреза наблюдаются нежные мицелиообразные сетки, не сгорающие и не вскипающие с кислотой (повидимому кремнезем).

В конотопских черноземах Жолцинский также констатирует пластинчатость, глубже переходящую в плитчатость, исчезающую обычно либо в середине, либо в конце горизонта A_2. Еще глубже наблюдается комковатая структура. На пластинках и плитках наблюдается кремнеземистая присыпка. Горизонт *B* имеет буроватый оттенок; горизонт карбонатов нередко достигает основания *B* (60—90 *см.*), чаще ниже. Все это также свидетельствует о деградации. К сказанному необходимо прибавить, что конотопские черноземы весьма кротовинны и очень часто имеют не только кротовинный горизонт *(Bk)*, но и в верхних горизонтах достаточно перерыты.

О глуховских деградированных почвах (в том числе и чернозем) Порубиновский сообщает, что в них иногда нет ни зернистой, ни ореховатой структуры, что он связывает с легким механическим составом местных почв, но зато очень типично для них плитчатое сложение. Последнее наблюдается по большей части не глубже 20—25 *см.*, но в некоторых случаях захватывает всю толщу элювиальных горизонтов. Исследователь при этом отмечает, что яркость выраженности плитчатого сложения зависит не только от механического состава, но и от степени деградации. Чем сильнее деградация, тем яснее плитчатость.

В Нежинском уезде сильно распространены карбонатные солончаки и солончаковатые почвы (переход к черноземам). Сухие карбонатные солончаки характеризуются зернистой структурой гумусовых горизонтов (зерна до 3 *мм.* диаметром). Среди зернистого горизонта наблюдаются белые известковые пятна.

Полтавская губ. уже целиком лежит в черноземной зоне. Исследование ее, произведенное тридцать лет тому назад, представляет одну из первых попыток сплошных губернских исследований. В те времена, когда производилась эта работа, не было еще отчетливого представления о подзонах черноземной зоны, не было и тех методов детального изучения морфологии почвенных разрезов, которые выработались у русских почвоведов позже. Поэтому многое было упущено в наблюдениях, мощность отдельных горизонтов почвы зачастую регистрировалась не в почвенных ямах, а с помощью бура, что является, конечно, большим дефектом. Внимательно вчитываясь, однако, в поуездные отчеты разных исследователей, можно, пожалуй, притти к заключению, что в пределах Полтавской губ. протягиваются две подзоны чернозема, а именно: подзона выщелоченного и подзона мощного чернозема. И в той и в другой нередко выражена кротовинность, что, как всегда, сильно маскирует морфологию почвы и мешает точному установлению климатического варианта.

Преобладающей материнской породой губернии является лесс. В западной части губернии он постепенно становится все более и более песчаным

и наконец переходит в замещающие его супеси и пески. По направлению к юго-востоку лесс постепенно исчезает, и его замещают бурые грубые не слоистые суглинки (восточная часть Константиноградского уезда).

Такое изменение механического состава материнских пород не могло не повлиять на количество гумуса в черноземных почвах, которое, как это всюду наблюдается, повышается в почвах суглинистых и понижается в супесчаных. Так как более суглинистыми материнскими породами отличаются наиболее повышенные части губернии, а супесчаными наиболее низкие приднепровские уезды, то и получилась такая картина, что более возвышенные уезды покрыты черноземом с большим содержанием гумуса, а пониженные—с меньшим.

Это давало повод Докучаеву устанавливать причинную связь между абсолютной высотой местности и количеством гумуса, содержащемся в почвах, что по отношению к Полтавской губ., по нашему мнению, было ошибкой.

Максимальное количество перегноя полтавских черноземов 9—10%, а минимальное 4—5%.

Кроме выщелоченных и мощных черноземов, в пределах Полтавской губ. встречаются и деградированные черноземы и деградированные суглинки; разности последних (темные и светлые суглинки) выделены не были, как не отмечены и дальнейшие стадии деградации.

Наконец, на территории Полтавской губ. встречаются не только солончаки, по большей части, карбонатные, но и солонцы. Но последние приурочены, по преимуществу, к южной части губернии.

Екатеринославская губ. хотя и подвергалась почвенному исследованию, однако, опубликованные материалы не дают возможности разобраться в том, с какими вариантами чернозема мы имеем здесь дело, так как морфологическое описание почв здесь отсутствует, если не считать определений мощности гумусовых горизонтов, сделанное, нередко, при помощи бура.

На почвенной карте Верхнеднепровского уезда показаны черноземы с 5—8% гумуса, черноземы с 4—5% гумуса, при чем первые слагают полосы по восточной и западной окраинам южной части уезда, а вторые занимают средину той же части. В северной половине уезда имеются участки черноземных суглинков с содержанием гумуса меньше 4%. Кое-где отмечены солонцы, но, судя по описанию, в эту группу попали и солончаки, и солонцеватые почвы, и даже иногда просто выходы пород.

В Бахмутском уезде дело еще сложнее. На почвенной карте показаны:

Чернозем глинистый	свыше	8% гумуса,
» »	от 8—5%	»
» »	» 5—4%	»
» суглинистый	ниже 4%	»
Шоколадный чернозем	от 5—8%	»
» »	» 4—5%	»
Шоколадные и желтые суглинки (краснозем).	2%	»

Шоколадный чернозем характеризуется подпочвой глинистой с примесью щебня, хряща, а иногда близостью выхода породы, по преимуществу

глинистых сланцев. Он встречается не только в Бахмутском, но и в Славяносербском уезде. Желтоватая окраска у этого чернозема иногда мало выражена, и на первый взгляд почва представляется типичным черноземом. Вскипания в почвенных горизонтах или совсем нет, или начинается на небольшой глубине. В последнем случае подпочвой служит продукт разрушения глинистых сланцев с известковым или мергелистым щебнем.

Очевидно, шоколадный чернозем не климатический вариант, а разновидность какого-то климатического варианта, зависящая от своеобразных особенностей материнских пород.

Шоколадные и желтые суглинки, повидимому, неразвитые или смытые почвы. Можно думать, что в пределах Екатеринославской губ. развиты преимущественно обыкновенные и южные черноземы, хотя не исключена возможность существования в северных ее частях и мощного чернозема. Вопрос о существовании здесь деградированных почв является открытым, как и вопрос о том, продолжается ли в пределы Екатеринославской губ. приазовский чернозем.

Некоторая пестрота и своеобразность почвенного покрова зависит от того, что, на-ряду с лессом, лессовидными суглинками и их аналогами, здесь нередко в процессах почвообразования принимают участие различные коренные породы.

Переходим теперь к более восточным сериям губерний и остановимся прежде всего на Орловской, северной своей частью принадлежащей к подзолистой зоне. Кромский у. этой губернии всей своей площадью расположен в переходной от черноземной к подзолистой зоне полосе. Значительную территорию уезда покрывает лесс; лишь кое-где выходят на поверхность, играя роль материнских пород, коренные образования. Наибольшее распространение имеют в уезде деградированные суглинки, которые существуют здесь в трех разновидностях: темно-коричневые (темные), коричнево-серые (светлые) и светло-серые (слоисто-ореховатые).

Первая из названных разностей, по цвету горизонта A_1, довольно близко стоит к соседним черноземам, отличаясь от них лишь коричневатым оттенком. Горизонт A_2, однако, всегда ореховатый с небольшим количеством подзолистого мелкозема. Мощность $A_1 + A_2$, в среднем, равна 52 *см.*, вскипание обнаруживается на глубине 90 — 140 *см.* Иногда наблюдаются кротовины. Среднее содержание гумуса в горизонте A_1 около 6%.

Вторая разность деградированных суглинков светлее первой. Горизонт A_2 обособлен явственнее и более подзолист. Кротовины встречаются реже. Мощность $A_1 + A_2$ в среднем 43,5 *см.*, вскипание на глубине 142 *см.*, среднее содержание гумуса 4,55%.

Наконец, последняя категория деградированных суглинков представляется еще более оподзоленной. Поверхность орешков покрыта целым слоем подзолистого мелкозема, часто появляется пластинчатое сложение верхних частей горизонта A_2. Мощность $A_1 + A_2$, в среднем 30 *см.*, вскипание наблюдается лишь на глубине 178 *см.* от поверхности. Среднее содержание гумуса 2,79%.

Гораздо меньшим по сравнению с деградированными почвами распространением отличается чернозем, который имеет здесь две разновидности: лессовую и глинистую; последняя разновидность редка; ее материнской породой является юрская глина. Узкие полоски черноземных почв приурочены, по преимуществу, к отлогим, реже слабо покатым склонам, более или менее возвышающимся над речной долиной; встречены они также на широких водоразделах. В горизонте A_2 лессовых черноземов наблюдаются иногда признаки деградации. Мощность $A_1 + A_2$—64 *см.* Вскипание далеко не всегда наблюдается у нижней границы горизонта A_2. Больше чем в половине изученных разрезов почва начинает вскипать на 10—20 *см.* глубже нижней границы гумусовых горизонтов. Признаков деградации здесь не замечено.

Мощность $A_1 + A_2$ колеблется в пределах 59—88 *см.* Вскипание наблюдается или в нижних частях горизонта A_2, или при переходе последнего в материнскую породу—юрскую глину. Среднее содержание гумуса 10,64%.

Помимо описанных, на территории Кромского уезда встречаются супесчаные почвы подзолистого типа.

В других уездах (Орловском, Мценском, отчасти Болховском) устанавливается впервые разность черноземных почв, называемая выщелоченным черноземом. Из морфологических признаков последнего «резче всего выделяется обеднение углесолями, которое выражается в весьма явном понижении уровня вскипания...» В то время, как крупичатый чернозем описываемых уездов вскипает уже в горизонте A_2, на средней глубине около 70 *см.*, у выщелоченного чернозема средняя глубина вскипания 93—99 *см.* «При этом почти никогда не вскипает горизонт A_2 даже в нижней части своей, а первое вскипание обнаруживается или при переходе от горизонта A_2 к подпочве, или, что чаще, на той или иной глубине подпочвы».

Структура описываемой разности чернозема далеко не так характерна, как у крупичатого чернозема, хотя она не совсем еще исчезла, следы ее наблюдаются в нижней части горизонта A_1 или в верхней горизонта A_2. Чаще же наблюдается комковатая структура гумусовых горизонтов. Местами очень слабо выражены признаки деградации (присутствие не характерных орешков). Количество гумуса в среднем 7,71%.

Верхняя часть безгумусового горизонта, лишенная углесолей, отличается у выщелоченного чернозема по цвету от карбонатной материнской породы (зачатки красно-бурого иллювиального горизонта *B*).

Тульская губ., как и Орловская, принадлежит черноземной зоне лишь в своей южной части, в северной же является частью переходной, частью чисто подзолистой. Граница между двумя зонами идет так: от северо-западного угла Новосильского уезда пограничная линия идет по западной части Чернского уезда, отсекая восточный угол Белевского и юго-восточный Одоевского у.у., проходит северной частью Крапивенского, захватывая Тульский и Богородицкий у.у., переходит далее, следуя по реке Осетру, выходит из пределов губернии.

Черноземная часть губернии представлена преимущественно деградированным и выщелоченным черноземами, к которым присоединяются темные деградированные и светлые деградированные суглинки.

Нечерноземная часть покрыта в большинстве случаев лессовидным суглинком. Цвет его желто-бурый, глинистость более, чем у типичного лесса, наблюдается иногда присутствие углекислой извести, валуны обычно отсутствуют. Лишь в редких случаях наблюдается обогащение породы крупным песком и появлением мелких валунов, почти исключительно кремня. Некоторые районы на правом берегу Оки, по Упе и пр. лишены лессовидного покрова и на поверхности несут моренные отложения.

Наиболее характерной почвой северной части губернии, по Тюремнову, является серый суглинок, профиль которого характеризуется следующими признаками:

A_1. — Серого или желтовато-серого цвета; на пашне бесструктурный, под лесом нехарактерная ореховатость. Мощность 15—18 *см.*

A_2. — Темнее предыдущего, грязновато-буро-коричневатый с сизоватыми, серыми и даже белесоватыми пятнами. Структура в типичных случаях ореховатая, в верхней части зерна в 2—5 *мм.* диаметром. На глубине 20—25 *см.* твердые орешки с гранями длиной в 10—15 *мм.* Поверхность орехов покрыта белесым наносом. Мощность 15—32 *см.*

B_1. — Желто-бурого цвета с протеками и пятнами гумуса, светлыми белесыми пятнами. Оканчивается на глубине 60—70 *см.* от поверхности.

B_2. — Затеки гумуса только в виде узких лент, темных, кое-где белесоватые пятна.

B_3. — Карбонатный горизонт, констатированный лишь в нескольких случаях, может быть потому, что не всегда достаточно глубоки были разрезы.

Ясно, что такие почвы должны быть отнесены к группе светлых деградированных суглинков.

Деградация этих почв идет и еще дальше: возникает в верхней части A_2 (A'_2) слоеватое или плитчатое сложение, при чем нижняя часть сохраняет еще ореховатую структуру, не всегда, правда, типичную. В таких разностях мы узнаем ту почву, которую мы называли слоисто-ореховатым деградированным суглинком (Орловская, Воронежская губернии).

Наконец, появляются почвы, у которых ореховатость исчезла совершенно, и на месте бывшего ореховатого горизонта сформировался слоистый подзолистый горизонт. Это—уже вторичные подзолы.

Таким образом очевидно, что и часть северной половины Тульской губ. некогда представляла степь (доисторические степи), уничтоженную давно уже надвинувшимися лесами, и только севернее Тулы исследователь попадает в полосу отвечной тайги, первичной подзолистой зоны.

Почвенный покров Рязанской губ. должен быть очень близок к таковому же Тульской, но, к сожалению, эта губерния сплошному исследованию почвоведов не подвергалась. Данковский и Раненбургский уезды этой губернии целиком лежат в черноземной зоне, Ряжский, Сапожковский и Скопинский—покрыты черноземными почвами только в южных частях, северные же их районы несут преимущественно деградированные почвы. Из разностей чернозема в Рязанской губ. должны встречаться преимущественно деградированный и выщелоченный черноземы.

Исследования Курской губ. не доведены до конца, и даже далеко не все то, что сделано, опубликовано. В печати мы имеем лишь характеристику почвенного покрова восточной части Старооскольского уезда (Лапин).

Материнскими породами являются здесь лессовидный и желто-бурый суглинки, а почвы уезда слагаются черноземом, деградированным черноземом, различными деградированными суглинками и супесями и подзолистыми песками.

Повидимому, в пределах Курской губ. должны встречаться и мощный и обыкновенный черноземы.

Воронежская губ. на значительной части своей поверхности покрыта безвалунной глиной, иногда лессовидного характера. Лишь кое-где, чаще всего по склонам, на поверхность выходят моренные образования, которые в юго-западной части губернии, равно как и в части Землянского уезда (западная окраина), отсутствуют совершенно. Изредка выходят на поверхность и коренные породы меловой и третичной систем. Вдоль речных долин лежат иногда значительной длины и ширины полосы флювио-гляциальных отложений. Эти отложения представлены преимущественно свитой песков, в нижних горизонтах с хрящем и галькой северных кристаллических пород, с отдельными лентами зеленоватых и черных глин. Флювиоглациальные толщи иногда также прикрыты бурой безвалунной глиной, переходящей в подстилающие ее пески иногда весьма постепенно. Бурая безвалунная глина присутствует и в тех частях губернии, где валунных образований неизвестно (например, Валуйский уезд, южная часть Богучарского уезда). У Бутурлиновки, Бобровского уезда, обнаружена конечная морена.

Рельеф, в общем, равнинный, но местами, особенно на юге губернии, сильно изрезанный оврагами, иногда довольно глубокими.

В пределах губернии проходят подзоны мощного и обыкновенного черноземов. На севере (Задонский, часть Землянского уезда) к мощному черноземy примешиваются в значительной мере полосы и пятна деградированного и выщелоченного черноземов. Последний, впрочем, значительно распространен в подзоне мощного чернозема вообще, занимая, как это впервые было отмечено Т у м и н ы м для соседней Тамбовской губ., котловины и вообще пониженные участки микрорельефа. Таким образом, почвенный покров подзоны мощного чернозема является комплексным. В той же подзоне (преимущественно ее восточная половина), на плоских, мало дренированных, водоразделах встречаются осиновые кусты с их чрезвычайно пестрым почвенным покровом, слагающимся из солонцов, солонцеватых, солончаковатых почв и подзолов. Деградированные почвы, как суглинистого, так и супесчаного характера, нередки в этой подзоне. Здесь впервые были установлены последовательные стадии деградации супесчаных черноземов. Что касается деградированных суглинков, то и для них могут быть отмечены все этапы деградации, начиная от темных суглинков и кончая вторичными подзолами.

По речным долинам в области мощного чернозема определенно намечается подзолистый процесс почвообразования, встречаются также и почвы болотного типа.

Подзона обыкновенного чернозема в пределах Воронежской губ. занимает значительную площадь, бо́льшую, чем предыдущая подзона. На крайнем юго-востоке начинают намечаться уже переходы к южному

черноземy. В этой подзоне, кроме чернозема, наблюдаются также и деградированные почвы, при чем процессы деградации резче подчеркнуты в западной части губернии, где дело доходит иногда до образования подзолов (Валуйский уезд).

Солонцы в подзоне обыкновенного чернозема не представляют редкого явления, чаще они встречаются в восточной части подзоны, чем в западной.

Почвы речных долин в этой подзоне ближе стоят уже к солончаковому подтипу, имея склонность эволюционировать в сторону чернозема на более старых, ныне уже не заливаемых частях долин.

Нередки в Воронежской губ. и кротовинные черноземы, занимающие иногда довольно значительные участки.

«В пределах Харьковской губ. ледник покрыл только сравнительно низкую область северо-западного угла губернии». Около $^4/_5$ площади губернии покрыто лессом, в верхних горизонтах палевого цвета. Эта разновидность лесса лишена слоистости и отличается однородностью механического состава. *Лессы, занимающие остатки сохранившихся от эрозии плато* вблизи рек с песчаными террасами или рек и балок с обнажениями коренных пород, обладают посторонними включениями. В Харьковской губ. такими включениями являются кремни меловых пород и гальки юрских конгломератов. Иногда в лессах наблюдаются железистые прослои и прослои с друзами гипса.

Более глубокие отложения лесса имеют шоколадный оттенок, такие лессы нередко подстилаются красно-бурой глиной, налегающей на третичные пески. Местами шоколадный лесс выпадает.

В механическом составе палевого лесса наблюдаются изменения в направлении с севера на юг. Северные лессы более песчанисты, а южные—более глинистые.

Кроме лесса в Харьковской губ. материнскими породами являются местами мел, палеоценовые пески, красно-бурые глины и дюнные пески.

Набоких различает в пределах губернии три основных разновидности черноземов, а именно:

1) Чернозем с люблинитом [1]) в северо-западной части губернии.

2) Чернозем переходный с люблинитом в переходном горизонте и уплотненной белоглазкой в лессовой подпочве—для центральной зоны.

3) Чернозем с белоглазкой в уплотненном лессе призматической структуры для юго-восточной части губернии.

Так как на морфологических признаках этих черноземов исследователь не останавливается, то очень трудно судить, с какими климатическими вариантами он имеет дело. Возможно, что в северо-западном углу губернии еще встречаются мощные черноземы, но нет ничего невероятного и в том,

---

[1]) Набоких называет люблинитом те формы выделения углекислой извести, которую другие исследователи именуют лжегрибницей или псевдо-мицелием. Насколько прав Набоких в установлении этой полиморфной разности углекислой извести, неизвестно.

что как в северо-западном углу, так и в центральной части встречаются мощные кротовинные черноземы подзоны обыкновенного чернозема.

По содержанию гумуса более северные уезды отличаются от южных: в первых цифры гумуса колеблются чаще всего между 7 и 8% [1]), в единичных случаях достигая 9 и 10%, а в южных между 5 и 6%, падая иногда и ниже (берем цифры для почв, взятых на водораздельных плато).

Несомненно, во всяком случае, что обыкновенный чернозем имеет наиболее широкое развитие в пределах Харьковской губ.

Что касается деградированных почв, то, по указаниям Набокиx, «лессовые почвы лиственных массивов плато и пологих склонов принадлежат к типу обычного светло-серого подзолистого суглинка, отличающегося расчленением на пластинчатый и ореховатый оподзоленные горизонты, призматический горизонт выщелоченного от углесолей лесса, обогащенного соединениями полуторных окислов, и столбчатый карбонатный горизонт лесса, обогащенного углесолями. Эти суглинки — говорит Набокиx,—по строению своему... не отличаются от суглинков юго-западной лесостепи (Подольской и др. губерний)». Такие почвы не отличаются, впрочем, широким распространением в Харьковской губ. На-ряду с ними встречаются деградированные и выщелоченные черноземы. На песках имеются подзолистые почвы, иногда с ортштейном.

Солонцы и солончаки, встречающиеся в губернии, изучены сравнительно мало.

Переходим к еще более восточной серии губерний и начнем с губернии Нижегородской, где впервые Докучаевым и его сотрудниками был сделан опыт сплошного почвенного исследования.

По характеру материнских пород Нижегородская губ. распадается на шесть районов:

1) район с моренной глиной и верхним и нижним валунными песками;

2) район с моренной глиной и нижним валунным песком, замещенным иногда валунным щебнем;

3) местности с одним нижним валунным песком;

4) район с одной моренной глиной, местами лессовидной;

5) область лесса и

6) пески с валунами на поверхности.

Нередко отмечается влияние пермской пестроцветной толщи и юрских глин на характер почвообразующих пород.

Лесс располагается почти исключительно на пологих склонах; Докучаев называет его долинным лессом. В нем изредка попадались мелкие кусочки и обломочки роговика, кварца и какого-то песчаника.

---

[1]) Приводить эти цифры приходится с некоторой оговоркой, так как определение гумуса Набокиx велись по методу Ищерекова, точность которого сомнительна. Во всяком случае эти определения трудно сравнивать с определениями по другим методам.

Исследователи Нижегородской губ. различали две разновидности черноземных почв:

1) чернозем-плато, или горовой, и

2) чернозем пологих склонов или долинный.

Первая разность встречается в виде двух островов, один из коих занимает юго-восточный угол Лукояновского уезда, а другой восточную часть водораздела Пьяна-Пьяна в Сергачском уезде. Небольшие полоски той же почвы встречены в самой северной части Сергачского уезда, в соседней южной части Васильсурского и в самой восточной части Княгининского уезда.

Материнскими породами чернозема-плато являются поверхностные горизонты юрских глин, носящих местное название заклечь, и бурая лессовидная глина.

Общая мощность гумусовых горизонтов горового чернозема ($A_1 + A_2$) в среднем измеряется 68—69 *см.*

Долинный чернозем также приурочен к юго-восточной части губернии (Лукояновский, Сергачский, Княгининский и проч.), сравнительно меньше его в Васильсурском, Ардатовском и Арзамасском уездах.

Общая мощность гумусовых горизонтов у долинного чернозема 56 *см.* (в среднем), хотя местами наблюдается и более значительная мощность.

Новейшие исследования А. М. Панкова, пока еще не опубликованные, привели к заключению, что нижегородские черноземы должны быть отнесены к подзоне деградированного чернозема.

Более деградированные почвы были выделены под именем переходных к черноземе и серых земель. Те и другие встречаются в Лукояновском, Сергачском, Арзамасском, Княгининском, Васильсурском, Ардатовском, Горбатовском и Нижегородском уездах. Мощность гумусовых горизонтов I-й группы 43 *см.*, 2-й—38 *см.* Гумуса первые содержат в среднем 4,6%, вторые—3.2%.

В упомянутые две группы входят, повидимому, темные и светлые деградированные суглинки, но в Нижегородской губ. есть и дальнейшие стадии деградации (слоисто-ореховатые суглинки). Вероятно, имеются и вторичные подзолы, но они выделены не были.

В Пензенской губ. (Пензенский, Нижнеломовский, Наровчатский, Краснослободский уезды) материнские породы чаще всего послетретичного возраста, хотя кое-где встречаются и выходы коренных пород (Архангельский). Послетретичные породы выражены валунной глиной, под которой нигде не удавалось видеть предледниковых песков. На сильно размытой поверхности морены залегает мощная толща валунных песков. Кроме того значительно распространены покровные глины, настилающие «морену и валунные пески даже на наиболее высоких точках водоразделов». «Они весьма однородны, лишены слоистости, но несмотря на однообразие и тонкость слагающего их материала во всей своей толще содержат валуны, обычно мелкие». Сильно развиты аллювиальные (?) осадки в виде широких полос песков по правым берегам Суры и Мокши.

В почвенном отношении Пензенская губ. отличается значительной пестротой не только потому, что местные почвы развиваются иногда на

различных коренных породах, кроме упомянутых послетретичных, но и потому, что почвы подзолистого типа и, повидимому, нередко первичные вклиниваются глубоко в черноземные пространства, а местами почти целиком вытесняют черноземный тип, как это наблюдается, например, в восточном засурском углу губернии (Городищенский уезд).

Образцом строения местных черноземных почв (Мокшанский, Нижне-Ломовский, Краснослободский, Наровчатский, Пензенский) может служить следующий профиль (Д и м о):

A'_1. — Пахотный горизонт мощностью около 16—18 *см.*, черный с сизо-сероватым оттенком, бесструктурный или глыбисто-комковатый.

A_1. — Подпахотный горизонт, необыкновенно отчетливой зернистой структуры; в верхней части структурные элементы—зернышки мелки (до 30 *мм.*), книзу же размер зерен увеличивается (до 5—6 *мм.*), прочность структурных элементов весьма значительная (пальцами почти невозможно раздавить), их грани и ребра угловаты и остры, цвет черно-сизоватый, книзу незаметно ослабление окраски; мощность A_1+A_1—45—50 *см.*

A_2. — Крупно-зернистый (6—8 *мм.*) темный, сизовато-серый, с острыми ребрами граней; на поверхности зерен заметна иногда кремнистая присыпка; мощность незначительна до 6—8 *см.*

A_3. — Ореховато-зернистый, темно-серый, иногда с легкой присыпкой на поверхности структурных элементов, зерна и орешки очень плотные (вязкие), при чем центральные части окрашены в темно-бурый цвет, благодаря этому разрез подгоризонта имеет характерную пятнистую окраску, мощность небольшая—около 15 *см.* A_1+A_2—65—70 *см.*

B_1. — Плотный и вязкий, трещиноватый, раскалывается на многогранные, угловатые комковато-столбовидные отдельности, грани которых окрашены в более темный цвет от перегнойных потоков, грани эти обмыты водой, блестящи и глянцевиты, внутренняя часть отдельностей буро-желтая; книзу количество потеков уменьшается, но все же продолжается глубоко в подпочву. Гумусовая окраска на 90—95 *см.* обычно настолько слабеет, что эту глубину, в среднем, можно принять за мощность почвы.

B_2. — Вязкая буровато-желтая глина (делювий или ледниковая глина), трещиноватая и расколотая на многогранные столбовидные отдельности.

B_3.—С.—С глубины 100—120 *см.* и глубже окраска более светло-желтая, и здесь обычно начинается вскипание. Присутствие иллювиального бескарбонатного горизонта указывает на то, что мы имеем здесь дело или с деградированным, или, по меньшей мере, с выщелоченным черноземом (ближе к первому). Верхние горизонты содержат 10,8% гумуса и на глубине 50 — 60 *см.* гумуса еще 9,4. Заметный скачок отмечается уже на глубине 60—75 *см.* Черноземы эти чрезвычайно глинисты (68,39% ила), с чем необходимо считаться при обсуждении условий накопления и выщелачивания гумуса.

Меньшая выщелоченность чернозема наблюдается лишь на юге Чембарского уезда. Наиболее богаты подзолистыми почвами в северной и средней частях губернии уезды Инсарский и Саранский; сюда же следует отнести и восточную половину Краснослободского уезда. Здесь довольно много деградированных черноземов, но на-ряду с ними существуют и представители более интенсивных стадий деградаций, вплоть до подзолов. Повидимому, некоторая часть этих подзолов, как и в Городищенском уезде, действительно вторичные подзолы, так как у них наблюдается присутствие карбонатного горизонта. В городищенских подзолах эти карбонатные горизонты

являются несомненно результатом почвообразования, так как материнские породы представлены кремнистыми опоками.

Такое обилие почв подзолистого типа объясняется, повидимому, и значительной грубостью (скелетностью) материнских пород, которая давала возможность лесам интенсивнее завоевывать эти пространства, чем территорию, покрытую мелкоземлистым грунтом.

Среди черноземных почв губернии встречаются карбонатные и щебенчатые черноземы.

Кроме черноземов и подзолистых почв, здесь констатированы солонцы, а еще более солонцеватые почвы. У этих последних нижняя часть горизонта *A* имеет светлый оттенок, а горизонт B_1—темный, плотный с блестящими поверхностями, но без ясно-столбчатой или призматической структуры.

Тамбовская губ. принадлежит также к категории тех черноземных губерний, в которых довольно глубоко внедряются почвы подзолистого типа. Здесь полоса подзолистых почв проникает до широты Тамбова и даже несколько южнее.

По абсолютной высоте местности Тамбовская губ. делится на четыре части: самая высокая западная часть (100—115 саж. и 80—95 на водоразделе Дон—Воронеж), затем идет центральная часть (90—100 саж. и 80—85 и даже 60—80), за ней южная (80—85 и 60—80) и, наконец, северная (60—80).

Поверхностными породами губернии являются моренные отложения и продукты их переработки. Поверхностные горизонты глин и суглинков почти всюду имеют редко вкрапленный щебень кварца и кремня, размеры которого доходят до 10 *см.* Кроме моренных, здесь встречаются и флювио-глациальные образования.

Среди черноземных почв губернии Т у м и н устанавливает с юга на север:

1) обыкновенный чернозем;
2) мощный чернозем;
3) выщелоченный чернозем и
4) северный чернозем.

Последний совпадает, повидимому, с той почвой, которую мы до сих пор именовали деградированным черноземом. Этот термин мы удерживаем и здесь, полагая, что к северу от выщелоченных черноземов должны быть черноземы большей выщелоченности, а таковыми и будут деградированные черноземы.

Что касается почв подзолистого типа, то благодаря своеобразной терминологии, принятой Т у м и н ы м, очень трудно параллелизовать их с таковыми же почвами других губерний. Нет никакого сомнения в том, что в Тамбовской губ. существуют деградированные суглинки (темные и светлые), слоисто-ореховатые суглинки и вторичные подзолы; наверное имеется и деградированная супесчаная почва, но все эти разности не выделены.

Исследователь достаточно подробно останавливается на морфологии черноземов, изменения которой учитываются даже в пределах одной подзоны, но на этих деталях мы останавливаться здесь не можем.

Донская область не принадлежит целиком черноземной зоне, так как в ее восточную часть вклиниваются уже каштановые почвы с присущими им комплексами.

Ледниковые отложения захватили здесь лишь самую северную часть области (Хоперский, частью Усть-Медведицкий округа) и оставили в этом районе конечные морены. К югу отсюда огромные территории безвалунной лессовидной глины, очень напоминающей таковые же глины Воронежской губ. Местами, особенно в горном районе Донецкого округа, на поверхность выходят коренные отложения. На юго-востоке и юге существуют четвертичные морские осадки (Каспийской трансгрессии и др.).

Среди черноземных почв области выделены: обыкновенный чернозем, занимающий преимущественно Хоперский округ и небольшую часть Усть-Медведицкого. В горном районе Донецкого округа также имеется значительный остров обыкновенного чернозема. Наибольшую площадь занимает здесь южный чернозем, о морфологии которого, на основании исследований Никифорова, мы уже говорили выше. Юго-запад области занят приазовским черноземом, о котором также была речь при характеристике климатических вариантов черноземных почв.

Почвы приречных песчаных пространств области были изучены Полыновым, который подробно останавливается на истории их развития и эволюции.

Он полагает, что после исчезновения донецкого ледникового языка, или его сокращения началась разработка речных долин флювио-гляциальными потоками. Затем долинные расширения стали заполняться осадками, смытыми с водоразделов, при чем осадки эти перерабатывались рекой, которая переотлагала песчаные части осадков; позже переотложенные пески перекрывались делювиальным чехлом, а вслед за этим происходила дифференцировка террасы (ныне третьей) и образование долин в толще песчаных отложений.

Следующей стадией явилось образование долин на уровне современной второй террасы, при чем в северной группе песчаных районов в долины проникают березово-осиновые леса, а вслед за ними и сосна, а в юго-восточной группе только береза и осина. В первом случае идут исключительно подзолообразовательный и болотный процессы почвообразования, во втором преобладает степной тип, и только под березовыми рощами формируются подзолистые почвы.

В дальнейшем лесная площадь сокращается и там, и здесь. На севере степное почвообразование постепенно сменяет подзолистое, в замкнутых понижениях возникают солончаки, на юго-востоке усиливается дефляция и засоление почв.

Вслед за этим дифференцируются вторые террасы и формируются современные долины. На севере сосна вымирает, береза и осина образуют колки, окаймляющие болотистые впадины. Процессы засоления распространяются на область бывшей долины, ныне второй террасы, колки сокращаются до степени реликтов. Степной процесс охватывает все пространство террас, за исключением колков. Солончаковые низины третьей террасы преобра-

зуются в солонцеватые, а частью в черноземные супеси. Освободившиеся из-под лесса бугристые пески подвергаются усиленной дефляции. На юго-востоке, по вымирании колков, идет усиленное развевание, охватывающее не только бугристые пески, но и песчаные степи.

В последней стадии по современным долинам расселяется дуб, проникающий затем на черноземные супеси третьей террасы, вызывая их деградацию.

Почвы речных долин Донской области изучены Новопокровским (долина реки Грушевки, частью Аюты), отчасти К. Глинкой и особенно Полыновым. Заключения, к которым пришли исследователи, более или менее однородны. Там, где почвы изъяты от пересыщения влагой в поверхностных горизонтах, они имеют или солончаковатый, или солонцеватый характер. Солончаки и солончаковатые почвы приурочиваются к более пониженным местам (особенно поемная терраса), солонцеватые и солонцы к наиболее повышенным (чаще всего надпойменная терраса). Здесь можно говорить о постепенном преобразовании солончаков в солонцы, по мере углубления речных долин и понижения уровня грунтовых вод.

Переходим теперь к наиболее восточным губерниям: Казанской, Пермской, Уфимской, Симбирской, Саратовской и Оренбургской.

Казанскую губ. можно разделить на три полосы: юго-восточную, среднюю и северо-западную (А. А. Гордянин). Юго-восточная часть или Закамье (уезды Чистопольский и Спасский) отличается широким развитием акчагыльских осадков, покрывающих здесь пермские породы. Послетретичные образования, чаще лессовидные, реже песчаного характера, также присущи этой области.

«В почвенном отношении Закамье может быть названо черноземной полосой губернии, ибо ни в какой другой ее части чернозем не играет такой видной роли в почвенном покрове». Здесь же встречены и солончаки с солончаковой флорой.

Разновидность чернозема на лессовидных светло-бурых суглинках, по данным Р. В. Рисположенского, имеет мощность гумусовых горизонтов около 70, реже 75 *см*. Горизонт A_1 имеет темную окраску и зернистую структуру; он занимает $^2/_3$ мощности всего гумусового горизонта. Горизонт A_2 более светлой окраски. Характеристика более глубоких горизонтов не ясна. Из описаний мы знаем, что в лессовидном суглинке есть карбонаты в виде прожилок (псевдо-мицелий), а глубже — в виде конкреций различной величины и формы, но с какой глубины начинаются карбонаты, имеется ли бескарбонатный иллювиальный горизонт — неизвестно.

Кроме описанных, встречаются черноземные почвы на типичном лессе. Мощность гумусовых горизонтов этих черноземов больше, чем у предыдущей разности. Здесь горизонт A_1 имеет мощность 62 *см*., а горизонт A_2—50 *см*. Первый горизонт зернистой структуры, второй—структуры не имеет.

Встречаются, наконец, и супесчаные черноземы.

Средняя полоса Казанской губ. (уезды Лаишевский, Мамадышский, Казанский), а также Заволжье, то-есть уезды Свияжский, Тетюшский, Цивильский, Ядринский и части Чебоксарского и Козмодемьянского, лежащие по правую сторону Волги, «представляют изрезанную оврагами равнину, покрытую изолированными в настоящее время участками лиственных лесов».

Здесь преимущественно развит ярус пестрых мергелей, послетретичные же отложения выражены слабо. На юге Заволжья и в Прикамьи имеются акчагыльские осадки.

Средняя полоса Казанской губ. представляет область развития деградированных суглинков и подзолистых почв. Чернозем встречается преимущественно на юге Заволжья.

Северо-западный угол губернии (Приволжье) состоит из уезда Царевококшайского с прилегающими к нему частями уездов Козмодемьянского и Чебоксарского. В геологическом отношении он разбивается на две части: низменную западную, покрытую песчаными и супесчаными акчагыльскими осадками, и возвышенную восточную, сложенную преимущественно верхним отделом пермской системы. Здесь также довольно значительные площади заняты песками.

Эта часть губернии покрыта сосновыми борами по преимуществу и одета подзолистыми почвами.

Судя по сообщенным данным, мы в праве ожидать в пределах Казанской губ. преимущественно деградированных и выщелоченных черноземов.

Черноземные пространства Пермской губ. сосредоточиваются преимущественно в Зауральской ее части (уезды Шадринский, Камышловский, Ирбитский и, частью, Екатеринбургский), но отмечены и к западу от Урала, в Красноуфимском уезде, а также в области соприкосновения последнего с уездами Осинским и Кунгурским.

По данным Р и с п о л о ж е н с к о г о, здесь встречаются суглинистый и супесчаный черноземы. Характеристика первого для Красноуфимского уезда в возвышенном районе березовой степи такова: верхний горизонт почвы A_1 черного цвета, крупчатой структуры, имеет мощность 33 *см.*, считая вместе с довольно хорошо развитым дерновым слоем. Горизонт A_2 менее интенсивно окрашен в черный цвет и достигает мощности в 8—10 *см.* Глубже лежит мощный бурый суглинок, колющийся на некрупные остроугольные отдельности. Типичных лессовых черноземов здесь нет. Иногда супесчаная черноземная почва подстилается лессовидным суглинком. Супесчаные черноземы нередки в черноземном районе Шадринского уезда.

Черноземные почвы зачастую прямо переходят к северу в суглинистые или супесчаные подзолистые почвы, без промежуточной полосы деградированных почв, хотя деградированные суглинки здесь все же встречаются. Повидимому, в пределах Пермской губ. мы имеем дело преимущественно с деградированными и выщелоченными черноземами.

Черноземная полоса Пермской губ. приближается к черноземной полосе Западной Сибири, в том отношении, что она довольно богата солончаками, солонцами, а также солончаковатыми и солонцеватыми почвами. Наибольшее

количество этих почв встречается в черноземных районах Шадринского, Камышловского, Екатеринбургского и Ирбитского уездов, где они залегают или по окраинам озер, или на более пониженных, не дренированных участках черноземной березовой степи.

Подзолистые почвы губернии формируются иногда на красноцветных пермских глинах (малиновые земли), скрадывающих морфологию подзолистого типа. Такие почвы встречаются по крутым скатам возвышенных, глубоко расчлененных районов Оханского, Осинского, Пермского, Соликамского и Чердынского уездов.

Встречаются, наконец, и перегнойно-карбонатные почвы на известковых и мергелистых породах.

Уфимская губ. довольно пестра в почвенном отношении. Располагаясь в северной половине черноземной зоны и захватывая частью лесостепь, она в то же время испытывает на себе влияние Уральского горного хребта, как в отношении климата, так и в отношении материнских пород.

В северо-западной части губернии преобладают деградированные суглинки, средняя часть занята преимущественно черноземными почвами, которые здесь не разграничены по климатическим вариантам. Есть, однако, основание полагать, что кроме деградированных черноземов здесь встречаются мощные (в литературе называвшиеся тучными), а может быть обыкновенные. Щ е г л о в отмечает, между прочим, что на водораздельных пространствах Чермасанской степи (восточная половина Белебеевского уезда) встречаются черноземные почвы с мощностью гумусовых горизонтов до 1 *м.* Черноземные почвы развиваются на мергелисто-глинистых и песчаных продуктах выветривания известняков и песчаников и на лессовидной глине и поэтому бывают и суглинистыми, и супесчаными. Встречаются и хрящевато-галечные и щебенчатые разности черноземов. Мощные (тучные) черноземы содержат свыше 10% гумуса. Среди черноземных пространств встречены солонцеватые и солончаковатые почвы. Вероятно, встречаются и солонцы.

На крайнем востоке и юго-востоке губернии вновь появляются деградированные почвы, а по отрогам Уральского хребта скелетные почвы подзолистого типа.

Деградированные почвы встречаются, в частности, и в Белебеевском уезде; более или менее сплошная их полоса тянется по водораздельному гребню р. Усень и верховьев р.р. Курсака, Чермасана, Киязы и др. и уходит далеко на север. Материнской породой этих почв является также мергелистая глина, иногда настолько уменьшающая свою мощность, что на глубине 60—90 *см.* показывается уже коренная известковая или песчаниковая порода.

В Симбирской губ. (Р и с п о л о ж е н с к и й) коренными почвообразующими породами являются осадки меловой и третичной систем (реже юрской) в виде мела, кремнистых известняков, глин, мергеля, песчаников и песков. Вместе с ними широко распространены послетретичные образования, каковы моренные глины, пески и лессовидные суглинки. Последние нередко нахо-

дятся в самой тесной связи с различными подстилающими их коренными породами.

Почвенный покров губернии слагается черноземными почвами, развивающимися не только на лессовидных породах, но и на юрских глинах. на мелу, на меловых мергелях и даже третичных песчаниках. В последнем случае черноземы отличаются супесчаным характером, а иногда бывают и каменисты. Местами наблюдается деградация черноземов. Вообще же черноземы Симбирской губ., повидимому, должны быть отнесены к вариантам деградированного и выщелоченного. Может быть только в пределах Сызранского уезда появляется мощный чернозем.

Подзолистый тип встречается здесь в форме деградированных суглинков, иногда подзолистых суглинков, а также подзолистых супесей и песков. Первичные и вторичные разности последних групп не выделены.

Нередки перегнойно-карбонатные почвы; попадаются и почвы солонцового типа.

Саратовская губ. отличается также чрезвычайной пестротой материнских пород, что связывается и с огромной пестротой почвенного покрова. Последнее обстоятельство зависит, кроме того, и от большого разнообразия климатических условий в пределах губернии. Саратовская губ. очень сильно вытянута с севера на юг и, примыкая своими северными частями (Кузнецкий уезд) к Городищенскому уезду, Пензенской губ. с его преобладающим подзолистым покровом, южными уездами (Царицынский) уходит уже в область пустынной степи. Таким образом мы должны будем встретить в пределах описываемой губернии все климатические варианты чернозема, начиная от деградированного и выщелоченного и кончая южным. Почвенные исследования губернии, однако, обособили здесь, кроме деградированного чернозема, только два варианта: типичный чернозем (тучный, богатый) и южный, переходный к каштановым почвам, чернозем (Димо и его сотрудники). Если под именем тучного понимать мощный чернозем, то окажется, что на территории Саратовской губ. нет обыкновенного чернозема, если же типичный чернозем отнести к группе обыкновенного, то в пределах Саратовской губ. не окажется мощного чернозема. Конечно, мы не можем утверждать пока, что всюду в черноземной зоне можно обособить все климатические варианты чернозема, но если их удалось обособить определенно хотя бы в двух губерниях, необходимо искать того же в соседних. Нам, однако, кажется, что исследователями Саратовской губ. были сделаны некоторые ошибки, а именно, часть южных черноземов попала в группу каштановых почв, а часть обыкновенных черноземов отнесена к южным. Если это так, то внесением соответственных поправок можно будет, вероятно, восстановить все подзоны черноземов губернии.

Материнскими породами в западных и северо-западных частях губернии являются ледниковые и связанные с ними образования. Так, Сердобский уезд целиком лежит в области распространения ледниковых отложений, породы валунные и слабо-валунные, связанные с ними лессовидные превалируют и в Балашовском уезде. Ледниковыми отложениями покрыты западные части Аткарского и Петровского уездов. Что касается Кузнец-

кого, Хвалынского, Вольского, Камышинского и Саратовского уездов, а также восточных частей Аткарского и Петровского, то здесь материнскими породами являются различные осадки меловой и третичной систем и разнообразные делювиальные наносы. Характеристику почвенного покрова губернии начнем с Кузнецкого уезда, лежащего в типичной лесной области. Типичные черноземы занимают здесь небольшие пространства, что же касается деградированных разностей, то они имеют широкое распространение. Довольно значительные пространства заняты темноцветными солонцеватыми почвами. Встречаются и столбчатые солонцы.

В Хвалынском уезде почвы подзолистого типа также достаточно широко распространены, при чем, как и в Кузнецком, встречаются, повидимому, не только вторичные, но и первичные подзолистые почвы как суглинистые, так и супесчаные.

Каменистые и хрящеватые почвы на песчаниках, опоках, мергелях, мелу и проч. не представляют редкого явления.

Среди черноземных почв встречается, между прочим, карбонатный глинистый чернозем. Имеются и темноцветные солонцеватые почвы.

Таков же покров и в Вольском уезде, где черноземные почвы чередуются с подзолистыми, где имеются также темноцветные солонцеватые почвы и столбчатые солонцы.

Саратовский уезд характеризуется наибольшей пестротой почвенного покрова, но общее сходство с предыдущими уездами сохраняется и здесь. Почвы нередко скелетны и хрящеваты, почвы подзолистого типа чередуются с черноземными, солонцеватыми и солонцами.

Сердобский и частью Балашовский уезды являются, повидимому, областью развития мощных черноземов, которые в южной части Балашовского уезда сменяются обыкновенными. В Сердобском уезде имеются, между прочим, мокрые кусты, которые так типичны для подзон мощного чернозема в Воронежской и, частью, Тамбовской губ.

Аткарский, Камышинский уезды намечают уже переход к пустынной степи, а Царицынский, в большей своей части, расположен в этой последней (каштановая зона).

Самарскую губ. подразделяют на несколько областей (Неустроев, Прасолов, Бессонов), а именно: 1) Северная область (степи и лесостепи к северу от реки Самарки и реки Кинеля) является местом выхода древнейших пород, не покрывавшихся морем по крайней мере после мезозойской эры, а, может быть, и с конца палеозоя. Рельеф обусловлен эрозией древних пород, отчасти их тектоникой (поднятие приокской и приволжской частей), а также характером расчленения Бугульминского и Бугурусланского, а отчасти и Самарского уездов. Сырты, сложенные из древних пород, возвышаются в виде высоких массивов и хребтов (от 200 до 350 *м.*), на поверхности которых новейшие наносы лежат лишь на пологих северных склонах и в областях сильно размытых долин. Акчагыльская трансгрессия оставила лишь следы в таких долинах, равно как и бурые глины лежат не сплошным покровом, почему почвы большей частью залегают на элювие коренных пород (исключение составляет лишь Ставрополь-

ский и западная часть Самарского уезда, сложенные новейшими осадками). Громадные пространства северной области имеют среднюю годовую температуру не свыше 4° (большею частью даже менее, а именно от 2 до 4°), а количество осадков в среднем выше 370 *мм.* (в почвенно-ботаническом отношении эта область представляет чередование степи ковыльной и луговой и лесостепи, тучных черноземов и лесных земель (то-есть деградированных почв) с промежуточными деградированными черноземами. Все реки этой области текучи и почти в каждом овраге струятся ручьи.

Полоса переходная, степная, к югу от Кинеля и до Самарки отличается большим размывом, большим количеством новейших мягких осадков, меньшей высотой сравнительно с предыдущей областью. Тучный чернозем здесь сменяется обыкновенным.

2) Область степная черноземная от Самарки до водораздела Иргиза и Узеней (включает, стало быть, переходную к области сухих степей) сходна с северной областью только на востоке, в частях, смежных с Общим Сыртом, только там не была захвачена верхне-третичной трангрессией, но зато и Общий Сырт был покрыт юрским, меловым и южнее третичным морем. Страна вне Общего Сырта сложена «акчагыльскими» пластами, покрытыми вверху бурой сыртовой глиной, а на западе песками. Высота этой Сыртовой части менее 200 *м.* над уровнем моря (большей частью менее 180 *м.*), рельеф сыртовый, хорошо расчлененный. Текут. только большие реки (малые—лишь в низовьях). Страна представляет собой степь, в нетронутом виде—ковыльную и кустарниковую. Редкие колки дуба, березы и вишняка ютятся преимущественно в долах. Почвенные покровы — черноземы-обыкновенные с содержанием гумуса 7 — 10% и бедные с количеством гумуса 5—7%.

Повидимому, под именем бедных черноземов нужно понимать южные.

Оренбургская губ., очень сложная по рельефу (в ее состав входит Урал и Губерлинские горы), достаточно сложна и по геологическому строению. Здесь, на-ряду с осадочными породами, встречаются и породы кристаллические и метаморфические (граниты, габбро, диабазы, порфиры, нориты, змеевики, сланцы и проч.). К западу от Урала находятся осадки пермской, юрской, меловой, третичной систем (в частности акчагыльские), по восточную сторону Урала существуют угленосные юрские толщи и осадки меловой и третичной систем.

Послетретичные отложения губернии слагаются речными, озерными и делювиальными осадками, по ровным и широким возвышенностям наблюдаются иногда толщи бурого (желто-бурого) суглинка с карбонатами, которые, быть может, элювиального, а частью и делювиального происхождения.

В почвенном покрове Оренбургской губ. принимают участие почвы подзолистого типа, в том числе и деградированные, черноземные, солонцы, солонцеватые почвы и солончаки. Нередко местные почвы щебневато-хрящеваты.

Для черноземной зоны губернии С. С. Неуструев дает следующую разбивку на подзоны:

1. Подзоны выщелоченного и тучного (мощного) чернозема.	a) Провинция предуральская. b) Зауральская северная. c) Зауральская южная (Орская).
2. Подзона обыкновенного чернозема	a) Провинция предуральская. b) » зауральская, равнинная (Челябинская). c) Провинция зауральская предгорная.
3. Подзона бедного (южного) чернозема.	a) Провинция предуральская. b) » зауральская южная (Орская). c) провинция зауральская северная (равнинная).

Чтобы закончить со степной (черноземной) зоной Европейской России, остановимся на характеристике почвенного покрова Предкавказья, в его степной части (Кубанская и Терская области, Ставропольская губ.).

Северная часть Кубанской степи покрыта чрезвычайно мощными черноземными почвами, имеющими общие морфологические признаки с приазовским черноземом. Эти черноземы называли иногда каштановыми, но от этого термина следовало бы отказаться, так как никакого сходства в предкавказских черноземах с каштановыми почвами не имеется, да и цвет их в сухом состоянии не каштановый, а серый. Гумусовые их горизонты, достигающие 150 *см.* мощности, а иногда и более, имеют по большей части комковатую структуру; зерна, на которые распадаются эти комки, не имеют *такой определенной оформленности, какая свойственна зернам хотя бы* мощного чернозема. Предкавказские черноземы карбонатны; налеты известковой плесени наблюдаются уже в пределах гумусовых горизонтов, иногда очень высоко. В разрезах имеются кротовины и ходы крупных дождевых червей, в виде черных вертикальных, иногда слабо извивающихся, каналов.

По механическому составу среди описываемых черноземов можно установить тяжелые, легкие и хрящеватые разности.

В области, занятой предкавказским черноземом, почти никаких других почв не встречается (Имшенецкий).

Кроме предкавказского чернозема, в Кубанской области констатированы деградированные черноземы, при чем первой стадией деградации являются, повидимому, так называемые слитые черноземы, установленные С. А. Яковлевым. Переход от нормальных черноземов к этой разности совершается постепенно. Наиболее резко выраженную форму слитого чернозема представляет следующий разрез (Яковлев).

A_1.—0—15 *см.* Плотный слой, мелкозернистый, очень вязкий, в сыром состоянии пластичный. Цвет серо-черный, слегка снзоватый.

A_1.—15—45 *см.* Иссиня-черный, как вороново крыло (во влажном состоянии). Зернистый, *но зерна сливаются вместе, образуя довольно* плотную массу. В изломе зерна имеют блестящие грани. В сыром состоянии очень вязкий, в сухом очень твердый.

A_2.—45—100 *см.* Серовато-черный, бесструктурный. Разбит трещинами, идущими в вертикальном направлении, трещины до верха горизонта не доходят. Поверхность почвы по трещинам обладает жирным блеском. Чрезвычайно плотный и вязкий, лопата почти не берет. Влажный.

B_1.—100—116 *см.* Резкий переход в окраске от предыдущего горизонта с черной окраской в светло-буро-серую. Столбчатая отдельность. Горизонт очень плотный. Большие трещины, идущие в вертикальном направлении.

B_2.—129—146 *см.* Светло-серый, пятнистый, бесструктурный и очень плотный.

B_3.—146—200 *см.* Грязно-палевый, тяжелый, лишенный видимых пор суглинок с маленькими комочками твердой белоглазки.

Характерным признаком слитых черноземов является сильная уплотненность гумусового горизонта, напоминающая солонцеватые почвы. Солонцеватости, однако, здесь не обнаруживается, а наблюдается определенная выщелоченность, выражающаяся в выносе углекислой извести. Этому последнему обстоятельству Я к о в л е в и приписывает образование слитого сложения, так как вынос карбонатов должен был обесструктурить почву. Мы полагаем, что причиной большей подвижности перегноя послужило скорее некоторое отщепление извести, связанной с перегноем. Анализы показывают, что такой извести в слитом черноземе заметно меньше, чем в черноземе, не затронутом деградацией.

Дальнейшее усиление деградации приводит к образованию серых деградированных суглинков с ореховатой структурой горизонта A_2. И у этих почв сохраняются нередко в глубине более темные гумусовые горизонты. Деградация усиливается по направлению к горам, и деградированные почвы, по мере повышения местности, сменяются еще выше первичными подзолистыми почвами. Таким образом в Кубанской области ясно выражается вертикальная зональность. Кроме почв черноземных и почв подзолистого типа (вторичных и первичных), для Кубанской области указываются перегнойно-карбонатные почвы.

К северо-западу от линии Анапа-Варениковская, в районе более сухого климата отмечаются пустынно-степные почвы, но виды их пока точно не установлены (Я. Я. В и т ы н ь). Среди них встречаются почвы и более или менее засоленные.

Предкавказский чернозем продолжается в Ставропольскую губ. Согласно И м ш е н е ц к о м у, на востоке кубанские мощные черноземы непосредственно сливаются с таковыми же Медвежинского уезда, откуда они переходят в Ставропольский, занимая там большую часть уезда. Далее эти почвы отмечаются в Александровском и отчасти в Благодарнинском уездах.

Вообще же Ставропольская губ. является едва ли не самой пестрой по почвенному покрову из всех губерний Европейской России, так как здесь мы встречаемся не только с различными климатическими вариантами чернозема, но и с почвами подзолистой зоны, и с почвами пустынной степи (см. ниже, пустынно-степная каштановая зона).

Черноземные почвы губернии пока еще не достаточно расклассифицированы, так как исследование не было закончено, и материал остался не обра-

ботанным, но есть значительная доля вероятности встретить здесь и обыкновенный, и южный, а может быть и мощный чернозем. В повышенной части губернии (так называемое Ставропольское плато) черноземные почвы залегают на известняках, продуктах их выветривания, на лессовидном суглинке и реже на песчаных породах (М. А. Орлов). Здесь же встречены деградированные черноземы, а также солонцеватые разности чернозема. Более глубокие стадии деградации так же известны в Ставропольской губ., как и первичные подзолистые почвы под грабовыми насаждениями. Особенно сильно оподзоленные почвы с плотным илювиальным горизонтом залегают на верхних поясах склона, где обнажаются известковые пески, а также суглинки и глины средне-сарматского яруса (Г. Степурин).

Под дубом, ясенью и кленом (полевым) резкой оподзоленности почвы не наблюдается.

Речные поймы губернии почти везде засолены и заняты солончаковыми и солонцеватыми аллювиальными почвами (Орлов).

Меньше всего до последнего времени была обследована в почвенном отношении Терская область. По данным Имшенецкого, сюда еще также заходят предкавказские мощные черноземы.

Новейшие исследования А. М. Панкова отмечают присутствие деградированных почв, в том числе и деградированных черноземов в котловине между Владикавказом и Бесланом. Деградированные черноземы идут и дальше по дороге на Грозный, но между станциями Карабулагской и Гудермесом деградация ослабевает. Между Моздоком и Прохладной—типичные черноземы (южная разность).

О почвах пустынных степей, существующих в Терской области (юго-восток), здесь говорить не будем.

Степная и лесостепная зоны Азиатской России.

Лесостепи и черноземные степи занимают в Азиатской России неизмеримо меньшую площадь, чем тайга, да притом еще не образуют, подобно последней, сплошной полосы, охватывающей всю ширину Азиатского материка. Явление это, конечно, не случайное, а вполне закономерное, объясняющееся тем обстоятельством, что широты, где могла бы развиться лесостепь или степь, заняты нередко отрогами горных хребтов, высокими плоскогориями или примыкают к морскому прибрежью, богатому атмосферными осадками.

Степные и лесостепные районы Азиатской России нередко имеют уже положительные температуры года, особенно для Западной Сибири. В Восточной Сибири даже и в этих зонах, тепловой баланс за год часто сводится с минусом. Причимая во внимание, что в означенных районах наибольшее количество осадков выпадает в более теплый период года, а зимы в Восточной Сибири для этих зон малоснежны, можно было бы ожидать, что почвенная мерзлота встретится в Восточной Сибири даже в степных районах. Это и наблюдается как в Иркутской губ., так особенно в Забайкальской области.

Общее количество осадков в Западной Сибири колеблется около 400 *мм.*, в Восточной—около 300 *мм.*

В геоморфологическом отношении область лесостепи и черноземной степи представляет достаточно пеструю картину. Так, в пределах Западной Сибири она охватывает не только часть Западно-Сибирской низменности, но и северо-восточные части Тургайской столовой страны и Киргизской складчатой страны. В Восточной Сибири та же область помещается частью в пределах Алтайско-Саянской горной страны, частью в пределах среднесибирского плоскогория, частью, наконец, занимает район первичного поднятия Азии.

Так как каждая из названных геоморфологических областей обладает своеобразным характером рельефа и своеобразными чертами геологического строения, то все это должно так или иначе сказываться и на характере почвенного покрова, что и будет, насколько это возможно, отмечено в дальнейшем изложении.

Свою характеристику лесостепной и степной областей мы начнем с Тобольской губ., для которой у нас имеется довольно значительное количество фактических данных.

Экспедиция М. В. Яхонтова захватила в Тобольской губ. главным образом Ялуторовский уезд, но, кроме него, и некоторые части Тюменского и Курганского уездов. Рельеф лесостепной полосы обследованного района носит плоско всхолмленный, увалистый характер. По всей территории разбросаны не широкие, мало выпуклые гривы, которые то близко подходят друг к другу, отделяясь едва заметными впадинами, то расходятся на более значительные расстояния, при чем в этих случаях между ними лежат широкие плоские равнины. Господствующими направлениями грив являются С. В. и С.-С.-В. Разность высот между основанием и вершиной гривы невелика и редко доходит до 10 саж. Вершина гривы чаще всего представляется в виде плато с частыми мелкими впадинами. К востоку рельеф сглаживается. Некоторое усложнение в рельефе района вносят долины значительных рек.

Материнской породой лесостепной области является мелко-песчанистый лессовидный суглинок, богатый углекислой известью, а местами гипсом; мощность этого суглинка достигает 6—7 *м.*, а иногда на переломах рельефа она еще меньше. Под ним лежит более грубый песчанистый, слегка слоистый суглинок, а еще глубже слоистые глинистые пески с небольшой примесью гальки.

В почвенном отношении район отличается большой пестротой; это объясняется прежде всего географическим положением района, находящегося на границе черноземной и подзолистой зон, почему тут нет сплошного распространения почв того или другого типа, а идет быстрое чередование различных почв. Тут процесс почвообразования не только быстро, но и резко реагирует на все, самые незначительные изменения в среде факторов почвообразования. Тут за место борятся не разновидности одного типа, а представители разных типов. Мы видим, что малейшие измене-

ния микрорельефа влекут за собой смену черноземных почв подзолистыми.

Черноземные почвы залегают здесь по склонам грив и забираются на вершины последних только в случае их выпуклости. Более сплошные пространства захватываются этими почвами в южных частях района. Здесь они чередуются с солонцами и солонцеватыми почвами, располагающимися на плато, по верхним частям грив. Подзолистые почвы в этих случаях размещаются по западинам, на гривах, занятых колками, а также по межгривным котловинам, занятым лесом. По мере движения к северу количество подзолистых почв возрастает, а у северной границы лесостепи чернозем появляется только пятнами. Всюду, где в область лесостепи внедряются пески, на последних развиваются почвы подзолистого типа.

Наиболее характерным для местных черноземов является следующее строение:

A_1 — В верхней части (10—15 *см.*) мало плотный, часто имеет слабую плитчатость (к югу последняя замирает и часто отсутствует). Ниже горизонт плотнеет, образует большие вертикальные комки, до 20—25 *см.* в глубину и 10—20 *см.* в диаметре. Цвет горизонта черный с ясно заметным сероватым оттенком, обусловленным большим количеством «кремнеземистой присыпки». Промежутки между комками заполнены рыхлой массой. Очевидно, это является результатом сильной трещиноватости чернозема, возникающей в период зимних морозов. По трещинам осыпается почвенный мелкозем, благодаря чему разрезы иногда получают пестрый характер и весьма колеблющуюся мощность. Верхняя часть горизонта при сдавливании легко распадается на порошинки, нижние же образуют мелкие комочки в 1—3 *см.* величиной. Мощность 28—35 *см.*

A_2 — Окраска светлеет, приобретает буроватый оттенок, в верхней части образует такие же комки, как и в A_1, лишь несколько более плотные. Ниже комки эти постепенно замирают, горизонт распадается на комочки в 2—3 *см.*, часто имеющие раковистый излом. Вместе с этим окраска постепенно светлеет, и горизонт переходит в желто-бурый (*B*) на глубине 55—60 *см.*

B. — Желто-бурый с выделением карбонатов в виде псевдо-мицелия (лжегрибницы) на глубине 55—60 *см.*

C. — Лессовидный суглинок.

Такого рода разрезы говорят о некоторой солонцеватости почвы, и трудно, без специальных исследований, решить вопрос, является ли «кремнеземистая присыпка» результатом солонцового процесса или она возникла благодаря позднейшему выщелачиванию слабо-солонцеватой почвы.

Ближе к северной границе усиливается серый оттенок чернозема, яснее проявляется плитчатость верхней части гумусовых горизонтов и уменьшается общая мощность последних. Вскипание при этом понижается до 120 *см.* Выделение солей и здесь в виде лжегрибницы. Эти данные как бы говорят за то, что плитчатость является результатом не солонцового, а начала подзоло-образовательного процесса, что мы имеем здесь дело с зонами деградированного и выщелоченного черноземов, морфология же почв несколько своеобразна, ввиду своеобразных условий почвообразования, о которых мы будем говорить несколько ниже.

Кроме суглинистых разностей чернозема, на вершинах более высоких грив с ясно выраженными склонами появляются более рыхлые суглино-супесчаные разности. По нижним концам склонов черноземы начинают приобретать солончаковатый характер. В этом случае горизонт A_2 является маломощным, бесструктурным, окраска его грязновато-бурая, гумусовые потеки языками вдаются вниз. A_1=25—30 *см*. A_1+A_2=35—55 *см*. Карбонаты отлагаются сплошным горизонтом бледно-желтого цвета.

Деградированные суглинки встречаются отдельными пятнами, при чем можно различить здесь более темные и более светлые разности. Светлые суглинки имеют горизонт A_1 серого цвета, плотноватый, горизонт A_2 ореховатый. Вскипают эти суглинки на глубине 80—120 *см*.

Солонцеватые почвы и солонцы широко распространены в районе. На юге и особенно на юго-востоке их больше, но заходят они и далеко на север. В этом отношении не только описываемый район, но и вся западно-сибирская лесостепь довольно резко отличается от соответственной зоны Европейской России. Причиной такого отличия является, с одной стороны, соленосность материнских пород и часто слабая дренированность лесостепных пространств, а с другой стороны, быть может, и усиливающаяся континентальность климата.

Морфология солонцеватых почв очень пестрая. Все их разности представляют последовательный переход от солонцов к черноземам. Иногда в одном длинном разрезе (3—3,5 метр.) представляется возможным проследить этот ряд превращений и наблюдать одновременно несколько характерных форм солонцеватых почв. Часто на едва уловимых глазом западинах встречаются ясно выраженные структурные солонцы такого строения:

A_1. — Темно-серый, плотноватый, мощностью 20—22 *см*.

A_2. — Сплошная белая полоса.

B_1. — Столбчатый, с хорошо округленными вверху отдельностями, черный и твердый.

B_2. — Черный и черно-бурый, распадающийся на многогранные отдельности. Вскипание на глубине 70 см. Выделение карбонатов сплошной массой.

«Выше по склону этой незначительной впадины у солонца исчезает округлость столбов, еще несколько выше столбчатые отдельности менее сцементированы: они распадаются на большие глянцевитые комки, черные вверху и бурые внизу. В следующей стадии столбчатая структура горизонта B_1—совершенно исчезает, горизонт сложен отдельными орехами, также черными, вверху глянцевитыми, но менее твердыми. При этом заметно увеличение мощности горизонта A_1, горизонт же A_2 исчезает. Еще выше горизонт A_1 принимает структуру чернозема, он вертикально комковат, плотный, распадается на небольшие комочки и порошинки. Горизонт B черно-бурого цвета, очень плотный, но не твердый, выламывается комками, распадающимися на плотные комочки в 2—3 *см*. диаметром. В дальнейшем горизонт E исчезает и появляется A_2 с обычной для (местных) черноземных почв плотностью и комковатой структурой». Обычно солонцеватые почвы имеют обильное выделение карбонатов и повышенное вскипание с 25—45 *см*.

Солонцы морфологически разнообразны и могут быть разбиты на: а) столбчатые, б) призматические, в) ореховатые и г) глыбистые.

Нередко наблюдается постепенное превращение солонцов в подзолы по опушке колков.

Небольшими пятнами по всему району встречаются солончаки. Залегают они но опушкам сильно увлажненных колков, на небольших впадинах среди солонцеватых почв и вообще по пониженным местам. В большинстве случаев это карбонатные солончаки.

Северная часть Ишимского у. по рельефу, в общем, такова же, как и предыдущий район, при чем южная часть обследованной территории, начиная от Петропавловска, имеет широкий, открытый ландшафт, и только на горизонте видны редкие березовые колки. Количество последних постепенно и значительно возрастает по мере приближения к Ишиму. Колки чаще всего занимают увалы, но встречаются и по межувальным понижениям. Южная часть территории богата озерами, среди которых нередки соленые и горькосоленые, но встречаются и пресные. Явления эти давно известны для степной полосы западной Сибири, и были предметом изучения целого ряда исследователей, каковы Ядринцев, Берг и Игнатов, Биль, Н. Высоцкий, Козырев, Танфильев, Жилинский. Не имея возможности останавливаться здесь сколько нибудь подробно на вопросе о степных озерах Западной Сибири, отметим лишь, что их соленость связана не только с засоленностью послетретичных пород, но зачастую с засоленностью подстилающих последние третичных отложений.

Характер материнских пород Ишимского у. тот же, что и Ялуторовского: те же лессовидные суглинки, те же, подстилающие суглинистые породы, слоистые пески.

Преобладающим почвенным типом является чернозем, приуроченный, главным образом, к повышенным увальным частям, что в свое время было отмечено еще профессором А. Я. Гордягиным. Кроме того, в районе встречаются почвы подзолистого типа, как результат деградации черноземов и солонцов, и почвы солонцовые и солончаковые (Райкин).

Детальное исследование вдоль линии Тюмень-Омской жел. дороги в районе того же Ишимского у. показали (Яковлев), что черноземные почвы приурочиваются здесь к окрестностям речных долин и наиболее возвышенным точкам рельефа—грядам, холмам, увалам, покоясь обычно на двух разностях материнских пород: палевых, так называемых лессовидных, суглинках и желто-бурых супесях. Наиболее типичные в западной половине района, местные черноземы имеют мощность A_1+A_2—30—45 *см*. Горизонт A_1 у них серовато-черного цвета «с более или менее интенсивным оттенком, в зависимости от кварцевой присыпки». Структура его рассыпчато-зернистая и мягко-комковатая, особенно в нижней части. Горизонт A_2 получает буроватый оттенок и отличается более крупной зернистостью и комковатостью, принимающей иногда, в зависимости от трещиноватости, призмовидную форму. По трещинам идут вниз гумусовые языки и ленты, затрудняющие разграничение горизонтов. «Верхняя часть горизонта A_1 кажется

иногда несколько уплотненной, со слабо выраженной слоистостью, особенно хорошо заметной на стенках подсохшего разреза». Горизонт *B* отличается пятнистой окраской. Горизонт вскипания, в зависимости от дренажа, характера рельефа и степени деградации, колеблется между 60—150 *см.*

У деградированных черноземов, вместо зернистости, появляется комковатость и межкомковая пороховатость в горизонте A_1, а также значительное количество кварцевой присыпки. Деградированные суглинки редки, но другие разности подзолистых почв и, в частности, подзолы встречаются часто. Последние залегают как под лесом, так и на безлесных открытых местах. У подзолов наблюдается иногда мощная дернина (7—10 *см.*), иногда же она совсем не выражена. Горизонт A_1 колеблется между 3 и 12 *см.* A_2— между 6—30 *см.*; сложение последнего то листоватое, то грубо-плитчатое с бугроватой, неровной поверхностью. Ортштейновые конкреции разнообразной величины, начиная от макового зерна до горошины и более; чаще всего они встречаются на глубине 20—30 *см*, но поднимаются иногда до 16 и опускаются до 45 *см*. Горизонт вскипания чаще всего между 80 и 115 *см.*, иногда поднимается до 45 *см.*, а порой совершенно отсутствует. Подзолы на ишим-иртышском водоразделе особенно распространены в его западной части, а к востоку уступают место солонцам, солончакам и заболоченным почвам. Если чернозем занимает самые высокие части местности, то при понижении рельефа мы встречаемся сначала с подзолистыми почвами, а еще ниже располагаются солонцеватые и солончаковые почвы. В районе наблюдается превращение солонцов в подзолистые почвы.

Болотистые почвы нередко засолены, но на-ряду с ними встречаются не засоленные, а в соседстве с таковыми находятся и подзолисто-глеевые почвы.

Тюкалинско-Тарская часть Тобольской лесостепной полосы делится на несколько районов. Наибольшее пространство занимает здесь район плоско-увального рельефа, которое с юга оторачивается полоской спокойного возвышенного рельефа. На юго-востоке от первого района лежит область ориентированных грив, а левый берег Иртыша представляет скат к реке. Каждый из этих районов, помимо своеобразных рельефных черт, отличается и характером своего почвенного комплекса (Искюль).

Первый из указанных районов характеризуется присутствием плоских расплывчатых увалов, не имеющих, повидимому, определенной ориентировки. Увалы разделяются столь же плоскими котловинами то вполне замкнутыми, то соединяющимися друг с другом. Высота увалов не превосходит 3—4 саж., при ширине не меньше 4—5 верст; в западной части района рельеф еще более спокойный.

Область ориентированных грив характеризуется развитием узких и высоких грив, чередующихся чаще всего с такими же узкими межгривными понижениями. Высота грив от 6—10 саж., а протяжение от 10—20 верст и более. Направление их СВ—ЮЗ или ВСВ—ЗЮЗ. Не доходя до линии Тюмень-Омской жел. дор., гривы сглаживаются и сливаются с рельефом южной части территории (область спокойного возвышенного рельефа).

Скат к Иртышу представляет сравнительно узкую полосу вдоль левого берега реки.

Геологическое строение Тюкалинско-Тарской территории до мельчайших деталей согласуется со строением Ялуторовского района. Лессовидные суглинки представляют породу светло-буровато-желтого цвета с выраженной вертикальной отдельностью. Иногда проявляют способность расщепляться на слои в горизонтальном направлении. Они довольно равномерно тонко-зернисты, пористы, богаты стяжениями углекислой извести, содержат гипс: книзу лессовидный суглинок, имеющий мощность до 1 метра, переходит в более темный, буро-желтый песчанистый суглинок с известковыми конкрециями и гипсом. Глубже лежат слоистые глинистые пески.

Черноземные почвы распределены в пределах исследованной территории неравномерно. С областью спокойного возвышенного рельефа южной окраины связано более или менее сплошное залегание чернозема. Во всяком случае чернозем играет здесь роль господствующего типа почвообразования. В районе ориентированных грив он занимает лишь верхние части грив, располагаясь, следовательно, полосами. В наиболее обширном районе плоскоувального рельефа чернозем залегает спорадически, отдельными островами, а главное место принадлежит солонцово-солончаковому комплексу. Скат к Иртышу одет более легкими по механическому составу черноземными почвами.

Черноземные почвы по структуре распадаются на две группы: зернистые и комковатые. Первые разности встречаются здесь очень редко, и только в юго-восточной части территории. На всей же остальной части обследованной площади залегают только комковатые черноземы. Комки и здесь являются отчасти результатом той трещиноватости почвы, о которой говорилось при характеристике Ялуторовского района. Комки, раздавливаясь, распадаются на зерна. Горизонт A_2 характеризуется у этих черноземов бурой пятнистостью и присутствием направляющихся вниз потеков гумуса (широкие языки). Общая мощность гумусовых горизонтов не превышает 60 *см*. В черноземах гривных плато углекислая известь появляется с 55—78 *см*, черноземы грив вскипают на глубине 40—52 *см*. По мере передвижения к северу мощность черноземов не изменяется.

Солонцеватые черноземы залегают или полосами по скатам с высоких грив, или пятнами по вершинам плоских увалов. Горизонт A_1 этих почв не отличается от соответственного горизонта черноземов, за исключением немного меньшей средней его мощности, вместо же горизонта A_2 появляется уплотненный горизонт B_1, распадающийся или на угловатые, ребристые отдельности, или на кубовидные. Вскипание, по сравнению с не солонцеватыми разностями, повышено.

Солонцы районов, по своей морфологии, довольно разнообразны. Различие касается как характера горизонта A_1, так и горизонта B. Солонцы с мощным горизонтом A (9—15, изредка до 20 *см*.) характеризуются рыхлокомковатой или даже зернистой структурой горизонта A_1, при чем горизонт A_2 выражен или тонким слоем или даже пленкой. При возрастании его

мощности он принимает пластинчатое сложение. В этом последнем случае горизонт *B* явственно распадается на две части: B_1 столбчатую и B_2 ореховатую. Солонцы с мощным горизонтом *A* в области ориентированных грив занимают более пологие места на скатах, в области же пологих увалов залегают в верхних частях последних. Солонцы с маломощным горизонтом *A* встречаются по межгривным лощинам и скатам с пологих увалов, выходя иногда и на широкие увальные пространства. По структуре горизонта *B* можно, кроме столбчатых солонцов, найти в районе призматические и глыбистые. Наблюдаются также переходные формы от солонца к солончаку. Ближе к столбчатому солонцу эти разности также столбчаты, но столбы непрочны и легко рассыпаются на блестящие черные орешки. Вскипание с кислотой начинается почти на поверхности или на глубине немногих сантиметров (редко 15—20). Обычно с 15 *см.* встречаются уже крупные пятна углесоли. В безгумусовом горизонте нередки пятна гидратов окиси железа. Ближе к солончаку увеличивается рыхлость почвы, при чем горизонт *B* состоит из довольно мягких горошинок. Вскипание почти с поверхности. Встречаются, наконец, солонцы почти без горизонта *A*; вместо последнего наблюдается сероватая или белесая пленка, иногда корочка. Горизонт B_1 влажный и распадается на вязкие, сизо-черные с поверхности, горошины. Становясь более влажными, эти почвы переходят в солончаки. Солончаки чаще всего карбонатные, но встречаются и другие разности.

Процесс деградации прослеживается как на черноземах, так и на солонцах. Эти процессы протекают под влиянием леса (береза и осина) и приводят, в конечном итоге, к образованию подзолов. Деградированных суглинков в районе мало.

Продвигаясь от Тарско-Тюкалинской лесостепи к востоку, мы вступаем в область Барабы. Здесь мы наблюдаем большую аналогию с той частью предыдущего района, которая была описана под именем области плоско-увального рельефа, при чем в Барабе некоторые признаки этой области, пожалуй, еще более резко подчеркнуты, особенно в ее западной части (Х а и н с к и й).

Центральную низшую точку Обь-Иртышского водораздела занимает озеро Чаны, уровень которого лежит на 103,34 метра абсол. высоты. В этот бассейн впадают реки внутреннего бассейна Барабы (Каргат, Чулым). Вообще же вся местность, лежащая к западу от меридиана Каинска, представляет плоскую равнину с весьма малым колебанием высот. Восточная часть Барабы характеризуется сильно расчлененным рельефом: она представляет картину постоянного чередования повышенных увалов и долин. В северной половине высота грив не превосходит 10 метров, к югу увалы приобретают характер ясно очерченных грив, поднимающихся над уровнем долин иногда до 50 метров. По некоторым межгривным долинам и сейчас протекают реки или имеются остатки последних. Сравнивая с такими долинами другие, в которых в настоящее время не сохранилось никаких рек, «можно утверждать, основываясь на их строении и характере поверхности, что они представляют из себя бывшие русла водных потоков». Эти долины, подобно внутренним рекам, направлены с С.-В. на Ю.-З. Сделав

такой вывод, приходится признать, что в послетретичный период, когда упомянутые долины были заняты водными потоками, уровень озерных бассейнов был выше современного, и тогда ряд озерных бассейнов, разъединенных в настоящее время, представлял один общий бассейн, который, быть может, заполнял и всю равнину западной части Барабы. И в настоящее время Бараба еще очень богата озерными бассейнами, при чем некоторые из них (озеро Убинское, Сартлан) отличаются большими размерами, достигающими сотни квадратных верст. На широте Убинского барабинские озера имеют пресную воду, а южнее они являются то пресными, то солеными. Обычно озера неглубоки, и даже у таких больших озер, как Убинское и Сартлан, наибольшие глубины не превышают 8 аршин.

На гривах и межгривных долинах Барабы встречаются особые блюдцеобразные углубления. Прослеживая какой-либо водораздел с севера на юг, можно наблюдать, что в северной части водораздела блюдца расположены близко одно к другому, ими часто усеяна вся поверхность гривы, при чем вдавления эти глубоки и всегда заболочены. Южнее блюдца на гривах становятся реже, размеры их меньше, они менее глубоки и уже не заболочены. Вместе с тем на севере блюдца располагаются одинаково густо, как на вершине, так и на боках гривы. Южнее количество блюдец на вершине гривы сокращается, но зато увеличивается их число по склонам гривы, при чем с понижением склона наблюдается переход от сухих к заболоченным блюдцам.

Своеобразный рельеф Барабы и Тобольской лесостепи стоит, надо думать, в связи с явлениями, происходившими в конце ледникового периода в Западной Сибири. Что межгривные долины, а следовательно, и самые гривы явились результатом размывания водами, об этом говорилось уже в работах геологов (Н. Высоцкий, Краснопольский). К взглядам этих исследователей присоединился и Танфильев, отметивший, что воды, которые размывали Барабу, доставлены были тающим ледником. Это толкование поддерживается и Хаинским, который полагает, что действию этих же вод следует приписать и происхождение блюдец на вершинах и боках грив.

Материнскими породами в южной части Барабы являются, «лессовидные суглинки», а к северу они сменяются желто-бурыми глинами, содержащими свыше 55% иловатых частиц, или более легкими породами желто-бурого цвета с содержанием иловатых частиц до 41%. Вдоль берега реки Оми лессовидные глины заходят далеко на север. Лессовидные суглинки отличаются пористостью, вертикальной трещиноватостью и отсутствием слоистости. Они мелко-зернисты, но все же гораздо более грубо-песчанисты, чем лесс Европейской России. В массе лессовидных суглинков содержится много углекислой извести, а нередко наблюдается и скопление кристаллов гипса. Подстилаются лессовидные суглинки слоистыми песками, которые, в свою очередь, залегают на соленосных глинах. Иногда пески выклиниваются, и тогда соленосные глины непосредственно подстилают лессовидные суглинки. На низменных местах в большинстве случаев залегает малопористая, плотная глина с гнездами гипса и конкрециями углекислой извести. Вся названная свита пород, как можно видеть уже из сообщенных

данных, весьма близко напоминает свиту поверхностных образований Тобольской лесостепи.

По характеру растительности П. Н. Крылов относит Барабу к лесостепной зоне, называя ее иначе округом солончаково-березовой лесостепи. Под это определение подходит и соответственная часть Тобольской лесостепи. Лесостепную зону Крылов далее разбивает на следующие подзоны:

a. Дернисто-луговая или черноземовидная (по Келлеру разнотравно-луговая) содержит 1—40% степных форм. Облесенность 45—60%. Задернованность 100%.

b. Разнотравная-луговая или черноземная (по Келлеру дернистая лугово-степная). Содержит 40—60% степных форм. Облесенность 20—45%. Задернованность 80—90%.

c. Ковыльно-кипцовая или южно-черноземная (по Келлеру настоящие ковыльные степи). Содержит 60—80% степных форм. Облесенность 1—20%. Задернованность 60—80%.

В первой из этих подзон лесной элемент, как видно, еще преобладает над лугово-степным. Часто встречаются березовые колки, которые на пониженных участках сливаются в сплошные леса. В луговом покрове повышенных равнинных грив от 60 до 90% лесных растений. В этой подзоне встречается еще довольно значительное количество сфагновых болот с приземистой сосной (рям).

Разнотравно-луговая подзона, в отличие от предыдущей, протягивающейся в широтном направлении, склоняется к юго-востоку. Максимальная ширина ее достигает 130 верст, местами же она сильно суживается. Прерывается резко отграниченными полосами сосновых боров. Березовые колки разбросаны отдельно, не собираясь в сплошные леса. «Злаки не играют здесь преобладающей роли и не дают основного фона покрову» местных степных лугов, скрадываясь широкими листьями двудольных растений.

Что касается почвенного покрова Барабы, то он ближе всего напоминает почвенный комплекс плоско-увальной части Тарско-Тюкалинского района. Это тот же преобладающий солонцово-солончаковый комплекс, среди которого настоящие черноземы играют, может быть, еще меньшую роль. Они заменяются здесь лугово-степными черноземовидными почвами, на которые можно смотреть, как на образования, стоящие между черноземными и лугово-подзолистыми почвами. К ним присоединяются карбонатно-солончаковые почвы. Первые занимают вершины грив и нередко деградируются под березовыми или березово-осиновыми лесами. Темноцветные деградированные почвы гривных вершин отличаются обычно довольно высоким вскипанием. Их строение может быть охарактеризовано следующим разрезом:

A_1. — Серовато-черного цвета, сильно дернистый, рассыпчатый, с мелко-зернистой структурой. Мощность 16—18 *см.*

A_2. — Темно-серый, с черным оттенком, плотный, комковато-зернистый. Мощность 20—22 *см.*

B_1. — Очень твердый, коричнево-бурого цвета с бурыми пятнами. Ясно отделяется от верхнего горизонта. Отчетливо выражена ореховатая структура. Мощность 29—31 *см.*

B_2. — Плотная глина или тяжелый суглинок с белыми примазками углекислой извести и мелкими бурыми пятнышками. В верхней части мелко-ореховатая структура. Вскипание на глубине 70—75 *см.*

На этой почве среди преобладающего количества лесных растительных форм замечено присутствие двух видов болотных и двух солончаковых форм.

На южном склоне той же гривы, где сделан предыдущий разрез, найдены столбчатые солонцы следующего строения:

$A_0 - A_1$. — Тонкий дернистый покров. Мощность $\frac{1}{2}$ *см.*

A_2. — Полоска белесовато-серого цвета. Мощность 5 *см.*

B_1. — Столбчатый, с сероватой присыпкой на поверхности, глянцевая поверхность столбов, вверху широкие трещины. Мощность 13—15 *см.*

B_2. — Ореховатый, буро-коричневого цвета. Мощность 45—48 *см.*

BC. — Желто-бурая глина с бурыми пятнышками и белыми скоплениями солей. Вскипание на глубине 20—22 *см.*

На поверхности почвы найдены 10 степных растений, в том числе ковыль, 28 лесных и 3 солончаковых.

«В нижней части гривы располагаются мокрые солончаки, среди которых попадаются блюдца с бело-серой поверхностью от массы солей, без всякой растительности». Ниже по краю кочковатого болота наблюдается почва следующего строения:

$A_0 - A_1$. — Дернистый поверхностный покров черио-бурого цвета; сверху покрыт мелкими мхами. Мощность 9 *см.*

A_2. — Черно-серого цвета, липкий и пластичный. Мощность 22 *см.*

B. — Буро-серая глина с охристыми пятнами, влажная и липкая. Мощность 20 *см.*

C. — Желтая глина с бурыми пятнами, плотная и пористая; содержит мелкие кристаллы гипса. Вскипание на глубине 10 *см.*, вода на глубине 50 *см.*

С уничтожением леса и осушением поверхности почв замечается усиление засоленности почв, при чем болотно-луговые почвы превращаются в солончаки.

«Распределение почв, в зависимости от условий рельефа, может видоизменяться... в две стороны: либо на гривах залегают влажные карбонатно-солончаковые почвы, которые по склону сменяются мокрыми солончаками, а затем болотами, либо на гриве могут находиться структурные солонцы, которые по склону постепенно переходят в солончаки, затем в болота. Обычно в блюдцевидных понижениях колков залегают подзолы, а в центре блюдца—болота.

Встречаются наконец среди лесостепных пространств и такие площади, где отмечается преобладающее развитие глеевато-подзолистых почв. По склонам эти почвы сменяются постепенно карбонатно-солончаковыми почвами. В пониженных местах залегают мощные темноцветные слабо заболоченные или солончаково-болотные почвы, а в замкнутых котловинах находятся кочковатые болота.

Таким образом в пределах Барабинской лесостепи можно выделить несколько почвенных комплексов, которым Х а и н с к и й дает следую-

щие названия: 1) солончаково-болотный; 2) луговой (и карбонатно-солончаковый); 3) болотно-подзолистый и 4) солончаково-подзолистый. Солончаки в том или в ином количестве, как видно было из предыдущего, входят во все эти комплексы.

По мере движения к Ю.-З. замечается, что тот же вид почв, который в предыдущем комплексе занимал повышенные места и пользовался преимущественным распространением, постепенно переходит на более пониженные места и получает подчиненное значение.

К востоку от Ново-Николаевска условия почвообразования более или менее резко изменяются: исчезают те равнинные и малодренированные пространства, которые характеризовали местность, лежащую к западу от реки Оби. В область равнины врываются отроги небольших хребтов, всхолмливающие территорию и нарушающие горизонтальную зональность, и вносят свою, новую, закономерность в географию почвенного покрова. По этим хребтам тайга проникает глубоко в область степной зоны, почему здесь границы тайги, лесостепи и степи делаются весьма сложными.

Вместе с изменением рельефных черт меняется и геологический характер территории. Вместо мягких и рыхлых третичных пород, подстилающих таковые же послетретичные осадки Тобольской лесостепи и Обь-Иртышского водораздела, здесь появляются твердые глинистые сланцы каменноугольной системы, а местами и выходы кристаллических пород (изверженных). В связи с этим изменяется и гидрология территории: пропадают озера, исчезают близкие к поверхности грунтовые воды, вместе с тем уничтожается засоленность поверхностных пород, и засоленные почвы переходят с плато в речные долины.

Н. И. Кузнецов характеризует рельефные особенности района, охватывающего западную часть Мариинского уезда, северо-западную Кузнецкого и юго-восточную Томского, следующими чертами: «к востоку от реки Томи... тянется сравнительно высокий и значительно расчлененный хребет, дающий наивысшие точки для всего района». Хребет понижается к северу и замирает на равнине у Чулыма. К востоку от хребта местность равнинна, особенно севернее железной дороги; южнее она более волниста. Часть района между реками Томь и Обь, к югу от реки Ини—довольно ровная, слабо расчленена широкими речными долинами и постепенно падает от Салаирского кряжа к реке Ине. Между реками Иня и Томь местность более холмиста.

К левому берегу реки Томь примыкает занимающая более или менее центральное положение в районе степная область, узкой полосой по обе стороны Томи пересекающая железную дорогу у Тутальского и сходящая на-нет вблизи села Ярского. Эта область по западной и восточной окраинам опоясывается лентами деградированных суглинков, сходящимися в общую полоску по направлению к Томску, и у Томска выклинивающуюся. Полосы деградированных суглинков, в свою очередь, обрамляются с востока и с запада полосами подзолистых почв, из коих первая занимает район вышеупомянутого кряжа, а вторая, пересекающая железную дорогу у Ново-Николаевска, тянется к Томску, сливаясь вблизи города с первой. По во

сточную сторону кряжа железную дорогу пересекает вновь полоса деградированных суглинков. С юга вдается в район полоса подзолистых почв (Салаирский кряж).

Не останавливаясь здесь на характеристике степного района, отметим, что площади деградированных суглинков заняты или лесами, или остатками таковых, или березовыми колками.

Начиная от Мариинска, сибирская железная дорога проходит по местности, постепенно повышающейся к Ачинску. Если к северу от дороги еще продолжается низменность, обильная болотами, то к югу от нее, в области лесостепи, мы встречаем значительную расчлененность и обилие проточных вод.

Материнскими породами района между Мариинском и Ачинском являются угленосные отложения Урюпо-Кийского буро-угольного бассейна, состоящие из сланцеватых глин со сферосидеритами, серых и желтовато-серых песков и песчаников, частью пестрых глин (В. П. Смирнов). В южной и восточной частях района геологическое строение усложняется появлением массивных кристаллических пород Кузнецкого Алатау и Арги, в восточной же части нередко появляется лессовидный суглинок.

Местность по направлению к югу и востоку повышается, и поэтому, по мере движения на юг, исследователь вновь попадает в тайгу. Таким образом лесостепь описываемого района лежит между двумя полосами тайги: северной равнинной и южной горной.

Сама лесостепь делится на два района: один к северу от линии Константиновское—Валерианово—Скворцовский—Покровский—дер. Чернышево и река Чулым, а другой—к югу от этой линии. В первом районе подзолистые почвы преобладают над черноземом; во втором наблюдается обратное отношение. Чернозем, по мере движения на юг, приобретает солонцеватый характер; в разрезе обычно рисуется такая картина:

A_1. — Черный с сероватым оттенком, зернистый, но легко распыляющийся. Мощность 10 *см*.

A_2. — Светлее, со слабо-буроватым оттенком, слегка пятнистый, несколько более плотный. Мощность 20 *см*.

B_1. — Темнее предыдущего, уплотненный, вертикально трещиноватый, мощность 20 *см*.

B_2. — Буровато-желтый с потеками органических веществ, с небольшими кротовинами. Мощность 25 *см*.

B_3. — Светло-желтый лессовидный суглинок с выделением углесолей в виде лжегрибницы.

Вскипание в верхней части гориз. B_2.

По более пониженным местам встречаются солончаки.

Пространства, прилегающие с юга к железной дороге между Ачинском и Красноярском, еще сложнее по характеру рельефа, чем предыдущий район. Юга-западная часть этого пространства заполнена горными массивами Кузнецкого Алатау, но кроме того здесь встречается еще Кемчугский горный массив, от которого отходят Курбатовские, Агатинские, Солгонские и Ужурские горы. Степная часть района оказывается охваченной почти со всех сторон горами, и только на западе, у с. Никольского, она сливается со степным районом Томской губ. Лесостепная полоса на юге

достигает параллели озера Белого, пересекается почти по диагонали грядами Агатинских, Солгонских и Ужурских гор и тянется на восток, к Енисею, захватывая Тюльковскую, Балахтинскую и часть Даурской волостей. Исследователь Ачинско-Красноярского района К. К. Никифоров отмечает, что в настоящее время лесостепь почти вся покрыта пашнями, а леса сохранились только в виде заказников, которые оставляются населением для роста леса. По данным П. К. Яворовского, леса здесь еще не так давно были широко распространены, особенно в северной части лесостепной полосы. Никифоров полагает, что эти леса были преимущественно березовыми, а на понизях и распадках ручьев росла ель, пни которой теперь еще сохранились. В северо-западном углу лесостепи (между Агатинскими горами и Чулымом) лес в настоящее время занимает более значительную площадь.

Лесостепная полоса занята буро-угольными отложениями Чулымо-Серешского и Балахтинского угленосных бассейнов, состоящими из перемежающихся песков, цветных глин и мергелей, залегающих, по данным Д. А. Клеменца, на верхнедевонских и субкарбановых пластах.

В северных частях Тюльковской и Балахтинской волостей, а также в Подсосенской волости широко распространены деградированные темные суглинки, имеющие такое строение:

A_1. — Черный, при высыхании слегка сереет. Слабо выражена зернистая структура. Мощность до 17 *см.*

A_2. — Темно-серый, во влажном состоянии почти черный, с более светлыми гнездообразными пятнами до 10—15 *см* в диаметре. Неясно зернист. Нижние два сантиметра серого цвета. Оба горизонта источены муравьями. Мощность до 37 *см.*

B_1.—Грязно-бурого цвета, острогранно-комковатой структуры. Стенки комков темнее, чем внутренние части. По трещинам и крупным каналам выделение кремнеземистой присыпки, во влажном состоянии имеющей вид мутной слизи. Мощность 21 *см.*

B_2. — Тяжелый суглинок грязно-бурого цвета. Вскипание обнаружено на глубине 1 метра.

По высотам Агатинских и Солгонских гор развиты светлые деградированные суглинки, по хребту Арга и на отрогах Кузнецкого Алатау— преимущественно супесчаные, слабо- и средне-подзолистые почвы.

Лесостепная полоса между Красноярском и Иркутском изучена в почвенном отношении недостаточно. Те данные, которыми мы располагаем из прежних работ, не дают ясных и определенных указаний о строении местных почв, а почвенными экспедициями Переселенческого Управления эта часть лесостепи Сибири была захвачена очень мало. Намечавшуюся в этом районе экспедицию не удалось организовать, благодаря начавшейся войне. Таким образом по отношению к Красноярско-Иркутскому району нам придется ограничиться лишь очень схематическими и беглыми характеристиками.

Вдоль линии железной дороги между Красноярском и Иркутском наблюдается постоянное чередование деградированных черноземов и суглинков с подзолистыми как первичными, так местами и вторичными почвами. Для того, чтобы дать представление о характере почвенного покрова вдоль

линии железной дороги, приведем собственные беглые наблюдения и, частью, наблюдения Н. В. Благовещенского.

У Красноярска по Енисею равнинные места заняты черноземом. Благовещенский отмечает, что верхний горизонт его иногда зернистый, но чаще бесструктурный; мощность чернозема не превышает 60 *см*. Материнская порода—лессовидный суглинок. Известковый горизонт выражен в форме лжегрибницы. Очень часты кротовины. Чернозем окружен здесь со всех сторон подзолистыми почвами. Явления деградации наблюдаются при всяком поднятии на какую-нибудь сопку или даже при переходе на северный склон. На небольших высотах деградация приводит к образованию светлых деградированных суглинков, при более значительных поднятиях наблюдаются уже подзолистые почвы.

Несколько дальше за Красноярском чернозем сползает и на пригорки За Зыковым путь идет на некотором протяжении в горных долинах, а от станции Камарчага среди леса, состоящего из сосны, ели, березы и лиственницы, встречаются острова деградированного чернозема или темного суглинка. У станции Клюквенной небольшими пятнами встречаются подзолистые почвы. Перед станцией Тырбыл вновь появляется деградированный чернозем, при чем местами явственно выступают карбонатные горизонты. Рельеф всюду волнистый, как и вообще на всем протяжении железной дороги в пределах Восточной Сибири. У Канска, по равнинной террасе реки Кана, попадаются пятна солончаков.

Экспедиция Благовещенского, изучавшая Канский уезд Енисейской губернии, доставила следующие данные: район чрезвычайно разнообразен по рельефу; с юга он ограничен довольно высокими горными хребтами (до 1200 метров), отдельные вершины которых поднимаются выше границ лесной растительности (Койское, Кутургинское и Ажигинское Белогорье). В предгорьях горных хребтов, сложенных красными песчаниками и серыми известняками, появляются деградированные суглинки значительной мощности. Над морфологией этих почв исследователь, к сожалению, не останавливается. Полоса предгорья не широка, и ее скоро сменяет слегка волнистая равнина, слабо падающая с Ю.-З. на С.-В. С северо-запада эту равнину ограничивает гранитный хребет. Равнина слагается песками, песчаниками и глинами с пластами горючего сланца и бурого угля. Поверхностной породой являются лессовидные суглинки, на которых развиваются черноземные почвы. Местами почвы значительно деградированы; на северной границе лесостепи деградированные почвы развивают красновато-бурый иллювиальный горизонт, независимо от окраски материнской породы. В долинах рек наблюдаются местами солончаки.

За ст. Иланской и вообще за Канском почвы более деградированы, встречаются светлые деградированные суглинки, а около ст. Тинской и за нею даже более типичные подзолистые почвы, среди которых более темноцветные (деградированные черноземы, суглинки) встречаются отдельными пятнами. Та же картина наблюдается в окрестностях ст. Венгерка и ст. Тайшет, где попадаются деградированные суглинки или переходные разности между ними и подзолистыми почвами. Интересны вполне оподзоленные

почвы, полученные путем деградации («вторичные подзолы»), у которых очень мощно развиты красновато-бурые иллювиальные горизонты. Типичные подзолы встречаются перед ст. Разгон. Такое преобладание подзолистых почв, местами ясного вторичного происхождения, наблюдается вплоть до Нижнеудинска. Далее, на протяжении перегона Максут—Хингуй появляются подзолистые хрящеватые почвы, затем подзолистые пески, и только у ст. Худоеланской вновь вступают в свои права суглинки.

Перед ст. Тулун начинается лесостепь с деградированным черноземом, а за этой станцией на некотором протяжении идут подзолистые пески. За ст. Азей вновь встречаем лесостепь с деградированным черноземом, прерывающуюся небольшими пятнами подзолистых почв и затем продолжающуюся дальше. За ст. Шерагуль лесостепь становится типичнее, деградация выражена сравнительно слабее, углесоли вмыты сравнительно не глубоко. Перед разъездом Мингатуй начинаются подзолистые почвы и тянутся некоторое время за эту станцию, однако не надолго. Они сменяются деградированными черноземами, чтобы опять уступить место подзолистым почвам. Это чередование подзолистых почв и деградированного чернозема наблюдается вплоть до ст. Зима, где имеется островок чернозема. Деградированный чернозем встречается у разъезда Турпанова и ст. Залари. Отсюда по направлению к ст. Тулюшки, среди приподнятой рассеченной местности, преобладают деградированные суглинки и подзолистые почвы; то же вблизи ст. Головинской. Ближе к Нотам и Черемхову деградация становится несколько слабее, а по мере приближения к станц. Половина увеличивается площадь деградированных черноземов; здесь наиболее деградированными являются почвы повышенных участков. За ст. Половина черноземы еще шире распространены, особенно в сторону реки Белой. Деградация этих черноземов идет в настоящее время частью под березняком, частью под мелкой и редкой еловой порослью. Известковый горизонт черноземов в пределах описываемого района почти всюду ясно выражен. Но он заметно понижен, благодаря процессам деградации. Деградированные черноземы наблюдаются, наконец, и в окрестностях Иркутска.

О черноземе Иркутской губ. издавна имеются указания в литературе (Гагемейстер, Рупрехт). Более детальные географические данные об его распространении в пределах губернии даны были в 1878 г. Агапитовым. Последний отмечает присутствие чернозема в бассейне реки Китоя, между его притоками Картагоном и Иликтуем, в бассейне реки Белой (Балаганский уезд), где черноземные почвы занимают площадь до 4000 кв. верст. Здесь же, по долинам рек, появляются солончаки. Кроме того чернозем существует в Иркутском уезде. На карте, приложенной к работе Агапитова, отмечаются площади солонцовых почв по Куде, Осе, Унге и по Ангаре ниже Балаганска. Характерную растительность чернозема представляют, между прочим, ковыли. Материнской породой является лесс.

Прейн, производивший ботанические исследования в Иркутской губ., отмечает распространение лугово-степной формации во все стороны от ст. Черемховского: к югу—почти до реки Белой, к северу почти до рек

Унги и Залари, к востоку до Ангары и к западу до Аларского инородческого ведомства. Иначе говоря, границы лугово-степной формации, намечаемые Прейном, соответствуют той большой площади чернозема, которую отметил Агапитов в бассейне реки Белой. Почвы данной площади Прейн называет лесостепными суглинками, что обнимает, повидимому, несколько категорий деградированных почв (деградированный чернозем и различные деградированные суглинки). Наше беглое наблюдение, приведенное выше, заставляет нас присоединиться к взгляду Прейна. Упомянутая площадь лесостепи действительно покрыта преимущественно почвами, в большей или меньшей степени деградированными.

Чисто степную формацию Прейн устанавливает для долин рек Унги, Алари, Иды и по берегам Ангары, ниже села Евсеевского до деревни Шиверской. Наконец, по низинам рек Осы, Иды, Унги, Алари, к северу и к югу от села Малышевского отмечается присутствие солончаковой формации.

А. М. Панков встретил в Унгинской степи деградированные суглинки, с одной стороны, по окраске горизонта A_1, приближающиеся к деградированному черноземy, а с другой к подзолистым почвам. Среди этих почв пятнами залегают темноцветные луговые почвы, иногда солонцеватые. Встречаются также карбонатные солончаки.

Переходя к лесостепной зоне Забайкалья, необходимо напомнить то, что говорилось при характеристике его подзолистой зоны, а именно, что в западном Забайкалье трудно провести определенную границу между лесной и степной зонами. Последняя нигде не носит характера сплошной полосы, что и понятно, так как Забайкалье слишком высоко, в общем, поднято над уровнем моря, явления степного порядка жмутся здесь обычно к углубленным речным долинам, приурочиваются к древним озерным котловинам, ныне обсохшим. Эти разъединенные участки степного и лесостепного характера получают сплошь и рядом весьма оригинальный и своеобразный облик, отражающийся и на почвах, и на растительности. Зачастую здесь почти не наблюдается почв, которые носили бы определенный облик чернозема, или такие почвы ютятся где-нибудь по склонам, равнина же, в большинстве случаев, заполнена солонцовыми или солончаковыми образованиями, а иногда лугово-степными (черноземовидными) почвами. Эти отдельные солонцово- или солончаково-степные острова отделяются друг от друга более или менее высокими плоскогориями или хребтами, покрытыми тайгой и одетыми подзолистыми, в большей или меньшей степени скелетными, почвами. Явления вертикальной зональности, отмечаемые определенно в Енисейской и Иркутской губерниях, встречаются и в Забайкалье на каждом шагу, и исследователь, пересекающий страну с запада на восток, постоянно переходит от степных почвенных комплексов пониженных долин, равнин и склонов, особенно южных, к таежным почвам повышенных участков.

В пределах 52° с. ш. несколько севернее и несколько южнее указанной параллели, был обследован район по долине реки Уды в ее нижнем течении и в бассейне ее притоков: Курбу, Худуна и впадающего в последний Чесана. Худун и Чесан, берущие начало с хребта Цаган-Хуртей, протекают

затем по краям небольшого плоскогорья, лежащего на высоте 800—900 метров над уровнем моря. Широкая долина реки Уды помещается в районе, имеющем абсолютную высоту только в 650—700 метров, что сказывается на местном климате и почвах, отличающихся от таковых же Чесанского плоскогорья. Третья составная часть района—Прибайкальская, именно долина реки Итанцы, впадающей в Селенгу, и реки Кики, впадающей в озеро Байкал. Высота перевалов в районе колеблется между 1088 и 1302 метрами, а вершины гольцов достигают почти 1900 метров.

При столь разнообразных рельефных условиях необходимо было ожидать большого разнообразия почвенного покрова, что и подтвердилось исследованиями (Ф р о л о в). Не останавливаясь на подзолистых и болотных почвах горных частей района, отметим, что в районе получают широкое распространение степные увалы, которые слагают ландшафт долин Худуна и Уды. «Эти безлесные, вытянутые по одной оси, увалы, спускаясь от предгорий как бы языками, пересекают долину под прямым углом, разделяя ее на пади то с протекающими по дну последних ручейками и речками, то сухими западинами, в которых только периодически бывает влага. Распространение этих увалов приурочено как к рекам Худун и Чесан, так и к реке Уде, и лишь отчасти к реке Итанце». По падям в степную долину спускается с гор узкой полосой лес. Ближе к горам—хвойный лес, ниже—лиственный, а еще ниже он сменяется кочкарным болотом с торфянистыми почвами. Последние в долине уступают место солончакам и солончаковатым почвам. Речные долины имеют озеровидные расширения, которые либо слагают длинный ряд, связанный протоками, либо приурочены к вершинам рек и их устьям и образуют огромные котловины с целой сетью озерков.

Характерным для почв района признаком является их карбонатность, при чем вскипание поднимается очень высоко, а в пойменных частях обнаруживается даже на поверхности. Почвенный покров имеет в районе прерывистое залегание на склонах увалов и в предгорьях. По склонам увалов часто видны выходы кристаллических пород, которые нарушают сплошность покрова.

Таким образом почвы степных участков района нередко солончаковаты, но встречаются отдельными пятнами и почвы, которые можно было бы, пожалуй, причислить к черноземному типу. Ввиду указанных условий рельефа солончаковатость многих почв является более или менее понятной.

Ерави́нские степи расположены между 52° 30′ и 53° 30′ с. ш. Они занимают межгорную впадину, наклоненную на северо-восток, к реке Витиму, помещающуюся на высоком плоскогории. Ерави́нская впадина имеет характер грабена. А. П. Г е р а с и м о в полагает, «что некогда здесь существовал обширный пресноводный бассейн (озеро), по всей вероятности доходивший на западе до устья речки Холой и там, через Ерави́нские озера, соединявшийся с широкой долиной реки Уды, а на востоке опускавшийся, по крайней мере, до речки Хомничи». К о р о т к и й нашел в Ерави́нском районе древние озерные отложения, которые расположены на 30—40 метров выше уровня современных Ерави́нских озер. Некоторые из этих озер особенно мелки, имеют слабо соленую воду. Ерави́нский грабен окружен

архейскими массивно-кристаллическими породами. Степные пространства Ераванского района имеют абсолютную высоту около 950 метров, почему климат района довольно суров. Средняя температура года—3,6°, а вегетационного периода +16°. Количество осадков менее 300 *мм*. Лес занимает здесь горы со скелетными почвами и выходит на равнину там, где также имеются скелетные почвы. Главные степные пространства располагаются вокруг озер и между ними и горными склонами. Ближайшие к озерам места носят характер засоленных лугов.

Материнскими породами степных участков являются довольно плотные суглинки, не обнаруживающие чаще всего ясной слоистости. Почвы степных равнин обычно засолены и по своему характеру нередко напоминают карбонатные солончаки. К сожалению, аналитических данных недостаточно для того, чтобы ответить на вопрос, в какой мере местные почвы могут действительно считаться солончаковыми. Эти почвы отличаются сильной трещиноватостью, при чем трещины имеют размеры от 1 до 3 *см*. В связи с трещиноватостью стоит резкая языковатость гумусовых горизонтов. Языки идут иногда на большую глубину и в нижних частях имеют часто более темную окраску, чем гумусовый горизонт. Может быть, это явление можно объяснить тем, что в нижние части трещин попадает иногда механический материал поверхностных горизонтов, наиболее богатых гумусом. Карбонатные горизонты сплошные, мощные, очень резко выраженные. Ниже карбонатных горизонтов или в нижних частях последних часто наблюдаются железистые конкреции, угловатые, с бугристой, вообще неровной поверхностью, в изломе буровато-черные. Размер конкреций редко превышает один сантиметр, чаще попадаются конкреции в 2—8 *мм*. По мере углубления конкреции постепенно исчезают, и вместо них появляются рыхлые буровато-черные включения. Там, где наблюдаются конкреции и комочки, нижний горизонт почв сильно увлажнен. Едва ли, однако, можно думать, что описанные конкреции выделились из вод, поднимавшихся снизу. Обычно в этих случаях наблюдаются более или менее рыхлые прослойки гидратов окиси железа, а не конкреции ортштейнового типа. Если же принять, что эти конкреции образовались путем инфильтрации колоидных растворов сверху, то тогда непонятно, почему эти растворы не были задержаны карбонатными горизонтами. Повидимому, мы имеем здесь дело с почвообразовательными процессами различных периодов. Ведь, если область Ераванских озер представляла когда-то обширный озерный бассейн, то, вместе с высыханием озера, бывшее дно последнего должно было постепенно завоевываться травянистой растительностью и превращаться в обычные влажные луга. На таких лугах образование лугово-подзолистых почв с ортштейном было бы вполне нормальным явлением. Дальнейшее обсыхание, на-ряду с уклонением климата в сторону большой сухости, должно было привести к возникновению лугостепи, а вместе с нею и черноземовидных лугово-степных почв с карбонатами. Тогда морфология почвенного разреза становится более или менее понятна, хотя генезис карбонатов не вполне ясен: они могли получиться как путем вмывания, так и путем поднятия снизу. Последнее, повидимому, более вероятно.

Особенностью местных почв является пластинчатое сложение, которое К о р о т к и й ставит в зависимость от мерзлоты. Возможно, однако, что это остаток слоеватости материнских пород.

Кроме карбонатных лугово-степных почв, на южных склонах гор ничтожными клочками встречаются почвы, которые К о р о т к и й склонен относить к черноземному типу. Гумусовый горизонт у этих почв сероватo-черный со слабым буроватым оттенком, сильно языковатый. Мощность его 25—50 *см*. На более сухих участках появляется резкий бурый оттенок гумусового горизонта. Вскипание начинается с глубины 30—70 *см*., сначала гнездами, а глубже сплошное. Растительность состоит из Carex stenophylla, Festuca ovina (типчак), Leontopodium sibiricum, Artemisia campestris (полынь), Poa attenuata, Agropyrum cristatum и пр., есть также лишайники (Parmellia, Cladonia) и гриб Disciseda.

В районе встречаются степные животные: дрофы, суслики, степная кобылка, степные муравьи и проч.

Карбонатно-луговые почвы покрыты смешанной растительностью, состоящей из степных и луговых форм.

По котловинам, не особенно глубоким, почвы сильней засолены карбонатами, вскипание повышается и увеличивается количество железистых конкреций и пятен.

Кроме отмеченных уже почв, в районе встречаются солонцы, залегающие как небольшими пятнами, так и большими площадями. Эти солонцы, по структуре горизонта B_1, принадлежат к ореховатым или призматически-ореховатым разностям. Иногда большие площади солонцов лежат очень высоко над уровнем озер, занимая места, на которых можно было бы ожидать почв плакорных положений. Возможно, что в таких местах над мерзлотой движутся воды, стекающие с соседних горных склонов. По крайней мере, наблюдения на склонах под лесом показали К о р о т к о м у, что горизонты почвы, лежащей здесь над мерзлотой, всегда богаты, а иногда и пересыщены водой. Благодаря этому ямы в лесу на склонах всегда оползают.

На-ряду с солонцами встречается целый ряд солонцеватых почв, часто занятых сплошными зарослями в о с т р е ц а (Agropyrum Pseudoagropyron).

В районе сильно распространены заросли кустарника ив (Salix repens) и березы (Betula Gmelini). Они занимают обычно более увлажненные места. На этих же и других лучше увлажненных местах произрастает и ковыль (Stipa capillata).

Под лесами (лиственница, береза, осина) развиты почвы подзолистого типа.

В условиях, аналогичных Ерavинскому району, но на значительно меньшей абсолютной высоте (620—687 *м*.) расположены Нерчинские степи, занимающие пространство между 52° и 52°30′ с. ш. Значительно меньшую высоту имеют и отроги хребтов, ограничивающие эти степи с севера, с запада и востока. Их высота не превосходит 750—850 метров.

Нерчинские степи, исследованные В. Н. Сукачевым, разделяются речками и сухими падями на ряд плоских и широких водоразделов, вытянутых с северо-запада на юго-восток.

Геологической основой района являются граниты, местами прикрытые липаритами, липаритовыми брекчиями и туфами. Липаритовые породы в верхних своих горизонтах каолинизированы, и на эти измененные горизонты налегает мощная толща озерных образований, состоящих из чередующихся слоев песчанистых и мелко-галечных пород с илистыми. Озерные образования окрашены органическими веществами в более или менее темные цвета. В них встречаются охристые прослойки, а в более глубоких слоях плотные железистые конкреции. Почвы Нерчинских степей отличаются сильной трещиноватостью, что вызывает, как и в Еравинском районе, образование языков гумусового горизонта. Во всех горизонтах почвы встречаются плотные дробовидные конкреции, содержащие:

SiO_2	42,4%
Al_2O_3	10,09%
Fe_2O_3	17,54%
Mn_3O_4	9,57%
P_2O_5	0,56%
Гумуса	0,88%

Из приведенных данных видно, что конкреции имеют ортштейновый характер. Карбонатные горизонты выражены очень резко: обычно с 30 до 70 *см.* начинается вскипание, и вскоре скопление углекислой извести образует сплошной слой или чаще отдельные пятна, выделяющиеся на разрезе почвы. На глубине 1,5—2,5 метров вскипание прекращается. Самая верхняя часть гумусового горизонта (10—15 *см.*) более рыхла и иногда довольно ясно мелко-крупитчата; глубже идет несколько уплотненный горизонт. Карбонатный горизонт обычно рыхлый и бесструктурный. Иногда, впрочем, и этот, как и предыдущий уплотненный, горизонт распадается на плиточки и отдельности.

Растительные ассоциации дают возможность наметить несколько типов «степей», а именно:

1. Вострецовая степь (господствует Agropyrum Pseudoagropyron), занимающая более ровные места. Уплотнение гумусового горизонта на глубине ниже 10—12 *см.* значительное. Общая мощность гумусового горизонта, не считая языков, которые идут до глубины 1 метра, невелика, всего 20—30 *см.* Вскипание начинается с 20—30 *см.* и кончается на глубине 100—150 *см.*; кроме востреца встречаются: мятлик (Poa attenuata), Tanacetum sibiricum, Lychnis sibirica и друг.

2. Разнотравная степь—по более возвышенным холмистым местам занимает почвы с более мощным горизонтом *A* (25—45 *см.*). Карбонатный горизонт начинается на глубине 50—60 *см.* и идет до 100—150 *см.* Растительность несколько гуще, чем на вострецовой степи.

3. Ломоносовая степь (с Clematis angustifolia) занимает, как и вострецовая, ровные места и пологие склоны, но несколько более влажные. Горизонт *A* имеет мощность 20—30 *см.* Вскипание с 45—50 *см.*

4. Лилейная степь (с Hemerocallis graminea) занимает плоские, широкие понижения на ровных местах, а также развивается по дну широких падей. Горизонт *А* мощностью 20—40 *см.*, вскипание с 45—65 *см.*

5. Степь с Phlojodicarpus dahuricum Turcz покрывает пространства с более развитым рельефом и более возвышенные, где энергичнее идут процессы выщелачивания. Горизонт *А* имеет мощность 25—35 *см.* Вскипание на глубине 70—80 *см.*, а иногда и отсутствует. Карбонатный горизонт слабо выражен.

Широкое распространение в Нерчинских степях имеют столбчатые солонцы, которые на ровных местах степи занимают от $^1/_4$ до $^1/_2$ всей площади. Особенно же широко они развиты у основания южных склонов, где вдоль дна падей занимают часто сплошную полосу. Залегают они также по днищам маленьких падей и в верхних частях широких ложбин стоков. «По склонам, особенно когда последние более круты, столбчатые солонцы располагаются полосами, идущими по склону сверху вниз». Чаще всего солонцы находятся в едва заметных блюдцевидных понижениях, но имеются случаи, когда они приурочиваются к несколько повышенным местам. Морфология солонцов такова:

A_1. — Коричневато-темно-серый. Мощность 6—9 *см.*

A_2. — Ясно обесцвечен, тонко-плитчатый и резко отграничен от горизонта B_1. Мощность 4—6 *см.*

B_1. — Столбчатый. Более толстые столбы (10—12 *см.* в диаметре) распадаются на более тонкие (4—6 *см.*). Верхние части закруглены и присыпаны белесоватой мукой, которая частью проникает и в трещины. Мощность 4—6 *см.*

B_2. — Ореховатый. В нижней его части появляется лжегрибница углекислой извести, глубже переходящая в почти сплошной карбонатный горизонт. Мощность 15—20 *см.*

Растительность столбчатого солонца есть обедненная растительность вострецовой степи.

На дне глубоких балок встречаются солончаки, соленая корка которых содержит соду и глауберову соль.

Приведенная характеристика почвенного покрова приводит к заключению, что наибольшее количество почв Нерчинских степей принадлежит солонцам, солонцеватым почвам, отчасти солончакам и наконец лугово-степным карбонатным, формировавшимся, повидимому, в две стадии, как и аналогичные почвы Еравинского района. Рассматривая некоторые разрезы местных почв, можно наблюдать, что нижние части гумусовых горизонтов отличаются более темным цветом, чем верхние. Происходит ли это благодаря осыпанию в трещины самых верхних частей гумусовых горизонтов, или в силу того, что современные почвы развились из более древних почв другого типа, трудно сказать, но иногда от разрезов получается такое впечатление, будто бы современные почвы постепенно эволюционировали от первичных стадий темноцветных лугово-подзолистых почв. Последние, как и в Еравинском районе, могли возникнуть в период постепенного осушения озерных бассейнов. На такой способ происхождения указывает, быть

может, остаток железистых глеевых горизонтов и дробовидные ортштейнового типа конкреции, находимые в современных почвах.

В пределах Нерчинских степей встречаются участки, занятые березняком и ерниками. Эти участки представляют как бы лесостепные полосы района. Они были изучены Г. И. Поплавской, которая отмечает несколько случаев нахождения березняков и ерников, а именно:

1) Более возвышенные пункты среди степи (холмы). Вершины и верхние части склонов покрыты березняками из *Betula platyphylla Sukacz* и ерниками из *Betula Gmelini*, *Salix sp.* На более ровных пространствах, по высоте близких к холмам, чаще встречаются чистые кустарниковые заросли. Почвы таких повышенных пунктов имеют маломощный горизонт A_1; горизонт A_2—с заметной оподзоленностью. Вскипание отсутствует.

2) Северные склоны степных падей, которые в центре степей покрыты ерниками из *Betula Gmelini* и *Salix sp.* с небольшими деревцами *Betula platyphylla* и осины,—по окраинам же присоединяются рододендрон и полусухие деревца лиственницы. В почвах таких склонов нередко наблюдается значительная оподзоленность и мощный подзолистый горизонт (A_2).

3) Едва заметные западины среди степи. Здесь прежде всего стелется ива, а затем, когда почва более выщелочится, появляется *Betula Gmelini*. Явления, происходящие в таких западинах, и ход эволюции растительности напоминает ту картину, которая наблюдается в осиновых кустах черноземной степи Европейской России и в березово-осиновых колках Западной Сибири. В нижних течениях рек Нерчи и Куенги степная область занимает юго-западную часть района, к югу от линии с. Тунгузский-Олов — станица Алеур (Новопокровский). К северу от этой линии лежат таежные пространства. Почвы плоских водоразделов (плато) и пологих склонов степной области «можно было бы назвать черноземовидными». Мощность их гумусовых горизонтов от 18—53 *см.* «Это легкие суглинистые почвы темно-каштанового цвета, обыкновенно с некоторым количеством хряща, дресвы и мелкой гальки». Подгумусовый горизонт слагается желтым суглинком с хрящом; в суглинке углекислая известь образует белые примазки, а также отлагается в виде мучнистого налета на гальке. Под суглинком лежит слой сплошной щебенки, налегающей, в свою очередь, на твердую коренную породу. Из типичных степняков встречаются на этих почвах ковыль, типец, тонконог, мятлик и проч. По северным склонам степных падей березовые перелески и ерники, на дне же падей солончаки, покрывающиеся в сухое время года солевыми налетами.

Между степью и тайгой находится узкая полоса предстепья.

В окрестностях Стретенска и даже еще несколько восточнее также встречаются степные участки. Вблизи Стретенска (450 *м.* абсолютной высоты) находятся буроватые черноземы, залегающие на склонах к Шилке. Они имеют мощность гумусовых горизонтов до 40 *см.* Вскипание начинается на глубине около 80 *см.*, где углекислая известь почти сразу образует особый горизонт. Глубже вся материнская порода вскипает с кислотой.

У восточной границы Забайкалья, между 52—53° с. ш., расположен район бассейнов Газимура, Урюмкана, Будюмкана и Орочи, изученный

М. М. Филатовым. Местность представляет ряд горных долин, на дне которых расположились главные реки района. Эти долины, лежащие на высоте 500—850 *м.* над уровнем моря, явились следствием тектонических процессов и представляют ряд грабенов. Северные и южные склоны долин чрезвычайно резко различаются между собой по характеру растительности и почвенного покрова. На северном склоне встречается лиственница с такими растениями, как костеника, брусника и проч., южная характеризуется отсутствием лесной растительности и развитием травянистых представителей степной флоры, каковы *Koeleria cristata, Pulsatilla vulgaris, Leontopodium sibiricum, Tanacetum sibiricum, Potentilla tanacetifolia* и пр.

Между двумя отмеченными контрастами существует целая гамма переходов. Так, сырая лиственничная тайга северных склонов с почвами, в крайней степени оподзоленными, переходит на северо-восточных и северо-западных склонах в смешанные лиственнично-березовые леса, еще близкие по своим почвенным условиям к таежным, утрачивая совершенно лиственницу, а в подлесках представителей тенистых и сырых лесов. Эти лиственнично-березовые леса изменяются рядом градаций в светлые, с роскошно развитыми кронами, березовые рощицы, на едва заметно оподзоленных почвах. В такие рощи уже нередко проникают представители степи, а почвы становятся близкими по своим внешним признакам к темноцветным черноземовидным почвам южных склонов.

Резко бросается также в глаза и распределение мерзлоты в пределах одной и той же долины: на южном склоне ни разу не констатировано ее присутствия, тогда как на северном склоне мерзлота обычное явление. Здесь она может подниматься высоко, до 10 *см.* от поверхности, как это наблюдалось в пади Альдокаля, на склоне в 10° крутизны 23 июня н. с. В то же время на противоположном южном склоне мерзлоты не найдено на глубине более 1,5 метров.

Не останавливаясь на характеристике подзолистых и болотистых почв, опишем два разреза черноземовидных почв: один на диоритовом сланце, а другой на граните. Первый разрез сделан на склоне крутизной в 5—6° и имеет такое строение:

A_1.—Темно-коричневого цвета, плотнее нижележащего. Мощность 5 *см.*

A_1. — Такого же темно-коричневого цвета, как и предыдущий, при чем окраска, равно как и наблюдающаяся здесь ясная зернистость структуры (зернышки от 0,5 до 3 *мм.*), совершенно однотипичны для всего горизонта. Мощность 21,5 *см.*

A_2.—Темно-коричневая окраска несколько слабее, зернистая структура более грубая. Мощность 16 *см.*

A_3. — Интенсивность окраски еще более ослаблена, зернистая структура выражена слабее, скорее ее можно назвать комковатой. В нижнюю часть заходят, в виде неправильных языков, участки желтоватой материнской породы. Мощность 13 *см.*

C. — Желтовато-коричневый легкий суглинок, с большим количеством кусков диоритового сланца. Вскипания нет до глубины более 1 *м.*

Второй разрез сделан на склоне крутизной в 7 — 8° и имеет такой разрез:

A_1.—Темно-коричневый пылеватый, в нем попадаются куски розового полевого шпата и зернышки кварца. Мощность 5 *см.*

A_1. — Темно-коричневого цвета, с ясной мелко-зернистой структурой. Мелкие зерна кварца и полевого шпата во всей толще. Мощность 20 *см.*

A_2. — Более слабая окраска и менее типичная зернистая структура; зерна кварца и полевого шпата. Мощность 13 *см.*

A_3. — Светло-коричневого цвета, более или менее окрашенный гумусом. Мощность 20 *см.*

C. — Розоватый суглинок с дресвой, переходящий на глубине 1 *м.* в сплошную дресву.

Закончив характеристику лесостепной и солончаковой полос, переходим к знакомству с более южными черноземными районами и начнем это знакомство с запада—с Тургайской и Акмолинской областей.

В Тургайской области черноземная степь была обследована преимущественно в пределах Кустанайского уезда (М. Ф. Коротких). Кустанайские степи расположены в том месте Киргизской степи, которое Зюсс называет Тургайским проливом. Через этот пролив в различные геологические периоды совершалось соединение южных морей с Северным Ледовитым Океаном.

Степи характеризуются равнинностью, которую нарушают речные долины и впадающие в последние овраги и балки. Степь чрезвычайно богата, однако, понижениями, которые заняты многочисленными и разнообразными по размерам озерами, а частью наполняются водой только в весенние периоды, а затем высыхают. Озера отличаются небольшой глубиной, вода в них или соленая, или сильно щелочная.

Материнскими породами являются отчасти лессовидные суглинки (послетретичные), отчасти тяжелые суглинки с мергелистыми конкрециями (быть может, миоценовые), отчасти супеси и пески, о возрасте которых трудно сказать что-нибудь определенное.

Что касается почвенного покрова, то следует отметить прежде всего большую солонцеватость местных почв и чрезвычайное обилие солонцов. Солонцеватость мешает провести ясную границу между южными черноземом и каштановыми почвами, так как устанавливать эту границу приходится почти исключительно по цветовой окраске.

Морфология местных южных разностей чернозема характеризуется следующими чертами: «горизонт *A* имеет мощность 10—20 *см.*, окраска его от темно-серой до серой со слабым желтоватым оттенком, особенно по обратным языкам слабо окрашенной материнской породы, почти всегда близко подступающим к поверхности почвы. Общая мощность гумусовых горизонтов 60—70 *см.*». Разбит трещинами через 5—20 *см.* (большой частью 5—8 *см.*) Вверху трещины более или менее засыпаны пылью (не зияют), к границе с A_2 *(B)* расширяются, становятся зияющими, продолжаясь в таком виде вглубь. Языки гумуса до 70—75 *см.*, ниже узкими лентовидными полосками идут до глубины 1 метра».

В северо-западной части района глубокие западины заняты деградирующимися солонцами. Здесь в отличие от плакорных мест, наблюдается сплошной ярко-зеленый травяной покров, образующий дерновый горизонт.

Растительность состоит из лугово-степных форм. Почвенный разрез в этих котловинах имеет такой характер:

A_0.—Довольно плотный дерн (торфоподобный). Мощность 3—5 *см.*

A_1.—Пепельно-серый. Гумусовая окраска языками и широкими карманами опускается в нижележащие горизонты (до глубины 95—100 *см.*), при чем нижняя часть языков и карманов окрашена в более темный цвет. Мощность 1—10 *см.*

A_2.—Белесый с обильными мелкими бурыми пятнышками и железистыми конкрециями (1—5 *мм.*). Конкреции снаружи ржавые или бурые, внутри темно-бурые или буро-черные. Местами горизонт A_2 опускается вниз огромными карманами, при чем эти карманы идут по карманам горизонта A_1, подстилаясь внизу темными частями последних. Пластинчатое сложение хорошо выражено. Мощность 10—15 *см.*

B_1.—Местами совершенно выклинивается, а местами достигает мощности 75 *см.* Верхняя часть (10—15 *см.*). зернисто-мелко-ореховатой структуры, глубже комковатой. Отдельности с глянцевитой поверхностью. В верхней части горизонта конкреции ортштейна (около 1 *мм.* диаметром).

B_2.—Буро-желтый с темными затеками гумуса по трещинам и довольно частыми желтовато-белыми скоплениями и конкрециями солей (преимущественно карбонаты), часто вытянутыми по вертикали, с очень мелкими темно-бурыми комочками. Глубина вскипания 95—100 *см.*

В этих котловинках встречается часто в больших количествах кустарник ивы (*Salix repens*), иногда молодая поросль осины.

На площадях с легкими почвами (супесчаными или суглино-супесчаными) огромнейшее развитие получают солонцы. Площади последних иногда так велики, что на долю плакорного почвенного типа приходятся только пятна. Среди тех же площадей, в замкнутых понижениях, главным образом по берегам озер, встречается много солончаков. Здесь чаще всего находятся и соленые озера.

Близкими к супесчаным разностям являются почвы на уплотненных песках, встреченные по обе стороны 52 параллели, особенно же к северу от нее.

В области развития тяжелых суглинков чрезвычайно оригинальная картина наблюдается по западинам. Тяжелые породы здесь сильно намокают весной, а при высыхании поверхность разбивается широкими трещинами. Бока этих трещин обваливаются, и образуются канавки, шириной в $^1/_2$—$^3/_4$ метра и глубиной в 30—40 *см.* Промежутки между канавками приобретают форму бугров, выпуклых посредине. Почвы на буграх имеют небольшой гумусовый горизонт (6—8 *см.*) и вскипают с поверхности. По трещинам, куда проникают языки гумуса, почва обесцвечена (белесая) и получает пластинчатое сложение. Вскипание здесь понижается до 90 *см.*

Лесные колки в районе встречаются редко и приурочиваются обычно к легким почвам и прежде всего к пескам. На песках находится лесной массив Аманкарагай, состоящий из тесно соприкасающихся колков и островов, чередующихся с безлесными участками. Состоит этот бор из сосны и березы. Под лесами находятся песчаные подзолы с очень мощно развитым горизонтом A_2 и глубоко залегающим ортштейновым, местами ортштейн в форме псевдофибр.

Соседний с Кустанайским уездом район Акмолинской области, включающий части Петропавловского, Кокчетавского и Атбасарского у.у., был исследован А. Я. Райкиным. К югу от Петропавловска местность имеет равнинный рельеф. Среди степи изредка встречаются еще березовые колки. Юг Петропавловского уезда имеет сопочный рельеф. Кокчетавский уезд представляет степную равнину, в центре которой возвышаются горы.

Геология района чрезвычайно пестра: на-ряду с кристаллическими породами (граниты, сиениты, диориты, диабазы, порфиры и порфириты) здесь встречаются осадочные породы девонской и третичной систем и послетретичные образования.

Что касается почвенного покрова, то еще Тумины м, при путешествии его в Атбасарский уезд было отмечено, что граница обыкновенного и южного черноземов, по дороге на Атбасар, лежит у пикета Ак-су под 53°21′ с. ш., граница же южного чернозема и каштановых почв намечается в 25—30 в. к северу от Атбасара. Тумин, однако, не останавливается на морфологии обыкновенного чернозема, по отношению же к южному черноземy отмечает, что мощность горизонта A_1 на более равнинных местах достигает 10—18 *см.*, а горизонт A_2 характеризуется языковатой окраской. Райкин указывает, что у обыкновенного чернозема Петропавловского уезда общая мощность гумусового горизонта достигает 65—70 *см.*, иногда немного более, при чем на долю горизонта A_1 приходится 23—25 *см.* Этот последний имеет равномерную окраску, черно-сероватую, переходит в горизонт A_2 заметно. Структура горизонта A_1 скорее комковатая, хотя комки при сдавливании распадаются на зерна. Глубже появляются ореховатые отдельности. Сильно распространены в районе солонцеватые почвы, нередко солонцы и солончаки. В северной и центральной частях района, под колками, попадаются еще деградированные черноземы и сильно оподзоленные почвы.

К востоку от только что описанного района исследования были произведены В. И. Искюлем. Они охватили части Петропавловского, Кокчетавского, Омского и Акмолинского у. у. Акмолинской области и небольшой северо-западный угол Павлодарского уезда Семипалатинской области. Весь исследованный район по рельефным особенностям может быть разбит на две части: 1) северную равнинную и 2) южную—холмистую или сопочную.

Монотонную равнину северной части разнообразят то сильно вытянутые по различным направлениям, то округлые блюдцевидные понижения. Равнинный рельеф нарушается также тянущейся вдоль железной дороги системой бывшей речки Камышловки. В пределах почти безлесной степи встречаются и глубокие озерные котловины, заключающие в себе крупные озера. Берега последних нередко изрезаны речками и балками. В южной полосе сопочного рельефа особенной волнистостью отличается западный угол центральной части, откуда на север, восток и юг сопки расходятся, понижаются и приобретают мягкие очертания. В районе много озер, при чем большинство крупных имеет соленую воду.

Постплиоценовые толщи и подстилающие их третичные отложения здесь сильно утончаются по сравнению с более северными пространствами.

Желто-бурый суглинок юга Тарско-Тюкалинского района сменяется более светлой лессовидной породой. В полосе, примыкающей к гористой части, примешиваются пески и супеси, песчаные породы встречаются и в прииртышском районе. По повышенным местам выступают песчаники, сланцы и другие коренные породы, в том числе и массивные кристаллические. По холмам и сопкам попадается хрящ и щебень, а местами более или менее окатанная кварцитовая галька.

В почвенном отношении район представляет последовательную смену среднего чернозема южным, а этого последнего каштановыми почвами. Область среднего чернозема, занимая лесостепь, простирается в разнотравную часть ковыльной степи. Подзона южного чернозема имеет характер типчаково-полынно-ковыльной степи. Южная граница этого чернозема, по данным Искюля, проходит у подошвы предгорья. В данном случае Искюль расходится с Туминым, отмечая, что южный чернозем встречается южнее проводимой им границы, но занимает подчиненное положение среди пестрого почвенного покрова. Здесь, по его мнению, приходится, кроме всего прочего, считаться с вертикальной зональностью.

Средний чернозем района не имеет здесь тех зернистых разностей, которые характеризовали места гривного рельефа. Обычно он рыхло комковат и комковато-глыбист. Горизонт A_1 однородно окрашен в черный цвет с сероватым оттенком, сверху мучнист, бесструктурен, рыхл и не превышает 30 *см.* мощности. A_2 несколько уплотняется и принимает рыхло-комковатую структуру. Переход в горизонт A_2 постепенен и очень слабо выражен. Этот последний горизонт отличается более плотным сложением и более прочной крупно-комковатой структурой. В верхней части преобладают темные участки над более светло-окрашенными; спускается этот подгоризонт до 30—40, редко до 50 *см.*, приблизительно до линии появления карбонатов. В очень пестрой нижней части горизонта преобладает тон материнской породы, и темные участки являются в виде расплывчатых полос, которые оканчиваются карманами и извилистыми потеками. Пестроту увеличивают стяжения углесолей, в виде твердых зерен, червеобразно расположенных конкреций или рыхлых, марких, округлой формы белых пятен. Эта пятнистость продолжается и в верхнюю часть безгумусового горизонта.

Южный чернозем имеет горизонт A_1 темный, сероватый. Рыхлые его комки легко разрушаются в пороховидную или пылеватую массу. Мощность A_1—5—11 *см.* и до 20 *см.* Под горизонтом A_1 наблюдается расчленение на вертикальные, чередующиеся между собой, темные и слабо-гумусовые, почти цвета материнской породы, полосы. Гумусовые полосы широкие, располагаются по трещинам, которые то маскированы, то отчетливо наблюдаются еще на глубине 50—60 *см.* от поверхности. Вскипание повышено на светлых частях разрезов и понижено по гумусовым полосам. На границе гумусовых и безгумусовых полос углекислая известь выделяется в виде удлиненных пятен и полос. В разрезах южных черноземов всегда встречается гипс. В северной части подзоны он лежит на глубине свыше метра

в виде округлых стяжений, разбросанных в беспорядке. В южных частях той же подзоны он находится на глубине 90 *см.*, а иногда и выше. На глубине 1 метра в этом случае встречаются почти сплошные слои, состоящие из пятнистых или червеобразных выделений.

Деградированные черноземы, по мере выхода из лесостепи, попадаются все реже и реже. Также сокращается площадь болотных и луговых почв. Солонцы и солончаки, наоборот, увеличиваются количественно по мере приближения к подзоне южного чернозема.

Северная часть Павлодарского уезда Семипалатинской области представляет слабо-волнистую равнину. Разнообразят местный рельеф гривы с длинными пологими склонами и степные блюдца. В районе встречаются пресные и соленые озера. Наблюдаются колки с заболоченной центральной частью, поросшей различными видами ив, между прочим, Salix cinerea и осоками. Другие степные западины, глубиной не более $^1/_2$ арш. и диаметром 10—15 саж., заняты густо-травными лугами, иногда солонцеватыми.

Некоторое разнообразие в степную картину вносят дюнные пески северного бора, врезающегося языком в юго-восточную часть уезда. Кроме этих, встречены дюны вдоль надлуговой террасы правого берега Иртыша.

По Н. Высоцкому, вся степная равнина представляет дно бывшего пресноводного миоценового бассейна. «В основании свиты осадков залегают переслаивающиеся глины, суглинки и пески, прикрываемые зеленоватыми и охристо-бурыми песками, а также суглинками и, наконец, пластичными глинами грязно-серого и бурого цветов». Южнее 54° с. ш. эти глины уступают место более древним пескам и суглинкам. В послетретичный период здесь отложились неслоистые черно-бурые суглинки, которые к югу переходят в супеси и глинистые пески. Мощность этих поверхностных образований от $^1/_2$ до 3 саж. Скат к Иртышу сложен прислоненными к третичным отложениям, неправильно слоистыми аллювиальными песками серого, бурого и зеленовато-серого цветов, с подчиненными прослойками суглинков и глин.

Почвенный покров в северной части района слагается южным черноземом. Среднего чернозема в Павлодарском уезде не наблюдалось, и только севернее границы уезда, в Тюкалинском уезде Тобольской губ., по вершинам грив и повышенным плато встречен средний чернозем. Последний имеет здесь мощность гумусовых горизонтов от 48—60 *см.* (A_1—17—27 *см.*). Горизонт A_1 черный, мелко-комковатой структуры. A_2 имеет пеструю окраску и угловато-комковатую структуру. Вскипание начинается языками с 32 по 37 *см.*, а сплошное—с 45 и 55 *см.* На склонах грив лежат более солончаковатые разности и солонцы (М. И. Рожанец).

При переходе отсюда в пределы Павлодарского уезда можно отметить постепенное возрастание в растительном покрове степных форм (до 74—80%), при чем господство начинают получать ковыль, типец и тонконог.

Почвы плакорных залеганий получают такое строение:

A_1. — Серовато-черного цвета, комковатый, в верхней части рыхлый. Комочки при раздавливании распадаются на мелкие зерна и порошинки. Мощность 10 *см.*

A_2. — Пестро окрашенный, благодаря чередованию беловатых, пестрых (в порошке буровато-серых) карбонатных и черно-серых гумусовых языков. Гумусовые языки раза в два шире карбонатных, достигая ширины 30 *см*. Весь горизонт по вертикальным трещинам выламывается столбами, распадающимися на угловатые комки. С 40 *см*. интенсивность окраски и резкость цветовых оттенков ослабевает.

C. — Буровато-желтый, бурно вскипающий суглинок.

Эти почвы рядом постепенных переходов связываются с супесчаными южными черноземами, имеющим следующий вид:

A_1. — Серовато-черный, порошистый. Сверху много скелетных частиц. Переходит в следующий постепенно. Мощность 16 *см*.

A_2. — Темно-бурый с легкой языковатой окраской. Распадается на угловатые комки. Книзу быстро светлеет, делаясь желто-бурым и более плотным, но вообще уплотненность сравнительно невелика. Мощность 32 *см*.

BC. — Менее плотная буровато-желтая супесь, делающаяся с 56 *см*. белесовато-желтой, с более светлыми, палево-белыми пятнами карбонатов.

Все озера района окружены солончаками, которые, по мере удаления от озера, сначала переходят в солонцы с короткими карандаше-образными отдельностями горизонта B_1 (вскипание 20—25 *см*.), а затем в глубоко-столбчатые солонцы с резко выраженным белесым горизонтом A_2 и темнобурым или черноватым столбчатым горизонтом. Эти солонцы вскипают с глубины 35—41 *см*. Коротко-столбчатые солонцы имеют широкое распространение в районе.

Двигаясь от только что описанного района к востоку, мы попадем в Кулундинскую степь, о почвах которой уже имелись некоторые данные в работе Г. И. Танфильева и которая более подробно была изучена в почвенном отношении Д. А. Драницыным. Танфильев отметил различие рельефных черт Барабы и Кулундинской степи, которые заключаются в том, что характерные для Барабы гривы, идущие в направлении с С.-В. на Ю.-З., сменяются в Кулунде обширными и плоскими пространствами, с почти незаметным колебанием поверхности. Наиболее равнинны места к западу от озера Кулундинского и к югу от Славгорода. Однако при внимательном наблюдении и в Кулунде можно уловить крайне сглаженные гривы и углубления, занятые пресными и солеными озерами. Более сложным рельефом отличается северо-восточная часть Кулундинской степи. Особо выделяются своими рельефными чертами полосы дюнных песков.

Большая часть Кулундинской степи покрыта с поверхности песчанистыми наносами, грубыми по механическому составу. В песках встречаются крупные зерна кварца и даже галька. Пески неправильно перемежаются с более глинистыми слоями. К северо-востоку пески становятся более мелко-зернистыми и постепенно переходят в лессовидные суглинки, которые преобладают, начиная от линии, идущей от южного берега озера Чаны к с. Камень на Оби. Суглинки эти, впрочем, достаточно песчанисты.

Граница черноземной зоны проходит в районе приблизительно на широте с. Купина, верст на 50 южнее Чанов. Разграничение чернозема и темно-каштановых почв здесь, однако, затруднено, благодаря песчанистости материнских пород.

Местность, начиная от ст. Татарской, принадлежит еще лесостепи и имеет все характерные признаки этой зоны Западной Сибири (гривный рельеф, обилие воды, масса солонцов и солончаковых почв, и рядом с этим явления деградации); гривный рельеф особенно выпукло выражен в окрестностях села Купина (к югу от озера Чаны). В окрестностях сел Благодатского и Чернокурьинского почвы носят уже переходный характер между черноземами и каштановыми; повидимому, их следует отнести к южному черноземy. Морфология этих почв такова:

A_0. — Легкая дернина, землистая. Мощность 2 *см.*

A_1. — Черный с коричневатым оттенком, песчанисто-пылеватый. Мощность 18 *см.*

A_2. — Пестрая окраска(мелкие потеки или языки). Мощность 22 *см.*

A_3. — Темнокоричневый, без ясных языков. Мощность 18 *см.*

B. — Горизонт с карбонатными пятнами (глазками). Мощность 40 *см.*

C. — Желтовато-коричневый, без солевых выделений, за исключением неясных пятен (гипс?), спорадически встречающихся на глубине 140—150 *см.*

Закономерность в распределении почв района сказывается не только в направлении с севера на юг, но и с запада на восток. Последнее явление находится в связи с приближением к Алтайской горной стране и выражается в том, что зоны более сухие, по мере движения на восток, сменяются зонами более влажными.

Во всех частях черноземной зоны встречаются, как и в других степных районах, солонцы и солончаки.

Восточнее только что описанного района располагается район, подробно обследованный Х а и н с к и м. Уже при характеристике лесостепи мы отметили, что Барабинская часть последней, на основании данных Х а и н с к о г о, распадается на ряд почвенных комплексов. К югу от тех комплексов, которые были уже перечислены на стр. 164, лежит черноземно-солончаковый комплекс. В Приобском районе он тянется от линии сибирской жел. дороги до широты реки Алеуса и с. Решетовского на реке Карасуке. Вся местность, прилегающая к Волчно-Бурлинскому бору, по обеим сторонам занята болотно-подзолистыми и солончаково-подзолистыми комплексами, которые продолжаются дальше на юг до долины Кулундинского бора и затем узкими лентами располагаются вдоль боровых долин рек Касмалы и Барнаулки. К востоку от Кулундинского озера размещается южный солончаковый комплекс, в состав которого входит, между прочим, южный чернозем. На водоразделе между реками Касмалой и Барнаулкой не наблюдается этого последнего комплекса, а более северный черноземно-солончаковый комплекс.

«Вся поверхность повышенной равнинной степи между реками Алеем и предгорьями Алтая занята южными черноземами. Так как эта степь представляет ровные, почти не размытые плато между текущими здесь реками, то площадь солончаков и солонцов сведена здесь к минимуму». Можно говорить о сплошном распространении южного чернозема на этом водоразделе.

Как и предыдущий Кулундинский район, Приобская территория обнаруживает зональность не только в направлении с севера на юг, но и в напра-

влении с запада на восток, что особенно ясно к югу от реки Карасук. Здесь все линии границ между почвенными комплексами приобретают изгиб в долготном направлении, по мере приближения к Алтаю все более и более уклоняясь к юго-востоку.

Средние черноземы Приобского района отличаются следующими признаками:

A_1. — Буровато-черного цвета, дернист до 20 *см*. Землистая часть легко рассыпается на мелкие зернышки и порошинки. Книзу зернистость увеличивается.

A_2. — Плотный, распадающнйся прн механическом воздействии на различные по величине зерна. Цвет черный со слабым сероватым оттенком. Переход от A_1 постепенный. В нижней части нередко замечается выделение карбонатов в виде лжегрибницы и мелких пятнышек. Языки и потеки гумуса широкие, но не достигают большой глубины. Мощность 20—30 *см*.

BC—Продолжаются те же скопления карбонатов.

В зависимости от механического состава материнских пород, мощность гумусовых горизонтов колеблется; менее мощные черноземы, залегающие в средней части приобского района, имеют $A_1 + A_2 = 70$—85 *см*.—это более суглинистые почвы. К югу лежат более мощные черноземы, у которых $A_1 + A_2$ достигает 90—100 *см*. Это почвы более легкие по механическому составу.

В группе южных черноземов можно различить несколько разновидностей, в зависимости от условий залегания. Необходимо отметить, что породы, по мере приближения к Кулундинскому озеру, становятся более супесчаными, иногда с примесью крупного песка. В то же время от Оби к Кулундинскому озеру падают абсолютные высоты, и в том же направлении понижается количество атмосферных осадков. Все это сказывается на морфологии южного чернозема. Одним из примеров южного чернозема является следующий:

A_1. — Темно-бурого цвета с черным оттенком. Сверху мягкий, пылеватый, слоистый. Книзу уплотняется и светлеет. Вместе с тем появляется сначала зернистая, а затем комковатая структура.

A_2. — Глыбисто-комковатый, твердый. Глыбы имеют остро-ребристую форму при механическом воздействии распыляются. Мощность A_1+A_2— 50—60 *см*.

BC. — Темно-желтый суглинок с карбонатами в виде дендритов, а также больших расплывчатых пятен. Сильная цементация наблюдается в слое, лежащем под горизонтм A_2. С глубиной цементация ослабевает, и порода становится рыхлой. Вскипание на глубине 53 *см*. Иногда в горизонте A_2 наблюдается трещиноватость.

Хаинский отмечает еще вторую группу южных черноземов, которые или занимают, при одной и той же широте, более низкие места, чем первая группа, или расположены на южных склонах, хотя бы и большой абсолютной высоты. Здесь очень резко и сравнительно неглубоко выделяется горизонт максимального скопления карбонатов, отличающийся большой твердостью. Карбонаты и здесь в виде пятен и дендритов; кроме того, у южных черноземов второй группы наблюдается резкая разница в сложении A_1 и A_2: первый пылеват и мягок, второй плотен.

К востоку от Новониколаевска, в районе, обследованном Кузнецовым (см. стр. 166), степная площадь, как уже было указано, примыкает к левому берегу реки Томи. На степных целинах и «выпашах» можно найти многочисленный комплекс степных растительных форм. Степи не абсолютно безлесны: по слабо освещаемым и согреваемым склонам оврагов попадаются участки березняка. Вероятно, этот, почти целиком распаханный район раньше был богаче лесом, на что указывает довольно частая деградация местных черноземов.

«Среди степных площадей южнее реки Ини широко распространены солонцовые почвы. Они залегают здесь в долинах рек, сбегающих в реку Иню, в логах и более или менее широких понижениях. Западной границей их распространения является река Изылы». Одинаково часто встречаются как солончаки, так и солонцы. Первые приурочены к пониженным местам долины, вторые к склонам.

Особенно детально изучены Л. И. Прасоловым степные черноземные пространства Минусинского уезда. Район представляет часть той обширной, окруженной горами, депрессии, которую Эд. Зюсс называет Минусинской переходной областью. С севера и северо-востока ее ограничивают Восточные Саяны, с юга Западные Саяны и с запада Кузнецкий Алатау. Отроги последнего тянутся на восток до Енисея и разделяют части Минусинской впадины, наполненные палеозойскими, главным образом, девонскими породами, собранными в складки. В северной из этих частей, ограниченных с юга Бартеневским кряжем, помещается исследованное Прасоловым пространство.

Общее понижение всего района невелико; в нем проходит ряд возвышенностей, достигающих 640—750 *мм.* абсолютной высоты. В рельефе характерно чередование длинных грядообразных возвышенностей и широких впадин, при чем возвышенности разорваны на отдельные части. «В общем получается картина сильно расчлененного, но как бы беспорядочного рельефа, принявшего застывшие формы, не оживляемые работой текучих вод».

Коренные породы девона здесь часто выходят на поверхность в виде скал, россыпей, щебня и проч. Кроме осадочных пород в районе встречаются и изверженные породы, сопровождаемые туфами и брекчиями. Девонские породы состоят из двух отделов: в нижнем преобладают серые и желтоватые известняки и мергели, в верхнем красные песчаники и мергели. Выше красных песчаников расположена свита пород Медвежьего яруса. К послетретичным отложениям принадлежат обширные площади аллювиальных песчано—или гравельно-галечных образований. В районе много озер, при чем одни из них соленые, другие соленоватые или пресные.

Господствующей почвой района является чернозем, представленный несколькими подтипами и целым рядом разностей. Прасолов выделяет здесь тучный чернозем, обыкновенный, южный и деградированный. Последний переходит в деградированные суглинки.

Мы остановимся прежде всего на тучном черноземе. Тучный чернозем Прасолова отнюдь не следует смешивать с мощным черноземом

Европейской России, так как значительной мощностью он именно сплошь и рядом не отличается. Исследователь выделяет несколько разностей тучных черноземов: 1) черноземы лесных и суходольных лугов; 2) черноземы зернистые и луговой степи и 3) хрящевато-суглинистые черноземы. Первая разность наблюдалась на северных склонах в области лесостепи или в сухих лугово-степных ложбинах суходолов. Вторая категория встречается на склонах около горы Изых, кое-где на северных склонах высоких сопок в центре района и в плакорном залегании на самых высоких частях причулымского плато. Наконец, к третьей категории принадлежат черноземы высоких северных склонов.

Обыкновенные черноземы характеризуются П р а с о л о в ы м следующими чертами: «горизонту *A* таких черноземов свойственны: темная серовато-черная окраска, рыхлая комковатая структура, с поверхности несколько распыленная. Горизонт *B* немного плотнее, чем *A*, но легко разминается и дает неправильные крупные комки. Вскипание начинается обычно в средине горизонта B_1, на глубине 38—45 *см*. Мощность горизонта *A* около 24 *см.*; *A* + *B*—от 50 до 58 *см.*, но встречаются и менее мощные».

Среди южных черноземов различаются: 1) черноземы высоких равнин и склонов; 2) долинные черноземы и 3) карбонатные черноземы. У первой группы горизонт *A* еще очень темный, почти черный, с буроватым оттенком. Верхний дерновый горизонт более рыхлый и распыленный, чем у обыкновенных черноземов; лежащий под ним комковат и отчасти пластинчат. Пластинчатые отдельности с глубиной утолщаются и переходят в призматические. Мощность A_1—10—32 *см.*, $A_1 + A_2$—35—70 *см.* (чаще 40—45 *см.*). Глубина вскипания 20—47 *см.* У второй группы, залегающей на низких полого-покатых равнинах около озер и в сухих степных долинах, A_1 имеет светлую буроватую или сероватую окраску и мощность в 15—18 *см.*; мощность $A_1 + A_2$—35—45 *см.* Вскипание на глубине 12—13 *см*. и редко падает ниже 20 *см.* Поверхностный горизонт рыхлый и распыленный переходит глубже в рыхло-комковатый, а еще глубже в немного более плотный с призматической или пластинчатой отдельностью.

Все отмеченные, иногда весьма своеобразные, признаки местных черноземных почв стоят, повидимому, в связи с горным характером района. Высокое вскипание черноземов, уплотнение нижних частей гумусового горизонта и проч. говорят за некоторую солончаковатость или солонцеватость местных черноземных почв.

К северу от Минусинского района К. К. Н и к и ф о р о в отмечает также присутствие тучных черноземов, которые он характеризует следующими чертами:

Р а з р е з № 2. Ровное плато плоского увала, саженей на 20 приподнятое над долиной Чулыма. Изредка небольшие березовые колки.

A_1. — Влажный, интенсивно-черный, сухой, слегка сереет. Зернистой структуры (зерна 2—3—4 *мм*. в диаметре). На структурные элементы распадается легко. До 3—4 *см*. от поверхности структура выражена слабо. Мощность 42 *см*.

A_2. — Грязно-серо-бурый, постепенно светлеющий, довольно плотный. Нижняя граница слегка языковата. Мощность 17—18 *см*.

BC. — Светлый, сизовато-желтый. Сильное вскипание на глубине 60—70 *см.* и одновременно обильное скопление карбонатов в виде густой лжегрибницы. Языки не вскипают.

При пересечении черноземной полосы дальше на юг, чернозем постепенно меняется в сторону южного. Эти данные, как и приведенная выше характеристика «тучных» черноземов, не позволяет в этих почвах видеть аналогов мощного чернозема Европейской России. Переход от «тучных» черноземов к южным внешне выражается постепенным повышением горизонта вскипания и скопления карбонатов. Зернистая структура горизонта *A* ослабевает, уступая место более однородному, связному состоянию. Мощность гумусовых горизонтов уменьшается, в них появляется глубокая вертикальная трещиноватость, а с последней и развитие гумусовых языков и потеков. Еще южнее горизонт A_1 получает буроватый оттенок, в горизонте A_2 появляется уплотнение. Трещиноватость усиливается, вскипание поднимается до 26—30 *см.*, повышается горизонт выделения гипса до 60—90 *см.* Углесоли распределяются равномерно; лжегрибница исчезает.

Северная часть водораздела, между Енисеем, с одной стороны, и Тубой и Амылом, с другой, по данным Благовещенского представляет степное пространство. Она сложена песчаниками с известковым цементом и известняками. Верхние части склонов и вершины водоразделов покрыты лессовидным суглинком, очень богатым углесолями. Почвы здесь распределяются таким образом: дно долины или пологие берега озер заняты солончаками, иногда с выцветами солей. Где солей мало, появляется *Iris biglumis*, по местному «пикульки». За полосой солончаков идут солонцы, обыкновенно комковатая их разность, а еще выше по склонам—черноземы. Эти последние на северных склонах вскипают на глубине 40—45 *см.*, а на южных на глубине 25 *см.* Других морфологических признаков местных черноземов исследователь, к сожалению, не сообщает. Тот же исследователь сообщает о черноземах левого берега Енисея в соседстве с Красноярском. Почвы эти приурочены здесь к полосе лессовидного суглинка, очень богатого углекислой известью. Лессы покрывают древние террасы реки Енисея, по мере удаления от реки мощность лессовидных отложений уменьшается, и к водоразделу лессы исчезают. Верхние горизонты местных черноземов иногда зернисты, но чаще бесструктурны. Мощность гумусовых горизонтов не превышает 60 *см.*

У конца гумусовых горизонтов появляются углесоли в виде лжегрибницы.

Не имея достаточных данных для характеристики черноземов Иркутской губ., переходим к Забайкалью. Здесь нам предстоит остановиться на двух районах: верхне-ононском, обследованном Прасоловым, и верхне-чикойском, изученным Н. Д. Емельяновым. Оба эти района имеют горный характер, а потому *a priori* следовало ожидать здесь большой пестроты почвенного покрова. И действительно, в верхне-ононском районе, где горы поднимаются до высоты 1.400—1.500 *м*, и где хребты разделяются узкими сырыми падями, мы находим различного типа тайгу на хребтах (лиственничную, лиственнично-сосновую, лиственнично-кедро-

вую), прерываемую пространствами заболоченных ерников. Спускаясь по какой-нибудь пади вниз, можно наблюдать, как тайга прерывается все более и более безлесными склонами и луговыми долинами, а на смену тайге появляются безлесные пространства своеобразной верхне-ононской степи; открытые лесостепные и степные пространства располагаются здесь обычно в главных понижениях на юго-восточной стороне хребтов. Прасолов, останавливаясь на характеристике Приононской степи, отмечает, что здесь собственно не было встречено настоящих степных почв. Поэтому правильно было бы именовать лесные степи «предстепьем» или «луговой степью». «Как на высоких участках этой степи, которые идут до абсолютной высоты приблизительно до 1.000 *м.*, так и вниз на равнинах вдоль Онона или по склонам впадающих в него падей, можно было наблюдать все один комплекс выщелоченных темноцветных почв, в различных вариациях и переходах их к почвам типично луговым».

Темноцветные выщелоченные почвы имеют такую морфологию:

А. — Темный, буровато-черного или серовато-черного оттенка. Верхняя часть его (A_1) дерновая, совершенно рыхлая и мягкая, бесструктурная, а нижняя (A_2) более компактная, рыхло-комковатая. Комки неопределенной формы, легко распадаются на более мелкие отдельности или дают порошковатую массу. Мощность 15—20—25 *см.*

В. — Характерно быстрое исчезание гумусовой окраски. Иногда редкие тонкие затеки. Структура комковатая. Мощность 10—15—20 *см.*

С.—Желто-бурый, плотный, грубый суглинок, большею частью делювиального происхождения. Карбонаты или отсутствуют, или горизонт их сильно понижен.

Почвы открытой луговой степи больше всего напоминают деградированные почвы. У них горизонт A_1 имеет серовато-черный цвет, в горизонте A_2 появляется иногда ореховатая структура и признаки оподзоливания.

В пониженных местах рельефа характерна смена сырых лугов (злаково-осоковых) разнотравными лугами и степью, отчасти солончаковатыми лугами и солончаками. «Последние являются всегда в контакте сырого луга с сухим остепненным лугом». Почвы солончаковатого луга имеют такую морфологию:

A_1. — Черный, вязкий, с едва заметной структурой. Мощность 20—22 *см.*

A_2. — Быстрый переход к безгумусовым горизонтам, вязкий, глинистый. Мощность 7—8 *см.*

G_1. — Серая, вязкая глина. Мощность 8—10 *см.*

Вскипание с поверхности до глубины 35—38 *см.* Ниже не вскипает.

G_2. — Очень вязкая, охристо-серая и зеленоватая глина; попадается галька и щебень.

G_3. — Черная с охристыми пятнами глина. На глубине 145 *см.* прощупывается в полужидкой массе глины твердое дно, вероятно, мерзлота.

Местами (устье Тырина) наблюдаются переходы от сырых и ржавых лугов к сухой злаково-танацетовой степи *(Tanacetum sibiricum)*, при чем почвы последней, сохраняя ясные следы лугового происхождения, иногда совсем не засолены. Прасолов полагает, что такое высыхание лугов находится в связи с усиливающимся дренажем долин, по мере углубления

речных русл. Явление это наблюдается в настоящее время, протекало оно, очевидно, и раньше. Можно, однако, думать, что Забайкалье в современную эпоху переживает условия более сухого климата, чем в предыдущую геологическую эпоху, когда так обильны были озерные бассейны, в настоящее время почти исчезнувшие или исчезающие.

Двигаясь от лесостепи к тайге, исследователь постепенно переходит от слабо-подзолистых почв к подзолистым и подзолам. На гольцах находятся буроватые или буровато-черные горно-луговые почвы.

Верхне-чикойский район имеет такой же горный характер, как и предыдущий. Рельеф его очень сложный и разнообразный. В районе преобладают массивно-кристаллические, слоисто-кристаллические и метаморфические породы. Палеозойские, угленосные и постплиоценовые отложения, по наблюдениям О б р у ч е в а, находятся только в основных понижениях (древние грабены).

Сложный рельеф, как и в предыдущем районе, создает здесь ряды резких контрастов климатических условий и почвенного покрова.

Широкие долины или совсем безлесны даже на склонах, или в более высоких частях имеют безлесными только южные склоны. Долины узких боковых речек, впадающих в такие понижения, сплошь лесисты.

«Если склоны главной долины безлесны в большей своей части, то боковые долины покрыты лиственнично-березовым лесом; при безлесных лишь южных склонах они принимают характер глухих таежных падей с повсеместным господством *Dryas, Vaccinium, Rhododendron dahuricum*».

«Получаются как бы обособленные участки степи или лесостепи, приуроченные к открытым долинам среди обезлесенных сплошь хребтов, и почвы той или другой части резко отличаются друг от друга на ничтожном пространстве».

Е м е л ь я н о в различает в районе следующие физико-географические области:

1) Г о л ь ц ы с г о р н о-л у г о в ы м и и б о л о т н ы м и п о ч в а м и. Преобладают явления механического выветривания.

2) П о д г о л ь ц о в ы е о б л а с т и в виде узких полос с сильно щебенчатыми горно-луговыми почвами или вовсе без почв. Из растительности характерен *Pinus pumila* (кедр-сланец).

3) О б л а с т ь п о д з о л и с т ы х п о ч в. Кедрово-лиственничная тайга с подлеском из *Rhododendron dahuricum, Vaccinium, Dryas*. Почвы сильно щебенчаты, маломощны. В области корытообразных долин сильная заболоченность.

4) О б л а с т ь с в о е о б р а з н ы х с л а б о о п о д з о л е н н ы х почв с коричневым горизонтом A_1. С в е т л ы е л и с т в е н н и ч н ы е л е с а с участками сосны. В узких долинах на заболоченных почвах—ерники, в широких—осоковые болота с языками леса.

5) О б л а с т ь п р е о б л а д а н и я к о р и ч н е в ы х л е с н ы х п о ч в. Лиственнично-березовая тайга. Широкие долины покрыты луговыми и лугово-болотными почвами. Пятна осоковых болот с торфянисто-глеевыми почвами. Южные склоны степного типа (ковыль, типец, тонконог и проч.).

6) Область черноземов. Приурочена исключительно к широким долинам на юге и юго-западе района.

7) Обширное понижение между Алтаном и Бальдзой с выщелочными темноцветными почвами.

Не останавливаясь здесь на характеристике всех отмеченных почв, укажем лишь характерные черты степных почвенных образований.

Темноцветные почвы южных склонов (область 5-я) имеют такое строение:

A_1. — Сверху до 4-х *см.* пухлый, легкий. Ниже связан в дерновину; торфянистый, рассыпается в пухлую, слегка хрящеватую массу. Черно-бурый с пепельным оттенком. Мощность 11 *см.*

A_2. — Вверху черно-бурой окраски, с углублением светлеет и доходит до коричневато-темно-бурой. Окраска верхних частей горизонта уходит вниз языками. Структура комковатая. Мощность 17 *см.*

B. — На общем фоне темно-бурого цвета—темно-бурые узкие потеки более окрашенных гумусом языков. Дресвяный. Мощность 42 *см.*

C_1. — Желто-бурого цвета, более суглинистый, чем предыдущий. Мало дресвяный. Мощность 21 *см.*

C_2. — Дресва палевого цвета.

Для наиболее типичных черноземов района характерно следующее строение:

A_0. — Черно-бурый, мягкий, землисто-торфянистый. Связан в дерновину. Сильно гумусовый, легкий, бесструктурный. Мощность 3 *см.*

A_1. — Немного бурее предыдущего, равномерно окрашенный, комковатой структуры, мягкий, легкий суглинок. Мощность 10 *см.*

A_2. — Общий тон окраски бурый со слабым коричневатым оттенком. Прочная, комковатая структура. Комки более прочные, чем во всех остальных горизонтах. Мощность 17 *см.*

B.—Желтовато-бурый суглинок, окрашенный языками. С 37 *см.* пропитан карбонатами, которые не только равномерно его пронизывают, но и выделяются белыми пятнами.

Выцветы карбонатов на некоторых разрезах поднимаются до 13—14 *см.* от поверхности, сообщая почве в еще большей степени горно-солончаковатый характер.

В долине Мензы были встречены почвы с мощными, темными, сильно гумусовыми горизонтами, с равномерным прокрашиванием карбонатами горизонта их скопления, с резкой чертой вскипания на глубине 50—55 *см.* Распространены они под густыми лиственничными лесами.

Сообщенные данные о типах почвообразования в пределах черноземной зоны Забайкалья показывают, что и здесь, как в более северных частях области, сколько-нибудь типичных черноземных почв, в сущности, не встречается. Под типичными мы понимаем черноземы равнины Европейской России и части Западной Сибири (включая и север Киргизского края). Горный характер местности кладет резкую печать на процесс почвообразования и на-ряду с определенными и ясно выраженными явлениями вертикальной зональности мы встречаемся здесь с своеобразными явлениями почвообразования горных стран.

Из Забайкалья черноземная зона уходит в северную Манчьжурию, где прерывается, не доходя до прибрежья Великого океана. Русские Дальне-

восточные окраины не имеют черноземных почв, и вообще черноземная зона сюда не доходит, что и понятно. Чернозем—почва континентального климата и, следовательно, в местностях с влажным морским климатом встречаться не может.

Как известно, в Западной Европе чернозем также не доходит до прибрежий Атлантического океана.

IV. ПУСТЫННО-СТЕПНАЯ КАШТАНОВАЯ ЗОНА.

Представителем этой зоны является каштановая почва. Термин этот был введен В. В. Докучаевым, который принял такое название потому, что окраска почвы напоминает цвет зрелых плодов каштана.

Если в предыдущей почвенной зоне чернозем является господствующим типом почвообразования, то с каштановыми почвами дело обстоит несколько иначе. Эти почвы, особенно в более южных частях зоны, оказываются подчиненными, а господствующим типом почвообразования здесь является солонцовый. Солонцы и солонцеватые почвы пользуются в этой зоне таким широким распространением, что зону, пожалуй, правильнее было бы назвать солонцовой. Только там, где материнские породы отличаются большой карбонатностью, солонцеватость ослабляется и даже совершенно исчезает. Ослабляется она и тогда, когда местность хорошо дренирована или покрыта с поверхности мощной толщей водопроницаемых пород с глубоко лежащими грунтовыми водами.

Строение каштановой почвы таково (Тумин):

A_1.—В верхней своей части (5—7 *см.*) характеризуется слоеватым сложением, несколько более светлым оттенком и относительной рыхлостью. Нижняя часть того же горизонта совершенно бесструктурна и отличается плотноватостью. При раздавливании или разбивании сухого комка получаются пороховидные отдельности. Мощность этого горизонта достигает лишь $^1/_3$ общей мощности.

A_2.—Более светло окрашен, плотноват, как и нижняя часть горизонта A_1, и также лишен какой-нибудь структуры. Окраска книзу убывает постепенно, с легкой языковатостью и пятнистостью.

Общая мощность гумусовых горизонтов достигает 60 *см.*, если не считать отдельных гумусовых языков и потеков, уходящих иногда и глубже. Горизонты A_1 и A_2 имеют ясно выраженные или маскированные вертикальные трещины через 5—8 *см.* Благодаря трещинам и плотноватости оба горизонта выламываются призмовидными комками.

Вскипание у каштановых почв наблюдается или в нижней половине горизонта A_2, или даже с поверхности. Этот последний случай связан с существованием значительного количества карбонатов в материнской породе. Вскипающие с поверхности каштановые почвы называются карбонатными.

В подгумусовых горизонтах замечается значительное скопление углекислой извести и пятен гипса.

По механическому составу можно среди каштановых почв различать: каштановые суглинки, супеси, глинистые пески. Супесчаные каштано-

вые почвы отличаются от суглинистых более светлым бурым оттенком и нередко отсутствием карбонатных горизонтов.

Каштановую зону делят на две подзоны: темно-каштановых и светло-каштановых почв.

Количество перегноя в темно-каштановых почвах чаще всего не превышает 4,5%, а у светло-каштановых—3.5%. В глубину гумус убывает столь же постепенно, как и в черноземных почвах.

Валовой анализ по горизонтам показывает, что и здесь, как в большинстве черноземов, не существует передвижения иловатых частиц из горизонта в горизонт. Водные вытяжки обнаруживают несколько большую подвижность гумуса, чем у черноземных почв. Минерализация вытяжки так же невелика, как и у черноземов.

Таким образом целый ряд признаков сближает каштановые почвы с черноземом, и поэтому мы имеем право объединить те и другие почвы в одном типе.

Есть, однако, одно отличие от черноземов у каштановых почв—это полное отсутствие зернистой или комковатой структуры. Чем обусловлено такое отсутствие структуры, пока не выяснено, но имеется предположение, что это свойство находится в связи с тем, что гумус каштановых почв насыщен не столько или не только известью, но и натром. Замена части извести натром может лишить почву структуры и усилить подвижность перегноя.

Глубокий горизонт каштановых почв, в отличие от черноземов, имеет нередко заметное количество хлористых и серно-кислых солей. Таким образом в каштановой зоне наблюдается вообще приближение к поверхности не только углекислой извести и гипса, но и более подвижных солей. Этим обстоятельством обусловливается возможность более легкого образования в каштановой зоне солонцов и солончаков, что и наблюдается на самом деле.

Почвенный покров каштановой зоны отличается обычно к о м п л е к с н о с т ь ю. Каждое малейшее изменение микрорельефных черт влечет за собой и изменение характера почвы. Вместе с этим меняется и растительность, которая также дает комплексы различных ассоциаций растительных форм.

Почвенные комплексы присущи преимущественно южной части каштановой зоны, тогда как северная ее часть намечает как бы переход к этому комплексному почвенному покрову.

Пустынно-степная каштановая зона Европейской России и по ее западной границе.

Каштановая зона занимает в Европейской России сравнительно небольшие пространства: она, начинаясь от соседней Бессарабии, захватывает юг Херсонской губ., степную часть Таврического полуострова, юго-восточную часть Донской области, юг Самарской, Саратовской губ. и север Астраханской. Кроме того, каштановые почвы мы встречаем в Ставропольской губ. и Терской области, а также на некоторых равнинах Закавказья. Оставляя

пока в стороне Закавказье, о котором мы будем говорить при характеристике почвенного покрова Кавказа вообще, остановимся по преимуществу на характеристике каштановой зоны юго-восточной России, где эта зона изучена лучше, чем в других ее частях.

Климатические условия каштановой зоны определяются для юго-востока Европейской России следующими приблизительными данными: средняя годовая температура достигает + 6,6°, а среднее количество атмосферных осадков—323 *мм.*, для Крыма количество осадков (Перекопский уезд)—306.8 *мм.* Таким образом годовая температура здесь на 1° выше, чем в черноземной зоне, а количество осадков на 100 слишком миллиметров меньше.

Возрастающая сухость климата, а вместе с ней увеличивающаяся засоленность грунтов отзывается на характере растительности. Растительный покров заметно изреживается, уменьшается в росте и меняет понемногу свой видовой состав. Наряду с ковылями и типцом начинает появляться полынь, все чаще и чаще встречаются пятна солонцовой и солончаковой растительности.

Наименее изученными представляются каштановые почвы Бессарабии. По словам А. М. Панкова, производившего здесь рекогносцировочное обследование, каштановые почвы тут весьма своеобразны и мало напоминают таковые же почвы юго-востока России и Киргизского края. Однако ни морфологического описания бессарабских каштановых почв, ни химических анализов их пока мы не имеем.

В Херсонской губ. граница между черноземами и каштановыми почвами определенно не проведена, хотя можно не сомневаться, что здесь имеются и темно-, и светло-каштановые почвы. Первые, повидимому, вместе с южным черноземом попадают у Набоких в группу «каштановых черноземов», вторым он дает название «бурых почв». Последние приурочиваются к очень низким ровным плато, возвышающимся над уровнем моря не более 20 саж. Если берег повышается, как, например, у Одессы, эти почвы исчезают. Почвы бесструктурны, гумусовый горизонт малой мощности. Существует карбонатный и гипсовый горизонт.

В зоне светло-каштановых почв Херсонской губ., повидимому, встречаются те же комплексы, как и всюду в этой зоне. Прибрежные степи обладают значительным числом замкнутых котловин, различных по площади, глубине, характеру берегов и проч. Эти котловины называемые подами, весьма разнообразны и по своему почвенному покрову. Здесь встречаются солонцы, солонцеватые почвы, солончаки и солончаковатые почвы. Указываются и подзолы с бобовинами (Набоких), представляющие, повидимому, результат выщелачивания бывших солонцов.

В Таврической губ. каштановая зона занимает не только значительную часть полуострова, но выходит отчасти и на материк в пределах Днепровского уезда. Для характеристики каштановых степей Крыма остановимся на Перекопском уезде, занимающем середину этих степей. Перекопские степи лишены пресных вод, но имеют ряд соленых озер. Рельеф уезда равнинный, открытый на многие версты.

Материнскими породами являются красно-бурые глины с карбонатами и гипсом. Кверху они постепенно, без определенных границ, переходят в лессовидные глины или суглинки железо-бурого или серо-бурого цвета. Местами толща глин утончается, и на поверхность выходят известняки, конгломераты и галечники.

Бо́льшая часть Перекопского уезда покрыта каштановыми почвами, которые к югу, приближаясь к горам, переходят в черноземные (главным образом Симферопольский уезд и южный угол Перекопского). Среди почв Перекопского уезда выделяют: несолонцеватые каштановые суглинки и солонцеватые почвы. Кроме них встречаются солонцы и солончаки.

Несолонцеватые каштановые суглинки занимают среднюю полосу уезда, при чем, однако, только в южной части этой полосы нет солонцов и солонцеватых почв, к северу же и те и другие начинают постепенно появляться, и чем дальше на север, тем их больше.

Каштановые суглинки в восточной части полосы окрашены светлее, а в западной—темнее. Повидимому, здесь возможно выделить темно-каштановые и светло-каштановые почвы. Среди последних солонцеватых разностей и солонцов значительно больше, чем среди первых.

В каштановых суглинках западной части полосы и на их поверхности наблюдается присутствие обломков известняка (до 20 см. в диаметре).

Окраска гумусового горизонта, имеющего чаще всего мощность в 45—50 *см.* более или менее однородна во всей толще. Иногда наблюдается в нижней части гумусового горизонта зернистая структура. Почему появляется здесь эта структура, не свойственная вообще каштановым почвам, остается не выясненным.

Вскипают каштановые суглинки на глубине 40—50 *см.*, т.-е. у конца гумусового горизонта.

Количество гумуса колеблется между 3 и 4% (3,17, 3,44, 3,77).

Солонцеватые суглинки занимают значительную полосу к северу от предыдущей. На север они тянутся до Сиваша, если берега обрывисты; если же понижение к берегу постепенное, то почвы не доходят до берега на 200—300 саж.

У солонцеватых почв горизонт *A* более светлый, а горизонт *B* значительно темнее. Мощность *A* в 37—57 *см.* Вскипание обычно ниже горизонта *B*. Количество гумуса 3—3,37%. Из растительных форм, особенно распространенных в области солонцеватых почв, следует отметить: Artemisia maritima.

В Днепровском уезде каштановые почвы занимают прибрежную полосу, прилегающую к берегам Сиваша и Черного моря, а также Перекопский перешеек. Они совершенно аналогичны несолонцеватым суглинкам Перекопского уезда, среди них встречаются пятна солонцеватых почв и солонцов.

Н. И. Прохоров описывает карбонатные каштановые суглинки хребта Тете-Оба, как почвы структурные, начиная с верхних горизонтов.

Так например, на плато Тете-Оба, близ Феодосийского лесничества, имеется следующий разрез:

A_1.—Каштаново-серого цвета, рыхлый. Ясная, округленная структура; размеры структурных отдельностей 2—2,5 *м*. Округленность зернистости меняется на глубине 10 — 15 *см*. увеличивается содержание мелкозема между структурными частицами. Переход к следующему горизонту постепенный. Мощность 21 *см*.

A_2.—Темно-серого цвета. Структурные частицы угловаты. Размеры их 3—4—5 *см*. На глубине 45 *см*.—обломки выветривающегося известняка. Цвет книзу заметно сереет. Мощность A_1—A_2—53 *см*.

B.—Светло-серый, плотный суглинок с вертикальной отдельностью. На глубине 78 *см*. сетевидные прожилки углесолей, а на 105 *см*. крупные пятна и выцветы углесолей.

Нам думается, что этот и ему подобные разрезы говорят скорее об южных черноземах, чем о каштановых почвах.

В Донскую область каштановая зона вдается с востока, занимая по преимуществу задонские части 1-го и 2-го Донских округов, а также восточную часть Сальского округа, в частности Приманычские степи. В этих пределах помещаются обе подзоны каштановой зоны.

Материнскими породами являются послетретичные суглинки, возможно находившиеся в связи с водами ледниковых потоков (флювио-глациальные), а также осадки каспийской трансгрессии.

«Рельеф балочный, местами идеально равнинный, с еле заметными долинами. Зато обыкновенно хорошо выражен так называемый микрорельеф: плоские, еле заметные выпуклины чередуются с очень мелкими, также мало-заметными западинами в виде блюдец, котловин и луночек. Повышение выпуклин над западинами самое незначительное (10—30 *см*.) (И. В. Новопокровский).

В отношении растительного покрова—эта зона типчаково-ковыльно-полынных степей. Весьма характерно присутствие полыни *Artemisia maritima var incana*. «В целинной степи на несолончаковых почвах преобладают те же злаки: типчак *(Festeca sulcata)* и ковыли—*Stipa capillata Lessingiana* и *tirsa*, житняк» (Новопокровский). Нередко встречаются также вострец, ромашник, кермек сарептский, *Kochia prostrata*, и некоторые другие. На солонцах появляются *Camphorosma monspeliaca L.* и *Artemisia pauciflora Web.* (черная полынь).

Почвенный покров каштановой зоны был обследован более или менее детально экспедицией Л. И. Прасолова. Особенно много данных было собрано Н. Д. Емельяновым, но за смертью исследователя обработка этих данных не была закончена, и результаты исследований не опубликованы. Нам известно, однако, из словесных сообщений покойного исследователя, что каштановая степь Донской области отличается, в большинстве случаев, комплексностью. Комплексы исчезают лишь там, где материнские породы сильно карбонатны.

Описания нескольких разрезов почв каштановой зоны даны были для ее северной части К. К. Никифоровым. Исследователь отмечает,

как один из типичных признаков почв каштановой зоны,—уплотнение горизонта *B* и более темную его окраску, чем горизонт *A*. Последний обычно является пылеватым и более или менее резко-слоистым. Из этой характеристики видно, что исследователь имел дело преимущественно с солонцеватыми, или, в крайнем случае, со слабо-солонцеватыми почвами.

В Саратовской губ. каштановая зона проходит через Камышинский и Царицынский уезды, захватывая, по указаниям Н. А. Димо, и часть Саратовского уезда.

«Широкие водораздельные пространства, отлогие долинные склоны Царицынского и юга Камышинского уездов представляют в момент полного расцвета и развития растительности крайне своеобразную картину (на целинах): куртины и ленты, в которых преобладают злаки *Stipa Lessingiana*, *Poa bulbosa*, *vivipara*, *Festuca sulcata* и другие), сложноцветные (*Pyrethrum achillaefolium*, *Artemisia maritima*) растения, сменяются пятнами, поросшими сплошь зеленой характерной полынью (*Artemisia maritima*) и солянками (род *Suaeda* и друг.). Кое-где можно встретить небольшие пространства, густо покрытые кустарниковыми породами (*Spiraea*, *Amygdalus*, *Prunus* и друг.), или многолетними растениями, как солодка (*Glycyrhiza*) и друг. (*Alhagi camelorum*). Очень много пятен совершенно голых, ясно вырисовывающихся на общем фоне растительности. Внизу, на самой поверхности почвы, всюду много водорослей (*Nostoc*) и лишайников, количество которых особенно значительно на голых пятнах. Если окинуть общим взглядом степь, то особенно резко выделяются местами в громадном количестве холмики, насыпанные роющими животными (Димо).

Особенно детально почвенные растительные покровы были изучены Н. А. Димо и Б. А. Келлером в окрестностях Сарепты, близ границ Астраханской губ.

Местность состоит из равнинной террасы, примыкающей к Волге и возвышающейся над ней на 30—35 саж. (низменная степь) и части водораздела Волга-Дон, падающего к низменной степи довольно крутыми склонами, изборожденными оврагами, балками, заросшими кустарниками и байрачными лесками (высокая степь). Равнинный рельеф низменной степи разнообразится различной величины и формы углублениями, то со стоком, то без стока, а также оврагами и суходолами. Высокая степь слабо всхолмлена и также покрыта западинами и воронками различных размеров и очертаний.

Материнской породой низменной степи являются верхние эллювиальные горизонты коричневой каспийской глины, а на высокой степи развита желтовато-буроватая плотная глина, повидимому, дилювиального происхождения.

Общий фон почвенного покрова слагается почвами, которые Димо называл «типичными почвами полупустыни». У этих почв горизонт *A*—рыхлый, светлый, слоеватый, обладающий довольно постоянной мощностью около 12 *см*. Горизонт *B* более темный, плотный, столбчатовидный. Общая мощность *A* и *B*—40—44 *см*. Вскипание начинается в горизонте B_2, а известковые стяжения находятся на 5—10 *см*. ниже конца гумусового горизонта.

Количество гумуса колеблется чаще всего в пределах 3—3.5%.

Все эти данные определенно говорят, что «типичные почвы полупустыни» являются солонцеватыми почвами светло-каштановой подзоны. Солонцеватость выражена здесь не только среди суглинистых, но и среди супесчаных почв. Таким образом солонцеватый или солонцовый тип почвообразования является зональным типом описываемого района. Все остальное представляет разнообразные варианты одной и той же основной темы.

Так, в мелких западинах находятся почвы, отличающиеся от только что описанных тем, что в них наблюдается более резкая дифференцировка горизонта *A* на подгоризонты, при чем нижняя часть горизонта *A* имеет явственную слоистость и светлую окраску. Иначе говоря, здесь лишь несколько усилен тот процесс, который определенно намечен в господствующих почвах.

Максимальное развитие того же процесса представляют солонцы, которые «по своим условиям залегания тесно следуют за малейшими уклонениями пластики поверхности земной коры и на самых равнинных на глаз площадях вырисовывают контуры и фигуры едва уловимых замкнутых и полузамкнутых луночек, падиночек и вдавлений рельефа». Среди солонцов наблюдаются как глубоко столбчатые, так и корково-столбчатые. У первых средняя мощность горизонта *A*—10,5 *см.*, у вторых—3,5 *см.*

«Темноцветные почвы западин» представляют также одну из разновидностей солонцеватых почв, что было определенно выяснено для окрестностей Сарепты Н. Д. Емельяновым. Если провести траншею через западину, центр которой занят темноцветной почвой, а окраины солонцом, то можно видеть, как уплотненный горизонт *B* постепенно понижается от периферии западины к центру, но не исчезает совершенно, а только теряет столбчатость.

«Подзолистые» и «оподзоленные» почвы западин представляют собой различные фазы деградации солонца. Во всех случаях, описанных Димо, явственно сохраняются в разрезах остатки нижних частей горизонта *B*, где содержание гумуса заметно повышается по сравнению с горизонтом A_2. Карбонатные горизонты всегда присутствуют в этих выщелоченных солонцах.

Чтобы покончить с характеристикой почвенного покрова в окрестностях Сарепты необходимо отметить, что здесь встречаются, кроме всех перечисленных почв, и солончаки. Наблюдаются также переходные формы между солонцами и солончаками.

В Самарской губ. каштановая зона занимает Новоузенский уезд и юго-восточный угол Николаевского (Л. И. Прасолов). Область сухих степей разделяется здесь на сыртовую часть и равнину. По общему сырту вдоль восточной границы Новоузенского уезда идет узкая полоса палеоценовых кремнистых глин и песков с кварцитами, а также мела. От этой полосы отходят две короткие ветви (Синие горы, Муравлинские и Чалыклинская меловая гряда). «Остальное пространство к западу об Общего Сырта сложено неслоистыми толщами бурых степных глин, имеющих мощность до 20 саж. и подстилаемых слюдистыми песками».

Общий Сырт и сырты остальной части Новоузенского уезда оканчиваются на юге уступом на равнину, сложенную каспийскими осадками. На этой равнине огромную роль играет микрорельеф.

В сыртовой части растительность по преимуществу злаковая, к югу несколько разреженная, при чем замечается значительная подмесь полыни. Каспийская равнина представляет почти сплошную типчаково-полынную степь с черно-полынными и ковыльно-кустарными пятнами.

Почвенный покров сыртовой части слагается на плакорных местах каштановыми почвами, содержащими от 3 до 5% гумуса. Эти почвы часто вскипают на поверхности и вообще обладают значительной карбонатностью, почему солонцеватость здесь относительно слабо выражена, хотя уплотнение на глубине 10—15 *см.* и наблюдается.

Широкие долины Узеней и др. рек, среди довольно однородного почвенного покрова плато, выделяются своими комплексами, в составе которых солонцы играют видную роль. Кроме того, солонцы часто встречаются на шлейфах сыртовых склонов, а также на слабо расчлененных сыртовых плато между М. Узенем и Ерусланом в южной части, где наблюдается комплекс без больших контрастов.

Равнина, покрытая каспийскими осадками, дает почвенные комплексы совершенно того же характера, что и низменные степи окрестности Сарепты.

Каштановая зона заходит также в северо-восточную часть Ставропольской губ. (части Медвеженского, Благодарненского, Святокрестовского и Прасковейского уездов). Наиболее подробные данные в литературе имеются для Трухменской степи (Л. И. Прасолов) и для некоторых участков за рекой Кумой, ограничиваемых с юга Терской областью (Г. М. Тумин).

Трухменская степь состоит из высокой волнистой западной части и равнинной восточной—низменной, занимающей низину Приманычскую и область низовьев Кумы. В первой высоты достигают 250 метров и более, во второй они падают постепенно от 80 до 20 метров.

Материнскими породами высокой степи являются «степные глины», в верхних горизонтах принимающие лессовидный характер, а в глубину уплотняющиеся, изменяющие цвет и содержащие углекислый кальций и гипс.

В низменной степи материнскими породами являются каспийские осадки (Богачев).

Растительность высокой степи преимущественно злаковая (типчаково-ковыльная), но с заметной примесью пустынно-степных форм. Низкая степь покрыта редким и низкорослым типчаково-ковыльно—полынным покровом, среди которого часты солонцовые (*Statice Gmelini*, *Camphorosma monspeliaca* и проч.), и солончаковые формы (*Salicornia herbacea*, *Halocnemum strobilaceum*, *Obione verruciferа*, *Suaeda maritima* и друг.).

На карте, составленной Прасоловым, вдоль Манычей и низовий Кумы показан комплекс с преобладанием солонцов и солончаков, дальше от Манычей идет полоса комплекса солонцеватых почв, местами довольно глубокими отростками уходящая на юг. Еще дальше идут светло-каштановые суглинки, в большинстве случаев также солонцеватые, а в самой западной части степи появляются и темно-каштановые суглинки.

Темно-каштановые суглинки отличаются сравнительно темной бурочерной окраской, при чем гумусовый горизонт не подразделяется на два подгоризонта. Мощность его от 50 до 86 *см.* (?). Вскипание нередко с поверхности, но чаще на глубине 20—25—30 *см.*

У светло-каштановых суглинков верхняя часть гумусового горизонта рыхлая, а нижняя более плотная, что указывает на некоторую солонцеватость.

Солонцы встречаются глубоко-столбчатые и корковые. Среди солончаков наблюдаются иногда пухлые.

Горько-балковские и Сухопадинские участки, находящиеся за рекой Кумой в Прасковейском уезде (Т у м и н) имеют равнинную, слабо покатую поверхность с неглубокими впадинами и водотеками, имеющими северо-западное направление.

Материнские породы слабо выщелочены, богаты солями, особенно углекислой известью, а потому здесь на плато, склонах и легких падинах наблюдается сплошное вскипание от соляной кислоты с самой поверхности.

Растительный покров—изреженный злаково-полынный.

Почвы плато-карбонатные каштановые суглинки, разрез которых имеет такой вид (Т у м и н):

A_1.—Бурый, до 8 *см.*, слоист, а ниже слоистость замирает. Весь горизонт, особенно ниже 8 *см.*, плотиоват, разламывается на призмовидные комки, благодаря вертикально идущим трещинам. Трещины то ясно выражены, то маскированы. Призмовидные комки зернистой структуры не имеют. Переход в следующий горизонт постепенный. Мощность 18 *см.*

A_2.—Слегка светлее предыдущего, тоже плотноватый, одинаково с A_1. Вертикальные трещины заходят и сюда, и здесь также наблюдается выламывание призмовидными комками, не имеющими зернистой структуры. Мощность 27 *см.*

A'_2.—Отграничивается от предыдущего весьма слабо. Окраска здесь еще светлее. Мощность 30 *см.* Мелкие, едва заметные, запятовидные выделения извести начинаются в горизонте A_2.

C.—Лессовидный суглинок, по плотиости уступающий предыдущим горизонтам.

В речных долинах развиты солонцы и солончаковые почвы.

Каштановая зона заходит, повидимому, и в Терскую область. В Астраханской губ. каштановая зона занимает северную часть Царевского уезда исследований которой не имеется, опубликованные же данные охватывают южные части уезда и, повидимому, должны быть отнесены уже к бурой зоне.

Пустынно-степная каштановая зона Азиатской России.

В западной части Азиатской России каштановая зона занимает обширные более или менее сплошные пространства и довольно ясно разделяется на две подзоны: а) темно-каштановых и б) светло-каштановых почв. Границей между этими подзонами является приблизительно 50° с. ш. В восточной Сибири каштановая зона не имеет сплошного распространения, а залегает отдельными более или менее крупными пятнами, что находится в связи

с горным рельефом этой части Азиатской России. По той же причине здесь не удается установить и тех подзон, которые определенно отмечаются в Киргизском крае. В частности, в Забайкалье далеко не вся каштановая зона лежит в пределах русских владений; она продолжается к югу от государственной границы, в пределы Монголии. Продолжается она и к востоку от Забайкальской области, в Манчьжурию.

Средние годовые температуры в пределах каштановой зоны колеблются между + 4,9 (Семипалатинск) и —2,6 (Забайкалье). Вообще же в западной Сибири годовая температура везде выше 0°; в восточной же Сибири, особенно на высоких плоскогорьях Забайкалья, годовая температура и в этой зоне бывает ниже 0°. Принимая во внимание, что количество атмосферных осадков здесь, по сравнению с черноземной зоной, еще более понижено (293—302 *мм.*) и что количество зимних осадков, в частности, здесь очень невелико, можно рассчитывать встретить в Забайкалье почвенную мерзлоту даже в пределах каштановой зоны, и она действительно здесь констатирована.

В геоморфологическом отношении каштановая зона принадлежит нескольким районам, а именно она охватывает части Тургайской столовой страны, Киргизской складчатой страны, Алтайско-Саянской горной системы и области первичного поднятия Азии (Л. С. Б е р г).

Переходя к характеристике геологических и почвенных условий, остановимся прежде всего на Тургайской и Уральской областях, где изучены очень большие пространства каштановой зоны и некоторые площади при этом достаточно детально.

Уже при характеристике черноземной зоны Кустанайского уезда было отмечено, что переход от черноземной зоны в каштановую совершается здесь настолько постепенно, что трудно уловить между указанными зонами определенную границу. Причиной этому является, прежде всего, некоторая солонцеватость местных степных почв вообще, не позволяющая ясно отграничить по структурным признакам чернозем от каштановой почвы. При проведении границы приходится поэтому базироваться исключительно на цветовых оттенках, которые, в свою очередь, несколько маскируются благодаря карбонатности местных материнских пород, а, следовательно, и почв.

Мне представляется более правильным указание Ф. И. Л е в ч е н к о, который сообщает, что на пути от бора Аман-Карагай к городу Кустанаю он встречал солонцеватые почвы, принадлежащие каштановой зоне. Я лично видел почвы Кушмурунской волости, Петропавловского уезда, о которых речь будет дальше, и не сомневаюсь, что эти почвы принадлежат каштановой зоне, а между тем Кушмурунская волость, прилегая с востока к Кустанайским степям, захватывает, между прочим, пространство к северу от озера Убоган-Дениз, северный конец которого лежит под 53° с. ш. Таким образом мнение К о р о т к о г о, что в восточной части Кустанайских степей границу между черноземной и каштановой зонами нужно проводить под $51^1/_2°$ с. ш., мне представляется неправильным. Довольно близко к Кустанайским степям подходит и вторая Наурзумская волость, Тургай-

ского уезда, почвы которого несомненно принадлежат каштановой зоне и притом не самой северной ее части.

Подробнее в Тургайской и соседней Уральской областях изучены южнее лежащие части каштановой зоны, частью относящиеся еще к темно-каштановой подзоне, частью принадлежащей уже подзоне светло-каштановой.

Наиболее обширные площади в пределах Тургайско-Уральского района были обследованы Б А. Скаловым, к результатам работы которого мы и переходим. Скаловым дана была почвенная карта уездов: Лбищенского, Уральского, Темирского, Актюбинского, Тургайского и Иргизского. Это огромное пространство в рельефном отношении довольно разнообразно. Чисто горный характер имеет пространство в области Мугоджарских гор и в восточной части Тургайского уезда, куда заходят северные отроги Улутавских гор.

Мугоджары тянутся по границе Темирского и Иргизского уездов в виде нешироκой, верст в 20—30 полосы, заполненной сливающимися в продольные гряды и цепи более или менее округлыми каменными холмами.

По границе Тургайского уезда с Атбасарским уездом, Акмолинской области, проходит горная гряда Арганаты, состоящая из высоких, обрывистых грядообразных холмов, сложенных массивными кристаллическими породами. К западу отсюда постоянные выходы кристаллических пород тянутся примерно до Сары-Тургая.

На остальном пространстве исследованного района преобладают эрозионные формы рельефа.

В геологическом отношении район также крайне разнообразен: наряду с массивными кристаллическими породами встречаются метаморфические (область Мугоджар) и осадочные, принадлежащие девонской, каменноугольной, пермской, юрской, меловой и третичной системам. Особенным распространением пользуются меловая и третичная системы. Осадочные породы действием поверхностных вод расчленены на ряд столовых возвышенностей. Столовые горы и плато чередуются со степными равнинами, расположенными довольно низко. Самая низкая часть Тургайской области протягивается от озера Убоган через озера Сары-Копа, Челкар и друг. к Аральскому морю. По мнению Н. Н. Тихановича, это Тургайский пролив Эд. Зюсса. Море исчезло из Тургайской области в миоценовую эпоху.

Почвы Тургайско-Уральского района, как отмечено выше, принадлежат частью темно-каштановой, частью светло-каштановой подзонам, при чем в пределах обследованной Скаловым средней части района мы имеем уже наиболее южные окраины темно-каштановой подзоны.

Большинству почв присуща в бо́льшей или меньшей степени солонцеватость, выражающаяся в более или менее значительном уплотнении горизонта *B* и соответственно с этим в разнице цветовых оттенков горизонтов *A* и *B*. Эти признаки постепенно нарастают к югу, в каковом направлении растет и площадь структурных солонцов.

Почвы темно-каштановой подзоны Скалов характеризует следующими признаками: «верхний горизонт обыкновенно более светлый, с серо-

ватой окраской, и каштановый оттенок можно наблюдать только на некоторой глубине.

Он насквозь пронизан воздушными порами, имеет губчато-ноздреватое сложение и разделяется на отдельные тонкие слоики». «При самом незначительном давлении этот слой распадается в мельчайший мягкий, как пудра, порошок. Такую структуру имеет верхний горизонт почвы между кустами растений, под кочками же ковыля и типца сразу начинается комковатая структура». Книзу каштановый горизонт светлеет, а глубже переходит в карбонатный. Материнской породой является мергелистый суглинок, богатый углекислой известью, отчего и местные почвы вскипают или с поверхности, или на глубине 6—18 *см.* Местами роль материнских пород играют светло-желтый лессовидный суглинок, мел, бурая и красная глины.

Летом каштановые почвы покрыты широкими и глубокими трещинами.

Почвы светло-каштановой подзоны развиваются чаще всего на светло-желтом мергелистом суглинке, но иногда они встречаются и на кристаллических породах, а также на красноватых и бурых глинах. Поэтому цветовые оттенки их меняются в зависимости от цвета материнских пород, особенно в виду того, что они сравнительно слабо окрашиваются перегноем. От темно-каштановых отличаются, кроме цветового оттенка, меньшей мощностью гумусового горизонта.

В северной части исследованного С к а л о в ы м района светло-каштановые суглинки занимают более или менее пологие склоны, холмистые места, частью речные террасы; по мере движения на юг, они переходят на ровные степные пространства.

Кроме суглинистых почв каштановой группы в районе значительно развиты супесчаные и песчаные почвы той же группы. Наряду с ними существуют барханные пространства (область песчаных холмов и гряд), которые почти совершенно лишены почвенного покрова. Песчаные почвы занимают почти всю северную половину Иргизского уезда, западную и значительную часть средней—Тургайского уезда, очень обширные пространства в Лбищенском и Темирском уездах, около их административной границы, где расположено огромное скопление барханных песков, а также в бассейнах всех протекающих в Темирском уезде рек.

Солонцы широко развиты в районе, и чаще всего в форме столбчатых или призматических разностей. На мелу горизонт *B* получает у этих почв комковато-зернистую структуру. Встречаются солонцы и среди песчаных пространств.

Пользуются значительным распространением в районе солончаки.

Более детальные данные о почвенном покрове каштановой зоны Тургайской области получены Ф. И. Л е в ч е н к о при исследовании второй Наурзумской, Тусунской, Майкаринской и северной части Чубуланской волостей, Тургайского уезда и Б. А. С к а л о в ы м, при изучении первой Наурзумской волости того же уезда.

Господствующей почвой плато второй Наурзумской волости является карбонатный, слабо-солонцеватый каштановый суглинок, залегающий на мергелистой глине.

Картина строения этой почвы такова:

A_1.—Темно-серовато-коричневый, рыхлый, пухлый, мелко-комковатый. Пронизан корнями растений. С кислотой с поверхности вскипает участками. Сверху прикрыт пластинчатой, тонкой коркой, более светлой, буровато-палевого цвета. Мощность 13 *см.*

A_2.—Более плотный, вертикально-трещиноватый. Трещины частые, образуемые ими отдельности узкие, удлиненные, составленные из комков, которые распадаются при разрушении горизонта. Вскипание сплошное. Мощность 17 *см.*

B_1.—Цветом чуть желтее A_1, сильно уплотнен, вертикально-трещиноват. Трещины делятся на ряд неправильных призматических отдельностей. Отламываются крупными клиновидными глыбами, разламывающимися с усилием. Поверхность излома глянцево-матовая. Книзу постепенно желтеет, сохраняя все же общий тон буровато-темно-коричневый. С кислотой вскипает бурно. Мощность 10 *см.*

B_2.—Неравномерной окраски, книзу значительно светлее. Вскипает.

C_1.—Коричнево-желтый. При раздавливании в порошок производит впечатление мучнистого, рассыпчатого тела. Вскипает.

C_2.—Коричнево-желтая глина с нежными, тонкими жилками и точечками солевых кристаллических выцветов (гипс?), количество которых книзу весьма слабо увеличивается. Выцветы солей на глубине 140 *см.* достигают максимума, а дальше исчезают и появляются снова на глубине 165 *см.*

На склонах почвы делаются светлее, мощность гумусовых горизонтов понижается, а солевые горизонты приближаются к поверхности.

Западный конец плато, на котором развиты только-что описанные суглинки, сложен хрящеватыми каменистыми супесями, развивающимися на третичных песках. Очень часто эти супесчаные почвы находятся в комплексе со столбчатыми солонцами. Примером каштановых супесей может служить следующий разрез:

A_1.—Темно-коричневый, крупно-песчаный, сцементирован глиной. При копании то рассыпается в песок, то откалывается глыбками. Не вскипает. Мощность 20 *см.*

A_2.—Коричневый крупный песок, с мелкими гальками, сцементированный глиной. Бесструктурен, с кислотой не вскипает. Мощность 35 *см.*

C.—Серо-желтый, крупно-зернистый сыпучий песок. С кислотой не вскипает.

Солонцы в области песчаных почв приурочиваются к выходу на поверхность белой каолиновой глины, которой переслаиваются третичные пески, и собираются обыкновенно по западинам и вдавлениям. Каолиновые глины Тургайской области представляют, повидимому, перемытые и вторично отложенные продукты выветривания третичного же периода. Последний оставил в различных местах России следы своих процессов выветривания, о чем мы поговорим особо.

Солонцы, приуроченные к Тургайским каолинам, имеют иногда почти белый цвет.

Количество солонцов на обследованной территории выражается чаще всего 20—25% общей площади, но у верховьев оврагов это количество повышается до 50%.

Еще дальше к западу упомянутое плато переходит в Сары-Муинскую низину с озерами Сары-Муин, Сары-Куль и Джар-Куль. Почвенный покров этой низины отличается крайней пестротой и представляет комплекс различных солонцов и солончаков с темноцветными солонцеватыми почвами западин.

Солончаки преимущественно по берегам озер и озерным перемычкам. Встречаются луговые солончаки.

В район вклинивается Наурзумский бор с песчаными и подзолистыми почвами, а иногда и с настоящим подзолом.

Тусунско-Майкаринская водораздельная возвышенность расчленена на ряд отдельных плато, разобщенных речными долинами и озерно-речными низменностями. Южная конечность района расположена на широте гор. Тургая. Местами указанное выше плато рассечено довольно густой сетью оврагов. Материнской породой местных почв является желто-бурый суглинок. В нем встречаются зерна кварца и довольно крупные иногда зерна песчаника. Углекислая известь в верхних его горизонтах выражена в виде глазков и пятен, в нижней—в форме твердых округло-овальных конкреций. Суглинок очень богат иловатыми частицами (до 50%). Мощность его достигает 3—4 саж. Под желто-бурым суглинком располагается свита пластических глин (красных, пестрых, белых и синеватых). Из них красные глины являются, повидимому, древним продуктом выветривания пестрых глин. Глины показываются на поверхности там, где выклинивается желто-бурый суглинок. Под глинами лежит толща песков, а под ним зеленовато-желтая пластическая глина. Все эти глинисто-песчаные толщи относятся к олигоцену, к которому принадлежат и встречающиеся в форме сопок темно-красные железистые песчаники.

На юге Улькаяк-Тургайской равнины находятся барханные сыпучие пески. Левченко полагает, что пески эти представляют переработанные ветрами продукты выносов рек Кабырги и Теке.

Почвенный покров в районе распределяется следующим образом: Кабаргинская и Мамыркульская возвышенности покрыты в центре слабосолонцеватыми карбонатными каштановыми суглинками, а на периферии красновато-палевыми солончаковатыми суглинками на пестрых глинах. Уркачская и Улькаяк-Сары-Тургайская равнины одеты песчаными почвами, рыхлыми по повышениям рельефа и уплотненными, приближающимися иногда к типу глубоко-столбчатых солонцов, по скатам и равнинным местам. Овраги, речные долины и приозерные котловины характеризуются комплексами глубоко-столбчатых, корково-столбчатых, глыбистых солонцов, луговых солончаков и солонцеватых темноцветных почв западин. Под Тумсукским лесом находятся подзолистые пески.

Карбонатные суглинки плато имеют горизонт B_1 несколько более темный, чем верхние горизонты, отличающийся при этом глянцевито-жирным отблеском. Он сильно уплотнен, и вертикальными трещинами, засыпанными с поверхности, делится на ряд неправильных призматических отдельностей, разламывающихся клиновидными глыбами. С кислотой вскипает бурно и повсеместно. Красновато-палевые суглинки имеют на поверхности розово-палевую корочку.

Под ней идет красновато-палевый слой, с кислотой не вскипающий, а на глубине 20 *см.* горизонт, слегка пестрящий выцветами солей, слабо вскипающий с кислотой. Горизонт этот постепенно переходит в пеструю багрово-синюю глину с громадным скоплением гипса.

Рыхлые пески равнин окрашены в серовато-коричневый цвет до глубины 25 *см.*, а глубже в желтый цвет. Материнской породой является желтый сыпучий песок. Выделений карбонатов в песчаных почвах нет и вскипания ни в одном горизонте не наблюдается. В песках с уплотненным горизонтом *B* карбонаты встречаются в нижней части этого горизонта (B_2); глубже и здесь углесолей нет. В типичных случаях эти почвы характеризуются следующими чертами строения:

A.—Серовато-коричневый, рыхлый, зернисто-песчаный, книзу делается чуть плотнее. Мощность 25 *см.*

B_1.—Сильно уплотнен, раскалывается легче по вертикальной плоскости, образуя нечто подобное столбчатым отдельностям глубоко-столбчатых солонцов.

Плоскости излома с жирным оттенком и окрашены в более темный цвет, вообще же слой окрашен темнее A_1, хотя разница в окраске менее резка, чем у столбчатых солонцов. Мощность 20 *см.*

B_2.—Пестрый от пятен карбонатов, количество которых книзу убывает. Вверху плотность слоя больше, книзу уменьшается, и горизонт постепенно переходит в материнскую породу. Мощность 15 *см.*

C.—Серовато-желтый, сыпучий песок, вскипающий бурно с кислотой, но не содержащий видимых скоплений солей.

Первая Наурзумская волость, обследованная С к а л о в ы м, имеет совершенно такое же геологическое строение, как и предыдущий район и как вообще вся северная часть Тургайского уезда. В рельефном же отношении она также слагается из отдельных плато, чередующихся с низменной степью. Озера района, как и в соседних местах, то соленые, то пресные. Наблюдается даже неодинаковая по составу вода в различных частях одного и того же озера (например, озеро Джар-Куль, по данным Л е в ч е н к о).

Почвенный покров и здесь на местах равнинных слагается слабо солонцеватыми карбонатными каштановыми суглинками. Эти почвы характеризуются следующим образом:

A_1.—Сверху спекшаяся корочка, под ней рыхлый, слоистый горизонт, при малейшем давлении растирающийся в мягкий порошок. Мощность 6 *см.*

A_2.—Темно-каштановый, буроватый, распадающийся на комки в орех величиной. Последние растираются в довольно твердую крупку в гречишное зерно. Мощность 24 *см.*

B_1.—По цвету чуть светлее предыдущего, очень плотный, вязкий. Выламывается глыбами, величиной в человеческую голову. Мощность 25 *см.*

B_2.—Переходный, пестрый, благодаря чередованию более темных и более светлых участков. Плотный, вязкий. Нижняя граница проводится довольно условно, так как переход к материнской породе постепенный. Мощность 19 *см.*

C_1.—Буровато-желтый суглинок с мало заметными пятнами кристаллов солей. Мощность 34 *см.*

C_2.—Более светлый, желтый и более супесчаный, легкий суглинок, с большим количеством не резко выделяющихся солевых выцветов.

Не мешает здесь же оговориться, что термин «слабо солонцеватый» применяется довольно условно. Если легко выделить в природе солонец и солонцеватую почву, то выделение слабо-солонцеватых почв является в достаточной мере субъективным.

Характеризуя почвы плато, Скалов и здесь отмечает, что «слоистость и рыхлость верхнего горизонта A_1 замечается только между кочками растительности; при густом состоянии растений его можно даже совсем не заметить. Непосредственно под кочками ковыля идет густой войлок его корней, образующий мелкую комковатую структуру. Ниже корни уже не так густы, комки почвы делаются все крупнее, и в нижней части горизонта A_2, где корни принимают преимущественно вертикальное направление, более или менее ясно намечается вертикальная трещиноватость».

На более или менее крутых склонах по долинам рек и оврагов залегают светло-каштановые суглинки. Их морфология рисуется следующим образом:

A_1. — Спекшаяся буро-желтая корочка в ½ *см.* толщиной. Под корочкой между кустами ковыля—слоистый горизонт, легко растирающийся в порошок; под кочками—поверхность комковата, сплошь пронизанная корнями. Мощность 4 *см.*

A_2. — Цвет каштановый, по высыхании буро-желтый, комковато-глыбистый. Глыбы 5—6 *см.* в диаметре, легко распадаются на ореховатые отдельности и далее в крупу. Мощность 20 *см.*

B_1. — По цвету мало отличается от A_2, внизу слегка пестрый от желтоватых участков материнской породы. Глыбистый. Глыбы 5—6 *см.* в диаметре, разламываются с трудом. Мощность 24 *см.*

B_2. — Пестрый, сверху замечается вертикальная отдельность, книзу делается плотным. Постепенно переходит в материнскую породу, и потому нижние границы определяются более или менее субъективно. Мощность 13 *см.*

C_1. — Легкий, желтовато-палевый суглинок, без выцветов солей. Мощность 19 *см.*

C_2. — Желтый, супесчаный с многочисленными выцветами солей.

В равнинных местностях, по низинам наблюдаются солонцеватые суглинки следующего строения:

A_1. — Светло-серый, рыхлый, слоистый. Мощность 4 *см.*

A_2. — Темно-серый, комковато-крупчатый. Мощность 10 *см.*

B_1. — Темно-серый, столбчато-глыбистый. Мощность 53 *см.*

B_2. — Темно-серый; книзу желтоватые участки и пятна материнской породы. Плотный, глыбистость выражена неясно. Довольно влажный, со множеством белых пятен солевых выцветов. Мощность 39 *см.*

C. — Желто-бурая пластинчатая глина со множеством друз кристаллов гипса и с темными, почти черными пятнами гумуса. С поверхности почва вскипает слабо, глубже повсеместно и бурно.

Изредка почва развивается на красных глинах.

На-ряду с суглинистыми почвами в районе встречаются и хрящеватые каштановые супеси, мощность гумусового горизонта которых не превышает чаще всего 20—25 *см.*

Район богат также разнообразными солонцами. Солончаки здесь не имеют широкого распространения. Вокруг выходов родников, на склонах

плато и по местам пониженным встречаются лугово-болотные почвы следующего строения:

A_1. — Почти торфянистый, черно-каштановый. Окраска не однородна, местами более светлая. Влажный, сильно мажущий. Мощность 3 *см.*

A_2. — Черный, блестящий с бурыми пятнами. Мощность 10 *см.*

B. Более песчанистый. Каштановый с рыжевато-бурыми пятнами. Мощность 6 *см.*

C (*G*). — Песок с небольшой примесью глины; на общем сером фоне рыжеватые и черные пятна. Под песком зеленовато-бурая глина с яркими рыжеватыми прослойками и пятнами. Ни один горизонт этих почв не вскипает с соляной кислотой.

По котловинам степей, окруженным глубоко-столбчатыми и корковыми солонцами, залегают темноцветные солонцеватые почвы.

Самым южным и более детально обследованным в пределах каштановой зоны районов Тургайской области является центральная часть Тургайского уезда. Эта часть была изучена в пределах 48—50° с. ш. (М. В. Я х о н т о в). Исследование начато от западной границы уезда по тракту Иргиз-Тургай до Тургая, откуда сделаны маршруты на север и на юг. Затем из Тургая экспедиция направилась на северо-восток, вдоль правого берега реки Тургая до слияния рек Кара-Тургай и Корын-Салды-Тургай и дальше к озеру Тупалан. Отсюда на юг вдоль Сары и Кары-Тургая и дальше, несколько южнее верховьев Джиланчика. Далее путь экспедиции шел на запад к реке Каргале и по Тургайско-Перовскому тракту до гор. Тургая.

Экспедиции была поставлена задача выяснить южную границу каштановой зоны, каковую задачу она недостаточно выполнила. Краткий предварительный отчет не дает ни одного почвенного разреза, отмечая лишь, что на том или другом из маршрутов встречаются каштановые почвы или почвы слабо-солонцеватые, солонцы или солончаки. Можно, пожалуй, догадываться, что в наиболее пониженных местах маршрута (западная часть уезда) экспедиция была на границе бурой зоны, но исчерпывающих данных для утверждения такого положения у нас не имеется.

Я х о н т о в резюмирует свои наблюдения следующим образом: «на всей просмотренной экспедицией части Тургайского уезда нигде не встречается сплошных пространств каштановой почвы. Но и в виде отдельных пятен или полос эти почвы в западной части уезда подходят с севера до реки Тургая. При этом они приурочены, главным образом, к более легким супесчаным породам. В восточной части уезда по реке Сары-Тургай и дальше к границам Атбасарского уезда, благодаря различию как в строении поверхности, так и в породах, каштановые почвы идут далее на юг до верховьев реки Джеланчика. Тут распространение их больше. Они встречаются как на супесях, так и на суглинках. Но и в этой части уезда они не составляют преобладающего типа, а залегают меж разных солонцеватых почв и солонцов».

Эти заключительные фразы отчета и дают нам некоторое основание предположить, что в западной половине Тургайского уезда граница между каштановой и бурой зонами дальше подвигается к северу, чем в восточной его половине. Дело в том, что уже в светло-каштановой подзоне, как это

уже отмечалось раньше, несолонцеватые почвы (а таковые Яхонтов и называет каштановыми, следуя терминологии Тумина) встречаются лишь отдельными участками, что особенно справедливо для районов равнинных. В холмистых районах таких почв больше, но и там они не имеют сплошного залегания. В бурой зоне почти совсем не встречается несолонцеватых почв, особенно в ее северной части. Таким образом когда речь идет о почвах Тургайско-Уральского района или Акмолинской области, и при этом указывается хотя бы на спорадическое присутствие несолонцеватых почв, то можно быть более или менее уверенным, что исследователь описывает каштановую зону, а не бурую. По отношению к западной части Тургайского уезда у Яхонтова мы встречаем такую характеристику: «впечатление пустыни производит эта часть уезда: недостаток воды, самая тощая растительность (кокпек, темная полынь, солянка и небольшое количество типчака), соры, голые бурые холмы. Почвы тут сильно засоленные, по типу это или бурые солонцы, или солонцеватые.

В пределах Акмолинской области каштановая зона захвачена в своей наиболее северной части несколькими исследователями. Еще в 1909 г. Л. В. Абутьковым была изучена Кушмурунская волость, Петропавловского уезда. К сожалению, исследователем не дано подробного отчета о своих работах, и нам приходится оперировать исключительно с предварительным отчетом. Кушмурунская волость граничит на западе с Тургайской областью по реке и озеру Убоган (Обоган), а на востоке и юге с Кокчетавским и Атбасарским уездами, Акмолинской области. Поверхность ее представляет плоскую равнину с очень слабым падением на север и запад. Наиболее равнинна центральная часть района между реками Ишимом и Кундуздой. Более всего всхолмлены западная часть района и прибрежная полоса Ишима.

В основе района лежат палеозойские отложения, представленные песчаниками, кварцитами, глинистыми сланцами и известняками. Эти породы прорезаны жилами диабазов, порфиритов, кварцевых порфиров. Местами встречаются туфы. Над палеозойскими осадками лежат третичные породы, венчающиеся карбонатной глинистой породой палевого цвета («лессовидный суглинок»). На правом берегу Убогана, в урочище Кумды-Агач, находятся пески, принимающие иногда характер барханов.

Преобладающими почвами района являются карбонатные темно-каштановые. Иногда они бывают солонцеватыми. Типичный разрез темно-каштановых почв дает такую картину:

A_1. — Сверху тонкая (2—3 *см.*), слоеватая, рыхлая и легко распадающаяся в пыль корочка, окрашенная в буровато-серый цвет. Глубже масса более плотна и тверда, разбита трещинами. При раздавливании дает плотные комочки и порошок. Окраска серовато-каштановая. Постепенно переходит в A_2. Мощность 23 *см.*

A_2. — Слабо уплотнен, разбит неясно выраженными трещинами на комки. Кроме мелких неясных трещин, имеются изредка широкие трещины, идущие с самого верха до глубины 85—100 *см.* и разбивающие разрез на мощные столбовидные отдельности. Мощность с языками 78 *см.*

C. — Палевая плотная карбонатная глина.

Поверхность этих почв очень неровная, как бы кочковатая и разбита трещинами в 0,5—2—3 *см.*

У солонцеватых разностей горизонт A_1 светлее и менее мощный, а вместо A_2 появляется очень плотный горизонт *B* с более ясно оформленными призматическими отдельностями.

На известняках встречаются более светлые почвы такого строения:

A_1. — Плотный, тонко-слоеватый, окрашенный равномерно в темно-серый цвет. Мощность 25 *см.*

A_2. — Неясно отграничивается от предыдущего, неравномерно окрашен в серовато-белесоватый цвет. Слабо комковат, внизу комковатость увеличивается. Переход к материнской породе резкий. Мощность 38 *см.*

C. — Известковая глина, переполнена остатками известняка, мелкий щебень которого попадается как на поверхности почвы, так и во всем разрезе. Вскипание с поверхности бурное.

Наиболее типичный почвенный покров на водоразделах между Убоганом и Кундуздой, между Кундуздой и Кайбогаром и, наконец, в южной части района. Здесь очень редко встречаются солонцы и солончаки. По мере движения к северу увеличивается количество котловин, что влечет за собой более значительное развитие солонцовых и солончаковых почв. Обычно самые пониженные части впадин заняты более или менее заболоченными и в то же время засоленными почвами, по краям западин залегают столбчатые солонцы, которые, в свою очередь, при выходе на плато переходят в солонцеватые и слабо-солонцеватые почвы. Во впадинах, кроме травянистой растительности, встречается кустарниковая, состоящая из ивы и березы. На юге района кустарники встречаются только в наиболее глубоких западинах, а на севере—и в плоских.

В Петропавловском, Кокчетавском и Омско-Кокчетавском районах А. Я. Райкин и В. И. Искюль намечают почвенные образования, переходные между южным черноземом и каштановыми почвами. Искюль указывает, что переходные почвы начинают появляться по повышенным точкам рельефа среди супесчаных южных черноземов. В разрезе он дает такую картину:

A'_1. — Темный, серого тона, мучнисто-рыхлый. Мощность 6—10 *см.*

A''_2. — Чуть светлее предыдущего, слабо буроватого оттенка, спускается до 20 *см.* от поверхности, где плавно переходит в A_2. Плотноватый.

A_2. — Более плотный при копании, особенно в нижних своих частях, но мало связный при раздавливании. Темно-серый, с бурыми или красновато-бурыми участками. В разностях, стоящих ближе к каштановым почвам, эти бурые пятна на глубине 30—50 *см.* от поверхности принимают характер более или менее сплошного слоя, располагаясь между темноокрашенной верхней толщей (A_1—A_2) и ниже лежащим карбонатным горизонтом (*B*). Вскипание с кислотой начинается только с *B*—светло-буровато-желтой, содержащей прослои гравия, супеси, стяжения карбонатов в виде округлых рыхлых, белых пятен, величиной до $^1/_2$ *см.* Этот горизонт занимает в стенке разреза до 50 *см.*, спускаясь до 100 *см.* от поверхности.

C. — Слоистая, светло-буровато-желтая супесь, с прослойками гравия; распределение карбонатов здесь становится равномерным.

Появление плотных бурых пятен в южных черноземах, по наблюдениям Искюля, есть признак перехода к каштановой зоне, в которой эти

участки, приближаясь к поверхности, охватывают собой все большую и большую толщу и то сливаются в сплошной горизонт, как в супесчаных разностях, то сохраняются в форме расплывчатых пятен и потеков, как в несколько более глинистых вариантах.

Каштановые почвы Омско-Кокчетавского района встречаются довольно часто в форме супесчаных разностей, имеющих такое строение:

A'_1. — Под растительностью комковат и растирается в пыль, под лысинкой нежно-листоватый, частью пылевидный сверху и глубже толстолистоватый. В первом случае темно-буроватый, во втором—с сероватым оттенком. Мощность 6 *см.*

A''_1. — В цвете стенки разреза начинает преобладать бурый, светлеющий тон над серым. Заметно появление трещиноватости, особенно отчетливо под лысинкой.

A_2. — Сплошь окрашенный гумусом в серовато-бурый цвет. Плотный. Мощность 10 *см.*

B_1. — Языки и потеки серовато-бурого цвета на довольно ярком буром фоне. Плотность наибольшая. Будучи разбит трещинами, обнаруживает, как и предыдущий, угловато-комковатую, напоминающую призматическую структуру. Отдельности легко разламываются на остроребериые осколки, которые,в свою очередь, без особых усилий растираются в грубоватую массу. Мощность 28 *см.*

B_2. — Почти по ровной линии на глубине 40—42 *см.* от поверхности толщи вдруг становится рыхлый, почти бело-желтый от большого количества пятен углесолей.

C. На глубине 90—95 *см.* карбонаты равномерно распределяются в породе. С 90 *см.* наблюдается несколько конкреций гипса, рассыпающихся в массу мелких кристаллов.

В районе встречены также грубо-скелетные каштановые почвы, карбонатные каштановые почвы и солонцеватые. Кроме них, конечно, солонцы и солончаки.

Более детальное исследование каштановой зоны Акмолинской области было произведено уже по границе со светло-каштановой подзоной, а отчасти в пределах последней. В начале почвенных исследований Азиатской России (1908 г.) светло-каштановые почвы Акмолинской области мы неправильно именовали бурыми, сопоставляя их с почвами окрестностей Сарепты, которые также казались лежащими южнее каштановой зоны. Однако в последний год работ исследование южной части Иргизского уезда, Тургайской области (Н. Д. Е м е л ь я н о в) показало, что бурая зона Азиатской России лежит южнее и что как почвы Акмолинской области между 50 и 49° с. ш., так и почвы Сарепты в Европейской России, должны быть еще отнесены к светло-каштановой подзоне.

В южной части Атбасарского уезда, к западу от большого озера Денгиз детальные исследования были произведены Г. М. Т у м и н ы м. Рельеф этого района холмистый, и сглаженные полосы приходится наблюдать только около озер и речных систем. Наиболее высокие пункты лежат в юго-западной части района, где горы Бокалы-Адыр, сложенные девонским кварцитом, достигают высоты 472 *м.* К северу от упомянутых гор идут красные конгломераты и красноватые и зеленоватые песчаники, среди которых встречаются тонкие пласты синевато-серого известняка. В юго-восточной

части, несколько более низкой (422 *м.*), сильно развиты красные конгломераты, а кварцитов нет. В северной части района, еще более низкой (400 *м.*), нет уже и конгломератов, редки песчаники, господствуют же сероватосиневатые известняки. По сопкам здесь наблюдается белый или серый песчаник или красноватые и сероватые песчанистые глины. Кроме перечисленных пород встречаются охристые и белые каолиновые глины. Новейшими образованиями являются буроватые суглинки с обломками тех или иных коренных пород.

Реки и озера района имеют то пресную, то соленую воду.

Почвенный покров отличается необычайной пестротой, представляя в сущности ряды сменяющих друг друга почвенных комплексов. В этих комплексах принимают сравнительно малое участие несолонцеватые каштановые почвы и солончаки, главная же роль принадлежит солонцам, солонцеватым и слабо-солонцеватым почвам.

Солонцы района принадлежат столбчатым и призматическим разностям, чаще всего с укороченным горизонтом *A* (3—8 *см.*). Горизонт *A* чаще слоист, реже плотноват; иногда часть его имеет ячеистое сложение. Цвет горизонта *A* обычно однородный, редко выделяется белесый горизонт A_2.

Солонцеватые почвы бывают в горизонте *B* призмовидные и комковатые. Наиболее часто встречающаяся мощность горизонта *A* колеблется между 5 и 12 *см.* Структура его отчасти слоистая, отчасти (низ) плотноватая, иногда с неясною зернистостью.

Слабо-солонцеватые почвы отличаются комковатым горизонтом *B*. Мощность горизонта *A* у них колеблется между 6—20 *см.* (чаще 10—17 *см.*). Слоистого сложения в нем никогда не наблюдалось.

Общая мощность гумусовых горизонтов колеблется у местных почв между 55—75 *см.*

В размещении перечисленных почв по элементам рельефа наблюдаются определенные закономерности, которые заключаются в следующем: если изучить полосу, прилегающую к озеру Денгиз, то можно наметить ряд почвенных лент, сменяющих друг друга по мере удаления от озера. Ближе всего к озеру лежит лента солончаков, несколько дальше ее сменяет полоса солонцеватых почв с пятнами солончака, несколько далее идут солонцы различных форм, а за ними, еще дальше от озера, слабо-солонцеватые почвы с редкими пятнами солонцов. Там, где столбчатый солонец постепенно переходит к солончаку, наблюдается, как, по мере перехода к солончаку, хлористые и сернокислые соли у солонца поднимаются все выше и выше. Когда они поднимаются до 15—20 *см.* от поверхности, то солонец исчезает, переходя в солонцеватую почву, далее исчезает и эта последняя, превращаясь в солончак. По мере того, как в этом процессе перехода солонец приближается к солонцеватой почве, столбчатые его отдельности утоняются (до 1,5—3 *см.*) и укорачиваются (до 3—4 *см.*). Переход солонца к слабо-солонцеватым почвам идет также через почвы солонцеватые, но в этом случае засоленность постепенно падает, и появления солонцов с карликовыми столбчатыми отдельностями не наблюдается.

Что касается связи между морфологией почв и характером растительности, то во многих случаях таковая связь определенно констатируется. Но есть и такие случаи, где этой связи не наблюдается. «Пришлось согласиться,—говорит Т у м и н,—что чувствительность растений к гидротермическим и физико-химическим свойствам почв нельзя сравнивать с чувствительностью к тем же свойствам почвенной морфологии».

Л. В. А б у т ь к о в ы м в пределах Акмолинской области, кроме Кушмурунской волости, была обследована в Атбасарском уезде степь Ак-дала, лежащая около 51° с. ш., и район, расположенный непосредственно к югу от района Т у м и н а и лежащий между 49 и 50° с. ш.

Степь Ак-дала представляет приподнятую возвышенность, прорезанную часто глубокими и мелкими долинами рек, их притоков и безводных логов.

Коренными породами района служат известковистые песчаники, продуктами распада которых являются красно-бурые и красные суглинки, содержащие остатки коренной породы в виде щебня. По низким террасам и по вершинам водоразделов щебень скопляется в больших количествах, и на нем развиваются каменистые почвы.

По типам почвообразования в районе можно разграничить солончаки, солонцы, солонцеватые и слабо-солонцеватые светло-каштановой подзоны. Последние являются господствующими, занимая более или менее значительные участки, расположенные на равнинных частях вершин и затененных склонов водораздельных возвышенностей. Солнечные склоны, а также волнистые места слагаются комплексами из с л а б о-с о л о н ц е в а т ы х почв и солонцов. Наибольшее засоление и наибольшее участие в комплексе солонцов и солончаков наблюдается по долинам рек и больших логов. Из солонцов в этом последнем комплексе чаще всего встречаются к о р к о в о - к о м к о в а т ы е. На водораздельных пространствах очень часты корково-столбчатые солонцы с неясно слоистым и пористым горизонтом *A*.

Морфология слабо-солонцеватых светло-каштановых почв такова:

A_1. — Хорошо выражена корка красновато-серого цвета, тонко-листоватая и пористая. Хрупка и легко распадается на плитки линзообразных отдельностей, которые, в свою очередь, разминаются в пыль. Мощность 4 *см*.

A_2. — Плотный, неясно слоеват, ноздревато-порист; окрашен немного темнее верхнего. Разбит вертикальными трещинами на комки, которые разминаются на орешки и порошок с пылью. Переход къ следующему горизонту постепенный. Мощность 17 *см*.

B_1. — Немного плотнее предыдущего, разбит вертикальными трещинами, спускающимися сверху, на комья. Последние разминаются на более мелкие комки и орешки с пылью. Окрашен немного светлее предыдущего в красновато-желтый цвет с гумусовыми темными потеками и пятнами. Мощность 17 *см*.

B_2. — Переход от предыдущего постепенный, окрашен светлее. Плотный. Содержит немного солевых скоплений. Мощность 23 *см*.

C. — Песчаник, залегающий сплошным слоем, с глинистой прослойкой, ярко-красного цвета. Вскипает с глубины 28 *см*. Вся почвенная масса содержит мелкий щебень который в верхних горизонтах и на по-

верхности имеется в достаточном количестве. Поверхность почвы кочковата и разбита трещинами.

Более южный район исследований А б у т ь к о в а в том же Атбасарском уезде также сильно расчленен и холмист. Наиболее сглаженной и пониженной его частью является сéверный участок, больший по размерам. В его пределах возвышенности отделены друг от друга реками и, следовательно, представляют водораздельные пространства. Южная половина представлена двумя возвышенностями, разделенными между собой широкой долиной реки Джаксы-Кона. Наибольшие высоты расположены в южной части района и достигают 792,2 *м.*, наименьшие лежат в северо-восточном углу и имеют высоту в 372,6 *м.*

Коренные породы района весьма разнообразны: тут встречаются как массивные-кристаллические породы (граниты, кварцевые порфириты), так и осадочные (серые и зеленоватые песчаники, красные конгломераты, известняки, сланцы и соленосные глины).

Гранитами и конгломератами слагается большая часть района; не менее, однако, распространены известняки и песчаники.

Почвы развиваются на продуктах распада всех перечисленных пород, представляющихся в форме песчано-глинистых отложений со щебнем. Нередко встречаются и обнажения коренных пород, сопровождаемые огромными осыпями.

Почвенный покров района слагают солончаки, солонцы, солонцеватые и слабо-солонцеватые светло-каштановой подзоны А б у т ь к о в указывает, что в южной половине района почвы отличаются более светлой окраской и хорошо выраженным слоистым сложением верхних горизонтов, резким переходом от верхних горизонтов к нижним и более темной окраской и значительным уплотнением последних по сравнению с верхними. Эти признаки, по мнению исследователя, приближают почвы южной половины района к солонцеватым почвам бурой зоны. Строение этих почв, стоящих на рубеже между каштановыми и бурой зонами, имеет такой вид:

A_1. — Светло-серого цвета, в виде корки, обесцвеченный и мажущий. Тонко-слоист и порист. Хрупкий, легко распадается в пыль. Мощность 5 *см.*

A_2. — Окрашен немного желтее в серый цвет с буроватым оттенком, слабо-комковат, отчасти порошист. Вверху слабо слоист, и слоистость крупнее, чем у A_1. Книзу уплотняется и становится темнее окрашенным. Разбит редкими трещинами. Мощность 18 *см.*

B_1. — Сильнее уплотнен и окрашен темнее в темновато-бурый цвет. Сильно слежавшийся и твердый. С трудом разламывается на комья. В нижней своей части содержит скопление солей и становится менее твердым. Мощность 22 *см.*

B_2. — Менее плотный, светлее и неравномерно окрашен, комковат. Содержит большое количество солевых скоплений. Переход в материнскую породу постепенный. Мощность 19 *см.*

C. — Светло-бурый, рыхлая глина с большим количеством солевых скоплений.

Почва вскипает сверху, скопление солей начинается на глубине 38 *см.*

В районе солонцы и солончаки пользуются огромным распространением. Встречаются мокрые солончаки с луговой растительностью и куртинами,

встречаются также и пухлые солончаки. Солонцы попадаются не только на долинах и равнинах, но и на возвышенностях, особенно на солнечных склонах. На последних, а также на вершинах, встречены каменистые солонцы.

В Акмолинском уезде исследования В.И. И с к ю л ь охватили бассейны верхних течений рек Селеты, Уленты, Ишима, а также верхние и средние течения реки Нуры. Район исследования расположился между 52°10′ и 48°20′ с. ш. и 71°30′ и 74° в. д.

В рельефном отношении это мелко-сопочная, частью холмистая возвышенность, на фоне которой выделяется несколько горных групп, состоящих из высоких сопок-холмов, иногда расположенных в гряды. В пограничной с Каркаралинским уездом полосе наблюдается еще несколько горных массивов с ясно выраженным характером хребтов. Средняя абсолютная высота района 320—430 метров, но отдельные места достигают высоты 850 метров (южная часть в пределах гор Бугалы). На севере местность понижается, а рельеф становится спокойнее.

Геологический характер района определяется участием массивно-кристаллических пород и сланцеватых (граниты, порфир и порфирит, диабазы и туфы, метаморфические сланцы) и осадочных образований девонской каменноугольной, третичной и послетретичной систем. Осадочные породы состоят из кварцитов, глинисто-слюдяных сланцев, кристаллических известняков, красных и зеленых аркозовых песчаников, конгломератов и красных плотных пластичных глин с мелким кварцитом и щебнем. Все перечисленные породы принадлежат девону, при чем наибольшим распространением пользуются кварциты (север района) и песчаники (центральная часть района). Каменноугольные отложения встречаются островами преимущественно в центральной части района и состоят из светло-серых грубо-зернистых и в нижней части окремненных известняков и настилающей последние угленосной свиты (песчаники, песчаные глины, углистые сланцы и каменный уголь). Третичные осадки представлены двумя видами песчаников (один белый, твердый, со стеклянным блеском, другой тонко-слоистый, светло-серого цвета, и красными гипсоносными и вообще соленосными плотными глинами). Залегают в районе островами. К послетретичным отложениям относятся лессовидные суглинки, желто-бурые пески и озерно-речной аллювий.

В почвенном отношении район принадлежит каштановой зоне, только южные его окраины обнаруживают переход к бурой зоне. Каштановая зона в пределах исследованного района слагается обеими подзонами: темно-каштановой и светло-каштановой. Южная граница первой подзоны расположена несколько южнее той части течения реки Нуры, которая идет в широтном направлении. Светло-каштановая подзона заканчивается несколько южнее 49 параллели.

Почвенный покров района вообще отличается чрезвычайной пестротой, обусловливаемой колебаниями как макро-, так и микро-рельефа.

Темно-каштановые суглино-супеси района имеют такое строение:

A_1. — Серого цвета с палевым оттенком, однотонный, слабо-слоеватый, рыхлый. Мощность 5 *см.*

A_2. — Темно-серого цвета с буроватым оттенком. Окраска равномерная. Плотнее предыдущего, комковат. Комья довольно прочные в сухом состоянии. Мощность 19—23 *см.*

B_1. — Слабо-пятнистая толща того же цвета, как и предыдущий горизонт. Сложение очень плотное. Структура призматически-глыбистая. Мощность 14—16 *см.*

B_2. — Бурая окраска с карманами, потеками темно-серого цвета. Сложение весьма плотное, структура глыбистая. Мощность 10 *см.*

B_3. — Желто-бурая суглино-супесь, довольно рассыпчатая. Карбонаты в виде округлых, резко-белых пятен. На глубине 105 *см.* эти пятна исчезают.

C. — Равномерно окрашенная в светло-бурый цвет, рыхло-рассыпчатая суглино-супесь.

Недалеко от только что описанного района лежит область более или менее детальных исследований А. Н. Стасевича. Она расположена между реками Сары-су и Коном в Акмолинском уезде и помещается между 49°5′ и 48°25′ с. ш. Это уже южный склон Арало-Иртышского водораздела, характеризующийся холмистым рельефом. Почти по всему району разбросаны сопки, иногда довольно высокие, стоящие то по одиночке, то целыми рядами. Более равнинна область песков между Сары-су и ее притоком Сюртусу. В районе имеются немногочисленные и небольшие пресные озера и два крупных горько-соленых. В северной части района выходят серовато-зеленые гипсоносные глины с огромными конкрециями гипса. Кое-где встречается вязкая тяжелая глина бурого цвета. На этих породах развиваются тяжелые глинистые почвы. Большая часть района покрыта с поверхности более или менее легкими хрящеватыми суглинками.

Почвы принадлежат самой южной окраине светло-каштановой подзоны, при чем несолонцеватых почв здесь совершенно не встречается. Почвенный покров чрезвычайно пестрый и представляет, как почти всюду в этой подзоне, чередование ряда комплексов. Наибольшим распространением в районе пользуется четырехчленный комплекс, состоящий из солонцеватых почв, светло-каштановой подзоны глубоко-столбчатых солонцов, корковых солонцов и солонцеватых почв западин. Солонцеватые почвы плато характеризуются следующим строением:

A_1. — Светло-серого цвета с палево-коричневатым оттенком, порист, хрупок, растирается в пыль с песком. Постепенно переходит в следующий. Мощность 1—2 *см.*

A_2. — Светло-серого цвета с коричневатым оттенком, горизонтально слоеват (верхняя поверхность каждого слойка светлее нижней). Легко разминается в руках и дает пороховидные частицы. Мощность 9 *см.*

B'_1. — Коричневатого цвета, разбит вертикальными трещинами и в то же время имеет тенденцию делиться по горизонтальным плоскостям. С бо́льшим трудом, чем A_2, разминается в руках. Мощность 11 *см.*

B''_1. — Коричневого цвета, разбит вертикальными трещинами, стенки которых окрашены немного темнее, чем разрез. Груб и плотен, еще труднее разминается в руках. Мощность 19 *см.*

B_2. — Разбит постепенно исчезающими трещинами. Книзу становится песчанистее. Вскипает на глубине 50 *см.*, а иногда и глубже (до 66 *см.*). Мощность 20 *см.*

C. — Грязно-коричневато-желтый глинистый песок.

У некоторых солонцеватых почв района горизонт вскипания поднимается до нижней части гориз. B_1.

Столбчатые солонцы делятся на две разности: в одной серно-кислые соли находятся ниже карбонатов и иногда так глубоко, что дорыться до них не удавалось, в другой—прожилки серно-кислых солей располагаются выше карбонатов (конкреций), хотя и в этом случае вскипание обнаруживалось выше прослойки серно-кислых солей. Горизонт A у солонцов по большей части отчетливо делится на три постепенно переходящие друг в друга подгоризонты: A_1—мощность от 1 до 3 *см.* всегда пористый; A_2—горизонтально-слоеватый с мощностью слойков от $^1/_2$ до 1 *мм.* (мощность их увеличивается книзу); A_3—более жесткий чем A_2; в нем кроме белесоватого заметен буроватый оттенок. Иногда, впрочем, подгоризонт A_3 совсем не выражен. Горизонт B состоит из столбчатых отдельностей с закругленными головками.

Темноцветные почвы западин имеют ясно солонцеватый характер. В более глубоких западинах залегают почвы следующего строения:

A_1. — Серого цвета с белесоватым оттенком, с грубой горизонтальной слоеватостью, сильно маскированной корневой системой растений. Довольно рыхл. Мощность 10 *см.*

A_2. — Резко белесоват. Грубо горизонтально слоеват. Мощность слоиков в среднем в 1 *мм.* Легко разминается и растирается пальцами в пыль. Мощность 12 *см.*

B_1. — Грязно-серовато-бурый. Делится на столбчатые отдельности с белесоватыми головками. Верхние части поверхностей соприкосновения столбчатых отдельностей также белесоваты. Без особых усилий разламывается на орехи. Содержит большое количество ортштейновых крупин. Мощность 15 *см.*

B_2.—Грязно-желтого цвета, со слабыми признаками ореховатой структуры. Содержит в большом количестве ортштейновые крупины и в то же время конкреции углекислой извести. Мощность 13 *см.*

B_3. — Грязно-желтая глина с большим количеством ортштейновых крупин и конкреций углекислой извести. Мощность 20 *см.* Глубже лежит грязно-желтый крупно-зернистый, очень влажный песок. Вскипает местами на глубине 38 *см.*

Очевидно, в данном случае мы имеем дело с выщелоченным солонцом.

В общем солонцеватые почвы и глубоко-столбчатые солонцы занимают по отдельности 40—45% всей площади комплексов, а корковые солонцы и почвы западин по 5—10%, но в отдельных случаях эти соотношения сильно варьируют, и даже самый состав комплекса часто нарушается.

Второе после комплекса место занимают в районе светло-каштановые пески, которым также в известной степени свойственна солонцеватость. Она выражена неодинаково, как это можно видеть из двух ниже приводимых разрезов:

A. —Серого цвета, рассыпчат. Мощность 11 *см.*

B. — Грязно-желтовато-бурого цвета. Немного плотнее, грубее и жестче горизонта *A*. Мощность 21 *см.*

C.—Грязно-буровато-желтый глинистый песок. Менее жесток, чем *B*. Вскипания в почвах нет.

Этот разрез характеризует слабо-солонцеватую почву.

A_1. — Серого цвета, рассыпчат, постепенно переходит в A_2. Мощность 6 *см.*

A_2. — Серого цвета с буроватым оттенком. Так же рассыпчат, как и A_1, но плотнее его. Слабые признаки горизонтальной слоеватости. Мощность 16 *см*.

B. — Желтовато-бурого цвета. Довольно плотный и жесткий. Мощность 38 *см*.

C. — Буровато-желтый глинистый песок. Почва не вскипает.

Этот разрез дает картину солонцеватой песчаной почвы.

Местами в районе, как уже было отмечено выше, встречаются грубые тяжело глинистые почвы. Эти почвы носят солонцеватый характер.

Кроме отмеченных уже исследователей, в изучении почв Акмолинской области принимали участие Орлов, Лебедев, Тулайков, на работах которых мы здесь не останавливаемся. Фактические данные, сообщаемые этими исследователями, не расходятся с данными, добытыми нашими экспедициями.

Наиболее северная часть каштановой зоны Семипалатинской области была захвачена экспедицией М. И. Рожанец, который отмечает, что в исследованном им Павлодарском уезде южные черноземы постепенно уступают свое место каштановым супесям. Переход от супесчаных южных черноземов к каштановым супесям выражается несколькими признаками, а именно: уплотнением нижней части гумусового горизонта, повышением горизонта вскипания, усилением рыхло-пылеватого или слоистого поверхностного горизонта, ослаблением гумусовой окраски и некоторым изменением в характере флоры.

Рожанец дает следующее описание каштановой супеси:

A'_1. — Рыхло-пылеватый, песчанистый. На поверхности много крупных скелетных и хрящеватых частиц. Мощность 3 *см*.

A''_1. — Буровато-черный, рыхло-порошистый. Комковатость выражена слабо. Не резко, но довольно быстро переходит в следующий горизонт. Мощность 17 *см*.

A_2— (*B*).—Плотный, желтовато-бурый; окраска не равномерная. Есть вертикальная трещиноватость. При разламывании распадается на крупные, очень плотные комки. Много скелетных частиц. Мощность 33 *см*.

B.—Бурно вскипающая скелетная супесь. Цвет светло-желтый с белесоватым оттенком (от углесолей) с выделением беловатых, слегка уплотненных карбонатов.

В большинстве случаев встречаются более или менее солонцеватые разности каштановых почв, у которых гориз. *B* распадается на призматические отдельности с некоторым блеском на плоскостях излома. Эти отдельности разделяются, в свою очередь, на ореховатые, также со слабым блеском. Гориз. *B* приобретает красноватый оттенок.

Баян-Аул-Каркаралинский район, обследованный также М. И. Рожанец, расположен в области сухих степей на пороге степей пустынных и включает в себя юго-западную часть Павлодарского уезда, южнее 51° с. ш. и северо-западной Каркаралинского до 48 параллели.

Рельеф района очень сложный и представлен группой невысоких холмов и увалов, расчлененных продольными и поперечными долинами. Местное население окрестило этот рельеф «мелко-сопочником». Последний получился благодаря продолжительному разрушению более высоких хреб-

тов (Н. Тихонович). Местные возвышенности слагаются как массивно-кристаллическими породами, так и осадочными. Холмы или сопки, сложенные гранитными порфирами, имеют по большей части округлую или сглаженную форму, сложенные же кварцитами остроконечны. В районе есть и более значительные массивы, достигающие высоты 1500 метров и покрытые лесом (Баян-Аульские горы). В районе нет отложений моложе каменноугольного периода. Среди массивно-кристаллических пород главная роль принадлежит граниту, кроме него встречаются порфиры и порфириты. Поверхностные породы долин представляет делювий, сложенный глинисто-щебенчатой или хрящеватой галечной породой. Последняя—прикрывается слоем суглинка в 50—60 *см*. В северо-западном углу района щебня и гальки до глубины 2-х метров не встречается.

Исследованный обширный район распадается на три естественных области, а именно: 1) центральная и восточная части района, представляющая восточную часть Арало-Иртышского водораздела. Здесь присутствуют гранитные горные массивы и высокие группы сопок, разделенные довольно широкими долинами. Озера преимущественно горные, много горных речек и ключей; 2) к северу и к северо-западу—северный склон Арало-Иртышского водораздела. Рельеф сглаживается, появляются соленые озера; 3) Прибалхашский северный склон южнее 48, 73° с. ш. Последнюю область мы здесь затрагивать не будем и рассмотрим ее при характеристике бурой зоны.

Почвенный покров района, в силу горного его характера, очень пестрый; наблюдаются явления вертикальной зональности, а именно: низкие равнины и долины заняты почвами каштановой зоны, а на горных склонах появляются черноземы и деградированные черноземы.

Каштановые почвы представлены темными и светлыми разностями. Первые встречаются в западной и северо-западной частях района; они большей частью слабо-солонцеватые и часто карбонатные. Занимают не более 5% площади. Светло-каштановые суглинки, обычно слегка дресвянистые, и их солонцеватые разности занимают большую часть степных долин и составляют около 20% всей площади района. На склонах сопок встречаются каштановые грубо-щебенчатые почвы, имеющие очень широкое распространение. Из солонцов в районе найдены призматические и комковатые комплексной равнинной степи и коротко-столбчатые пологих склонов к рекам. Солончаки вокруг соленых озер в северной части района покрыты Iris biglumis и солянками, вдоль степных речек с зарослями чия. В горных районах встречены карбонатные горно-солончаковые почвы. В межсопочных понижениях у выхода ключей—торфяно-болотные почвы.

Поверхность каштановых почв обычно задернована на $^2/_3$, а остальное пространство усеяно щебнем различных размеров (чаще 0,5—1 *см*.). Морфология этих почв такова:

A_1.—Серовато-бурого цвета, рыхлый и порошистый. Мощность 3—5 *см*.

A_2. — Каштановый (темно-бурый), комковатый, довольно рыхлый. В нем появляются вертикальные трещины через 3—4 *см*., идущие вглубь и делящие горизонт почвы на призмы. По трещинам спускаются вниз неширокие, более темные, гумусовые затеки. Мощность 10—16 *см*.

B_1. — Бурого цвета. Вертикальная трещиноватость резче, почему горизонт разламывается на глыбы. Эти глыбы, в свою очередь, делятся на плотные крупные комки, порой имеющие довольно ровные и плоские нижние и верхние поверхности. Вообще этот горизонт отличается от вышележащего по своей плотности. Щебень здесь обычно отсутствует или имеется в ничтожном количестве. Мощность 11—12 *см.*

B_2.—Карбонатный горизонт с глубины 25—32 *см.* (начало вскипания). Карбонаты распределены довольно равномерно, породы же обогащаются крупным скелетом и грубеют.

C.—С 40—50 *см.* начинает заметно преобладать скелетная основа. Карбонаты выделяются только на нижней поверхности щебня.

C.—С 60—75 *см.*—хрящевато-дресвянистая, рыхлая масса, в которой вскипание замирает, или же грубо щебнистая масса обломков пород с небольшим содержанием глинистых частиц.

Слабо-солонцеватые карбонатные почвы темно-каштановой подзоны, встречающиеся в северо-западном углу района (бассейны Нуры, Чидерты и верховьев Ишима), характеризуются отсутствием сплошной ровной окраски уже с глубины 2—5 *см.* Весь разрез до 65—85 *см.* испещрен темно-бурыми гумусовыми потеками, чередующимися с более узкими карбонатными языками. Эти языки до 18—25 *см.* значительно гумифицированы, что позволяет выделить верхний горизонт *A* сверху покрытый зернистым, рыхлым порошистым A_1. Весь разрез разбит глубокими трещинами через 3—4 *см.*, нередко достигающими поверхности. По нем и спускаются гумусовые потеки. Структура горизонта A_1 комковатая, в горизонте же A_2 (*B*) иногда следы солонцеватости, и тогда комочки плотны, угловато огранены, со слабым блеском. Материнская порода структурная, жирная, пластичная глина, бурно вскипающая с кислотой. Иногда в ней наблюдались красноватые прожилки полуразрушенного выветривающегося порфира, местами выделения гипса в виде прерывистой прослойки в 3—7 *см.* толщиной.

В редких случаях встречаются обширные равнины, занятые солонцами. В этих случаях материнскими породами являются палево-желтые или белесоватые тонкие глины—продукты выветривания твердых пород. Там, где на таких глинах лежит толща делювиального суглинка, солонцов нет, а появляются почвы каштановые. Чаще солонцы в районе встречаются пятнами, участвуя в почвенных комплексах и занимая ясно заметные микрорельефные понижения. Число солонцеватых пятен увеличивается при приближении к речке, при чем здесь, при переходе в полосу чия, комплексы степи сменяются солончаковыми, часто лугово-карбонатными почвами.

Особо следует остановиться на характеристике почв сопок, занимающих едва ли не половину всей площади района. В сопках можно различать две части склона: верхнюю—более или менее крутую с ничтожным почвенным покровом (до 10 *см.* мощностью) и нижнюю более пологую, где толщина почв не опускается ниже 20 *см*, а порой достигает и 40 *см*. В этом последнем случае почва имеет такое строение:

A_1.—Буровато-серый, рыхлый, скрыто-слоистый, пылеватый с грубым щебнем. Постепенно переходит в тонкий суглинок каштанового цвета. Мощность до 4 *см.*

A_2.—Уплотнен, комковат, содержит до 20% щебня. Мощность 4—10 *см.*

B_1.—Бурый. Количество щебня возрастает до 40—50%, что совершенно маскирует структуру. Мощность 8—19 *см.*

B_2.—До 41—52 *см.* идет сильно окрашенная карбонатами в белый цвет щебенчатая толща. Карбонаты выделяются в виде толстых корок по нижним поверхностям щебня, заполняя все промежутки между отдельными обломками.

C_1.—Глубже лежит твердая, разбитая на обломки 15—20 *см.* порода с небольшими налетами карбонатов на нижней поверхности, а с 86—92 *см.* сплошная неизмененная твердая порода.

В межсопочных понижениях и логах наблюдается пестрый почвенный покров; он бывает выражен или комплексом карбонатных лугово-болотных почв с черноземовидными суглинками, или пятнами вскипающего с поверхности коротко-столбчатого солонца, чередующимися с пятнами комковатого солонца и карбонатными каштановыми почвами (солончаковатыми).

В областях гранитных массивов развитие лугово-болотных почв более широкое; здесь же по склонам гор и пологим сухим логам встречаются лугово-степные почвы. Морфология их такова:

A_1.—Интенсивно-черный, сырой, дернистый. При разминании крупнопорошковатый. Мощность 14 *см.*

A_2.—Легкий, едва уловимый, буроватый оттенок. Мелкая зернистая структура. Заметно содержание хряща. Выламывание вертикальными призмами, с 30 *см.* глубины окраска начинает постепенно ослабевать, переходя с глубины 46 *см.* в языковатый, бурый суглинок. Мощность горизонта сплошной окраски 23 *см.*

B.—Бурый с языками. Мощность 31 *см.*

C.—Желто-бурый, тяжелый суглинок с хрящом. С глубины 84 *см.* начинается гранитная толща.

К востоку от только что описанного района Г. М. Т у м и н ы м были обследованы следующие части Каркаралинского уезда: 1) долина к северу от горы Мурза-Чеку; 2) долина по Сары-Узеку, Узун-Булаку и Кара-Булаку; 3) долины восточных склонов гор Кулак-Кескен; 4) Местность между горами Джаксы-Абралы и Джаман-Абралы, а также к югу от Абралы и между горами Бес-Токал и Абралами; 5) горы Джетля-Улы, Босага, Матай-Адыр и урочище Ясен-Даулет, и 6) части Темирчинской волости между 49°10′ и 48°30′ с. ш. и 46—47° в. д. Исследование охватило в общем центральную часть Иртыш-Балхашского водораздела (49° с. ш.) и часть склонов от водораздела к северу до 50° (47—48° в. д.) и к югу до 48°30′ с. ш. (46—47° в. д.).

Рельеф района, как и предыдущего, сопочный. Отдельные вершины центральной части водораздела имеют высоту более 1070 метров, обычно же вершины не превосходят 850 метров, а долины—650 метров. Сопки каменисты, а долины имеют щебенку, смешанную с суглинком. Изредка встречаются в долинах красноватые или сероватые глины без щебня или с некоторым количеством последнего.

Преобладающими почвами района являются слабо-солонцеватые светло-каштановые с слоистым, маломощным горизонтом *A*. Строение этих почв таково:

A.—Светло-каштанового цвета, слоистый, рыхлый или слабо уплотненный. Переход в следующий горизонт постепенный, но совершается на коротком расстоянии. Мощность до 10 *см.*, но чаще 5—8 *см.*

B_1.—Бурый, более плотный, чем A_1, комковатый. Переход в следующий горизонт быстрый. Мощность 20 *см.*

B_2.—Светло-бурого или палевого цвета, комковатый. Плотность меньше, чем у предыдущего. Мощность 30 *см.*

Вскипание этих почв колеблется в связи с высотой места и характером микрорельефа, в пределах 20—40 *см.*, т.-е. вскипание чаще всего начинается в горизонте B_2. Если эти почвы развиваются на известняках, то они вскипают с поверхности. На глубине 50—60 *см.* находится гипсовый горизонт, который очень постоянен в долинах Иртышского и не постоянен в долинах Балхашского скатов. Центральная часть водораздела несет наиболее темную почву этого типа, что является следствием большей абсолютной высоты этой части района, и более глубоко вскипающую. Гораздо реже встречаются в районе почвы, у которых в горизонте *A* преобладает зернистая структура. Строение этих почв такое:

A_1.—Слоистого сложения, сероватый оттенок. Мощность 2—5 *см.*

A_2.—Слабо выражена зернистая структура. Цвет несколько темнее. Переход в следующий горизонт постепенный. Мощность 8—20 *см.*

B_1.—Более уплотненный, чем горизонт *A*. По цвету близок к *A* и слегка темнее. Мощность 20—25 *см.*

B_2.—Светлее предыдущего. Плотность по мере углубления слабеет. Мощность 30 *см.*

Такие почвы обычно приурочены к выходам серых и красноватых глин и вскипают с поверхности. Они были описаны здесь еще раньше С. С. Неуструевым и А. И. Бессоновым под именем светло-каштановых с рыхло-ореховатой структурой.

Тумин не устанавливает в исследованном им районе границы светло-каштановых и бурых почв, так как вообще не находит различия между теми и другими. Считаем необходимым здесь отметит, что в восточной части Киргизской степи, благодаря сопочному рельефу и большим абсолютным высотам, эта граница отодвигается южнее, чем в западной части (Тургайская область), а местами бурых почв здесь, повидимому, и совсем нет: они начинаются в Семиречьи, но имеют тут несколько иной характер, о чем будет сказано в своем месте.

Кроме слабо-солонцеватых почв, в описываемом районе встречаются солонцеватые, солонцы, солончаки и несолонцеватые каштановые. Последние попадаются пятнами в верховьях долин и логов, на концах северных склонов.

Южная часть Семипалатинского уезда была обследована А. И. Хаинским. Восточная окраина имеет характер горной страны: здесь расположены крупные горные массивы, которые являются продолжением южного Алтая и Калбинского хребта. В южную часть уезда заходят отроги Тарбагатая в виде Акчетавских и Чингизских гор. К северу и северу-западу горные массивы понижаются, распадаясь в то же время на небольшие группы гор и невысоких сопок.

Обследованный район вообще представляет древнюю складчатую горную страну, которая подверглась продолжительным процессам эрозии, следовательно, в этом отношении он не отличается от других, уже рассмотрен-

ных районов «Киргизской складчатой страны». Не останавливаясь на деталях рельефа и характеристике местных горных хребтов и отсылая читателя, интересующегося этими вопросами, к работам А. К. Мейстера и Хаинского, отметим, что геология района весьма сложна. Здесь, на-ряду с массивными кристаллическими породами (граниты, порфиры, порфириты и их туфы), встречаются и осадочные породы: песчаники, известняки и различные сланцы (глинистые, песчано-глинистые, кварцитовые, углистые), кварциты и конгломераты. Осадочные породы принадлежат девонской и каменноугольной системам.

Долины и равнины выстланы делювием, продуктом выветривания осадочных и частью кристаллических пород. Суглинистый или супесчаный делювий подстилается галечным и щебневатым наносами, под которыми, в свою очередь, залегают соленосные глины, особенно богатые гипсом.

Рельефные особенности района обусловливают здесь существование вертикальных почвенных зон. Из них наиболее высокое положение занимает зона южного черноземно-солончакового комплекса, распространенная по восточной и южной границам района, в пределах горных отрогов Калбинского хребта и Кандыгатайских и прилегающих к ним гор и Чингизского хребта. Этот комплекс одевает пологие склоны высоких гор и волнистые горные перевалы, при чем замкнутые горные и речные долины покрыты темноцветными луговыми почвами, солонцами и солончаками. Вторую полосу представляет зона темно-каштановых почв. Она охватывает главным образом восточную полосу горных возвышенностей с меньшей абсолютной высотой, чем у горных хребтов предыдущей зоны. Западная граница темно-каштановой зоны проходит приблизительно от реки Иртыша вдоль нижнего течения реки Чар-Гурбан до с. Таубинского. Отсюда она идет по прямой линии к пикету Архатскому, а затем вдоль Сергиопольского тракта до южных границ Семипалатинского уезда. Растительный покров в темно-каштановой подзоне представляет кустарниковую степь. По речным долинам здесь находятся солончаковые луга. Из солонцов здесь следует отметить корково-призматические, которые не встретились в других зонах. Эти солонцы имеют такое строение:

A_1. — Поверхностная корка серого цвета. Разбита трещинами на многогранные плиточки, слоиста и пронизана порами. Мощность 2 *см*.

A_2. — Состоит из хорошо очерченных призматических отдельностей, разделенных трещинами. Каждая отдельность имеет слоистое сложение; слои легко отделяются и снимаются руками, в виде многогранных пластин. Каждая из последних построена из тонких листочков. Цвет горизонта темно-серый. Мощность 10—11 *см*.

B_1. — Разбит на многогранные призмы, книзу увеличивающиеся в размерах. Горизонтальной слоистости не замечается. Цвет буровато-серый. Мощность 18—20 *см*.

B_2. — Желто-бурого цвета, довольно рыхлый. Слегка влажен. Содержит мелкие пятнышки солей. Мощность 29 *см*.

B_3. — Обильные скопления вскипающих солей и масса карбонатных пятен. Мощность 40—42 *см*.

C. —Желто-бурая глина с гнездами кристаллических солей. Вскипание с 12 *см* и далее во всех горизонтах.

Зона светло-каштановых почв занимает все пространство на запад от указанной выше границы темно-каштановых почв, за исключением более или менее возвышенных горных массивов, встречающихся к северо-западу от Сергиополь - Семипалатинского тракта. По глубоким и узким долинам ручьев и мелких речек, в их верховьях, залегают довольно мощные луговые почвы с черно-бурым горизонтом *A*; по мере падения русла, эти почвы исчезают и сменяются солончаками и солончаковыми лугами, покрытыми преимущественно чием. Местами на более возвышенных участках появляются почвы с глыбисто-столбчатой структурой горизонта *B*. В зоне светло-каштановых почв солончаки довольно разнообразны.

В Семипалатинском уезде уже намечается переход к бурой зоне, а более южные части этой области лежат в пределах названной зоны, а потому о них мы будем говорить позже.

Теперь перейдем к характеристике каштановой зоны в пределах Томской губ. Часть этой зоны у самых границ Семипалатинской области была изучена Д. А. Д р а н и ц ы н ы м, исследования которого охватили Кулундинскую, Бель-Агачскую и Коростелевскую степи.

Северной границей каштановой зоны в западной части района является долина реки Бурлы, а восточной—линия от с. Хабары до с. Ново-Суетка. За линией оз. Бурлинское—колония Орлова—озеро М.-Яровое начинается область светло-каштановых почв: по направелнию от Иртыша к Оби также наблюдается смена, а именно светло-каштановые почвы в пределах еще равнинной степи постепенно сменяются темно-каштановыми. В этой смене сказывается влияние Алтайского горного массива на распределение горизонтальных почвенных зон. Указанную смену можно наблюдать при движении от Славгорода к оз. Кучук. Уже около Златополя на этом пути мы встречаем почвы, переходные к темно-каштановым. Точно также, «путешествуя от Славгорода к оз. Малояровому, можно заметить выклинивание светло-каштановых почв в окрестностях этого озера».

Светло-каштановые почвы в окрестностях поселка Троицкого (Карлы) имеют следующий профиль:

На поверхности почв находится мелкая галечка (до 1 *см*).

A'_1. — Слоистая дернина, очень рыхлая, песчаная, сероватая. Мощность 5 *см*.

A_1. — Серовато-каштановый, песчанистый. Мощность 5 *см*.

A_2. — Каштановый, темный, с более светлыми языками. Мощность 15 *см*.

B_1. — Грязно-бурый, мало плотный, но с вертикальной отдельностью. Мощность 18 *см*.

B_2. — Грязно-серо-коричневый с крупными сливающимися глазками карбонатов. Книзу глазки постепенно пропадают. Плотный. Мощность 37 *см*.

C. — Грязно-желтый, пятнистый, рыхлый песок с редкими глазками карбоната. Вскипание на глубине 43 *см*. Много кротовин.

Прерываемая площадями боров на песках, область светло-каштановых почв простирается к югу, захватывая Коростелевскую и безводную Бель-Агачскую степи. На всем протяжении этих степей господствуют породы, резко отличные от Кулундинских супесей. Здесь распространены песчани-

стые суглинки, называвшиеся некоторыми исследователями лёссом. Каштановые почвы на этих «лёссах» вскипают на глубине 40—70 *см*, а на глубине 125 *см* имеют гипсовый горизонт.

Несмотря на песчанистость Кулундинских почв, они сопровождаются солонцами и солончаками, образуя местами комплексы. Особенно богаты солонцами и солончаками низовья реки Бурлы, окрестности озер Тополь-ного и Бурлинского.

Заканчивая характеристику каштановой зоны в западной части Азиатской России, отметим, что зона эта здесь имеет непрерывное протяжение от Урала почти до Алтая. Подходя к последнему, она уклоняется к югу, как отмечалось и для черноземной зоны, т.-е. мы и здесь встречаемся с не раз уже отмеченным влиянием Алтайской горной страны на горизонтальные почвенные зоны западной половины Азиатской России.

На всем протяжении каштановой зоны здесь удается выделить подзоны темно-каштановую и светло-каштановую, хотя провести между ними точную границу столь же, если не более затруднительно, как и между южными черноземами и темно-каштановыми почвами. Особенно трудно это там, где почвы приобретают супесчаный и песчаный характер, как это наблюдается в Павлодарском уезде, Семипалатинской области и на юге Томской губ.

Каштановая зона в западной части Азиатской России комплексна на всем ее протяжении, как комплексна и значительная часть черноземной зоны, но эта комплексность сильно возрастает к югу, достигая максимума у южных пределов светло-каштановой подзоны. Комплексность выражается постоянным чередованием солонцов, солонцеватых, слабо-солонцеватых и несолонцеватых почв не только в засисимости от колебания макро- но и микрорельефа, и даже особенно последнего. Малейшие понижения, иногда даже не подмечаемые глазом, влекут за собой изменения характера почвы, что придает почвенному покрову такую пестроту, которая не позволяет изобразить на карте, даже крупного масштаба, действительную картину распределения почв. Приходится прибегать к условным знакам, изображающим не одну какую-либо почву, а целый определенный почвенный комплекс, состоящий из такого-то процента одной, такого-то другой, третьей и т. д. почв. Примером может служить почвенная карта южной части Атбасарского уезда, составленная Т у м и н ы м.

Разбираясь детально в почвенных комплексах той или другой подзоны, можно притти к выводу, что для каждой зоны или подзоны характерен свой собственный комплекс. Это позволяет до известной степени судить о том, в какой подзоне находится исследователь, даже в том случае, если в данном районе трудно выделить зональную почву.

Прослеживая степные почвенные зоны, начиная с чернозема, нетрудно заметить, что те почвенные образования, которые в северных частях степной зоны являлись интразональными, становятся зональными по мере движения на юг. Так, в области чернозема солонцеватые почвы интразональны, как и в подзоне темно-каштановых почв, хотя количество их здесь заметно возрастает. В подзоне светло-каштановых они уже зональны, а на

юге последней с ними вступают в этом смысле в состязание и структурные солонцы.

Переходя в Восточную Сибирь, мы уже не находим там сплошного развития каштановой зоны, как не нашли и сплошного развития чернозема. Причина в обоих случаях одна и та же—это сильное развитие горных хребтов и высоких плоскогорий, стоящих на пути той или другой зоны и вносящих свои законы вертикальной зональности.

Обращаясь к характеристике каштановой зоны Восточной Сибири, остановимся прежде всего на южной части Енисейской губ., где особенно детально была изучена эта зона в предѣлах Минусинского уезда (земли Абаканской управы) между 53° 15′ и 54° с. ш. А. Н. Стасевичем.

Исследованный район в рельефном отношении довольно разнообразен. Он слагается из гор, холмистой степи и равнинной степи. Горы, правда, невысокие и скорее могли бы быть названы холмами, но склоны их часто круты, особенно в Саксарах, которые имеют высоту до 917 *м* над уровнем моря. Холмистая степь характеризуется обширными увалами, чаще всего с пологими склонами. Равнинная степь занимает на правом берегу Абакана: пространство между Енисеем, горой Нарылковской и горой Белоярской с одной стороны, и Абаканом и горой Самохвалом—с другой и юго-западную часть правого бере̇га Абакана между этой рекой, холмистой степью и южной границей района. На левом берегу Абакана равнинная степь лежит между Енисеем, Абаканом и Камыштой с одной стороны, и холмистой степью, горами Кукыр и Саксары — с другой. Особняком расположен участок равнинной степи на левом берегу р. Беджи.

Район слагается породами девонской системы и так называемого «медвежьего яруса». Эти породы состоят из ярко окрашенных мергелей, твердых слоистых глин, известняков, зеленоватых песчаников и конгломератов, прерываемых выходами изверженных пород (девон), а, кроме того, шоколадных песчаников, охристых известняков и глинистого сланца с пропластками угля (медвежий ярус).

Равнинная степь района в значительной мере обязана своим рельефом обильным речным водам, отложившим по своему руслу хорошо окатанную гальку. Последняя встречается сплошь под равнинной степью на правом берегу Абакана, а на левом берегу—лишь в восточной ее части между Абаканом, Енисеем и уступом к холмистой степи, а также между юго-восточной ветвью Тогмаса и Ташабой. Поверх галечника лежат или лёссовидные суглино-супеси, или глинистые пески.

В районе ясно и резко выражены явления дефляции, как это обычно наблюдается в степных районах с рыхлыми поверхностными породами.

Переходя к характеристике почвенного покрова, рассмотрим таковой для отдельных более или менее типичных участков района.

Аскырская равнинная степь левого берега Абакана представляет часть древнего русла Енисея и покрыта с поверхности лёссовидными суглино-супесями. Здесь развит комплекс темно-каштановых почв и глубоко-столбчатых солонцов, которые распределены неравномерно.

В северо-восточной части степи их не более одного процента, несколько южнее солонцы занимают уже 10% площади, а еще далее на запад и юго-запад отсюда количество их быстро возрастает до 30%, а затем до 90 и 95%. Вообще же количество солонцов увеличивается по направлению к холмистой степи.

На поверхности каштановых почв наблюдаются трещины до $^1/_2$ *см* шириной: строение почвы таково:

A'$_1$. — Корочка серого или светло-серого цвета с коричневатым оттенком. Горизонтально слоеват. Мощность слоиков $^1/_2$—$^2/_4$ *мм*. Рассыпается в пыль. Мощность 1—2 *см*.

A$_1$. — Коричневато-серого цвета. Вверху связан корнями, а глубже 4—5 *см* разбит вертикальными трещинами. Комковат, но довольно мягок и легко разминается в руках. Мощность 10 *см*.

A$_2$. — Серовато-коричневого цвета. Мощность 8 *см*.

B. — Карбонатный горизонт. Вначале карбонаты распределены равномерно, а глубже—пятнами и полосами. Мощность 45 *см*. Начало вскипания, в среднем, 18 *см* (колебание между 13 и 24). Средняя глубина карбонатных скоплений—21 *см*.

Слабая солонцеватость—редкое явление в этой степи, солонцы обычного для темно-каштановой подзоны типа. Призматически-столбчатый горизонт лежит на глубине (средней) до 24 *см*. Котловины, примыкающие к Енисею, покрыты болотно-солончаковыми почвами с пикульником (*Iris biglumis*). Кое-где—структурные солонцы.

Холмистая степь правого берега Абакана на вершинах увалов покрыта хрящем или щебнем, а в логах—песком, мелко-зернистыми супесями и лёссовидными суглинками. Изредка встречаются глины и крупно-зернистые супеси. Вся степь покрыта каштановыми почвами различного механического состава. Карбонаты здесь в общем глубже, чем в равнинной степи. Хрящеватые и щебнистые грубые почвы занимают до 10% площади. В северо-восточной части степи встречаются слабо-солонцеватые суглинки. Есть местами солончаковые почвы, покрытые *Artemisia scoparia*. В разных местах на небольших площадях встречаются глубоко-столбчатые солонцы.

На холмистой степи левого берега Абакана материнскими породами служат грязно-желтые и грязно-коричневые суглинки и супеси и продукты выветривания сланцев, конгломератов и др. осадочных пород. Почвы чаще суглинистые, реже супесчаные, местами слегка хрящеватые или галечно хрящеватые. Почвенный покров комплексный, при чем главными участниками комплексов являются каштановые почвы и столбчатые солонцы. Наряду с ними встречаются, однако, и слабо-солонцеватые почвы такого строения:

A. — Темно-серого цвета с коричневым оттенком. Комковат, довольно мягок; при раздавливании обнаруживается пороховидная структура. Довольно резко отграничен от следующего. Мощность до 15 *см*.

B. — Грязно-серовато-коричневого цвета в изломе (на разрезе светлее). Грубоват, довольно плотен. Разбит трещинами на вертикальные отдельности. Нижняя часть (*B*$_2$) резко светлеет, благодаря карбонатам. Мощность 19—21 *см*.

C. — Светло-серый продукт выветривания сланцев, который на глубине 53—57 *см* переходит в полуразрушенный сланец.

Встречаются и более солонцеватые разности, у которых горизонт A можно подразделить на A_1 и A_2.

Южный, довольно крутой (до 10%) склон хребта Куни почти сплошь покрыт глубоко-столбчатым солонцом. Встречаются также, в пределах описываемой холмистой степи, хотя и редко, корковые солонцы и солончаковатые почвы.

Равнинная степь к югу и юго-востоку от Саксар находится под влиянием существующих здесь гор (Уйтах, возвышенности Кирба), благодаря которым почвы гравельно-хрящеваты, а иногда покрыты дресвой светло-красного гранита. Преобладают каштановые почвы грубого механического состава. К западу от озера Хан-Кюль, на восточном склоне горы Уйтах и далее по берегу Абакана столбчатые солонцы занимают до 50% площади.

«Равнинная степь между Уйбатом, горой Тогмас и северо-западной границей района менее других площадей равнинной степи подходит к этому названию». Она изрезана широкими, неглубокими логами, вытянутыми в общем параллельно Уйбату. Здесь красные девонские породы сообщают красноватый оттенок и почвам. Замкнутые котловины этой степи засолены, на увалах почвы хрящевато-галечные, местами же (на выходах песчаников)— щебневатые. Вообще же почвы этой степи более тяжелые и более засоленные (солончаковатые).

Равнинная степь по реке Бедже в восточной и западной частях покрыта слегка хрящеватыми почвами. Материнскими породами суглинистых почв служат желтоватые, коричневатые и коричнево-красные суглинки.

В описываемом районе довольно широко распространены глинистые пески (правый берег Абакана и др. участки), на которых формируются *песчаные каштановые почвы. Их строение может* быть представлено следующими двумя разрезами:

I. — Сверху до 1 *см* совершенно рыхлый песок.

A_1. — Коричневато-серого цвета. Сверху связан корнями растительности, глубже обнаруживается вертикальная трещиноватость. Мягок и легко разминается в руках и рассыпается. Мощность 11 *см.*

A_2. — Серовато-коричневого цвета. Книзу светлеет. Мягок и легко разминается в руках и рассыпается. Мощность 38 *см.*

C. — Серовато-желтый песок. Вскипание с глубины 91 *см* слабо. На глубине 1 *м* начинается скопление карбонатов.

II. — Сверху совершенно рыхлый песок до 1—1,5 *см.*

A_1. — Коричневато-серого цвета. Сверху связан корнями растений, глубже слабо трещиноват. Очень слабо делится по горизонтальным плоскостям, мягок, легко разминается в руках и рассыпается. Мощность 14—15 *см.*

A_2. — Серовато-коричневого цвета; в остальном тождествен с нижней частью A_1. Мощность 12 *см.*

A_3. — Серовато-темно-коричневого цвета. Темнее верхнего горизонта, бесструктурный, немного влажный. Мощность 43 *см.*

C. — Грязно-желтовато-серый песок. Вскипание на глубине 86 *см.* Происхождение нижнего темного горизонта не выяснено.

Почвы гор имеют обычно морфологию каштановых же почв, нередко с солончаковатым характером. Вскипание часто приближено к поверхности, и карбонаты залегают сплошными горизонтами.

Чтобы закончить с каштановой зоной Енисейской губ., отметим, что отдельные пятна каштановых почв указывает Л. И. Прасолов в северо-западной части Минусинского уезда.

В Иркутской губ. каштановая зона прерывается, и продолжение ее мы встречаем на юге Забайкалья, откуда она переходит в Манчжурию.

Юг Забайкалья в пределах Селенгинского, Верхнеудинского, Троицкосавского, а также в Акшинском и частью Нерчинско-Заводском уездах был обследован Л. И. Прасоловым, при участии Н. Д. Емельянова.

Останавливаясь первоначально на районе трех первых из перечисленных выше уездов, отметим, что, как и большая часть Забайкалья, он «представляет своеобразное сочетание лесистых хребтов и степных долин, при чем здесь контрасты этих двух форм поверхности и резкость переходов между ними особенно выделяются».

Другим характерным для района явлением представляется сильное развитие песков, «закрывших в значительной мере все небольшие хребты между Селенгой, Чикоем и Хилком, и представляющих, вероятно, результат современного и более древнего перевевания речных наносов мощно развитой системы Селенги». Мощнее всего развиты пески и барханы на северной стороне хребтов.

Рельефные особенности района, как и всюду в южном Забайкалье, создают вертикальную зональность почв, при чем наименьшие абсолютные высоты заняты сухими степями с каштановыми почвами, находящимися в комплексе с солонцами и солончаками. На песках располагаются сосновые боры. Выше лежит лесостепь и лиственичные сосновые леса с черноземами и особого вида лесными почвами. Еще выше располагаются лесные области с подзолистыми почвами. Наиболее же высокие пункты заняты гольцами.

Наиболее обширна и хорошо выражена Боргойско-Джидинская степь, расположенная по реке Джиде, от устья ее до села Тарейского. «Чем ближе к Селенге, тем дальше отступают здесь лесные хребты и тем шире развертывается степь, сливаясь на севере через Боргой со степью по речке Иро и переходя к югу на правую сторону Джиды». Кроме того, степные участки встречены по Чикою от Урлука, устья Кудары, по Тугную, по Хилку, около Гусиного озера и в понижении между Гусиным озером и Верхнеудинском. Мелкие островки находятся между Селенгой, Чикоем и Хилком.

Профиль через Боргойскую долину показывает, что почвы по направлению от речки к хребту сменяют друг-друга полосами: ближайшая к реке полоса представлена засоленым аллювием и солончаками с солянками, ирисом (пикульки) и чием. Дальше идет комплекс солончаков и столбчатых солонцов, еще выше—комплекс столбчатых солонцов и каштановых почв. Эта полоса (III) «доходит до $1^1/_2$ верст в ширину и занимает нижнюю часть длинного шлейфа склона, сменяясь по мере его повышения однородной сухой степью с каштановыми почвами (IV)». Там, где эти шлейфы упираются в ясный склон Боргойского хребта, начинается злаковая степь, сначала также тощая, с большим количеством дерновин *Diplachne squarrosa* (V), затем, по мере повышения склонов, превращающаяся в более густо-

травную с обилием востреца (Agropyrum Pseudoagropyron). Последняя полоса (VI) покрыта темно-каштановыми почвами. Выше начинается лесостепь с черноземами и особыми слабо-подзолистыми лесными почвами. На склонах почвы обыкновенно несколько щебенчаты, даже в пределах гумусовых горизонтов.

Иногда на шлейфах выходят грунтовые воды и тогда здесь появляются луговые почвы, солончаки и солонцы. «С выходом на поверхность грунтовых вод связано и еще одно очень интересное явление, именно образование бугров выпячивания на равнине Боргоя. Эти бугры (до 1,5 и 2 *м* высоты, до 40 *м* в поперечнике) представляют вздутую поверхность солончака, поднятую напором плывуна. Верхушки бугров обыкновенно прорваны и несколько опущены, представляя подобие кратеров с несколькими отверстиями, из которых выливается черная жидкая грязь (плывун). При надавливании вся поверхность верхушки колеблется. Толстый деревянный кол свободно уходит в плывун, но на глубине около 0,7, 1,0 и 1,5 *м* упирается в совершенно твердую, вероятно мерзлую породу или лед».

Среди каштановых почв преобладают темно-каштановые, которые занимают здесь склоны и отчасти довольно высокие отроги хребтов между Селенгой и левыми притоками Джиды. Степь тут становится гористой, изрезанной, со скалистыми вершинами и глубокими падями. Углесоли находятся на глубине 40—50 *см*, а в супесчаных разностях—до 70 *см*.

Степь по Тугную занимает южные склоны хребта Цаган-Дабан, преимущественно длинный ровный шлейф от гор до речки, шириной 5—10 верст. Сырые луга вдоль реки окаймлены полосой солончаков с ирисом и чием, выше идет комплекс хрящеватых каштановых почв и столбчатых солонцов, а еще выше—сухая степь с преобладанием хрящевато-суглинистых каштановых почв. По другую сторону речки, на пологих ровных склонах низкого хребта, лежат супесчаные каштановые почвы.

Степь между Селенгой и Гусиным озером покрыта преимущественно глубоко-вскипающими темно-каштановыми почвами, находящимися в ближайшем соседстве с сосновыми борами.

По Хилку и Чикою развиты главным образом супесчаные каштановые почвы. Среди них выделяются по Чикою мелко-песчаные почвы, развившиеся на суглинистом наносе, напоминающем лёсс. Местами встречаются степные участки в падях среди боров. Разрезы, сделанные в таких местах, показали, что темно-каштановые супесчаные почвы вскипают здесь на глубине 55—71 *см*.

Под сосновыми борами нередко наблюдаются почвы, очень напоминающие каштановые. Под густым бором горизонт A_1 обычно коричневато-бурый сменяется светло-палевым горизонтом A_2. Глубже идет однородный песок без подзолистости и ортштейновых образований. На степных местах, где, повидимому, был раньше лес, а теперь остались отдельные старые сосны, коричнево-бурые супеси вскипают на глубине 70—80 *см*, а под борами на глубине 1—2 *м*. Под этими карбонатными горизонтами в начале лета была обнаружена мерзлота. По пониженным местам под бором наблюдаются ясно-оподзоленные темно-серые супеси. Очевидно, мы имеем здесь дело

с деградацией бывших степных каштановых почв под борами, которые были позже истреблены человеком.

Степные участки лесостепи по южному склону довольно высоко взбираются в горы. По Джиде они прослеживаются до 1000 и 1100 *м* абсолютной высоты. Южнее, в Монголии, степи забираются еще выше и захватывают сплошь все невысокие горы. Около Урги (48° с. ш.) леса остаются только на высоких хребтах, а до высоты 1.500 *м* наблюдаются еще каштановые почвы.

«В полосе лесостепи на степных горных склонах каштановые почвы переходят в черноземы сначала буроватые, типа южных, затем тучные с заметной деградацией».

Под лесами северных и южных склонов, а также и плоских вершин невысоких гор почвы получают такое строение:

A. — (Под войлоком.) Дерновый, черный, мягко-пушистый. Мощность 5—6 *см*.

B_1. — Коричнево-бурый, резко выделяется. Пластичный, иногда вязкий, но разделяется без труда на комки. Мощность 15—19 *см*.

B_2. — Сероватый с постепенным переходом вверх и вниз. Легко рассыпается на пластинчатые кусочки, обыкновенно с мелким щебнем. Мощность 15 *см*.

C_1. — Светло-бурый или сероватый, с мелким щебнем. Также легко рассыпается. От кислоты не вскипает.

C_2. — С глубины 85—100 *см*, белесо-серый, полосами и пятнами. Вскипает.

C_3. — Коричневатая, сланцеватая глина, плотная, со щебнем. Иногда C_1 лежит уже непосредственно на щебне, который в таком случае покрыт на нижних поверхностях карбонатными корками.

«В некоторых падях встречаются лесные почвы и без ясно выраженного коричневого горизонта B_1. В таком случае разрез ближе напоминает строение типичного деградированного суглинка, и горизонт B_1 приобретает свойственный ему сизо-бурый оттенок».

Почвы кедровой и кедрово-пихтовой тайги высоких гор, образующиеся при условиях расчлененного рельефа и на грубых продуктах выветривания коренных пород, являются обычно слабо-подзолистыми. Только по прибайкальским склонам и кое-где по Темнику встречаются подзолистые почвы с белесоватым горизонтом A_2.

Среди сплошных лесов на южных открытых склонах (в верховьях Темника, по Снежной, по Удунге) встречаются степные участки с почвами черноземовидными, слегка деградированными. Гольцы района имеют плоские столбообразные вершины с крутыми склонами. Поверхность их покрыта крупными обломками пород.

К востоку от только что описанного района расположен второй, обследованный Л. И. Прасоловым и Н. Д. Емельяновым район Акшинского и части Нерчинско-Заводского уездов. «Бо́льшая часть исследованной полосы представляет угол восточно-азиатских, манчжуро-монгольских степей, на которые надвигаются с севера и с запада отроги горных кряжей, например, хребты Адун-Челон, Нерчинский, Аргунский, Эрмана (или пограничный)». Общая высота плоскогорья, на котором распо-

ложился район, колеблется между 642 и 749 *м*, горные же кряжи поднимаются до 800 и 1000 *м*, а иногда и выше. Очевидно, при таких условиях рельефа мы здесь должны наблюдать вертикальные почвенные зоны, и если места, занимающие наименьшие абсолютные высоты, относятся к каштановой зоне, то по мере повышения местности необходимо должны встретиться почвы более влажных зон, как это и есть на самом деле.

Л. И. Прасолов выделяет в пределах описываемого района несколько физико-географических областей, а именно степи, степные горы, лесистую равнину по реке Онону, степи по реке Ималке и Акшинский горно-лесной район.

1. Степи. «Поверхность степей состоит из сети долин, разделенных холмистыми, сильно-размытыми высотами; весьма характерны здесь именно долины, по местному—пади, широкие, часто в несколько верст в поперечнике, с неясным падением, иногда без следов водотека, все заросшие степными луговыми и солончаковыми травами». Во всех падях встречаются котловины, заполненные то неглубокими озерами, то высыхающими болотами или солончаковыми грязями с мелкими среди них озерками. Воды озер засолены, содержат сернокислые и хлористые соли.

Двигаясь поперек пади от озера к вершинам степных холмов, можно наблюдать закономерную смену почвенного покрова, выраженную следующим образом: у озер лежат солончаки или луговые солончаковатые почвы, дальше идет комплекс солонцов и солонцеватых каштановых почв, а еще дальше—сравнительно однородный покров каштановых почв. Двигаясь вдоль падей от горных вершин до подошв хребта, также можно проследить определенную закономерность в почвенном покрове. В верхней части падь представляет неширокую болотистую балку с выходами ключей. Ниже, расширяясь, она превращается в луговую долину с черными иловато-болотными почвами. Еще ниже появляются солончаковатые почвы, темные, постепенно переходящие к солонцам и солончакам. Наконец, на равнинах у подножия гор появляются каштановые почвы или комплекс последних с солонцами. Обычно как каштановые почвы, так и солонцы содержат хрящ и гальку. Впрочем, этим свойством отличаются и все вообще почвы района, образовавшиеся или на грубых наносах, или на различных твердых коренных породах.

Местами каштановые почвы имеют первый карбонатный горизонт, отделяющийся резкой чертой на глубине 20—30 *см*. Глубже идет горизонт с меньшим количеством углесолей (мощностью в 30—40 *см*), а под ним наблюдается второй горизонт карбонатов. Возможно, что его происхождение связано с мерзлотой, которая летом наблюдается здесь на глубине 2—2,5 *м*. Около поста Абагайтуевского, на Аргуни почвы в большей или меньшей степени солонцеваты.

2. Степные горы помещаются в восточной части района; на склонах этих гор можно наблюдать переход от каштановой степи к черноземам и выше к горным лугам. Такие переходы прослеживаются на отдельных небольших кряжах у манчжурской границы до самой Аргуни. Под сплошным вострецом *(Agropyrum Pseudoagropyron)* тут уже можно

наблюдать темно-каштановые почвы или южные черноземы, а выше можно видеть более северные разности черноземных почв, постепенно переходящие к горно-луговым почвам. Последние встречаются на самых высоких котловинах гор и по северным склонам.

«Вместе с увеличением интенсивности темной окраски почв и мощности гумусового горизонта понижается горизонт скопления углесолей». В почвах северных склонов он находится на глубине 70—80 *см*. Здесь же наблюдается некоторое явление деградации (слабая оподзоленность нижних горизонтов). На вершинах гор, особенно по Адун-Челону наблюдаются иногда среди горной степи и горных лугов небольшие березово-осиновые лески с темно-серыми слабо-подзолистыми почвами.

3. Лесистая равнина по Онону, начинающаяся от поселка Кубухаевского и идущая к югу на 15—18 верст, покрыта паркообразными сосновыми борами, значительно вырубленными, с прогалинами и пашнями. Ближе к Борзе бор распадается на отдельные острова, между которыми кое-где попадаются отдельные старые сосны. Равнина покрыта песчано-хрящеватым наносом, на котором развиты деградированные почвы. Они имеют светло-сероватый гумусовый горизонт, внизу слабо-оподзоленный. Горизонт углесолей или понижен, или его совершенно не наблюдается до 1,5—2 *м*. Такие почвы встречаются как под борами, так и в окружающих их безлесных местах, которые несомненно были когда-то лесами. В местах, никогда не бывших под лесом (злаковая степь), залегают каштановые почвы с горизонтом углесолей, находящимся непосредственно под гумусовым, вторичная степь (после вырубленного леса) занимает всю пологоволнистую местность, южнее ононских боров, и продолжается к западу, заходя на первые отроги гор. Исключение составляет лишь степная долина реки Ималки.

4. Акшинский горно-лесной район представлен переходной полосой кустарниковой березы, где встречаются ясно-оподзоленные или слегка-заболоченные почвы, а выше—березово-осиновыми лесами. Последние, повидимому, явились на смену бывших лиственнично-сосновых боров, остатки которых кое-где встречаются на хребтах около Акши. Под лесами почвы оподзолены, сероватого оттенка, напоминающие деградированные суглинки. В более густых лесах—еще более светлые подзолистые почвы. На низких увалах над долиной Онона, покрытых песком, располагаются сосновые боры. Почвы здесь слабо-оподзоленные; под гумусовым горизонтом наблюдаются выделения гидратов окиси железа и марганца.

V. ПУСТЫННО-СТЕПНАЯ БУРАЯ ЗОНА.

Представитель этой зоны — б у р а я п о ч в а — был также впервые установлен В. В. Д о к у ч а е в ы м, который в первой своей классификации (1879 г.) назвал эту почву к р а с н о й с о л о н ч а к о в о й, а в классификации 1886 г. переименовал в б у р у ю с о л о н ц о в у ю. Термин этот оказался довольно удачным, хотя со словом «солонцовый» в те времена не связывалось того понятия, с которым мы оперируем в настоящее время. Солонцовый—значит похожий на солонец, т.-е. имеющий морфологические особенности, присущие солонцу. И действительно, бурые почвы в северной части зоны почти не имеют разностей, которые были бы совершенно лишены солонцеватости, и это свойство почв северной части бурой зоны, пожалуй, еще резче подчеркнуто, чем для почв каштановой зоны. Несколько иной характер получают почвы в южной части бурой зоны, где солонцеватость зачастую слабо выражена.

Для характеристики морфологических особенностей почв бурой зоны мы приведем здесь два разреза: один для почвы северной части бурой зоны с наименьшей солонцеватостью, другой—для почвы южной части зоны, совершенно лишенной солонцеватости.

I. Разрез слабо-солонцеватой почвы в Мугоджарских горах (Н. Д. Е м е л ь я н о в).

A_1. — Желтовато-светло-бурый, с поверхности распылен, ниже чешуйчатый, распадается на чешуйки и зернышки. Особенно резко чешуйчатость выражается внизу. При раздавливании пылеватый. Мощность 6 *см*.

A_2-B_1. — Переходный. Вверху чешуйчатый, внизу комковатый, довольно мягкий. В разрезе на поле коричневато-желто-бурый, после высыхания коричневато-светло-бурый. Вниз окраска постепенно темнеет, и горизонт принимает призматическую комковатость. Мощность 11 *см*.

B_2. — Коричнево-бурый в поле, темнее, чем предыдущий. После высыхания оказался светлее. Резко комковато-призматический. Удлиненные комки-призмы распадаются на орехи призматической же формы. Наиболее плотный из всех горизонтов. Не всегда однородно окрашен по граням и внутри комков (по граням более темного цвета), и глинистый. Мощность 19 *см*.

B_3. — Желто-бурый, менее плотный по сравнению с B; величина комков с понижением увеличивается. На вертикальных гранях комков слабые коричиевые потеки, вниз исчезающие. Дресвяно-суглинистый, внизу даже дресва гранита преобладает. Мощность 22 *см*.

C. — Светло-бурый, дресва гранита. Вскипание с глубины 53 *см*.

II. Разрез несолонцеватой бурой почвы Семиречья (Г. М. Тумин).

A_1. — До 2—3 *см* пористо-слоистый или же ячеистый, без слоистости. Глубже до 8 *см* слабо слоистый, а еще глубже, до 19 *см.* слоистости нет. Слабо-плотноватый, без зернистости. Переход в горизонт A_2 постепенный. Мощность 19 *см.*

A_2. — Слегка бурее верхнего, слабо-плотноватый, без зернистости, до 35 *см.* Мощность 36 *см.*

B. — Плотность слегка возрастает, появляются пятна углекислой извести.

B-C. — Светло-бурый суглинок с малым количеством пятен карбонатов.

Последний разрез вскипает с поверхности, следовательно почва принадлежит группе карбонатных, но существуют бурые суглинки и не вскипающие с поверхности. Кроме суглинистых разностей встречаются также супесчаные и песчаные бурые почвы. Количество гумуса в бурых суглинках колеблется между 1 и 2%, при чем гумус убывает в глубину столь же постепенно, как и в каштановых почвах.

Водные вытяжки из бурых суглинков показывают, что они столь же мало засолены в пределах гумусовых горизонтов, как чернозем или каштановая почва.

Точно так же не наблюдается передвижения иловатых частиц из горизонта в горизонт у разностей несолонцеватых.

Таким образом основные признаки бурых почв не отличаются от таковых же каштановых, что и дает нам основание относить бурые почвы к тому же степному типу почвообразования, что и каштановые.

Географически же имеет смысл обособлять бурую зону, так как здесь начинают появляться признаки, несколько отличные от признаков каштановой зоны. Во-первых, здесь нарастают признаки пустынности, что отражается прежде всего на растительности, где полынь начинает играть господствующую роль и где появляются новые растительные формы, например, эбелек (*Ceratocarpus arenarius*). Во-вторых, в слабо-солонцеватых почвах этой зоны намечаются такие морфологические признаки, которые не наблюдались в каштановой зоне (появление переходного горизонта *A-B*). В-третьих, в пределах бурой зоны наблюдается постепенное ослабление солонцеватости и нарастание солончаковатости.

Все это заставляет нас видеть в бурой зоне несколько своеобразную физико-географическую область.

Пустынно-степная бурая зона Европейской России.

В Европейскую Россию бурая зона заходит небольшой сравнительно площадью. Мы можем отметить ее присутствие в Астраханской губ. и в самом северо-восточном углу Предкавказья (Терская область и, может быть, небольшой угол Ставропольской губ.).

О характере бурой зоны Астраханской губ. дает представление исследование И. И. Томашевского, относящееся к Хошеутовскому закрепляемому участку, находящемуся между 47° и 47°30′ с. ш. и 17°30′—18° в. д.

По характеру рельефа участок распадается на две части: западную, которая представляет слабо-волнистую поверхность, в некоторых местах

всхолмленную, какая вообще присуща степям юга Астраханской губ., и восточную, имеющую «бугристо-расчлененный вид, вследствие сплошного распространения песков, которые существенным образом изменили физиономию поверхности бывших здесь степей и создали своеобразный, более сложный характер его рельефа с резко выраженными его элементами».

На площади Хошеутовского участка и его окрестностей могут быть выделены следующие элементы рельефа: 1) более или менее равнинные степные площади; 2) бугры с пологими склонами или более мелкими возвышениями по периферии; 3) длинные, вытянутые в определенном направлении валы; 4) параллельные им лощины; 5) так называемые «бугры Бера»; 6) блюдцеобразные понижения или вдавления среди равнинных площадей степи; 7) более глубокие замкнутые котловины овальной формы со склонами средней крутизны; 8) воронкообразные западины, и 9) соленые озера и «соры».

Поверхность вообще всхолмляется по мере приближения к долине Волги и выравнивается в обратном направлении.

«Начинаясь вверху лёссовидными или аллювиальными и др. наземно-континентальными образованиями, иногда прямо рыхлыми песками, площадь наша несет до известной глубины осадки с типичной каспийской фауной слизняков, по своему видовому составу не отличающееся от ныне живущих в Каспии».

Так характеризует геологическое строение нижневолжского района П. А. Православлев. Правда, эта характеристика касается лишь поверхностной толщи местных отложений, но эта-то толща нас и интересует в наибольшей степени, так как на ее основе развиваются современные почвообразовательные процессы. Из каспийских осадков следует отметить сланцеватую шоколадную глину, нередко выходящую на дневную поверхность в пределах описываемого района. Эта глина богата солями (карбонаты, гипс и глауберова соль). Реже встречается буроватая песчанистая глина.

На каспийские глины налегают два пласта песка: нижний—серого цвета с каспийскими раковинами и верхний—палево-желтого цвета, лишенный каких бы то ни было ископаемых организмов. Последний имеет среднюю мощность до 3 метров и является наиболее распространенной материнской породой для почв Хошеутовского участка. Этот песок состоит почти исключительно из двух фракций песчаных зерен: преобладающей—размерами 0,25—0,05 *мм* и подчиненной—размерами 1—0,25 *мм*. Таким образом поверхностные пески являются мелко-зернистыми.

Растительность Хошеутовского участка может быть представлена тремя растительными формациями: 1) полынно-злаковой; 2) черно-полынно-камфоросмовой и 3) солянковой. Вместе с *Artemisia maritima var. incana* нередко встречается эбелек *(Ceratocarpus arenarius)*, который очень обилен на поверхности более крупно-зернистых песков, где намечается полынно-эбелековый растительный покров. Из низших растений встречаются *Barbula* (черный мох) и лишай *Parmelia vagans*. Высшая растительность занимает, в среднем, 40—50% поверхности, а остальное пространство остается оголенным или же отчасти занято низшими формами.

Почвенный покров слагается по преимуществу слабо-солонцеватыми почвами, но встречаются также солонцеватые почвы, солонцы и солончаки.

Для характеристики слабо-солонцеватых почв приведем два разреза: один на мелко-зернистом, и другой—на более крупно-зернистом песке.

Разрез № 44. Почва в промежутках между кустиками полыни и черного мха прикрыта тонкой растрескавшейся корочкой, бурно-вскипающей от кислоты.

A_1. — 0-4 *см*. Сверху идет рыхлый, распыляющийся слой, толщиной в 1 *см*, пепельно-серого цвета, без определенной структуры, книзу горизонт несколько уплотняется и приобретает слоеватость. При осторожном разламывании кусков на отдельные плитки, обнаруживается на поверхности явственная пористость. С кислотою весь горизонт вскипает неодинаково: в рыхлом слое вскипание бурное, в уплотненном, слоеватом — ослабевает. Густые сетки корней пронизывают горизонт, вследствие чего на разрезе впечатление слоистости скрадывается.

A_2. — 4-14 *см*. Палево-серый, супесчаный, с кислотой не вскипает. Горизонтальная слоистость едва заметна, но на отдельных кусках можно заметить поры. Вся масса горизонта рыхлая и легко растирается в порошок.

B_1. — 14-47 *см*. Буровато-желтый, супесчаный, равномерной окраски, с кислотой не вскипает. По сравнению с вышележащими он представляется более плотным, цементированным и отламывается при копании большими глыбами. В нем располагаются нижние части стержневых корней полыни с их разветвлениями, имеются ходы червей и муравьев. Масса его бесструктурна, на разрезе местами проявляется вертикальная трещиноватость.

B_2. — 47-130 *см*. Светло-палевый, супесчаный, бесструктурный. С кислотой вскипает, при чем вскипание, вначале слабое, усиливается с глубиной примерно до половины его толщины, а далее оно заметно ослабевает. Масса сцементирована сильнее, чем в горизонте B_1, трудно копается и под лопатой хрустит. Поверхность среза блестящая, белесого цвета. Углекислая известь не образует заметных скоплений, а распределена более или менее равномерно. В нижней части горизонта цементация ослабевает, и переход к материнской породе совершается постепенно.

C. — Светло-желтый, рыхлый песок однородного сложения. В верхней части еще заметно слабое вскипание, прекращающееся с глубиной. На глубине 3,2 метров от поверхности почвы встретился пласт серого слоистого песка с каспийскими ракушками.

Разрез № 37. Заложен под полынно-эбелековым растительным покровом. Сомкнутость растительного покрова 50—60%. Поверхность почвы местами прикрыта тонкой светло-серой корочкой.

A_1. — 0-4 *см*. Палево-серый, рассыпчатый, с признаками слоеватого сложения в нижней части. Вскипание бурное у поверхности, книзу ослабевает. При незначительном сдавливании кусков, масса их превращается в порошок, но нетрудно обнаружить в них наличность ноздреватого сложения.

A_2. — 4-20 *см*. Палево-серый, несколько светлее предыдущего. Чрезвычайно рыхлый и бесструктурный. С кислотой не вскипает.

B_1. — 20-85 *см*. Палево-желтый, немного цементированный, бесструктурный и с слабо заметными признаками вертикальной трещиноватости. С кислотой не вскипает.

B_2. — 85-160 *см*. Серый, рыхло-песчаный с блестящей поверхностью среза. Вскипание обнаруживается по всей толще горизонта, но скопления карбонатов не замечается.

C. — Светло-желтый, не вскипающий песок.

Поверхностная вскипающая корочка у обеих описанных почв является, повидимому, результатом импульверизации, т.-е. механического отложения тонкой пыли, переносимой ветром. По крайней мере, в № 44 эта корочка содержит настолько большое количество иловатых частиц (27,50%), что объяснить их накопление почвообразовательным процессом невозможно. В материнской породе таких частиц не более 7,5%.

В почвах пониженных участков наблюдается большая выщелоченность почвенных горизонтов и большая мощность A_1 и B_1. Мощность иллювиального соленосного горизонта почти вдвое меньше, чем на плато.

По днищам таких котловин и западин, где близко к поверхности подходит глина, появляется солонцеватая почва.

Наиболее выщелоченными являются темно-серые почвы воронкообразных западин, покрытых густым ковром растительности из *Artemisia austriaca*, *Carex stenophylla*, *Poa bulbosa*, *Bromus tectorum* и др. Морфология этих почв такова:

Корка. — 0-5 *см.* Светло-желтый, рыхлый слой навеянного глинистого песка, резко отграничивается от нижеследующей темно-серой массы и с кислотой вскипает.

А. — 5-30 *см.* Темно-серый, рыхлый, бесструктурный. С кислотой не вскипает. Окраска равномерная, книзу постепенно светлеет, вследствие чего не удается наметить нижнюю границу горизонта.

В. 30-85 *см.* Серый супесчаный, с желтоватым оттенком, бесструктурный, довольно рыхлый. С кислотой не вскипает. Обнаруживается неясная вертикальная трещиноватость. Переход к материнской породе совершается незаметно.

С. — Серовато-желтый, рыхлый, не вскипающий песок.

Из разностей солонцов наименьшим распространением в районе пользуются глубоко-столбчатые солонцы, наиболее же распространенной разновидностью являются корково-столбчатые солонцы.

Среди глубоко-столбчатых солонцов встречаются две разности: собственно столбчатые и призматические. Последние входят обычно в состав солонцового комплекса больших котловин, занимая бугорки и повышения днища котловин, более пониженные части которых выстланы корково-столбчатыми солонцами. Столбчатые солонцы занимают днища небольших западин среди слабо-солонцеватых почв. Корково-столбчатые солонцы имеют несколько разновидностей. Кроме того, встречаются корково-бесструктурные солонцы, представляющие как бы переходную форму от солонцов к солончакам.

Солончаки являются в виде «соров» и «хаков», представляющих высохшие соляные озера. По периферии многих солончаковых котловин залегают пухлые солончаки, покрытые *Halocnemum strobilaceum*, *Obione verrucifera* и *Salicornia herbacea*.

Заканчивая характеристику Хошеутовского участка, Томашевский отмечает, что в юго-восточной части Астраханской губ. комплексность почвенного покрова ослабевает, по сравнению с Саратовской и северной частью Астраханской губ. Он связывает это с легкой проницаемостью материнских пород и глубоким залеганием грунтовых вод, но у нас имеются

основания утверждать, что это явление обще-географического порядка. Замирание солонцеватости, как увидим далее, есть общий признак юга бурой зоны, независимо от характера материнских пород.

К северу отсюда, в пределах той же Астраханской губ., почвенные комплексы выражены весьма отчетливо. По свидетельству Н. А. Димо «плоские равнины к востоку от оз. Эльтон представляют типичную картину комплексов полупустынных почв, где на близком расстоянии чередуются постоянно ленты и пятна: 1) зеленых с густым травяным покровом слабых ложбин с темно-цветными почвами; 2) типичные для незасоленых почв площади с дерновинами и кустиками типчака и *Pyrethrum*, между которыми много голых незаросших площадок и, наконец, 3) округлые и овальные пятна с поверхностью более светлой окраски и редкими кустиками черной полыни».

Тот же исследователь отмечает, что «по краям грандиозных соров Астраханской губ. очень большие площади заняты аналогами столбчатых солонцов—почвами с сравнительно глубоким верхним горизонтом *A* (до 8—10 *см.*) и очень укороченным, плохо сформировавшимся столбчатым горизонтом *B*. Эти почвы даже в конце лета неглубоко от поверхности очень влажны и содержат много солей». Эти почвы заняты кок-пеком (*Atriplex canum*).

Чтобы закончить с почвенным покровом юга Астраханской губ., остановимся еще кратко на почвах поймы и дельты Волги. Прежде всего следует выделить «бэровские» бугры, которые поднимаются выше уровня весенних разливов. Они покрыты почвами, приближающимися по своему характеру к слабо-солонцеватым почвам бурой зоны (Н. Н. Соколов).

Займищные почвы Царевского уезда, обследованные Соколовым, представляют, в сущности, аллювиальные осадки, где почвообразовательный процесс еще не определился. Эти осадки засолены очень слабо, содержат выделения гидратов окиси железа и иногда раскисленные горизонты.

В частях поймы ниже Астрахани пониженные места заняты суглинками, в большей или меньшей степени засоленными, а иногда и солончаками.

Пустынно-степная бурая зона Азиатской России.

Эта зона в пределах Азиатской России занимает значительно меньшую площадь, чем каштановая, не представляя даже в западной ее части совершенно сплошной полосы. В Восточной Сибири бурая зона отсутствует, так как широты, где она могла бы встретиться, лежат вне пределов России.

По характеру слагающего ее почвенного покрова эта зона может быть разделена на две подзоны: северную—с резко выраженной комплексностью и широким развитием солонцового типа, и южную, особенно известную пока в Семиречьи, почти лишенную почв солонцового типа и потому не комплексную.

Климат бурой зоны еще более сухой, чем каштановой: здесь выпадает, в среднем, не более 200 *мм* осадков, а иногда и меньше.

В геоморфологическом отношении зона принадлежит трем районам: тургайской столовой, киргизской складчатой стране и туркестанской низменности.

В пределах бурой зоны комплексного типа особенно детально изучена западная ее часть (Иргизский район), обследованная Н. Д. Емельяновым. Район лежит между 46 и 49° с. ш. и 58 и 64° в. д., примыкая с юга к берегам Аральского моря. По характеру рельефа резко делится на две части: область Мугоджарских гор и область равнинных столовых возвышенностей, чередующихся с обширными понижениями равнинного характера.

Высокие плато и размытые столовые горы сложены горизонтальными пластами, главным образом, олигоценовых осадков, верхние части которых представлены красным железистым песчаником. Под последним залегают соленые сланцеватые глины серовато-бурого и коричневого цветов, иногда же мощные толщи серых, неслоистых песчаных глин. Когда песчаники размываются, и на поверхность выходят соленосные глины, то последние, выветриваясь, образуют «пухлые горы», у которых под растрескавшейся коркой образуется переполненный солями пухлый слой. Во влажную погоду такие места непроходимы, благодаря превращению пухлого слоя в засасывающую грязь.

Огромные понижения (Челкарское и Чеганское) сложены плотными соленосными коричневатыми глинами, богатыми гипсом и глауберовой солью. Это настоящие солончаковые пустыни, покрытые солянками. Значительная площадь района покрыта песками, иногда бугристыми (Большие и Малые Барсуки, Кара-кумы, Иргизские пески).

Мугоджарские горы, сложенные частью изверженными, частью осадочными породами (девон), вносят в физиономию исследованного района не только своеобразные рельефные черты, но и своеобразие процессов почвообразования: в то время, как значительная часть района принадлежит бурой зоне и частью ее переходам к более южной, в Мугоджарах, на северных пологих склонах, встречаются еще каштановые почвы, обыкновенно более или менее солонцеватые. Так как эти почвы были достаточно охарактеризованы при описании предыдущей зоны, то здесь мы на них останавливаться не будем, а перейдем к характеристике комплексов бурой зоны, которую, в пределах описываемого района, можно подразделить на темно-бурую и светло-бурую подзоны.

Как и всюду, на границе двух зон, переход от светло-каштановых к темно-бурым совершается весьма постепенно, и провести резкую границу между двумя названными подзонами затруднительно, если не невозможно. Это не мешает, однако, разграничить типичные случаи каштановых и бурых почв и их комплексов.

Все темно-бурые почвы района в большей или меньшей степени солонцеваты; для характеристики дадим описание разреза супесчаной солонцеватой почвы темно-бурой подзоны.

A_1. — Серовато-желтый, рыхлый, бесструктурный, песчано-пылеватый. Переплетен корнями. Мощность 8 *см*.

A_2. — Светло-желтый, плотнее предыдущего, с не резко выраженной слоистостью и чешуйчатостью, что обусловливает, при раздавливании, пороховидную структуру. Супесчаный. Мощность 24 *см*.

B_1. — Коричнево-бурый с плотными, крупными удлиненными отдельностями, более светло окрашенными внутри. Суглинистый. Мощность 18 *см*.

B_2. — Коричневато-желто-бурый, глыбисто-комковат, плотно цементирован. Более песчанистый, чем B_1, хрящеватый. Мощность 20 *см*.

B_3. — Светло-желтый с белесоватым оттенком от карбонатов, с мелкими пятнами и прожилками карбонатов. Слабый налет коричневого цвета по граням. Крупно-комковат. Мощность 20 *см*.

C. — Влажный, довольно рыхлый песок светло-желтого цвета с крупными пятнами карбонатов. Вскипание с глубины 60 *см*.

В комплексе с солонцеватыми и слабо-солонцеватыми почвами встречаются глубоко-столбчатые и корково-столбчатые солонцы. У первых наблюдаются призматические и собственно столбчатые разности (с закругленными верхушками), вторые также имеют две разновидности: у одной— граница перехода от *A* к *B* выражена в виде резкой линии, и тогда эти два горизонта легко друг от друга отделяются, у другого—этой резкой линии нет, переход постепенный (слитные корково-столбчатые солонцы).

В подзоне светло-бурых почв слабо-солонцеватые почвы встречаются чаще солонцеватых. Наблюдается как бы начало замирания солонцеватости к югу. Примером слабо-солонцеватых почв светло-бурой подзоны может служить следующий разрез:

A_1. — Светлый, буровато-желтый с сероватым оттенком. Слабо пористый, очень мягкий, легко рассыпающийся в пылеватую массу. Мощность 4 *см*.

A_2. — Желтоватее предыдущих, вниз постепенно темнеет. Резко чешуйчатый. В верхней части чешуйчатость мелкая, в нижней крупнее. Расслаивается в горизонтальном направлении. Мощность 7 *см*.

A_2-B_1. — Светло-буро-желтый с коричневатым оттенком. Вверху чешуйчатый, внизу комковато-чешуйчатый. Мощность 7 *см*.

B_1. — Буро-желтый, с коричневым оттенком. Наиболее темный из всех горизонтов. Призматически-комковатой структуры, очень плотный, сухой, со слабой глянцевитостью на вертикальных гранях. Мощность 13—17 *см*.

B_2. — Бурый, очень жесткий, глыбистый, супесчаный. Снльно сцементирован. Мощность 6 *см*.

B_3. — Светло-палевый, очень жесткий, глыбистый, супесчаный. Крупно-ореховато-призматической структуры. Большое количество карбонатных расплывчатых пятен. Мощность 20 *см*.

C. — Светло-желтый песок, плотно слежавшийся, сцементированный. Вскипание на глубине 31—35 *см*.

В комплексе со слабо-солонцеватыми и солонцеватыми почвами встречаются столбчатые и корковые солонцы.

Характеризуя слабо-солонцеватые почвы темно-бурой и светло-бурой подзон, Емельянов подчеркивает следующие признаки:

У темно-бурых более темный цвет горизонта A_1, более мощный коричневый горизонт B_1, имеющий призматически-комковатую структуру. «На гранях отдельностей всегда наблюдается глянцевитость, сохраняющаяся даже при высыхании. В то же время уже в этих почвах намечается пере-

ходный горизонт A_2-B_1, и переход чешуйчатого горизонта A_2 в призматически-комковатый B_1 совершается постепенно». Вскипание 35—60 *см.*

У светло-бурых также наблюдается коричневатого цвета горизонт B_1 призматически-комковатой структуры, но окраска его менее интенсивна и по граням отдельностей значительно темней, чем в разломе их. Переходный горизонт A_2-B_1 выражен резко. Окраска горизонта A_1 значительно светлее, чем у темно-бурых и имеет желтоватый тон. Горизонт B_2—с мелкоореховатой структурой. Вскипание на глубине 25—35 *см.*

В приводимой ниже таблице дается следующая характеристика комплексов темно-бурой и светло-бурой подзон:

	Слабо-солонцеватые почвы.	Солонцеватые почвы.	Глубоко-столбчатые солонцы.	Корковые солонцы.
Темнобурая подзона.	Присутствуют в значнтельно меньшем, по сравнению со следующей подзоной, количестве.	Имеют наибольшее распространение по сравнению со всеми остальными разностями.	Имеют большое распространение. По большей части призматические разности.	Имеют наименьшее распространение из всех членов комплекса.
Светло-бурая подзона.	Присутствуют в большом количестве.	Присутствуют в меньшем количестве.	По направлению к югу постепенно исчезают.	Увеличиваются в количестве по направлению к югу.

У солонцеватых почв переходного горизонта A_2-B не наблюдается.

Глубоко-столбчатые солонцы темно-бурой подзоны почти всегда имеют белесый горизонт A_3, в светло-бурой подзоне этот горизонт не всегда выражен; иногда он является в виде узкой полоски. По направлению к югу белесоватость вообще исчезает. Что касается корковых солонцов, то в темнобурой подзоне горизонт B этих солонцов окрашен в интенсивный темнокоричневый цвет; он очень плотный, с удлиненными призматическими отдельностями, иногда даже с закругленными головками. В светло-бурой подзоне горизонт B имеет слабую коричневую окраску; он плотно слит с вышележащим горизонтом. Корковые солонцы светло-бурой подзоны покрыты преимущественно *Brachilepis salsa*; покров тех же почв в темнобурой подзоне состоит из угнетенных полыней *(Artemisia maritima. Art. pauciflora, Kochia, Poa, Pyrethrum)*.

Солончаки в районе по морфологии принадлежат группам мокрых, сухих и пухлых, по химизму—карбонатным, сульфатным (в частности гипсовым) и смешанным.

В пределах Акмолинской области бурая зона не описывалась, хотя некоторые исследователи и отмечали в своих районах переходы к бурой

зоне (А б у т ь к о в). Последний автор дает, между прочим, следующий разрез для переходных, по его мнению, почв от каштановых к бурым:

A_1. — Светло-серого цвета, в виде корки обесцвеченной и мажущейся. Тонко-слоист и порист. Хрупкий и легко распадается в пыль. Мощность 55 *см*.

A_2. — Окрашен немного темнее в серый цвет с буроватым оттенком, слабо-комковат, з е р н и с т о - п о р о х о в и д е н. Вверху слабо слоист. Книзу уплотняется и становится темнее окрашенным. Переходит к нижнему неясно, но быстро. Мощность 18 *см*.

B_1. — Сильно уплотнен и окрашен в темно-бурый цвет. В нижней части содержит скопления солей и становится менее твердым. Мощность 22 *см*.

B_2. — Менее плотный, светлее и неравномерно окрашен. Комковат. Много соляных скоплений. Мощность 19 *см*.

C. — Светло-бурая рыхлая глина.

В этом описании обращает на себя внимание как бы намечающийся переходный горизонт A_2-B_1, являющийся здесь зернисто-пороховидным. Невольно напрашивается вопрос, не следует ли относить и те слабо-солонцеватые почвы с зернистым горизонтом A_1, которые описывал Т у м и н, а раньше его Н е у с т р у е в и Б е с с о н о в, к образованиям переходным от каштановой к бурой зонам).

Для Семипалатинской области мы имеем указание М. Р о ж а н е ц о существовании в Баян-Аульском районе, южнее 48,75° с. ш., бурых почв. Судя, однако, по описанию одного разреза, автор характеризует здесь солонцеватую почву, где переходный горизонт A_2-B_1 отсутствует. Область залегания бурых почв—северный склон к Балхашу. В растительном покрове этой части района наблюдается резкое изменение по сравнению с флорой более северной части района. Флора тут чахлая и однообразная: преобладает типчак и *Artemisia maritima*.

Зайсанский уезд Семипалатинской области, исследованный Л. И. П р а с о л о в ы м, представляет обширное понижение, обставленное со всех сторон горами. Высота этих гор колеблется от 3800 *м* до 2100 *м* (Окпеты). Общая зайсанская равнина представляет длинный пологий шлейф наносов, а частью коренных глинисто-песчаных отложений. Кроме общей равнины имеются еще обширные равнины между горами, какова Чиликтинская долина между Монраком и Тарбагатаем, лежащая на высоте 1000—1200 *м* долина, идущая поперек течения Бугаза и Базара, долина на р. Борло и пр. Поверхность таких долин покрыта грубыми хрящевато-галечными наносами, выше которых иногда лежит толща красноватой глины.

При таком характере описываемого района понятно существование здесь еще выраженных вертикальных почвенных зон.

Л. И. П р а с о л о в делит исследованную им территорию на несколько отдельных естественных районов, а именно:

1. *Полоса предгорий севернее города Кокпекты с черноземами*. Буроватые черноземы наблюдаются уже в долине Кокпектинки, около почтового тракта. Они имеют мягкий, рассыпчатый горизонт *A*, зернистой или гороховатой структуры, мощностью 18—22 *см*. Вскипают эти почвы на глубине 43—45 *см*. Отсюда они идут на запад и юго-запад до верховьев Кокпектинки. Материн-

ской породой чернозема служит желто-бурая глина, лежащая нетолстым слоем на галечниковом наносе. Местами же гумусовый горизонт непосредственно переходит в этот нанос.

Плоские и низкие увалы около города Кокпекты и к западу от него покрыты черноземом или темно-каштановыми суглинками, сменяясь в понижениях сырыми лугами или солончаками.

Для всего Кокпектинского района характерны кустарниковые заросли: таволжанник, спускающийся ниже всего, а выше караганник и др.

К северу и северо-западу от Кокпекты идут предгорья, слагающиеся из каменистых гряд и узких долин, а еще выше каменистые предгорья сменяются широкими равнинами с выщелоченными черноземами, развивающимися на мягком наносе. У этих черноземов мощность гумусовых горизонтов достигает 80 *см.*, вскипание с 85—90 *см.* В верховьях левых притоков Кокпектинки расширенные верховья долин покрыты тучными черноземами, а южнее по Кокпектинке наблюдаются переходы к южным черноземам.

2. *Район невысоких гор между Калбинским хребтом и Тарбагатаем*, с преобладанием каштановых суглинков. Сюда относится все пространство к югу от Кокпектинки, по ее левым притокам, а также по Бугазам, по Аягузу с притоками вплоть до р. Базар. Здесь встречаются широкие понижения между скалистыми хребтами или сильно рассеченная поверхность небольших каменистых гряд и холмов. По понижениям реки текут среди солончаковых лугов. На пологих склонах и повышенных равнинах располагаются каштановые суглинки, по большей части сильно хрящеватые, однако, хрящеватость, наблюдаемая на поверхности, может быть, в силу выдувания мелкоземистых частиц, очень часто ослабевает в глубину. На перевальцах к Бугазу и по южным вершинам Аягуза встречались также темно-каштановые почвы, в долинах же к югу от Кокпектинки и по Бугазу—светло-каштановые.

Сухие степи, покрытые светло-каштановыми почвами, поднимаются до высоты 1000 и даже 1200 *м* (вокруг кряжа Окпеты и у вершин Аягуза). В горах эти почвы сильно щебневаты и хрящеваты. На глубине 50—70 *см.* содержат обильные выделения гипса в виде толстых корок и «бороды» на нижних поверхностях кусков щебня. Среди каштановых почв появляются солончаки и солончаковатые луга, приурочивающиеся к днищам высыхающих впадин, к периферии сырых лугов в местах разливов речек и ключей или к выходам на поверхность грунтовых вод. Солонцы наблюдаются по периферии солончаков. На равнинах с глубокими грунтовыми водами и не затопляемых разливами солонцов нет.

3. Тарбагатай. Был обследован только конец его в верховьях р. Базар. В пределах шлейфов этого хребта, у его подножья, развиваются черноземные почвы южного типа. Вдоль р. Твиды располагается более влажная луго-степь на выщелоченных черноземах. Высокие плоскогорья покрыты местами горно-луговыми черноземовидными почвами. Плато Урчан выстлано типичным черноземом. Интересно, что последний лежит здесь на высоте 1200—1300 метров, т.-е. не выше, чем сухая степь вокруг кряжа Окпеты.

4. Зайсанская равнина. Почвенные разрезы на равнине дают такую картину:

A_1. — Серая корочка, на поверхности пыльно-рыхлая, в глубину комковато-сланцеватая. Мощность 2—3 *см.*

A_2. — Буро-сероватый, пластинчатый и сланцеватый, распадающийся на чешуйки. Сухой и пыльный. Мощность 7—8 *см.*

A_3. — Бурый, более плотный. Призматические угловатые комки, растирающиеся в порошок. Мощность 15—18 *см.*

B_{1-2}. — Еще плотнее, с переходом в столбчато-призматический и постепенным замиранием гумусовой окраски (можно видеть по цвету и структуре *B*, до глубины 40 *см.* Мощность 27—30 *см.*

B_3. — Белесоватый, сильно карбонатный, очень плотный в забое, с белыми пятнами, галькой и хрящем. Мощность 15—18 *см.*

C. — Буроватая грубая глина. Белых пятен меньше. Мощность 20 *см.*

C_2. — Резкий переход в грубый хрящеватый суглинок с гнездами и прожилками гипса. Мощность 60 *см.*

Глубже идет более мягкий, супесчаный суглинок с меньшим количеством гипса.

Этот разрез напоминает нам разрезы почвы бурой зоны Иргизского района, которые были описаны выше. Здесь, как и там, наблюдается промежуточный горизонт между *A* и *B*; в данном случае роль этого горизонта A_2-B_1 играет совокупность горизонтов $A_2 + A_3$.

На более высокой подгорной части равнины и до предгорья идут те же почвы бурой зоны, всюду сильно хрящеватые. У этих почв «на поверхности при высыхании образуется корка в 3—4 *см.* толщиной, разбитая трещинами на легко снимающиеся куски. Под ней лежит рыхлый чешуйчато-сланцеватый горизонт, а еще ниже—порошистый или мелко-комковатый. Нижняя граница горизонта *A* не ясна, он сливается с нижнележащим». Этими данными еще раз подчеркивается сходство зайсанских почв с бурыми почвами Иргизского района.

Описанные почвы бурой зоны часто занимают сплошь большие пространства, не комбинируясь с солонцами. Последние появляются в форме корково-столбчатых, по мере приближения к водным бассейнам. Так, путешествуя по равнине между Базаром и Карабугой к оз. Зайсан, сначала приходится пройти полосу верст в 15 светло-бурых суглинков, дальше комплекс с солонцами (1—2 в.) и, наконец, покрытые чием, более или менее засоленные почвы.

5. Хребет Саур. На вершинах покрыт снегами, более же низкие части (3400—2550 *м*) представляют плоские хребты-плато, часто каменистые, но иногда по понижениям покрытые горно-луговыми почвами. Строение этих почв дает такую картину:

A_1. — Дерновый, связный, буровато-черный. Мощность 5—7 *см.*

A_2. — Серовато- или сизовато-черный, мягкий, влажный, но не вязкий и легко рассыпающийся на мягкие острогранные комочки и зерна. В сухом состоянии принимает ясный темно-серый «подзолистый» оттенок. Мощность 15—18 *см.*

B. — Желто-бурый, влажный и пластичный суглинок, сильно щебенчатый, холодный. Мощность 35—40 *см.*

C. — Сплошной щебень или дресва.

Местами встречаются в этой зоне торфянистые луговые почвы и даже торфяники.

Ниже располагаются горно-луговые черноземовидные почвы, иногда даже с карбонатами, а рядом с ними, под лесом, слабо-подзолистые, несколько похожие на деградированные почвы равнинной России.

Здесь вообще следует отметить аналогию с западно-сибирской равниной, где нередко, как это уже подчеркивалось в своем месте, наблюдаются переходы от лугово-подзолистых почв через черноземовидные к почвам черноземным.

И в данном случае ниже черноземовидных почв идут черноземные. Хорошо выраженную черноземную степь можно видеть в вершине речки Майгат, на перевале через Сайкан, и у выхода речки Чаган. В обоих случаях черноземы очень быстро переходят к низу в каштановые суглинки.

6. *Склоны у подножья хр. Сайхан до Иртышских песков.*

У подножья спуска с хр. Сайхан расстилается волнистый склон, рассеченный небольшими пересыхающими речками. Еще у подножия хребта попадаются ключики и мочежинки, а дальше идет сухая степь. Плоские увалы покрыты почвами светло-каштановой подзоны, а ниже располагаются почвы бурой зоны.

Бурые почвы продолжаются и восточнее описанного района. На правом берегу Иртыша они указываются Л. В. Абутьковым, изучавшим равнину и предгорья между реками Кальджиром и Алкабеком. Равнина в восточной половине состоит из песчаных наносов, в центральной части—из плотной и вязкой синевато-серой глины. Западная часть равнины образована наносами из крупного и мелкого окатанного щебня, с примесью крупнозернистого песка. Предгорья сложены кристаллическими и глинистыми сланцами, конгломератами и массивными кристаллическими породами (гранит, гранито-сиенит). Гора Ашудас несет, между прочим, песчано-глинистую серую толщу, соленосную и пропитанную гипсом; в ней наблюдается бурый уголь.

Местные вертикальные почвенные зоны состоят из каштановых почв, ниже переходящих в бурые. Более низкие части равнины заняты комплексами из различных солончаков и солонцов, солонцеватых и солончаковатых почв.

Бурые почвы встречаются в районах как в виде суглинистых (западная часть), так и супесчаных или песчаных. Растительность бурых почв совершенно не содержит ковыля, но среди нее важную роль играет *Artemisia maritima*, количественно возрастающая к западу. К сожалению, на строении местных почв бурой зоны Абутьков останавливается очень мало, характеризуя их в самых общах чертах. Отмечается, между прочим, присутствие на поверхности корочки в 2—2½ *см.* с пористостью и неясно выраженным слоистым сложением. Указывается на общую мощность почвы в 50—60 *см.* Среди этих почв, в комплексе с ними, встречаются солонцы (глубоко-столбчатые, корково-столбчатые) и солончаки.

Строение столбчатого солонца таково: верхний горизонт, мощностью в 10 *см.*, может быть подразделен на три части: верхнюю—ячеистую, сред-

нюю—пористую, и нижнюю—слоистую. Два нижние подгоризонта окрашены в буровато-серый цвет; впрочем, самая нижняя часть горизонта *A* белесовата. Под ней резко начинается темно-бурый призматический горизонт *B*, имеющий мощность от 14 до 20 *см*.

Толщина призм большая—10—15 *см*. С глубины 30 *см*. почва становится менее твердой, комковатой (B_2) и постепенно переходит в синевато-серую глину.

Судя по морфологии солонца, можно думать, что окружающие его почвы принадлежат темно-бурой подзоне. За то же говорит и резко выраженная комплексность полосы местных бурых почв.

На-ряду с солонцами Абутьков описывает солонцеватые бурые почвы. Верхний их горизонт ясно подразделяется на две части: верхнюю—пористую, и нижнюю—слоистую. Мощность первой 4—5 *см*., второй 7—8 *см*. Под ними идет плотный и твердый горизонт, окрашенный темнее верхнего в бурый цвет и распадающийся на мелкие призмочки, в свою очередь легко рассыпающиеся на мелкие твердые комки, орешки. Общая мощность почвенных горизонтов 50—60 *см*. Вскипание почвы начинается с 4 *см*., на глубине 4—12 *см*. вскипание, однако, слабо и частично. Ниже 12 *см*. оно становится сильным и общим.

Описываемые исследователем серые почвы не следует смешивать с сероземами Туркестана, о которых речь будет ниже. Их цвет в очень сильной степени зависит от окраски материнских пород, которыми являются глинистые сланцы синевато-черных и синевато-серых оттенков. Морфология их, в сущности, та же, что и солонцеватых почв бурой зоны, только мощность горизонтов меньше, что зависит от их образования непосредственно из твердых пород. Богатство последних кальцием обусловливает и большее развитие в этих почвах известковых корок.

На разнообразных солонцах, солончаках и солонцовых почвах, которыми исключительно богат описываемый район, мы здесь останавливаться сколько-нибудь подробно не можем. Следует, однако, отметить, что в районе встречены почвы, имеющие морфологию структурных солонцов и в то же время богатые хлористыми и серно-кислыми солями.

Переходим теперь к юго-восточной окраине бурой зоны, охватывающей северное Семиречье. В пределах Семиреченской области исследовано несколько районов, из коих ближайшим к только что описанным является прибрежье оз. Балхаш и равнины к северу от Лепсинска и в окрестностях Сергиополя. Этот район был изучен Л. И. Прасоловым. Не затрагивая здесь горных участков района с их вертикальными зонами и оставляя их характеристику до описания Горного Туркестана вообще, остановимся на почвенном покрове равнин, являющихся продолжением бурой зоны Семипалатинской области. Таких равнин тут довольно много; они выстланы на поверхности то песками, то лёссовидными суглинками, то хрящеватыми или каменистыми образованиями. К югу от Акчетавского хребта по течению реки Аягуза и к востоку от тракта на Сергиополь из Копала, между пикетами Талды-Кудукским и Джус-Агачским расположены равнины Балхаш-Аягуз-Каракольского района. К ним примыкают равнины, вокруг

оз. Алакуль и равнины Балхаш-Лепсинского района. К Алакульской равнине с севера подходит равнина, расположившаяся под Тарбагатаем.

На всех этих равнинах господствует степь с сильным преобладанием полыни, к которой подмешивается *Kochia, Eurotia, Rosa berberifolia* и боялыч—*Salsola arbuscula* (последний по щебенчатым местам).

Почвы упомянутых равнин следует отнести к подзоне светло-бурых. Они выражены то суглинками, на дилювиальных наносах, то супесями, то, наконец, песками. У суглинков поверхностный горизонт *(A)* всегда тонко сланцеватый и, кроме того, нередко крупнопорист. Мощность его 7—8, иногда до 10 *см.* «В нижней части он всегда делается более компактным, не распыливается и переходит в мелко-комковатый или неясно-столбчатый, с неровным изломом, или же толсто-плитчатый, легко рассыпающийся на неправильные угловатые, мелкие комочки». Горизонт *A* имеет сероватую окраску, A_2—светло-бурую. Повидимому, местами, особенно в северо-западной части Семиречья, почвы бывают солонцеваты. «С глубиной почва делается все более плотной и компактной, теряя рассыпчатость и приобретая крупно-комковатую, глыбистую структуру, но отделить определенной чертой переходный горизонт *B* не удается. Он отмечался приблизительно на 20—25—30 *см.* Также не ясен переход в горизонт *C*, отмечаемый на глубине от 30 до 70 *см*». В этом последнем обычно довольно много гальки или щебня с обильными выделениями карбонатов на нижней поверхности обломков или в виде цемента, спаивающего эти обломки.

Среди бурых почв равнин П р а с о л о в выделяет: 1) тяжелые суглинки; 2) легкие суглинки; 3) легко-песчаные суглинки, и 4) супеси. Первые свойственны преимущественно подгорным равнинам. Среди тяжелых почв наблюдаются хрящеватые и сильно щебенчатые разности. Тяжелые суглинки имеют такое строение:

A. — Пластинчатый с переходом в мелко-комковатый. Наблюдается галька. Вскипание с поверхности. Мощность до 10—12 *см.*

B. — Комковато-столбчатый, легко рассыпающийся. Мощность 25—28 *см.*

C. — Комковатый светлый суглинок.

Среди бурых суглинков на равнинах, простирающихся от Акчетавских гор до Балхаша, встречаем столбчатые солонцы. В Лепсинском уезде солонцы чаще встречались малой мощности *(A_1+A_2* до 3 или 4 *см.*; *$A+B$*=8—12 *см.)*. *A*—пористый или пузыристый и сланцеватый, *B*—столбчатый. Последний делится на два подгоризонта: B_1—более темный, без углесолей, и B_2—светлеющий, богатый карбонатами. По окраинам Балхаш-Лепсинских и Заалакульских песков попадаются песчаные солонцы, по своему строению напоминающие столбчатые, но пропитанные доверху карбонатами. Их морфология такова:

A_1. — Серый, сланцевато-пластинчатый или чешуйчатый.

A_2. — Толсто-слоистый, слегка уплотненный.

B. — Сильно уплотненный, столбчато-призматический, бурого оттенка.

C. — Мягкий, бесструктурный, влажный песок.

Гораздо более распространены солончаки, которые иногда бывают влажные и вязкие, иногда с сухой слоеватой коркой, а иногда и пухлые. Встречаются луговые карбонатные солончаки. Речной аллювий часто тоже засолен.

Верстах в 4 от Кара-Агача встречается черная щебневая пустыня; щебень здесь покрыт коркой пустынного загара.

Огромная площадь светло-бурых почв была обследована Г. М. Туминым в Верненском уезде Семиреченской области, к северо-западу от города Верного.

Господствующей растительной формой местных пустынных степей является полынь *(Artemisia maritima)*, к которой присоединяются эбелек *(Ceratocarpus arenarius)* и изень *(Kochia)*.

Тумин, основываясь на строении местных почв, дает им название каштановых почв сухих степей; однако, с такой терминологией согласиться трудно. Не следует забывать, что термин: каштановая, бурая, чернозем, и т. д. были усвоены почвами по их зональному цветовому оттенку, и было бы несколько странным удерживать название «каштановая» для почв, которые на протяжении всей зоны такого оттенка не имеют. Можно мириться с названиями, не соответствующими цветовому оттенку почв лишь в том случае, когда зональный оттенок маскирован резким цветом материнской породы, так как в этих случаях типичный цветовой оттенок зоны все же имеется, но он мало-заметен. В данном же случае такого оттенка нет вовсе не потому, чтобы он был маскирован, а потому, что условия почвообразования этого оттенка не дают. Нам хорошо известны отдельные случаи, когда чернозем имеет красноватый или коричневый оттенок, когда сероземы Туркестана окрашены в красноватые цвета, но если это обстоятельство не изменило типа почвообразования, если выветривание и гумусообразование совершаются в этих почвах по тому же типу, как в соседних черных или серых, мы эти почвы должны именовать черноземом или сероземом, пока у нас нет других терминов, кроме цветовых, для названия соответственных типов почвообразования.

При определении и именовании типов почвообразования базироваться только на одном строении почвы, как это предлагает Тумин, едва ли возможно; цветовой оттенок почвы, раз он только зависит от процесса почвообразования, а не от окраски материнской породы, имеет не меньшее значение, чем такие морфологические признаки, как уплотненность, слоеватость или зернистость тех или иных почвенных горизонтов. Уже одно то обстоятельство, что цветовой оттенок зоны или подзоны выдерживается с большим постоянством на огромных протяжениях, указывает на его важное классификационное значение. Поэтому, если всякая классификация должна базироваться, по возможности, на всей совокупности признаков, свойственных классифицируемым предметам, то и цветовым признаком почв, имеющих зональный характер, пренебрегать не приходится.

Первое же прикосновение к вопросу о составе органического комплекса *почвы показывает (А. И. Ханский), что у почв различных зон эти комплексы* не однородны. Можно ли в таком случае говорить об однородности

почв одинакового строения, но различных цветовых оттенков? И сам Т у м и н, называя почвы Семиречья «каштановыми сухих степей», как бы подчеркивает, что это не те «каштановые», которые лежат к северу отсюда, а раз они не те, то не лучше ли их и назвать иначе.

Принимая все сказанное во внимание и разбираясь в морфологии и географии почв в Азиатской России вообще, мы пока, в ожидании реформы в области почвенной номенклатуры, будем именовать почвенную зону Семиречья—зоной с в е т л о-б у р ы х к а р б о н а т н ы х п о ч в.

В своем отчете Т у м и н дает описание двух разностей светло-бурых суглинков, а именно:

1. С в е т л о-б у р ы й с у г л и н о к п р и-и л и й с к о й п о л о с ы.

A_1. — Мелко-ячеистый, слоистости не имеет. Слабо-плотноватый. Мощность 5 *см*.

A_2. — Слабо-слоистый и слабо-плотноватый. Толщина слоиков до 1 *мм*, разницы в окраске поверхностей слоиков нет. Переход в следующий горизонт постепенный. Мощность 10 *см*.

A_3. — Слоистости не имеет, слабо-плотноватый. Пятен $CaCO_3$ нет. Мощность 25 *см*.

B. — Более белесый оттенок, чем у предыдущих. Неясно выраженные пятна углекислой извести.

II. В б о л е е п о в ы ш е н н о й ч а с т и (о к о л о А н р а к а й с к и х г о р, н а п о л ы н н о-э б е л е к о в о й с т е п и).

A_1. — Пористо-слоистый или же ячеистый, без пористости. Мощность 11 *см*.

A_2. — Слабо-слоистый. Мощность 5 *см*.

A_3. — Слабо-плотноватый, без зернистости. Мощность 11 *см*.

A_4. — Слегка бурее верхнего, слабо плотноватый, без зернистости. Мощность 16 *см*.

B. — Более плотный, с пятнами углекислой извести.

C. — Светло-бурый суглинок с малым количеством пятен $CaCO_3$.

Приведем еще описание разреза в 2 верст. к востоку от р. Копалы под полынно-злаковой растительностью.

A_1. — Ячеистый или пористо-слоистый. Мощность 2—3 *см*.

A_2. — Слоистый. Мощность 5 *см*.

A_3. — Слабо-плотноватый, без слоистости. Переход в следующий горизонт постепенный. Мощность 11 *см*.

B. — Окрашен светлее, слабо-плотноватый. С глубины 35 *см* ясно выраженные пятна углекислой извести.

C. — Более песчаный, чем вышележащий; имеет слабо выраженные пятна карбонатов.

В районе развития светло-бурых почв солонцов не встречено, но слабо-солонцеватые почвы попадаются. Т у м и н дает следующую характеристику местных слабо-солонцеватых почв, замечающихся на надпойменной террасе р. Курту. Эти почвы занимают здесь узкие полосы с *Brachylepis*, всегда слабо пониженные, напоминающие заплывшие водные потеки.

A_1. — Пористый, слоистости не имеет. Мощность 5 *см*.

A_2. — Слоистый или пористо-слоистый, по цвету близкий к вышеназванному. Переход к следующему горизонту постепенный, но протекает быстро. Мощность 5 *см*.

B_1. — Бурее и плотнее предыдущего. Верхняя часть горизонта, от 10 до 15 *см.*, имеет слабую слоистость, а ниже (до 25 *см.*) слоистости нет, но плотность и буроватый оттенок выражены ярче.

B_2. — Переходит к материнской породе. Плотность и буроватый тон слабеют.

C. — Светло-буроватый суглинок с большим количеством мелких пятен солей.

В районе сильно развиты солончаки, среди которых встречаются, между прочим, и пухлые. Аллювий также обычно засолен. Значительную площадь занимают пески, частью барханные.

Другие части равнины Верненского уезда и равнины Джаркентского уезда были обследованы А. И. Бессоновым. Наибольшая площадь бурых почв, частью суглинистых, частью супесчаных, находится на территории, помещающейся между реками Или, Каскелен и Курту. Другой, несколько меньший участок, расположен вокруг Джаркента, третий пересекает тракт на Джаркент и тянется вдоль последнего, начинаясь перед Айна-Болаком и кончаясь за Кунуруленом. Наконец, четвертый идет полосой вдоль тракта на Копал до пикета Карачекинского.

Бурые суглинки развиваются здесь частью на лёссах, частью на элювиальных суглинках. На супеске урочища Карой развиты супесчаные разности светло-бурых почв. Как и в предыдущих случаях, верхний горизонт бурых почв имеет слоеватое сложение, глубже лежащие—бесструктурны. Солончаки, в том числе и пухлые, не представляют редкости в районе развития бурых почв.

В Копальском уезде, по данным того же автора, светло-бурые почвы занимают северную и северо-западную части уезда. «Они развиты в тех равнинных частях страны, где не сказывается на климате близость гор, где абсолютная высота обыкновенно меньше 560 *м.* Типичнейшие представители развиты на лёссах, но есть и супесчаные и щебневатые разности, которые связывают светло-бурые суглинки рядом переходов с песками и галечно-щебневатыми пустынными почвами.

В светло-бурых почвах Копальского уезда нет горизонтов уплотнения, т.-е. они не солонцеваты, нет и резко выраженного карбонатного горизонта. Как и все светло-бурые почвы Семиречья они карбонатны с поверхности. Тумин высказывает предположение, что карбонатные горизонты, иногда наблюдаемые в бурых почвах Семиречья, появляются на орошаемых участках под влиянием вмывания углесолей орошающими водами. Такое предположение весьма вероятно.

В 1912 г. А. И. Бессоновым были обследованы южные части Джаркентского и восточная Пржевальского уездов, но большая часть этого района имеет горный характер. Бурые почвы, может быть, уже переходные к более южной зоне, констатированы исследователем только в долине Текеса.

В Пишпекском районе, по данным того же автора, намечается переход к сероземной зоне, о которой речь будет ниже.

ПУСТЫННО-СТЕПНАЯ СЕРАЯ ЗОНА.

Представители почв этой зоны известны на равнинах Закавказья и Туркестана. Не останавливаясь здесь на Закавказье, которое мы предполагаем рассмотреть вместе с горным Кавказом, переходим к Туркестану, равнины которого более изучены в почвенном отношении, чем равнины Закавказья.

Переход из бурой зоны в серую в Азиатской России совершается постепенно, и эту постепенность легче всего проследить в западных частях обеих зон, где переход одной в другую происходит на равнине. В восточной части (Семиречье, отчасти восточный угол Сыр-Дарьинской области) в эту переходную полосу вклиниваются горы, что, конечно, нарушает ясность и правильность перехода.

Существование переходных почв между бурыми и серыми (правильнее светло-серыми) было отмечено С. С. Неуструевым для Казалинского уезда Сыр-Дарьинской области. «Местности вокруг Сыр-Дарьи в пределах Казалинского уезда, — говорит исследователь, — слагаются из следующих частей:

1. Плато и холмов, невысоко поднятых над низкими точками страны, сложенных третичными осадками.

2. Современной долины (туга й — по местному) Сыр-Дарьи и Куван-Дарьи.

3. Древней долины упомянутых рек.

4. Площади бугристых песков (Кызыл-Кумы в юго-западной и западной части и Кара-Кумы в северо-восточной части уезда).

На волнистом плато, к северу от ст. Джусалы, залегают серо-бурые солонцеватые суглинки, у которых наблюдаются следующие горизонты:

A. — Серая, слоеватая, пористая корочка. Мощность в 15 *см.*

B. — Горизонт уплотненный, коричневого цвета, с выделением углесолей, до глубины 60—70 *см*, где этот слой переходит в песок.

C. — Песок с галькой и кристаллами гипса.

Более песчаные разности отличаются рыхлостью корки и ее сыпучестью, отсутствием в ней слоеватости. Приближающиеся к такырам пространства имеют более крупно-пористую и более серую корку, горизонт уплотнения богаче пятнами карбонатов, менее мощен и чаще и на меньшей глубине содержит гипс.

Позже такие же почвы описывает для Иргизского района Н. Д. Емельянов, называя их белоземами. По нашему мнению, термин этот не-

удачен, как неудачно он был употреблен в свое время В. В. Докучаевым по отношению к некоторым почвам Закавказья, и мы предпочли бы оставить то название, которое дано было Неуструевым, так как это название ближе отвечает цветовым признакам почв и подчеркивает их переходный характер.

Емельянов подробнее описывает морфологию серо-бурых почв, и мы заимствуем у него описание двух разрезов: одного—ближе стоящего к светло-бурым почвам, а другого—несколько дальше.

№ 34. Около Джиланды-Сая, в $^1/_2$ версте от могилы Танар-Берген. Ровная степь. Сплошной покров из *Artemisia maritima*. На поверхности между кустами полыни разбросан хрящ.

A_1. — Светло-буровато-желтый, сверху до 5 *мм*, плотный, связан в корочку, ниже—с разбросанными в беспорядке порами. С трудом поддается раздавливанию. С $^1/_2$—2 *см* поры вытягиваются в горизонтальном направлении, и горизонт приобретает исчерченный характер, начиная распадаться на чешуйки. Слоистость только намечается, но на слои горизонт еще не делится. Мощность 4 *см*.

A_2. — Окраска чуть желтее предыдущего. Резко чешуйчато-слоистый. При разломе слоев обнаруживается пестрота окраски от желтовато-бурых и коричневатых пятен и линий. Деление на слои и чешуйки книзу ослабевает. Переход вниз постепенный. Мощность 7 *см*.

A_2-B_1. — Светло-желто-бурого цвета с коричневатым оттенком. В горизонтальном направлении распадается вверху на крупные слои с плоскими гранями. С понижением приобретает ясно выраженную способность распадаться на комки и глыбы призматической формы с более интенсивной коричневой окраской по граням призматических отдельностей, чем внутри. Мощность 11 *см*.

B_2. — Светло-желтовато-бурый с коричневым оттенком. Окраска неравномерна, языками. При разломе обнаруживается пестрота окраски. Структура призматически-комковатая. Признаки карбонатов. Мощность 18 *см*.

B_1-C. — Пестрая окраска, острогранно-ореховатая структура. Выделение солей прожилками и пятнами. Мощность 31 *см*.

C. — Светло-желтоватый суглинок без выцветов солей, глыбистый.

В 60 верстах к юго-востоку от мыса Чаграй, на равнине с растительным покровом из *Artemisia maritima*, среди которой изредка *Agropyrum cristatum* и *Ceratocephalus falcatus*.

A_1. — Светло-серо-палевый. Представляет уплотненную корку, с поверхности пористую, затем делящуюся в горизонтальном направлении на слои и в самой нижней части мелкоч-ешуйчатую. Мощность 4 *см*.

A_2. — Светло-серо-палевый, чуть темнее предыдущего, резко чешуйчато-слонстый, легко рассыпающийся на чешуйки, более крупные, чем в предыдущем горизонте. Мощность 8 *см*.

A_2-B_1. — Светло-буроватый с желтоватым оттенком. Рыхло-комковатый вверху, с углублением плотнеет. Мощность 8 *см*.

B_1. — Того же цвета, что и предыдущий, но с более сильным коричневым оттенком. Вверху комковато-ореховатый, внизу—ореховато-призматический. В нижней части начинаются пятна карбонатов. Мощность 8 *см*.

B_2. — Бурый, острогранно-ореховатый, с коричневатыми потеками на гранях отдельностей. Переполнен белоглазкой. Мощность 27 *см*.

C. — Розовато-темно-бурый, песчаный, грубый. С карбонатами и гипсом в виде целого слоя рыхло лежащих кристаллов.

Среди этих почв попадаются уже исчезающие постепенно солонцы, но они не имеют сколько-нибудь определенно выраженных столбчатых горизонтов.

Нам кажется, однако, что эти почвы следовало бы отнести к южной части бурой зоны.

Сероземная зона, в отличие от других почвенных зон, характеризуется сравнительно теплыми зимними периодами. Средняя температура зимних месяцев, даже в северной части зоны, не падает ниже—10° Ц., а в южной не достигает и до—1,0°. Количество дней со снегом в Перовске—18,9, в Туркестане—11,5, в Ташкенте—17. Низкие температуры в указанных выше пределах, свойственны только декабрю, январю и февралю, остальные же месяцы (март—ноябрь) понижают свои температуры ниже 0° лишь в отдельных пунктах. Летний период отличается большой сухостью, особенно август месяц, хотя и в июне, и в июле выпадают количества влаги совершенно ничтожные. Наибольшие количества влаги выпадают в весеннем периоде, когда появляется наиболее пестрая и наиболее разнообразная растительность. Летом туркестанская степь сохнет, выгорает, и остаются жить лишь наиболее сухолюбивые формы. И растительность и животная жизнь замирают в это время в Туркестане, и только песчаные пространства туркестанских равнин, более богатые почвенной влагой, живут более интенсивной жизнью.

В геоморфологическом отношении сероземная зона принадлежит почти целиком к так называемой туркестанской (туранской) низменности, представлявшей сушу со времен эоценового периода. Только «по окраинам здесь встречаются остатки олигоценовых, миоценовых и плиоценовых морских отложений» (Л. С. Б е р г). Кроме туркестанской низменности, к сероземной зоне должна быть отнесена часть плато Усть-Урт, поверхность которого представляет монотонную равнину; на ней кое-где встречаются понижения, занятые песками или солеными озерами. Наивысшие точки Усть-Урта не превышают 200 *м* абсолютной высоты.

Путешественник, попадающий в Туркестанскую низменность со стороны Оренбурга, обращает внимание, между прочим, на ясные изменения общего тона цветовой окраски земной поверхности при вступлении в бассейн Сыр-Дарьи, что особенно ясно в летний период, когда сухая степь выгорела, и ее поверхность мало прикрыта растительностью. Коричневые и бурые тона, так резко выступавшие при пересечении каштановой зоны за Оренбургом и далее бурой зоны, исчезают, и на их место появляется господствующая серая окраска поверхности. Это и дает возможность удерживать за местными почвами название с е р о з е м о в, впервые предложенное С. С. Н е у с т р у е в ы м, а за зоной—название с е р о й зоны. Конечно, если разбираться ближе и детальнее в цветовых оттенках местных почв, то можно притти к заключению, что в чистом виде серой окраски здесь нет или она не всегда наблюдается. Есть уклонения в сторону желтоватой, палевой, иногда бу́роватой, а в случае цветных материнских пород могут получаться и иные цветовые оттенки, но цельность общего впечатления от основного тона туркестанской пустынной степи от этого не нарушается.

Это преобладание серого тона резко подчеркивается и при сопоставлении монолитных образцов, взятых последовательно на протяжении каштановой и бурой зон Тургайской области, в частности, Иргизского района, и серой зоны Сыр-Дарьинской области. Такой ряд монолитов имеется в коллекции кабинета почвоведения Воронежского сельско-хозяйственного Института, и для всякого непредубежденного наблюдателя сказанное резко бросается в глаза.

Термин с в е т л о з е м, предложенный Н. А. Д и м о для туркестанских почв, неудачен потому, что он не определяет господствующего цветового оттенка зоны. Светлоземом можно с одинаковым правом назвать и светло-бурую почву Семиречья, и подзол северной России, и японские желтые почвы, и всякую другую почву, имеющую светлый тон окраски. Этот термин ведь ничего другого и не определяет, кроме светлого тона окраски.

Возражение, что сероземы не всегда серы, что у них наблюдаются иногда и другие цветовые тона, особенно, когда достаточно ярко окрашена собственным цветом материнская порода, нисколько не убедительно. Мы уже указывали, что черноземы могут быть сероватыми, шоколадными и даже красноватыми, но до сих пор все называют такие почвы черноземом, а не темноземом, потому что основной характерный тон зоны все же черный. Нам известны красноватые и даже буро-красные каштановые почвы, фиолетовые красноземы, и все же мы называем первые почвы каштановыми, а вторые—красноземами, ибо каштановые и красные цвета являются характерными для соответственных зон, а не те случайные цветовые оттенки, которые характеризуют не тип почвообразования, а какую-нибудь материнскую породу.

Нечего и говорить о том, что термин э о л о в о-л ё с с о в ы е почвы, который еще и в двадцатом столетии употреблялся для обозначения почв туркестанских равнин, должен быть совершенно оставлен. Если термин с в е т л о з е м грешит только тем, что он ничего не определяет, то термин э о л о в о-л ё с с о в ы й опасен в том отношении, что он определяет то, чего нет. Независимо от того, признавать ли за туркестанским лёссом эоловое, дилювиальное или пролювиальное происхождение, следует считать, что процесс отложения тех толщ лёсса, на которых создались в Туркестане почвы, уже закончен; следовательно, признавая даже эоловую теорию, можно говорить только об эоловом лёссе, а не об эолово-лёссовых почвах. Это тем более правильно, что местные почвы формируются далеко не всегда на лёссах и лёссовидных суглинках и что в Туркестане часто называли и называют лёссом породы, очень мало похожие по своему механическому составу на настоящий лёсс. Представление о том, что в Туркестане и в настоящее время осаждается атмосферная пыль, увеличивающая непрерывно толщи лёсса, является в достаточной мере преувеличенным. Правда, атмосферная пыль здесь нередко наблюдается, и мне лично пришлось видеть пыльные облака и тучи при пересечении Алакульской равнины Семиречья и в других местах, но такие же явления можно наблюдать в любом пустынно-степном и даже степном районе. Я наблюдал подобные явления в Семипалатинской области и неоднократно в Воронежской губ.

Возвращаясь к туркестанским сероземам, необходимо подчеркнуть, что выделить их в особую почвенную зону оказалось совершенно необходимым.

В самом начале наших работ мы долго не могли остановиться на какой-либо определенной терминологии по отношению к почвам Туркестана, включая в это географическое понятие и Семиречье. Некоторым, в том числе и автору этой работы, казалось вначале, что почвы равнин Сыр-Дарьинской и Семиреченской областей одинаковы, и спор шел лишь о том, как окрестить эти почвы. Исследователь Сыр-Дарьинской области С. С. Неуструев настаивал на своеобразности местных почв, а потому и требовал для них особого термина, исследователи же Семиречья Л. И. Прасолов и А. И. Бессонов подчеркивали аналогию семиреченских равнинных почв с бурыми, отмечая лишь их карбонатность, и не соглашались семиреченские почвы называть сероземами.

Отдельно стоял Г. М. Тумин, который, исходя из данных строения почвы, именовал почвы Семиречья, как это уже отмечалось выше, каштановыми почвами сухих степей. С последним названием никто из исследователей Туркестана согласиться не мог, что же касается двух других терминов (бурые и сероземы), то их оба, по мере накопления фактов, пришлось принять: бурые—для Семиречья и сероземы—для более южных областей, начиная с Сыр-Дарьинской. Необходимость такого положения становилась все яснее и яснее по мере того, как исследованиями захватывались не только равнины Семиречья, Сыр-Дарьинской, а далее Ферганской, Закаспийской и отчасти Самаркандской областей, но и их горные хребты, а, следовательно, и вертикальные зоны. Оказалось, что вертикальные зоны Семиречья вполне соответствуют тем предположениям, которые напрашивались теоретически, если принять, что равнины Семиречья лежат в бурой зоне, но что в южном Туркестане, начиная с Сыр-Дарьинской области, наблюдается совершенно иная вертикальная зональность, сильно отличающаяся от семиреченской. Таким образом вся южная часть Туркестана обособилась в отдельную почвенную область не только с своеобразными почвами равнин, но и своеобразной вертикальной зональностью. Об этой последней будет особо сказано при характеристике горных хребтов Туркестана.

Какие же своеобразные признаки отличают «область сероземов» от области светло-бурых почв Семиречья, если этих признаков искать только в морфологии местных почв и в комбинациях местных почвенных комплексов?

Используя данные, касающиеся Чимкентского уезда, С. С. Неуструев характеризует сероземы следующим образом: «Верхние слои почвы окрашены в ясно-сероватый тон, который от серого колеблется до серо-бурого, но окраска несколько буреет на глубине 10—12 *см.*, чтобы на 30—50 *см.* снова сделаться более серой, благодаря массе карбонатных жилок, пятен и вообще увеличению карбонатов; глубже делается часто пестрой от пятен и жилок извести, наконец, превращается в однородный буро-серый, довольно темный от влажности лёсс». Сложение сероземов вверху слоеватое, часто слабо; наблюдается деление на чечевички. Здесь

почва умеренно-плотна и связна, благодаря корешкам злаков, но на глубине 5—10 *см.* часто легко-рассыпчата. Глубже лежащие дырчатые (от действия червей и насекомых) горизонты отличаются рыхлостью. Лопата легко идет в них, но с переходом к карбонатным слоям почва становится жесткой, как камень. Правда, это наблюдается не всегда. Сложение карбонатного горизонта комковатое или крупно-ореховатое. Глубже 80 *см.*, а часто только на глубине 200 *см.*, к почве возвращается снова умеренная рыхлость и рассыпчатость, вообще свойственные лёссу. Под карбонатным слоем появляются часто жилки гипса (130—200 *см.*). Верхние слои почвы летом сухи, только ниже карбонатного слоя замечается легкая влажность, свойственная лёссу в глубине.

Для более полной характеристики приведем описание нескольких разрезов, взятых по возможности из различных частей зоны.

На низких «адырах» (увалах, холмах) Андижанского уезда Ферганской области, расположенных на высоте 500—550 *м.*, а иногда и до 1000 *м.*, Неуструев описывает типичные сероземы, постепенно переходящие в темные разности (темно-серые почвы), следующим образом:

A_1.—Слоеватый (чечевичатый), сероватого оттенка, прочный и связный слой, сухой, с корешками. Мощность 4—5 *см.*

A_2.—Постепенно книзу делающийся палевым, более твердый, комковатый (часто мелко-комковатый и ореховатый), книзу рыхлеет. Мощность 10 *см.*

A_3.—Буровато-желтый (темно-палевый), более рыхлый, издырявленный червями и личинками слой, ясно-ореховатой структуры. Мощность 15—20 *см.*

B_1.—Еще более рыхлый, рассыпчатый слой с массой дыр и экскрементов. Здесь максимум деятельности червей. Горизонт ореховат, и на гранях орешков и капсуль личинок появляется налет углесолей и жилки их. Мощность 25—30 *см.*

B_2.—Ниже 55—60 *см.* теряется ореховатость. Почва превращается в лёссовую комковатую породу палево-кофейного цвета, но еще с массой следов деятельности червей, постепенно книзу ослабевающих.

C.—Палево-розоватый глинистый лёсс. Порода рыхла, рассыпчата, бесструктурна. Встречаются конкреции углекислой извести, по-местному «глюота».

Вариации этого разреза заключаются лишь в изменении высоты налета углесолей, присутствии и отсутствии «глюоты», реже повышения или понижения деятельности червей.

Г. И. Доленко для Скобелевского уезда Ферганской области описывает три разности сероземов. Один из этих разрезов сделан на галечниках у Ак-Тюбе, в 5 — 7 верстах на юго-восток от Скобелева. Поверхность почвы усеяна многочисленной галькой, преимущественно мелкой, но попадаются отдельные камни с диаметром в 5—8 *см.* Кустики и стебельки приземистых растений разобщены голыми промежутками, на которых, как и на гальке, растут лишаи в виде небольших подушечек желтого, серого и черного цветов.

A_1.—Светло-серый, явственно слоист, с мелкими порами, бурно вскипает с кислотой. Включенная галька имеет на нижней стороне очень тонкий, плотно приросший к ней слой углекислой извести. Мощность 9 *см.*

A_2.—Буровато-желтоватый, сильно светлеющий при высыхании, без ясно выраженной структуры, благодаря обилию щебня, который снизу имеет более толстый, чем в предыдущем горизонте, налет углесолей с мелкобугристой поверхностью, покрывающейся нежным слоем гипса, легко счищающимся пальцем. Единично в бесструктурной среде, между камешками, встречаются (в нижней части) гнездышки солей в 1—2 *мм.* в диаметре. Мощность 18 *см.*

B_1.—В пространстве между галькой гипс попадается в виде небольших гнезд (3—5 *см.*), рыхлых, шестоватых образований буроватого цвета от примеси мелкозема. Под галькой гипс накопляется в большом количестве. Мощность 33 *см.*

B_2.—Сплошной гипсоносный горизонт. Гипс, в форме тех же шестоватых скоплений, занимает все промежутки между галькой, которая сплошь облеплена им, и, отделяясь от него, образует соответственные своей форме полости. Мощность 30 *см.*

C.—Мелкозем исчезает. Галька превращается в дресву, в которой обильные отложения гипса, но уже не в форме шестоватых скоплений, а кристаллических друз. Книзу количество гипса уменьшается.

Второй разрез сделан на лёссовидном суглинке у кишлака Чомбалыш на адыре. Растительность преимущественно злаковая, густая.

A_1.—Светло-серый, с рыхлой слоистостью до 5 *см.*, где он распадается на тонкие чешуйки и пластинки. Порист. От 5 *см.* компактнее, слоистость обнаруживается только искусственным расслаиванием. Мощность 12 *см.*

A_2.—Со слабой сероватостью. Доминирует светло-желтовато-бурый цвет. Масса крупных земляных коконов. Рыхло-мелко-комковат. Мощность 8 *см.*

B_1.—Рыхлый, крупно-комковат. Комки легко рассыпаются в пыль. Коконы редки и встречаются только у верхней границы. У нижней начинаются мелкие гнезда растворимых солей. Мощность 28 *см.*

B_2.—Заметна уплотненность горизонта. Бесструктурный. На-ряду с гнездами рыхлых солей встречаются уплотненные конкреции, достигающие максимального развития в следующем горизонте. Мощность 62 *см.*

B_3.—Плотный, трудно поддающийся действию лопаты горизонт, с многочисленными, рассеянными равномерно, округлыми и продолговатыми стяжениями солей с диаметром в 2 и 3 *см.* и длиною до 5 в случаях удлиненности. Конкреции с острыми бугорками и отростками. Мощность 60 *см.*

C.—Со 170 *см.* плотность слабеет, конкреции убывают, но не исчезают. Лёссовидный суглинок с полным отсутствием камешков.

Третий разрез сделан в области распространения мягкого красного песчаника. Цвет поверхности адыра—темно-малиновый.

A_1.—Задернованность слабая, но заметнее, чем на конгломерате. Чешуйчато-слоистый. Гумификация слабая и мало заметная, так как маскируется цветом материнской породы. Мощность 6 *см.*

A_1.—Слоистость пластинчатая. Разнимается на пластинки в 1 *мм.* толщиной. Мощность 10 *см.*

A_2.—Рыхлый, крупно-комковатый. Изредка примазки углекислой извести с расплывчатыми контурами. Мощность 21 *см.*

B_1.—Гипсовый горизонт. Отложения гипса в виде порошковатых мелких гнезд, равномерно распределенных за исключением участков свеже-выветрившегося песчаника. Мелкие обломки песчаника во всем горизонте. Мощность 42 *см.*

B_2.—Тоже гипсовый горизонт. Значительно богаче гипсом, который встречается в порошкообразном и ясно кристаллическом виде—отдельными кристалликами до 1 *мм.* величиной. Часто куски невыветрившегося песчаника.

Все три описанные разности называются исследователем солонцеватыми, что, по нашему мнению, не соответствует морфологии.

М. А. Никольский, на основании изучения почв Ташкентского уезда, дает следующую общую схему разреза серозема.

A_1.—Небольшой мощности, рыхлый, слоеватый или слоевато-чечевичатый. Книзу слойки делаются толще и плотнее.

A_2.—Более плотный, с более бурым оттенком, крупичато-комковатой структуры, при чем крупинки являются остатками деятельности животных в виде старых, рассыпанных ходов, экскрементов червей и проч. Несколько отдельных ходов дыр обязаны живущим здесь в настоящее время животным.

B_1.—Дырчатый, рассыпающийся на гороховато-ореховатые отдельности, обломки стенок камер насекомых и червей и их экскременты прочные, грубые на ощупь. В этом горизонте уже наблюдаются выделения солей, именно углекислой извести в виде плесневого налета, мелких жилок и округлых конкреций. По цвету этот горизонт представляет переход от горизонта *A* к материнской породе. Буроватый оттенок сменяется желтоватым.

B_2.—Полуструктурный, иногда очень мало выраженный, с камерами насекомых, которые разделены участками мягкой бесструктурной породы с жилками и конкрециями углекислой извести по камерам. Эти камеры служат как бы центрами, около которых группируются структурные элементы горизонта, в виде желваков. Книзу они исчезают; с ними окончательно замирают и следы почвообразовательного процесса.

«Этот комплекс горизонтов,—говорит Никольский,—характерен для всех почв сероземного типа, занимающих громадные пространства в Туркестанском уезде и в Туркестане вообще. В то же время отношения между горизонтами, степень их развития, мощность и другие признаки, характеризующие интенсивность почвообразовательного процесса, дают нам возможность установить подразделения в пределах типа». Далее Никольский отмечает, что в наиболее низком районе лёссовой области, вдоль реки Сыр-Дарьи, встречаются сероземы, где процесс почвообразования выражен наиболее слабо. Здесь уже на глубине 30 *см.* (иногда 20—25) встречаются неизмененные породы, рыхлый желтоватый лёсс. Горизонты *A* и *B* выражены неясно, особенно дырчатый *B*, его даже нельзя назвать дырчатым: это более плотный, буроватый горизонт с редкими небольшими дырками и мелкими, едва заметными палочками углекислой извести. «Только постепенные переходы к типичным дырчатым горизонтам типичных сероземов заставляют этот горизонт считать гомологом их горизонта B_1». Несколько выше отмеченной разности залегают типичные сероземы, наиболее распространенные почвы Ташкентского уезда, а еще выше почвы, которые Никольский называет мощными сероземами.

Неустроев полагает, однако, что классификация Никольского не может претендовать на универсальность и имеет лишь местное значение. Общая классификация должна быть разработана при сводке всех туркестанских материалов, пока же сводка Никольского

достаточна в качестве рабочей гипотезы. В частности, морфология сероземов Ходжентского и Джизакского уездов Самаркандской области оказалась в значительной степени варьирующей, при чем эти вариации не вполне укладываются в те схемы, которые даны М. А. Н и к о л ь с к и м. В общем строение местных сероземов сводится к следующим чертам:

A_1.—Сероватый, слоеватого строения. Часто делится на два: вверху более слоеват (чечевичатость), ниже—менее. Иногда слоеватость слабая. Мощность чаще всего 6—7 *см.* (колебания 4—12 *см.*).

A_2.—Комковатый, более бурого оттенка. Иногда с вертикальной отдельностью и плотноват, иногда ореховат и сравнительно рыхл. Мощность 8—9 *см.*

B.—Горизонт ореховатой или мелко-комковатой структуры, с результатами деятельности личинок (реже червей) и с выцветами углекислого кальция. Иногда издырявленность выражена хорошо, горизонт рыхл. В других—слабая деятельность животных, и горизонт довольно плотен. Вообще же ореховатая структура редко бывает хорошо выражена. Налет карбонатов начинается с глубины 14—20 *см.*, а твердые конкреции с 22—35 *см.* Иногда с 40 *см* замечается повышение карбонатности, и даже образуется твердый карбонатный горизонт, часто, однако, он ниже: 65—90, 80—100 и т. д. В нескольких случаях наблюдается гипс, что замечалось или на более низких адырах, или на покатостях среди поливных пашен. Мощность 35—55 *см.*

C.—Лёсс или лёссовидный суглинок, бесструктурный. Камеры и ходы личинок с выцветами карбонатов до глубины 120 *см.* и более.

Не будем увеличивать количества фактических данных, отметим лишь, что все исследователи Сыр-Дарьинской, Ферганской, Самаркандской и Закаспийской областей отмечают согласно серый оттенок верхнего горизонта местных почв, равнин и невысоких холмов (адыров).

На-ряду с описанными сероземами исследователи отмечали присутствие на наиболее пониженных равнинах Туркестана еще более светлых почв, в сухом состоянии имеющих почти белую поверхность, иногда со слабым палевым оттенком. В большинстве случаев последние почвы солончаковаты и находятся в ближайшем соседстве с различными другими солончаковыми или солончаковатыми почвами. Этот последний комплекс и составляет, повидимому, зональный комплекс Туркестана, описанные же сероземы являются уже переходным звеном к серии вертикальных зон горного Туркестана (Н е у с т р у е в). «Почвы равнин,—говорит Н е у с т р у е в,—приближаются к ним по морфологии и другим свойствам лишь в условиях хорошего стока и просачивания, что осуществляется не часто».

Еще А. Н. С е в е р ц о в, говоря о законах вертикального распределения животных Туркестана, делит край на степь и нагорье, при чем степь слагается двумя поясами высоты, а именно:

1) П о я с о м с о л о н ц о в, который у Сыр-Дарьи достигает лишь 214 *м.* высоты, у Чолак-Кургана—306 *м.*, у Бейли-Куля, верст 40 к С.-З. от Аулиэ-ата—458 *м.* При помощи солонцеватых степей с полынью, солянками и *Alhagi* этот ярус переходит в следующий.

2) П о я с о м к у л ь т у р н ы м (от 916 до 1364 *м.*, местами и выше). Характеризуется, как волнистая степь, с частыми сухими оврагами и глубокими лощинами речек.

Пользуясь современной терминологией, следует назвать пояс солонцов Северцова—поясом солончаков, и в конечном итоге приходится признать, что нет зонального типа туркестанских равнин, а есть зональный комплекс, и этот комплекс слагается преимущественно солончаками и солончаковатыми почвами, к которым местами присоединяются несолончаковатые светлые сероземы.

В таком положении нет в сущности ничего парадоксального, оно, можно сказать, напрашивалось теоретически при рассмотрении почвенных комплексов более северных зон. Мы видели, что уже в светло-каштановой подзоне нет почвы, которую мы могли бы назвать зональной, а есть зональный комплекс, где солонцы и солонцеватые почвы играют значительно большую роль, чем несолонцеватые. Мы видели далее, что те же соотношения наблюдаются и в темно-бурой подзоне. Таким образом, характеризуя зоны и подзоны по преобладающему типу почвообразования, мы могли бы обе упомянутые подзоны назвать солонцовыми. Темно-каштановая подзона представляет переход от степного типа к солонцовому. В светло-бурой подзоне, как мы видели, солонцовый тип начинает понемногу сдавать свои позиции и отходить на задний план. Сами солонцы проявляются здесь чаще в форме корково-столбчатых разностей, выступающих на сцену в других почвенных зонах там, где начинает количественно возрастать масса растворимых хлористых и серно-кислых солей и ближе подниматься к поверхности.

Таким образом солонцоватый тип постепенно исчезает к югу под влиянием возрастающего количества солей, а если это так, то преобладающие солонцы должны к югу переходить в преобладающие солончаки. В светло-бурой подзоне совершается этот переход, а нижняя зона Туркестана является уже зоной солончаковой.

Есть и другие основания, которые позволяют видеть в сероземах туркестанских адыров почвы, переходные к вертикальным зонам Туркестана. Если бы сероземы были зональным типом равнин, то, по мере повышения абсолютной высоты, мы должны были бы от сероземов перейти к почвам предыдущей, более северной горизонтальной зоны, то-есть к светло-бурым или их аналогам, но этого нет. При характеристике вертикальных зон Туркестана мы увидим, что сероземы вверх переходят в темно-серые почвы, которые могут быть рассматриваемы в качестве аналогов каштановых, следовательно, аналогами бурых почв являются сами сероземы. Однако, как почвы более южной зоны они должны занимать положение более повышенное по сравнению со светло-бурыми, и если последние суть почвы низких равнин, то сероземы должны быть почвами несколько более высоких местностей. С этим согласуется и факт увеличения количества гумуса в сероземе по сравнению со светло-бурыми почвами.

Обратимся теперь к более детальному рассмотрению почвенных комплексов нижней зоны Туркестана и ее переходов к сероземам.

Среди равнинных или пониженных площадей Чимкентского уезда, которым начаты были исследования почв Туркестана, а также в местах

выхода грунтовых вод на шлейфах склонов с сероземами чередуются самые разнообразные солончаки.

Некоторые из этих солончаков имеют характер луговых почв, покрытых осоками, *Senecio* и высоким густым покровом злаков. В разрезе такие почвы несут ясные следы растительных процессов и в то же время они переполнены карбонатами. Местное название таких лугово-солончаковых почв «сазы». Эти сазы зачастую чередуются с мокрыми солончаками, с флорой солянок.

В Аулиэатинском уезде, Сыр-Дарьинской области, Неустроев отмечает обилие луговых почв в окрестностях с. Лугового и Мерке, где к склонам гор прилегает равнина с близкими к поверхности грунтовыми водами. Здесь наблюдались, между прочим, «темно-цветные луговые почвы с легкими, богатыми корнями, верхними, горизонтами темного коричневато-бурого цвета». Почвы эти «покрыты злаками, в том числе часто *Cynodon Dactylon*, зарослями солодки (*Glycirrhiza*), тростника (*Phragmites*), чия (*Lasiagrostis splendens*). На глубине 20—30 *см.* почва буреет, появляются белые жилки. На 75 *см.* жилки гипса и влага. Вскипание часто с поверхности». Тут же на склонах к луговым местам, по окраинам лугов, встречаются более засоленые почвы, нередко пухлые солончаки с *Salsola, Anabasis, Haleocharis hyspida.*

Солончаковые почвы в сухом состоянии характеризуются на поверхности палево-белесым оттенком (цвета сливок), при смачивании обнаруживают явственный желтоватый оттенок. Глубже почва несколько светлее. Определенной структуры не замечается. В нижних частях разреза, имеющих желтоватый оттенок, наблюдаются раскисленные пятна. При высыхании этот желтоватый горизонт принимает белый цвет и выглядит светлее образцов, взятых из поверхностных горизонтов, у которых сохраняется сероватый оттенок. Все горизонты почвы энергично вскипают с кислотой.

Несколько более темные (серые) солончаковатые почвы, согласно данным Г. И. Доленко, имеют следующее строение: разрез сделан в 2 в. от берега р. Таласа, между Ровным и Михайловским (по Таласу эти почвы, как нам приходилось местами наблюдать, переходят в луговые карбонатные).

A_1.—Светло-серый дерновый слой, легко рассыпается на зернышки, немного сплющенные в горизонтальной плоскости, вследствие чего получается впечатление слоеватости. Бурно вскипает с поверхности. Мощность 8 *см.*

A_2.—Более плотный, светло-серый, едва светлее верхнего. Распадается на мелкие и крупные угловатые отдельности. Мощность 14 *см.*

B_1.—Окрашен темнее поверхностного горизонта; распадается на комья, в свою очередь рассыпающиеся в виде зерен. Ниже появляется беловато-серый оттенок, и наблюдается заметная влажность. С глубины 40 *см.* обнаруживаются железистые пятна, сначала редкие. Мощность 12 *см.*

B_2-(*G*).—Глубже 40 *см.*, а особенно на глубине 70—95 *см.*, начинают попадаться многочисленные железистые стяжения, темные с поверхности и более светлые внутри. В центральной их части имеется светло-желтое пятнышко. Повидимому, такие стяжения формируются путем

постепенного замещения железом углекислой извести. Залегают они в серовато-белой грязи. Глубже идут расплывчатые железистые пятна среди сильно влажной массы.

C.—На глубине 115 *см.* галечник из круглых камней до кулака величиной. Камни облеплены беловатой грязью.

Еще более темные луговые почвы между Аулиэ-ата и дер. Дмитриевской характеризуются таким профилем:

A_1.—Буроватый торфянистый горизонт. Мощность 4—5 *см.*

A_2.—Сизовато-серый, бесструктурный горизонт. Мощность 8—10 *см.*

B.—Светло-серый, вязкий, резко-мергелистый, в сухом состоянии почти белый. На глубине около 30 *см.* от поверхности становится ясно зернистым и по мере углубления все белеет, принимая цвет мела. С глубины около 50 *см.* начинает показываться вода, которая при дальнейшем углублении быстро наполняет нижнюю часть ямы. Весь разрез энергично вскипает с кислотой.

Песчаные пространства Туркестана, как, например, пески Моюн-Кум, носят своеобразные черты. Среди них довольно часты озера, растительность, где таковая есть, летом имеет гораздо более мощный и свежий вид, чем на соседних равнинах, покрытых суглинистыми породами; чаще наблюдаются представители фауны, особенно пресмыкающиеся. Почвенная влажность держится неглубоко от поверхности, поверхность же горизонта песков, где таковые не подвергаются заметной дефляции, покрыта тонкой, нежной и легко рассыпающейся при прикосновении корочкой, в которой зерна песка цементированы углекислой известью. Такие корочки заметно вскипают с соляной кислотой. В глубине песков находятся особые конкреции, имеющие вид и формы растительных корней. Такие конкреции впервые были отмечены Киреевским в песках к северу от Аральского форта. Он же показал, что они состоят наполовину из материнской породы, наполовину из углесолей извести, магнезии и, частью, щелочей; аналитические данные таковы:

	Наружные части.	Внутренние части.
Органических веществ	8,418%	12,353%
Песку и глины	43,846%	26,683%
$CaCO_3$	42,445%	57,855%
$MgCO_3$	2,933%	1,450%
$SiO_2+R_2O_3$	1 625%	0,926%
$KNaCO_3$	0,733%	0,733%
	100,00	100,00

Позднее на присутствие таких конкреций указывали Берг и Неустроев, последний для песков Ферганы, где эти образования носят название «аккырш».

По отношению к генезису туркестанских песков за последнее время все более и более начинает укрепляться воззрение, согласно которому первопричиной их образования является не пустынное выветривание и прямое развевание песчаниковых и других пород, а первоначальная переработка этих коренных пород водными потоками и позднейшее эоловое (ветровое) воздействие на подготовленный таким образом материал. К такому воззре-

нию склоняются в последнее время Неуструев, Берг и некоторые другие исследователи.

В. А. Дубянский устанавливает несколько последовательных стадий эволюции, переживаемых песчаными пространствами Туркестана. Пески, которые начали развеваться, он считает первой стадией, каковую можно назвать «пески в стадии образования». «По отношению к растительности такие пески являются крайне неблагоприятными, вследствие своей сухости и подвижности». Поэтому растительность здесь или совсем отсутствует, или выражена тощими, редко разбросанными полукустарниками. Вторую стадию эволюции образуют барханные пески. Пока барханы отличаются большой высотой и подвижностью, растительность также не встречает здесь благоприятных условий для своего закрепления. Постепенно, однако, передвигаясь по равнине, барханы видоизменяются. Ветер уносит с собой преимущественно песчинки малых и средних размеров, тогда как крупные остаются на месте, выполняя углубления. Песчаные пустыни выравниваются, барханы расплываются, уменьшая свою высоту, и в этой как бы последней фазе барханной стадии растительность встречает более благоприятные условия для своего закрепления и существования. Выше было уже отмечено, что, в противоположность глинистым равнинам, песчаные пространства довольно богаты водой. Среди них попадаются иногда довольно многочисленные озерки, грунтовые воды стоят зачастую очень неглубоко, и, кроме того, влажность наблюдается в слое, лежащем неглубоко от поверхности, при чем этот влажный слой находят иногда даже на верхушках высоких барханов. Полагают, что эта верхняя влажность есть результат конденсации водяных паров почвенного воздуха. Упомянутая водоносность песков стоит, повидимому, в связи с механическим составом породы. Пески легко пропускают сквозь себя воду, но не легко отдают ее обратно, так как капиллярное поднятие влаги в них сильно затруднено. Благоприятные водные свойства песчаных пространств, конечно, способствуют укреплению растительности. Одним из первых пионеров барханных песчаных пространств являются кустарники из рода *Calligonum* (сем. Гречишниковых), обладающие способностью интенсивно расти при засыпании песком. Такой же способностью отличается злак *Elymus sabulosus* (по-киргизски—кияк, по-русски—остец) и некоторые другие растения. Поселившиеся растения связывают своей мощной корневой системой части барханов, хотя выдувание при этом не прекращается совершенно. Барханы мало-по-малу превращаются в бугры, в большей или меньшей степени скрепленные растительностью, и пески переходят в третью стадию бугристых песков. По мере того как бугры все более закрепляются, появляются под защитой упомянутых выше пионеров и другие растительные формы, в том числе и саксаул (*Haloxylon Ammodendron*). Бугры окончательно закрепляются, после чего пионеры начинают постепенно вымирать, что, быть может, стоит в связи с понижающейся влажностью песков, по мере их зарастания. Пески продолжают выравнивать свою поверхность, а на-ряду с этим идет полная смена растительности, и конечной стадией эволюции песчаных пространств являются песчаные степи, где процесс почво-

образования начинает принимать спокойное течение, не нарушаемое механическими влияниями. Такие степи, по данным Дубянского, более или менее типично выражены только в северной половине пустынь Средней Азии, большинство же средне-азиатских песков находится в настоящее время на стадии бугристых песков.

Возвращаясь к равнинам Туркестана, отметим, что особенно богаты солончаками и засоленными аллювиальными наносами долина р. Сыр-Дарьи и равнина вдоль этой реки. В пределах Чимкентского и Перовского уездов эта равнина обследована Неуструевым, а в Самаркандской области (Голодная степь)—Димо. По данным Неуструева, для Чимкентского уезда—«равнина вдоль р. Сыр-Дарьи не представляет постоянства петрографического состава, однако, заметно, что ближе к северному Каратау на ее поверхности показываются галечники, а ближе к лёссовой полосе... галечники в разрезах почти отсутствуют. Равнина эта наклонена к Сыр-Дарье настолько слабо, что атмосферные воды с нее не скатываются в Сыр-Дарью, а грунтовые воды стоят на глубине 2—3 *м.*, выходя в депрессиях даже на поверхность. Грунтовые воды, соленые ли они или пресные, одинаково, в случае близкого их положения к поверхности земли, являются неистощимым источником засоления грунта, благодаря тому огромному испарению, которое обусловливается сплошными летними жарами и необыкновенно малой влажностью воздуха». Здесь падает приблизительно 150 *мм.* осадков в год, при чем почти четыре месяца дождей совсем не бывает; испарение достигает 2000 *мм.*

Комплексы растительности и почв на равнинах таковы:

1) Пятна преимущественно *Artemisia maritima, Artcina, Kochia prostrata* иногда остатки злаков: *Poa, Hordeum.* Поверхность почвы тверда, поверхностный горизонт представляет более или менее плотную слоистую корку, мощностью около 10 *см.* Под ней располагаются бесструктурные и влажные горизонты.

2) На поверхности почвы—тонкая, хрустящая под ногой корка с выцветами солей. Под коркой находится рыхлый сыпучий горизонт, а глубже влажные и бесструктурные слои (пухлый солончак). Растительность состоит из *Salsola lanata, Anabasis aphylla, Anabasis salsa.*

3) Почти голые пятна почвы со структурой, до известной степени напоминающей столбчатые солонцы.

Исследования, произведенные Димо в той же Сыр-Дарьинской равнине, в пределах Самаркандской области, привели его к следующим общим заключениям:

1) « В восточной части Голодной степи образование пород, несомненно, связано с работами водного потока, выработавшего себе русло, каковым могла бы быть река Сыр-Дарья.

Для пород западной части Голодной степи установить связь их происхождения с древним водным потоком невозможно, но все же их строение позволяет видеть в них уцелевшие от размывания более древние породы, сформировавшиеся во времена заполнения глубокой котловины материалом, принесенным с высоких гребней и отрогов Туркестанского хребта».

2) Между современным рельефом, грунтовыми водами и грунтами, их строением и солесодержанием существует несомненная связь. В западной части с равнинным рельефом и глубокими грунтовыми водами наблюдаются однородные (тяжелые и легкие) суглинки, в восточной же части, где можно допускать в прошлом существование как речных русел, так и широких озеровидных понижений с застаивающейся водой, грунты сложены слоистыми породами—глинистыми и песчаными.

3) Процессы почвообразования выражены здесь настолько слабо, что при исследовании не удалось отделить почву от грунта.

4) Соли, находящиеся в грунтах, принесены, по мнению Димо, путем импульверизации, а не явились результатом почвообразовательного процесса.

Устанавливая эту теорию, следовало бы указать, откуда берутся эти импульверизуемые соли, где та страна, которая является первоисточником доставляемых повсюду в таких массах солей, и как образуются эти соли в первичных условиях их происхождения. Нам кажется, что при увлечении импульверизацией, недостаточно вдумываются в процессы гумусообразования и недостаточно учитывают роль просачивающейся воды, собирающей и концентрирующей соли, чтобы затем, поднявшись к поверхности, принести последней собранные ею соли. Мы не хотим, конечно, этим сказать, что отрицаем импульверизацию; последняя несомненно существует, но, ведь, раньше чем переносить соли и внедрять их в почву, надо эти соли иметь и надо выяснить, где и как они образовались, прежде чем были перенесены.

5) Все низины, где могла застаиваться вода или по которым воды сбегают с окружающих наклонных равнин, содержат большие количества бескремнеземных, слабо и легко растворимых в воде солей.

6) Среди вредных для культурной растительности солей на первом месте стоит повареная соль, на втором—глауберова.

В другой из своих работ Димо, путем полевых исследований и многочисленных анализов преимущественно водных вытяжек, решает вопрос о влиянии искусственного орошения и повышения естественного увлажнения на процессы почвообразования и перемещения солей в почво-грунтах Голодной степи, Самаркандской области. Здесь, между прочим, констатируется влияние искусственного орошения на передвижение растворимых солей из пониженных мест в более высокие пункты орошаемых участков. Явление это вполне аналогично тому, которое было отмечено раньше в Муганской степи (Захаров, Тулайков и Коссович). То же явление отмечалось и в американской литературе.

Для засоленых аллювиальных почв и наносов долины р. Сыр-Дарьи Димо констатирует скопление в поверхностных горизонтах хлористых и серно-кислых солей, а в более глубоких—соды. При этом в солевой корке могут одновременно находиться сода и гипс.

Громадную площадь современная и древняя долина Сыр-Дарьи занимает в Перовском уезде Сыр-Дарьинской области, обследованном Неуструевым. Исследователь различает здесь в области современной долины слабо-солончаковатые луговые почвы, покрытые чием, *Aeluropus littoralis*

также *Halimodendron argenteum*, а иногда и древесной растительностью (*Eleagnus populus*). Глубокие горизонты этих почв, расположенных на аллювиальных осадках, чаще всего отличаются «более песчаным характером, а потому и грунт не солоноват, осоляется же немного лишь верхний слой почвы вследствие тех же причин, что и в пухлых солончаках. Последние являются наиболее распространенным почвенным образованием долины Сыр-Дарьи. Все места в соседстве с углублениями, где течет или застаивается вода, в то же время не заливаются водой, но насыщаются влагой, просачивающейся в их грунте, обогащаются солями (главным образом Na_2SO_4) до такой степени, что под богатой выцветами солей коркой образуется пухлый слой с массой кристаллов глауберовой соли и гипса. «На таких солончаках чаще всего растут *Tamarix hispida*, *Tam. Pallasi*, *Nitraria Schoberi* и солянки. Пространство пухлых солончаков тянется на десятки верст, окаймляя озера, русла, оросительные канавы (арыки) и пр. Даже тротуары и аллеи в г. Перовске и селениях по реке Сыр-Дарье вспухают с поверхности, благодаря соседству арыков».

На территории древней долины Сыр-Дарьи часто встречаются «такыры». Последние нередко совершенно голы, и их твердая, белая или светло-серая поверхность растрескивается паркетообразно на пятиугольные плиты.

Поверхностные горизонты такыра представляются в виде крупнопористой, вверху плотной, а внизу рыхлой корки, а под нею лежит более или менее осоленый грунт. Такыры располагаются обыкновенно на местах пониженных, а соседние более высокие части сухих равнин, по строению корки напоминающие такыры, отличаются от последних, повидимому, степенью засоленности грунта. Они покрыты обычно зарослями саксаула (*Haloxylon Ammodendron*). «Местами равнина покрыта бугристыми песками и низкими бугорками песку—продуктами развевания песчанистого грунта равнины.

Пространство между Сыр-Дарьей и Аму-Дарьей по маршруту Чимбай—Перовск было обследовано В. В. Никитиным в 1913 г. Исследователь отмечает, что пространство от Яман-Калы до Перовска представляет плоскую равнину, однообразный рельеф которой на первой четверти пути нарушается сначала возвышенностью Бель-Тау, сложенною коренными осадочными породами, а затем, в разных частях пути, пятнами и полосами грядовых или бугристых песков. На второй четверти пути встречаются значительные площади бугристых песков с котловинами выдувания. Местами более резко выделяются высокие отдельные бугры, сложенные зелеными гипсоносными глинами с плитками песчаника, сверху прикрытые желтыми песками. На второй половине пути пески появляются, в общем, реже. Среди песчаных образований можно различать серые пески речного происхождения и желтые, представляющие, повидимому, продукты разрушения коренных пород. Большая часть пути от Яман-Кала до Перовска проходит по плотным равнинам, сложенным аллювиальными отложениями.

Растительность представлена преимущественно саксауловым лесом, занимающим иногда огромные, трудно-проходимые площади. Чаще он при-

урочен, однако, к рыхлым породам, тогда как на плотных аллювиальных наносах появляются низкорослые многолетники, среди которых господствует *Brachylepis salsa*, изредка примесь *Artemisia maritima*.

На сильно осоленых местах развиты такыры, у которых на поверхности наблюдается твердая пористо-ячеистая и неоднородно окрашенная (буровато-пятнистая в изломе) корочка мощностью 3—5 *см*. Под ней лежит чешуйчато-слоистая, более темно-окрашенная масса, мощностью в 7 *см*., сменяющаяся комковатой, а еще глубже—сильно уплотненной осадочной породой. На повышенных участках Никитин отмечает «мягкий» вид почв, которые слагаются из: 1) пухловатого, мягкого, легко разминающегося в порошок, светлого (палевого) пористого слоя, мощностью 2—3 *см*., сверху прикрытого неровной, неплотной тонкой корочкой; 2) также мягкой, очень непрочной, мелко-пористой, но слоевато-чешуйчатого сложения массы, мощностью не более 5 *см*., а глубже наблюдается то же строение, что и в предыдущем случае. Почвы очень богаты углесолями, а на глубине 50—60 *см*. наблюдается и гипс, в количестве до 1,5%.

В восточной части пути преобладают такыры, а ближайшие к Сыр-Дарье пространства представляют камышовые болота, частью солончаки или засоленый аллювий.

Отлагая описание бассейна Аму-Дарьи до знакомства с Закаспийской областью, обратимся к тем данным, которые были получены для нижней зоны Туркестана экспедициями Переселенческого Управления в пределах Сыр-Дарьинской, Ферганской и Самаркандской областей.

К тем фактам, которые уже были сообщены выше по отношению к Чимкентскому, Аулиэатинскому, Перовскому, Казалинскому и Ташкентскому у.у. Сыр-Дарьинской области, добавим лишь несколько данных для Ташкентского у. В этом уезде имеется довольно значительный район светлых сероземов, занимающих более низкие участки лёссовой области, примыкающие к долине Сыр-Дарьи. Эти светлые сероземы, по данным Никольского, не имеют солонцеватого характера. Почвы низких равнин, сложенных различными аллювиальными отложениями, галечниками, песками, глинами, в значительной степени заболочены, благодаря рисовой культуре или естественным условиям, с громадными тростниковыми зарослями (долины р.р. Чирчика и Ангрена); в долине Сыр-Дарьи почвы солончаковые, и в растительном покрове преобладает солянки. Иногда почвы здесь совсем голы и покрыты выцветами солей.

Характеризуя почвы Андижанского у. Ферганской области, Неустроев отмечает, что равнины и долины больших рек находятся здесь под влиянием многолетнего полива и обработки, а потому уже утратили свою первичную физиономию. О ней можно до некоторой степени судить по долине реки Нарына, где выше кишлака Уч-Кургана вода не выведена. В этих местах вплоть до адыров расстилается полынно-солянковая пустынная степь с солончаковыми почвами, у которых наблюдается листоватый поверхностный горизонт, мощностью в 5—6 *см*. Под ним до глубины 20 *см*. идет более плотный горизонт, а на глубине 40—70 *см*. появляются не только белесые жилки углекислой извести, но и гипса. На этих почвах растут

солянки (*Girgensonia oppositifolia*, *Brachylepis* и др.), попадаются капорцы, полынь и пр. Орошенные части долин носят следы избыточного увлажнения: выделения гидратов окиси железа, глееватость (синие пятна). Бугорки здесь сильно засоляются, и иногда образуются пухлые солончаки.

Наманганский уезд той же области на значительной площади своей территории представляет горную страну, и только вдоль р.р. Нарын и Сыр-Дарья наблюдается нешироκая полоса равнин (2—12 вер.), сложенных новейшими галечниками и суглинками (лёссом). Почвы различных частей равнин представлены солончаками, солончаковатыми светлыми сероземами, луговыми солончаковыми почвами и гипсоносными почвами в области каменистой полынно-солянковой пустыни (шлейф Бабадарханских гор). В каменистых пустынях растительный покров редок и скуден: от $^2/_3$ до $^9/_{10}$ поверхности почвы не покрыто растительностью. «Главными характерными морфологическими чертами почв на щебенке и конгломератах являются: развитие вверху ярко-серой слоеватой пористой корки, а под ней более плотного комковатого горизонта с глазками карбонатов. Ниже его обычно идут горизонты, содержащие гипс. Один из разрезов подобных почв имеет такой вид:

A_1.—Слоевато-сланцеватый, рассыпчатый серый горизонт, содержащий немного гальки. Ниже 8 *см.* слои крупнее. Мощность 10—12 *см.*

B_1.—Буро-желтый, призматический, комковатый, с белыми глазками карбоната. На камнях белая корка углесолей и кристаллы гипса. Мощность 8—13 *см.*

B_2.—Желтый, более мягкий суглинок с кристаллами гипса; количество камня прибывает особенно на 30 *см.*, где на камнях наблюдаются корки гипса. Мощность 15 *см.*

B_3.—С 40 *см.* рыхлый, напоминающий песок, рассыпчатый слой с огромным количеством кристаллов гипса и с гнездами их. На камнях корки гипса.

Неустроев полагает, что такая исключительная гипсоносность галечниковых почв находится в связи с теми своеобразными условиями микроклимата, какие создаются над щебневой поверхностью и внутри конгломерата по сравнению с климатом воздуха «над суглинистой или глинистой поверхностью и внутри ее», что «галечные почвы переносят почвообразование в более сухой и жаркий климат». Димо, который наблюдал такие же почвы, отмечает, что галечниковые образования не везде гипсоносны, а лишь только там, где существуют процессы импульверизации. Думается, однако, что импульверизация может объяснить лишь принос солей, не не их сохранение в массе галечника, где, казалось бы, вымывание должно быть более легким, чем в какой-нибудь суглинистой почве.

Наиболее равнинные части Ошского уезда также представляют пустынные или приближающиеся к пустынным пространства, но они изменили свою физиономию, находясь под поливными культурами. Здесь встречаются солончаковые или солончаковатые почвы.

Равнинные пространства Скобелевского уезда, по данным Доленко, на северо-западе оторочены барханными песками, расположенными на супесчаной или даже суглинистой основе, богатой солями, почему высокие

грунтовые воды имеют здесь горько-соленый вкус. Между барханами часто попадаются бугорки различной формы, состоящие из пухлой массы, напоминающей своим строением верхние горизонты пухлого солончака. Повидимому, эти бугорки навеяны и, следовательно, находятся во вторичном залегании. Если барханы разъединены, то между ними наблюдается солончаковая флора.

Солончаковые пространства занимают довольно значительную площадь и слагаются из комплекса мокрого и пухлого солончака. Поверхность первого очень слабо задернована, при чем среди растительных форм преобладает а ж и р е к (*Aeluropus littoralis*). Между кустиками растений наблюдаются вспухшие на глубину $^1/_2$—1 *см.* участки или подушечки солей. На некоторой глубине встречаются иногда очень мощные соляные горизонты. Такие солончаки преобладают в западной части равнины, к югу-востоку от границы песков. В восточной части преобладают пухлые солончаки, занимая иногда сплошь большие площади, покрытые белыми, как снег, соляными массами. Кое-где разбросаны кустики тамарикса. У Карақалпака наблюдается чередование замкнутых котловинок, покрытых густой луговой растительностью, с возвышениями, занятыми пухлыми солончаками с белой от солей поверхностью и отдельными кустиками тамарикса.

Почвы луговых котловинок имеют темно-серый гумусовый горизонт, обогащенный карбонатами, мощностью до 20 *см.* От 20 до 40 *см.* идет рыхлый светло-серый горизонт, распадающийся на мелкие зерновидные отдельности. На глубине 40—50 *см.* бьет фонтанами горько-соленая вода; на той же глубине сплошные твердые конкреции углекислой извести. Кроме различных солончаков на равнинах Скобелевского уезда распространены солончаковатые луговые почвы и солончаковатые сероземы. Последние имеют беловатый оттенок нижних горизонтов, а иногда и поверхностных.

В Кокандском уезде, по данным В. Н. Т а г а н ц е в а, пустынная зона, занимающая довольно значительную площадь, прилегает к р. Сыр-Дарье. В долине Сыр-Дарьи преобладают пухлые солончаки и солончаковатые почвы (северная часть уезда). По мере приближения к предгорьям, наблюдается смена указанных почвенных образований гипсоносными почвами, щебневатыми, аналогичными описанным Н е у с т р у е в ы м для Андижанского уезда. Эти почвы, залегая местами на равнине, поднимаются затем в более высокие части предгорий.

На равнине они одеты редкой солянковой растительностью, в предгорьях преимущественно полынной. Т а г а н ц е в описывает следующий разрез гипсоносных щебневатых почв.

С поверхности галька, превратившаяся в щебень, покрыта пустынным загаром.

A_1.—Слабо-слоеватый и чечевичатый горизонт с галькой желтовато-бурого цвета. Мощность 2 *см.*

A_2.—В верхней части гипса почти нет; он начинает появляться и увеличиваться книзу. Горизонт по структуре пористый. Мощность 9 *см.*

B_1.—Слегка уплотненный, богатый гипсом горизонт. Гипс в виде длинных шестоватых агрегатов на нижней стороне гальки. Слои гальки как бы раздвинуты выделениями гипса. Мелкозема мало. Мощность 18 *см.*

B_2. — Горизонт слегка влажный, обогащен мелкоземом. Менее богат гипсом, чем верхний. Гипс представлен ноздреватыми мелко-кристаллическими (зернистыми) комками. Мощность 41 *см.*

B_3. — Еще более богатый мелкоземом горизонт. Мелко-кристаллический гипс образует скопления. Мощность 20 *см.*

C. — Гипс окончательно исчезает и появляется слегка влажный песок.

Равнины Кокандского уезда покрыты местами барханными и бугристыми песками, на которых мы останавливаться не будем, так как пески Ферганы неоднократно подвергались исследованиям и описывались.

Характеризуя Ходжентский уезда Самаркандской области, Неуструев указывает, что «лишь у границы с Голодной степью мы имеем дело с серозе-мами светлыми и солончаковатыми».

Переходим теперь к бассейну Аму-Дарьи. Изучая южную часть Закаспийской области, покойный Д. А. Драницын выделил здесь предгорную равнину, расстилающуюся узкой полосой в 25—30 в., а местами не более 10 верст вдоль подножья Копет-Дага. Эта полоса представляет глинистую степь или пустыню, где среди растительности преобладает *Poa bulbosa var. vivipara*, сменяемая летом многочисленными видами солянок и капорцами. Подгорная полоса слагается пролювиальными наносами, ясно-слоистыми и неоднородными по механическому составу. Солончаки встречаются здесь лишь на культивируемых и чрезмерно поливаемых пространствах, главная же часть площади занята светлыми сероземами, вскипающими с поверхности и содержащими гипс глубже 50 *см.* Процессы почвообразования часто нарушаются совершающимися и в настоящее время пролювиальными процессами. Там, где полоса светлых сероземов подходит к пескам Кара-Кум, развиваются такыры, которые являются единственным типом местных солончаков. На поверхности такыров навеваются пески и заносят их.

Более подробно пространство между железной дорогой на Кушку и долиной Аму-Дарьи было изучено Ф. И. Левченко. Исследователь делит это пространство на несколько частей, а именно: 1) левобережье Аму-Дарьи, представляющее культурную равнину, выстланную аллювиальными песчано-глинистыми наносами; 2) полосу барханных песков, лежащую к югу от культурной равнины; 3) Келифский Узбой; 4) песчаную равнину к югу от Келифского Узбоя; последняя местами всхолмлена довольно значительно, а с востока от Мервского оазиса возвышается песчаный массив.

В почвах культурной полосы наблюдаются иногда налеты солей на поверхности. В сущности в этой полосе находятся не столько почвы, сколько аллювиальные наносы.

По низинам Келифского Узбоя расположены шоры с поверхности прикрытые коркой солей. Под этой коркой находится рыхлый, пушистый слой, мощностью в 18 *см.* Грунт состоит из чередующихся глинистых и песчаных слоев, при чем глинистые слои чрезвычайно богаты гипсом. Иногда (шор в 8 в. к югу от Аликадыма) на глубине 150 *см.* под пухлым солончаком показывается соленая вода.

Почвы, окаймляющие протоки Келифского Узбоя, имеют ясные следы заболоченности. К сожалению, исследователь не отмечает, карбонатны

ли они и имеют ли соли. Эти почвы покрыты тамариксом, камышом и осоками. Шоры отделяются друг от друга песчаными перевалами.

В песчаной Каракумской степи или пустыне, по словам Левченко, почв в тесном смысле этого слова нет, а есть однородная, по горизонтам трудно различаемая, глинисто-песчаная толща, которую правильнее было бы назвать грунтом, а не почвой.

Отделом земельных улучшений бывшего Министерства Земледелия были организованы, под руководством Н. А. Димо, две экспедиции в бассейн Аму-Дарьи: 1) Аму-Дарьинская, которая охватила дельту р. Аму-Дарьи, т.-е. Кунградский район владений Хивы и Чимбайский район Аму-Дарьинского отдела и северо-западную часть Хивы (между Аму-Дарьей, Кара-Кумами, Усть-Уртом и Сары-Камышской впадиной); 2) Бухарская, охватившая равнинную часть Бухары и Нур-Атинское бекство.

Хивинская территория до линии Ходжейли—Айбугир (начало дельты) делится на две части: южную бархано-песчаную пустыню Кара-Кум и северную—плоскую низменность.

Хивинская низменность покрыта древне-аллювиальными отложениями, над которыми возвышаются местами на 20—40 и более метров остатки размытых третичных отложений. Периферия орошенного района слагается солончаками и солончаковатыми почвами, которые в известной степени возникли под влиянием сбрасываемых сюда оросительных вод.

В пределах Аму-Дарьинской дельты Кунградский район покрыт слоистыми речными отложениями. Наносы и почвы не засолены или слабо засолены. Айбугирская впадина (от города Ходжейли к Айбугирскому озеру и вдоль Усть-Урта до Кунграда и севернее его) покрыта почвами, которые были когда-то заняты камышами. Камыши теперь исчезли и на смену им появились заросли тамарикса. Почвы здесь имеют зеленоватый оттенок поверхностных горизонтов и богаты карбонатами, но очень слабо засолены. Перегноя в этих почвах также мало, а на поверхности иногда наблюдается слой грубых растительных остатков в 1—2 *см.* толщиной.

Чимбайский участок разнообразнее в почвенном отношении. Центральная его часть занята речными отложениями: супесями и легкими суглинками, а местами и глинистыми осадками. Значительные площади не засолены или слабо засолены. Солончаки помещаются в пониженных местах, занимая пятна от нескольких квадратных сажен до нескольких тысяч десятин. В местностях с глубоким залеганием грунтовых вод (2—3 *м.*) солончаки покрыты рыхлыми скоплениями солей, там же, где грунтовые воды очень близки к поверхности и почвы влажны, соли появляются только на обсохших кочках (берега моря, озер, рек и пр.).

Область исследования Бухарской экспедиции включает, как отмечено выше, Нур-Атинское бекство. Последнее расположено частью на равнине, частью в горах. Оставляя пока в стороне горную область бекства, остановимся на ее равнинной части. Последняя покрыта светлыми сероземами, у которых поверхностный горизонт имеет слоеватое сложение. Глубже идет пористо-губчатая масса, изрытая ходами землероев. В ней наблюдаются неоформленные пятна и слабые налеты углекислой извести. У не-

которых разностей встречается и гипс, то в виде мелкого порошка и корок на нижней поверхности галек и камней, то в виде сильно цементированного слоя на глубине 70—80 *см.* (иногда гипс проникает на глубину 1—2 метра). Солончаковые почвы располагаются по границе Кызыл-Кумов в понижении. Они представлены пятнами засоленых иловато-глинистых такыров.

В пределах же Бухары Неуструевым была обследована Ширабадская долина, представляющая треугольное пространство, заключенное между р. Аму-Дарьей, от Термеза до Келифа, невысокой грядой, которая тянется в северо-восточном направлении от Келифа к Ширабаду, и хребтом Бабатас, идущим по левому берегу р. Сурхана. Грунты этой долины частью аллювиального, частью пролювиального происхождения. Большая часть их имеет или глинистый, или более песчаный, чем лёсс, характер.

По своим ландшафтам Ширабадская долина довольно разнообразна. Не останавливаясь на гористой или холмистой пустыне, которая приурочена, собственно, к возвышенностям, окаймляющим долину, отметим лишь те ландшафты, которые принадлежат самой долине. «С какой бы возвышенности ни посмотреть на Ширабадскую долину,—пишет Неуструев,—непривычному взгляду покажется странной эта перспектива *белых* (курсив моя) равнин, кое-где лишь прерванных темными зелеными пятнами посевов». Сливочного оттенка поверхность такыров имеет здесь огромное развитие и только за ст. Ангор сменяется буроватым песчаным пространством. Почва этой «глинистой пустыни» имеет слоеватую, иногда крупнопористую верхнюю корочку, мощностью в 3—5 *см.* Под ней лежит комковатая глина или пористый суглинок, буроватый, с трещинками, с жилками солей на глубине 30 *см.* и глубже. По низинкам, где может застаиваться вода, поверхностная корка паркетообразно растрескана, а в подстилающем суглинке уже на глубине 12 *см.* показываются соли. В соседстве с арыками почва становится рыхлее, корочка вспучивается, и вообще наблюдается переход к пухлому солончаку. Последняя почва хорошо выражена по берегам Карасу, где под истрескавшейся сероватой и желтоватой корочкой лежит богатый солями, пухлый, как мука, слой, мощностью 5—10 *см.* Под ним вязкий, мокрый, с жилками солей, суглинистый горизонт.

На описываемую равнину навевается песок, образующий то единичные бугорки, то «глинисто-песчаную бугорковую степь-пустыню». Эти бугорки имеют высоту до 2-х и более метров и в поперечнике до 10 *см.* и более. Бугорки не состоят из чистого песка, но запыляются и глинистыми частицами, которые образуют вместе с песчинками на поверхности бугорка корочку (до 3 *см.*). Под нею до 15—20 *см.* лежит довольно связный супесчаный горизонт с пятнами солей. Глубже рыхлый, бесструктурный горизонт с редкими жилками солей, обогащающийся на глубине 50 *см.* глиной, а на 70 *см.* переходящий в суглинок, с кристаллами солей (главным образом, гипса). На глубине 150 *см*—пухлый светло-бурый суглинок с белыми выцветами соли. Этот слой находится на уровне корки соседнего такыра. На таких буграх растет тамарикс и верблюжья трава (*Alhagi camelorum*).

Там, где песчаных бугорков образовалось много, получается мелкобугроватая поверхность, на которой почти уже не выступает глина. На поверхности такой бугорковой степи появляются злаки (мятлик луковичный и пр.) и другая растительность.

«Почвы здесь или бесструктурные, песчаные до некоторой глубины, на которой начинается связный суглинок с выцветами солей, при чем заметно, как песок налегает на редуцированную глинистую корочку, или под песчаным тонким слоем с галькой замечается чередование глинистых и песчаных с галькой слоев, при чем на гальке—бородки гипса». На более глинистых почвах появляются солянки. На востоке от Ангора и на северо-востоке от Термезских развалин песчаная бугорковая степь-пустыня переходит в задернованные бугристые пески и сменяется затем бугристыми песками обычного вида.

К юго-западу от Ширабада, близ кишлака Хтая, у подножия небольших песчаных и конгломератовых возвышенностей, находятся озерки и болотца, питающиеся ключами. Здесь солончаковатые луга окружены пухлыми солончаками с бугроватой белой поверхностью.

Расположенная на 5 *м.* ниже верхнего уступа равнина террасы Аму-Дарьи аналогична глинистой пустыне. Долина Амур-Дарьи в значительной мере засолена; менее засоленые места расположены близко к реке.

Бухарская экспедиция Димо охватила равнину Бухары в следующих границах: линия Средне-Азиатской железной дороги на северо-западе, Зерабулакские высоты на севере и северо-востоке, линия Джам-Корши и Керки на юго-востоке и юге, течение Аму-Дарьи на западе и северо-западе.

Северо-восточный угол этой местности занят разнообразными солончаками, шорами, солеными озерами. Солончаки принадлежат, главным образом, к группе «мокрых». Между солончаками и цепью невысоких холмов. отделяющихся от Зерабулакских высот на юг, располагаются такыры, частью занесенные барханными песками, а по периферии холмов—гравельно-супесчаные и каменистые почвы с сильно-развитым гипсовым горизонтом. Гумусовый горизонт у этих почв имеет мощность в 6—10 *см.*, а окраска его то светло-палевая, то буро-коричневая в зависимости от характера окружающих пород.

Огромное пространство к западу и юго-западу от линии Бухара-Керки занято пустыней Сундукме с очень сложным рельефом. Местами здесь уцелели от размывания остатки плато, местами широкие лощины с глубокими барханными песками, солончаковыми западинами и солеными озерами. Центральные и южные части пустыни покрыты галечниково-гравельными почвами с гипсовым горизонтом на глубине 25 *см.*

Окраины пустыни к югу от города Каракуль, в области протока Тайкыр, покрыты незасоленными речными отложениями. К юго-востоку низина Тайкыра переходит в солончаковую впадину с оз. Денгиз-Куль в центре, а еще дальше на юг идут глубокие котловины с солончаками (Саман-Куль, Султан-Ток и пр.). На юго-западной границе пустыня примыкает к долине Аму-Дарьи, засыпанной с востока песками. Тугайные почвы или наносы часто засолены.

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ПОЧВЕННЫЕ ЗОНЫ.

В предыдущем изложении нам приходилось не раз останавливаться на явлениях вертикальной зональности, так как при описании целого ряда районов этого вопроса нельзя было обойти. С вертикальной зональностью мы сталкивались в Киргизских степях и в Забайкалье, мы видели, что даже невысокие горные хребты, иногда скорее холмы, чем горы, уже влияют на изменение типа почвообразования. В области равнинной Европейской России явления вертикальной зональности почти отсутствуют, они начинают выступать на ее окраинах (Крым, Приуралье, Предкавказье). При современном уровне наших знаний мы могли бы отметить в пределах Европейской России лишь один случай вертикальной зональности—это в восточной части Донецкого кряжа (Донская область), где в пределах указанной возвышенности появляется средний чернозем, тогда как более пониженные места, окружающие возвышенность, выстланы южным черноземом.

Классическими областями развития вертикальных зон являются Кавказ и Туркестан, где явления вертикальной зональности были впервые отмечены (А. Н. Красновым и В. В. Докучаевым), и на них мы сосредоточим главное внимание в этой главе, но мы не можем оставить без описания и другие горные районы, как Урал, Крым, Алтай и Кузнецкий Алатау, на характеристике которых мы в предыдущем изложении почти не останавливались.

Выделить характеристику почвенного покрова горных стран в общую главу необходимо еще и потому, что процессы почвообразования горных районов несколько своеобразны по сравнению с таковыми же равнин.

Мы не говорим уже о высокогорных областях, которые не имеют полных аналогов своего почвенного покрова среди равнинных пространств, но даже и в более низких частях горных районов мы зачастую встречаемся с своеобразными явлениями в процессах почвообразования. Происходит это отчасти потому, что в горных районах гораздо чаще наблюдаются выходы твердых материнских пород, чем на равнине, отчасти потому, что рельеф здесь крайне разнообразен, отчасти, наконец, потому, что горным странам присущ иной режим почвенных и грунтовых вод, чем равнинным пространствам, что относится преимущественно к горным склонам. Почва горных склонов обнаруживает обычно значительную гумусность поверхностных горизонтов и нередко сплошные карбонатные горизонты, свойственные солончаковатым почвам.

После этих замечаний общего характера переходим к знакомству с почвенным покровом отдельных горных областей России.

I. КРЫМ.

Вертикальная зональность в южной оконечности Таврического полуострова изучена пока еще недостаточно, хотя уже схематическая почвенная карта Докучаева позволяла заключить, что вертикальные зоны здесь существуют. Согласно этой карте, полоса светлых (бурых) почв, охватывающая степную часть Крыма, по мере приближения к горам (к Ю.) переходит сначала в полосу почв, содержащих 2—4% гумуса, а затем в полосу с почвами, имеющими 4—7% гумуса. На почвенной карточке, составленной А. Р. Ферхминым, сильно сужена полоса светло-бурых суглинков, значительно расширена область каштановых почв, а в предгорных местностях показан южный чернозем. Иначе говоря, и на этой карте определенно выражена вертикальная зональность почв полуострова. Наконец, на почвенной карте Симферопольского уезда, составленной в 1914 г. Н. Н. Клепининым, к северо-востоку от Симферополя показан довольно большой район буро-коричневого чернозема. Судя по описанию, можно думать, что мы здесь действительно имеем дело с южным черноземом. Горизонт *A* у него темно-серого цвета с хорошо выраженной мелко-зернистой структурой, мощность гумусовых горизонтов около 66 *см.*, материнская порода—мергелистый суглинок с большим количеством кусков и кусочков известняка. Содержание гумуса от 4 до 5%. Повидимому, к северу количество гумуса падает: по крайней мере, в цитируемой работе для двух северных пунктов черноземного района (?) даются величины 3,55 и 3,22%. Из этих данных можно заключить, что черноземная полоса Симферопольского уезда к северу и северо-востоку переходит в каштановые почвы (Клепинин).

Чрезвычайно интересен переход от степной части Крыма к горным склонам Яйлы, переход, повидимому, напоминающий те соотношения, которые можно наблюдать местами в южной Венгрии по окраинам пусты. По данным Клепинина, на пологих склонах Яйлы, поросших дубовыми и буковыми лесами, встречены были особые суглинки, которые образовались на плотной краснобурой глине, продукте выветривания известняков. Клепинин отмечает, что в некоторых разрезах, сделанных,повидимому, в котловинах среди леса, наблюдается в нижних горизонтах слабая подзолистость.

При переходе от степной зоны к лесистым горным склонам в более холодных частях умеренной зоны, мы встречаемся с ясно-подзолистыми почвами (Урал, Алтай, Кузнецкий Алатау, горы Забайкалья), в более теплых частях той же зоны, при аналогичных условиях, получаются почвенные образования, как бы переходные от подзолистого типа к красноземy (*terra-rossa*). По словам П. Трейтца, в более теплых и сухих зонах количество глины и железа увеличивается. В самых сухих и теплых местах, на склонах и шлейфах Карпат, которые обращены в сторону (венгерской) равнины, господствует красная почва, очень богатая железом и глиной. Это тот почвенный вид, который был описан Сабо (Szabo), как nyirok, типичная почва наших лучших виноградников. На северных берегах Черного моря это преобладающий почвенный тип.

По наблюдениям Богословского, на порфирах и диоритах горы Кастель под тонким серым горизонтом *A* лежит желто-красная, сильно выветрившаяся пористая масса, в которой попадаются кусочки материнской породы.

В восточном окончании Крымских гор, расположенном вблизи Феодосии, пустынная степь взбирается на горные склоны, не отличающиеся здесь значительной высотой. Высшая точка хребта Тете-Оба лежит на высоте 283,8 *мм.* над уровнем моря, а низшая—всего на высоте 49,5 *мм.*

Оставляя в стороне различные скелетные почвы Крымских гор, морфология и химизм которых недостаточно изучены, отметим, что плато на вершине Яйлы, отличаясь влажным (в 1896 г. выпало за год 608 *мм.* осадков), и сравнительно холодным (5,7° средняя годовая) климатом, покрыто травянистой растительностью субальпийского типа и одето горно-луговыми почвами, впервые отмеченными и описанными Н. А. Богословским.

II. КАВКАЗ.

Кавказ представляет большой интерес в качестве горной страны, обладающей в различных своих частях и на различных высотах чрезвычайно разнообразными климатическими условиями. Изучение таковых, в связи с растительным покровом, сделано было И. В. Фигуровским, который, между прочим, показал, что линии одинаковых осадков (изогиэты) хорошо согласуются здесь с линиями средних годовых амплитуд (изоамплитуды). Фигуровский устанавливает для Кавказа 8 климатических областей, которые, в свою очередь, распадаются на 21 район (преимущественно по степени увлажнения). Соответственно пестрой картине климата, пестро распределяются по Кавказу и растительные формации, среди которых различают (см. работы Н. И. Кузнецова):

1) тундровую с лишайниками, мхами и низкорослыми цветковыми растениями;

2) альпийскую луговую, несущую травянистый покров, а иногда и кустарники рододендрона;

3) лесную высокогорную, которая, согласно Радде, разбивается, в свою очередь, на ряд подзон с той или иной господствующей породой;

4) степную ковыльную со *Stipa pennata*, *Koeleria cristata*, *ovina*;

5) пустынно-степную с полынями;

6) субтропическую с рододендроном, лавровишнями, каштаном, буком.

Если прибавить к сказанному, что, на-ряду с разнообразием климатических условий и растительных формаций, Кавказ отличается и чрезвычайно сложным и разнообразным рельефом, и значительной пестротой материнских пород, среди которых очень распространены разнообразные вулканические, то станет понятным, что почвенный покров Кавказа должен отличаться крайней сложностью и пестротой, что, на-ряду с различными скелетными и недоразвившимися почвами, тут могут встречаться и вполне развитые и морфологически определенно оформленные почвенные образования.

Изучение горных стран показало, что значение рельефа в распределении почвенного покрова играет здесь выдающуюся роль. Еще Докучаевым

было отмечено, что на Кавказе рельеф места является вершителем почвенных судеб. Нам известно, что экспозиция склона и его крутизна оказывают влияние на температуру и влагу лежащей на склоне почвы, откуда мы имеем право заключать, что рельеф значительно может влиять на климат почвы, и в этом, по нашему мнению, его наиболее существенная роль, как почвообразователя. О влиянии горного рельефа на режим почвенных и грунтовых вод было сказано уже выше.

Что касается влияния склонов на процессы выноса и накопления, то хотя эти чисто-геологические процессы и вмешиваются в почвообразование, однако, их вмешательство скорее ведет к ослаблению почвообразовательного процесса, а иногда и к уничтожению. Наконец, несомненно влияние рельефа на растительность, но это влияние может считаться косвенным.

Если оставить в стороне Предкавказье, о котором уже говорилось при характеристике черноземной и каштановой зон, то остальную часть Кавказа можно разделить, согласно С. А. Захарову, на следующие области:

1) степи восточного Закавказья;
2) степи южного Закавказья;
3) область Дагестана;
4) лесная область северного Кавказа;
5) лесная область западного Закавказья;
6) лесная область восточного Закавказья;
7) высокогорная область Большого и Малого Кавказа.

Рассмотрим вкратце характеристику этих областей, пользуясь данными Захарова.

1. *Степи восточного Закавказья* слагаются из двух вертикальных зон: первую образуют низменные Куро-Араксинские степи (Ширванская, Мильская, Муганская, Сальянская), вторую—возвышенные степи (Ширакская, Караязская и др.).

Низменные степи получают менее 30 *см.* осадков, максимум которых наблюдается осенью; снежного покрова почти не бывает. Материнские породы слагаются аллювиальными осадками по преимуществу и лишь отчасти делювиальными и пролювиальными, сильно мергелистыми и в большей или меньшей степени солеными. Полынные и солончаковые формации здесь господствуют. Почвы нередко солончаковые и солонцовые, особенно по более пониженным местам. Незасоленые и несолонцеватые почвы принадлежат зоне сероземов или стоят на границе между светло-бурыми и сероземами.

Возвышенные степи получают от 300 до 500 *мм.* осадков при годовой температуре 12—13°; весенние осадки преобладают. Материнскими породами являются делювиальные и пролювиальные лёссовидные суглинки и частью аллювиальные суглинки. Здесь встречаются полынно-злаковые и разнотравно-злаковые степи с перелесками и зарослями колючих кустарников. Почвы светло-каштановые, на более высоких местах переходящие в темно-каштановые (гумуса 3—5%), а иногда и черноземные, повидимому, южного подтипа, с содержанием гумуса 5—7%.

2. Степи южного Закавказья З а х а р о в делит по количеству осадков и по почвам на две части: а) средне-араксинские степи с количеством осадков ниже 300 *мм.*, с флорой ксерофитов (сухолюбов) и галофитов (солончаковых растений). Почвы создаются на вулканических породах и на делювии их продуктов выветривания. Эти почвы причисляются З а х а р о в ы м к группе сероземов (белоземов); они еще недостаточно изучены; b) горные степи Карского, Александропольского и Ахалкалакского плоскогорий с 300—500 *мм.* осадков, со средней годовой температурой 3—6°, с продолжительной суровой зимой. Здесь почвы преимущественно черноземные. В особый подрайон выделяется Лорийская степь и область Духоборья с количеством осадков выше 500 *м.* и с мощными глинистыми черноземами, покрытыми то ковыльной, то ковыльно-скабиозовой формацией. От этих черноземов местами наблюдаются переходы к горно-луговым почвам через черноземовидные (лугово-степные), а местами между черноземом и горно-луговыми почвами вставляются деградированные и лесные подзолистые почвы (окрестности Дарачичага, Али-Бек).

3. Область Дагестана слагается из прибрежной низменной зоны с солончаковатыми почвами и полынно-солончаковой растительностью (в зоне сероземов или светло-бурых почв), из лесной зоны предгорий со светло-серыми почвами, которые «ближе охарактеризованы пока быть не могут», из нагорной сильно расчлененной зоны с горно-степной флорой, со слабо развитыми скелетными почвами, и из альпийской зоны с «коричневато-серыми высокогорными почвами» и иногда с почвами перегнойно-карбонатными.

4. Лесная область северного Кавказа отличается умеренно-холодным климатом, с количеством осадков от 500 до 1500 *мм.* (преимущественно летних), с глубоким и продолжительным снежным покровом. Эта область распадается на два района:

а) Л е с н о й р а й о н з а п а д н о г о П р е д к а в к а з ь я в нижней части характеризуется преимущественно дубовыми насаждениями, в верхней же елово-пихтовыми и буковыми на западе и сосновыми на востоке. В области дубовых насаждений встречаются еще светлые деградированные почвы, верхний же пояс лесов, по всей вероятности, одет первичными подзолистыми почвами.

б) Л е с н о й р а й о н в о с т о ч н о г о П р е д к а в к а з ь я менее богат осадками (500—1200 *мм.*) и слагается буковыми, грабовыми и дубовыми насаждениями. Здесь, повидимому, также преобладают первичные подзолистые почвы, в верхней полосе значительно скелетные.

5. Лесная область западного Закавказья имеет среднюю годовую температуру в 13—15° и количество атмосферных осадков от 1200 до 2500 *мм.*, преимущественно зимних. Лиственные леса нижней полосы состоят из граба, дуба, каштана и ясени с массой ползучих и лазящих растений. В средней полосе—бук с подлеском из вечно-зеленых кустарников, в верхней—ель и пихта.

В самой нижней части области, в том числе и на морском прибрежье, преобладают болотные почвы, но встречаются и подзолистые. В предгорьях

реликтовые краснозем, местами слабо оподзоливающиеся, а в верхней зоне—скелетные почвы подзолистого типа.

В Новороссийском побережьи (до Туапсе) встречаются частью подзолистые, частью перегнойно-карбонатные почвы.

6. Лесная область восточного Закавказья Захаровым делится на лесной район Талыша с почвами подзолистого типа, недостаточно еще изученными, и на горно-лесную область восточного Закавказья с умеренно-холодным климатом, с количеством осадков от 500 до 1200 *мм*. По направлению к востоку леса быстро теряют в своем составе пихту, ель и сосну и обогащаются можжевельником.

Здесь ясно выражена вертикальная зональность, представленная следующей картиной: верхняя зона с буковыми лесами, характеризующаяся более или менее скелетными подзолистыми и слабо-подзолистыми (дерновыми) почвами, ниже располагается зона светло-серых и серых деградированных суглинков (?), еще ниже лежат такие же темно-серые, а частью и черноземовидные почвы под дубовыми насаждениями, а затем идет лесостепь с коричневато-серыми и мергелистыми лесными почвами. Что представляют эти почвы и к какому типу следует их относить—не вполне ясно.

7. Высокогорная область Большого и Малого Кавказа характеризуется холодным климатом. Средняя температура года здесь колеблется между 0 и 4°, количество осадков между 500 и 1500 *м*. По характеру растительности можно установить две зоны: нижнюю—субальпийскую, с роскошным развитием «большетравия» и зарослями рододендрона и верхнюю—альпийскую, с плотной и разнообразной растительностью, которая с высотой становится все мельче и реже. Высокогорные луга иногда переходят в высокогорные степи, а иногда обогащаются элементами горной тундры.

Захаров устанавливает целый ряд почвенных разновидностей в пределах высокогорной области. Так, для горных лугов он дает следующую классификацию:

Дерново-луговые почвы.

1. Светло-серые альпийских лугов.
2. Буровато-серые субальпийских лугов.
3. Светло-бурые альпийских лугов.

Черноземовидные горно-луговые почвы.

1. Бурые черноземовидные.
2. Черновато-бурые черноземовидные.

Перегнойные темно-бурые почвы горных лугов.

1. Перегнойно-щебневатые.
2. » известковые.

Торфянистые почвы горных лугов.

1. Торфянисто-щебневатые.
2. » каменистые крутых склонов.

Почвы горной тундры представлены одним классом: торфяными высокогорными почвами, среди которых Захаров различает торфянисто-щебневатые и торфянисто-дерновые.

Исследователь настаивает на самостоятельности типа горно-луговых почв, считая, что на равнине нет аналогов этого типа, нам же представляется, что можно провести некоторые параллели между луговыми подзолистыми почвами равнин и горно-луговыми почвами. Черноземовидные луговые почвы аналогичны таким же почвам равнин, представляющим переходные образования между черноземами и лугово-подзолистыми почвами. Имеющиеся в работе Захарова аналитические данные не противоречат указанным сопоставлениям.

III. УРАЛ.

Отличаясь небольшой высотой, Уральские горы не обнаруживают резко явлений вертикальной зональности на всем своем протяжении: в северной части, в пределах лесной зоны, Урал покрыт теми же подзолистыми почвами, какие лежат и на соседних равнинах Европейской и Азиатской России. Конечно, уральские почвы нередко более скелетны, в них менее резко выражены признаки подзолистости, но тип почвообразования не меняется. Иначе обстоит дело в черноземной зоне: черноземные почвы почти не поднимаются на Урал, который и в этой зоне покрывается также почвами подзолистого типа. Неустроев, характеризуя почвы Оренбургской губ., отмечает, что «Уральская возвышенность, с ее более прохладным и влажным климатом, вносит изменение в направление климатических и почвенных зон: они огибают ее, образуя выпуклость на юг, так что лесная подзолистая зона проходит среди степей далеко на юг, почти до верховьев речки Казан-Булак (приток Сакмары)».

Среди Уральской возвышенности в пределах Оренбургской губ. Неустроев выделяет два района:

а) кряжевая часть Уральской возвышенности и

б) возвышенно-равнинная часть ее.

Первая покрыта сплошными почти елово-пихтовыми лесами, под которыми находятся подзолистые почвы и подзолы, часто щебенчатые и грубые. Черноземовидные и деградированные почвы встречаются лишь на пологих склонах к широким речным долинам и частью на террасе...

Второй район распадается на два подрайона: северный, сравнительно мало изрезанный, лесной, с подзолами и подзолистыми почвами под лесом, и черноземовидными, иногда слабо-подзолистыми—на полянах с березовым редколесьем, и южный, представляющий горную лесостепь. Этот последний рассечен многочисленными притоками Сакмары и покрыт частью березовыми лесами, частью ковыльно-разнотравным истепями. Под лесами—почвы подзолистые, на степных участках—черноземы, часто не полно развитые, щебневатые.

Там, где отроги южного Урала заходят в область каштановой зоны, на склонах и вершинах невысоких горных цепей появляются черноземные почвы.

IV. ГОРНЫЙ АЛТАЙ И КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ.

Алтайская горная страна сравнительно мало была захвачена экспедициями Переселенческого Управления. О районах, прилегающих к Алтаю с запада, и о влиянии Алтайской горной системы на горизонтальные почвенные зоны Киргизских степей было сказано раньше, и теперь к этим вопросам мы возвращаться не будем.

До работ почвенных экспедиций Переселенческого Управления Алтайский горный округ исследовался в почвенном отношении И. П. Выдриным и З. И. Ростовским, о работах которых мы скажем здесь несколько слов. Авторы констатируют присутствие в Алтайском округе следующих зональных почв:

1) Каштановых, располагающихся в юго-западном углу равнинной части Алтайского округа, между юго-западным концом Касмалинской впадины и течением р.р. Золотухи и отчасти Алея, и простирающихся до Сростынского бора. Эта область, впрочем, не относится к Горному Алтаю в строгом смысле. Она была тоже обследована Танфильевым и Хаинским, и характеристика ее была уже дана в своем месте. По данным Выдрина и Ростовского, в горной части округа каштановые почвы встречаются по вторым террасам рек Иртыша, Бухтармы и Нарыма.

2) Черноземных, которые разделяются на несколько групп (изогумусовых полос): а) с содержанием гумуса от 4 до 6%; б) с содержанием гумуса от 6 до 10%; в) с содержанием гумуса от 10 до 18%. Последняя группа отмечается, между прочим, для северных предгорий Алтайских гор.

3) Деградированных черноземов (деградированных суглинков).

4) Подзолистых почв (у авторов дерново-подзолистые и скелетно-каменистые).

Из почв интразональных отмечаются солонцы, под каковым термином описываются как солонцы, так и солончаки; кроме них указываются почвы болотные.

Экспедиции Переселенческого Управления в Алтайский округ были, как уже отмечено, немногочисленны, а потому и не могли дать сколько-нибудь полной картины почвенного покрова всей Алтайской горной страны. Тем не менее эти экспедиции достаточно определенно установили известные

закономерности в распределнии почвенного покрова этой обширной территории.

Упомянутыми экспедициями установлено присутствие в горной части Алтая каштановых почв к югу от 51° с. ш. по р. Урусулу и его притокам, частью по Катуни и Коксу, а также в верховьях р. Чарыша.

По данным проф. Б. А. Келлера, относящимся к Урусулу, «мы встречаем здесь степь, состоящую из сильно сухолюбивых форм растений с низкорослой и редкой растительностью». Это—переходная растительность между степной и полупустынной. Здесь много низкорослых дернинок ковыля-волосатика (*Stipa capillata*, *St. orientalis*), много *Festuca*, но тут же можно встретить в больших количествах и растения, сильно распространенные на типично полупустынных и некоторых солонцеватых почвах, например, *Kochia prostrata*. Часто встречаются небольшими округлыми кустиками, напоминающими по внешнему виду кочки, *Caragana pygmaea*.

Для местных каштановых почв В. П. Смирнов дает следующую схему разреза:

A_1. — Серовато-коричневого цвета. При раздавливании отдельных комочков распадается в порошок. Слоеватости незаметно. Мощность 8 *см*.

A_2. — Несколько серее и плотнее. Слабо вскипает с кислотой. Мощность 12 *см*.

B_1. — Довольно плотный, вертикальными трещинами разбит на отдельности. Темнее предыдущего горизонта. Бурно вскипает с кислотой. Мощность 40 *см*.

B_2. — Также вертикально-трещиноватый. Окраска значительно светлее, чем у предыдущего, и распределена неравномерно, почему горизонт имеет пятнистый характер. Местами содержит стяжения углекислой извести. Мощность 25 *см*.

C. — Серовато-желтый лёссовидный суглинок с галечником, вскипающий с соляной кислотой.

Судя по описанию, мы имеем здесь дело с слабо-солонцеватой почвой. Она взята на второй террасе р. Урусула близ с. Онгудая.

Каштановые почвы, залегающие на более или менее крутых склонах, в той или иной степени скелетны, а мощность их, постепенно увеличивающаяся к нижним частям склона, никогда не достигает мощности почв равнины. Верхние горизонты таких почв приобретают пылеватый характер, а соли гораздо ближе поднимаются к поверхности, в связи с чем вертикальная трещиноватость и уплотненность горизонта *B* ослабевают. Короче говоря, каштановые почвы склонов начинают приобретать солончаковатость.

К северу от зоны каштановых почв, приблизительно между 51° и 51° 30 с. ш., по долинам р.р. Белого Ануя, Песчаной и Семы встречаются почвы темно-серого цвета с коричневатым оттенком и довольно мощными гумусовыми горизонтами. Эти почвы располагаются на склонах и характеризуются слабой зернистостью горизонта *A*. Они вскипают с поверхности и на глубине между 15 и 55 *см*. содержат значительное количество солевых прожилок. Таким образом эти почвы имеют солончаковатый характер, что подтверждается и аналитическими данными. Водная вытяжка из горизонта с со-

левыми прожилками дает около 2% растворимых солей, из коих 0,8836% падает на серную кислоту и 0,154%—на хлор. По своему географическому положению эти почвы занимают место между каштановыми и черноземными.

К северу от 51° 30′ с. ш., также по долинам рек, располагаются лугово-степные почвы, которые Смирнов называет в своем отчете черноземовидными; это, повидимому, те же переходные от чернозема к лугово-подзолистым почвенные образования, которые довольно широко развиты в северной части черноземной зоны Западной Сибири, в частности в Барабе. Морфология этих почв может быть представлена в следующем разрезе:

A_1. — Темно-цветный с сизоватым оттенком, зернистый. Мощность 25 *см*.

A_2. — Значительно светлее, почти серый, распадается на более крупно-зернистые комочки. Мощность 43 *см*.

A'_2. — Пестрый, бесструктурный. Мощность 37 *см*.

C. — Желто-бурый суглинок с черными пятнами на местах бывших корней. Вскипает с кислотой.

Аналогичные почвы описывает проф. Б. А. Келлер в Айско-Устюбинском районе Бийского уезда. Приведем описание разреза, даваемое исследователем для долины речки Маяк у нижней Устюбы. Местность характеризуется, как луговая степь, уклоняющаяся в сторону сырого луга, то-есть представляет условия, при которых почва еще больше приближается к лугово-подзолистому типу, чем предыдущая. Сделанный здесь разрез дал такую картину:

A_1. — Черный с сильным серым оттенком. С глубины 3 *см*. ясно зернистый, зерна неправильной формы. Много дождевых червей. Мощность 53 *см*.

A_2. — Коричнево-серый, оподзоленный, ореховатый и крупно-зернистый. В нижней части горизонта, на глубине 75 *см*. от поверхности, появляется значительная примесь камня. Мощность 22 *см*.

B. — С отдельными более темными гумусовыми пятнами. На разрезе видны многочисленные охристые, желто-бурые скопления, связанные с кусочками породы.

C. — Сильно каменист, с большим количеством нежного при распылении, глинистого, палево-серого мелкозема; на камнях охристые пятна. Каменистая порода, выветривающийся полевошпатовый порфирит.

С подобными почвами находятся в комплексе, как и на равнинной Барабе, карбонатно-солончаковые почвы, образцом которых может служить описанный Б. А. Келлером разрез (пробный участок № 7) у той же нижней Устюбы.

A_1. — Черный с коричневым и серым оттенками, усиливающимися книзу. Зернистый. В самом верхнем слое обильные экскременты дождевых червей. Мощность 40 *см*.

A_2. — Коричнево-серый с ясно выраженной зернистостью. Мощность 15 *см*.

A'_2. или A''_2. — Постепенно светлеющий, с мелкими гумусовыми пятнышками. Мощность 15 *см*.

B-C. — Светлая, палево-серая, глинистая, бурно вскипающая масса с примесью очень мелких кусочков выветривающейся породы. Вся ис-

пещрена мелкими белыми прожилками карбонатов. Вскипание сразу бурное, начинается с глубины 50 *см*.

В отмеченном выше районе исследований Смирнова обширные площади между 51 и 52° с. ш. заняты деградированными суглинками, для характеристики которых можно привести следующий разрез, сделанный верстах в 4 к северу от с. Кусгана, на пологом склоне.

A_1. — Темно-цветный, сереющий при высыхании, слабо-зернистый. Мощность 37 *см*.

A_2. — Серый, зернисто-ореховатый. Мощность 30 *см*.

B. — Буро-желтый суглинок, распадающийся в верхних горизонтах на остроребериые ореховатые отдельности.

C. — Буро-желтая глина.

Перевальные склоны заняты подзолистыми почвами. Один из разрезов этих почв, сделанный в верховьях р. Осиповки (правый приток Песчаной), на очень пологом склоне, дает такую картину:

A_1. — Желтовато-бурый с сероватым оттенком, комковатый. Мощность 20 *см*.

A_2. — Серый подзолистый. Мощность 15 *см*.

B. — Серовато-бурый, слегка ореховатый, с примазками гидратов окиси железа. Мощность 30 *см*.

C. — Желто-бурый плотный суглинок с выделениями бурого гидрата окиси железа.

В южной части района значительные пространства по луговым долинам рек и на ровных плато невысоких перевалов занимают мокрые карбонатные солончаки. «С поверхности они характеризуются белыми выцветами и пленками углекислых солей, а на разрезе вполне напоминают картину болотных почв с их синеватыми и сизоватыми оттенками».

В том же Бийском уезде проф. Келлер описывает целый ряд подзолистых почв под различного типа лесными насаждениями. На характеристике некоторых из этих подзолистых почв мы теперь и остановимся.

В долине р. Малый Кашлак, на горно-лесном лугу подзолистая почва имеет следующий вид:

A_1. — Черно-коричневый с сильным серым оттенком. Зернистый. На поверхности почвы в значительном количестве экскременты дождевых червей. Мощность 40 *см*.

A_2. — Пепельно-серый, сильно оподзоленный, очень каменистый (попадаются большие камни). Почвенная масса лишь переслаивает камень. Мощность не меньше 23 *см*.

B-C. — Материнская порода представлена выветрившимся полевошпатовым порфиром. На почвенном разрезе дает желто-охристые и зеленовато-серые пятнышки-помазки.

Близ перевала, на возвышенности, разделяющей систему р. Ашиехты от системы р. Берткема, под лиственничным лесом с сильно развитой травянистой растительностью записан следующий разрез:

A_0. — Лесная подстилка из мха и отмерших растительных остатков. Мощность 2 *см*.

A_1. — Черновато-коричневый с сильным серым оттенком. Зернистый. Мощность 30 *см*.

A_2. — Коричнево-пепельно-серый, сильно оподзоленный. На последних 10 *см*. значительная примесь камня. Мощность 26 *см*.

B. — Светло-бурый с гумусовыми пятнами. Почвенная масса лишь переслаивает камень.

C. — Эпидотовый сланец, появляющийся уже на глубине 64 *см.*

В верховьях р. Южного Еломана, на склоне правого возвышенного берега реки, под лиственнично-кедровым лесом с моховым покровом записан следующий разрез:

Живой моховой покров—8 *см.*

A_0. — Растительный войлок из остатков мха и более грубых растений. Коричнево-бурый, богат древесными корнями. На нижней границе—со множеством древесных угольков. Мощность 16 *см.*

A_1. — Грязно-пепельно-серый. Мощность 2 *см.*

A_2. — Палево-серый, горизонтально-слоеват, распадается на мелкие угловатые чешуйки-листочки. Большая примесь мелкой дресвы и песка от выветривающегося биотитового гранита. Мощность 8 *см.*

B. — Бледный, буровато-палевый, горизонтально-слоеватый и отчасти комковатый, с мелкими угловатыми отдельностями. Мощность 8 *см.*

C. — Светло-бурый, представляет дресву и песок с порядочным количеством мелкозема, которым связывается в довольно плотную, разламывающуюся на угловатые отдельности, массу.

На-ряду с отмеченными почвами проф. Келлер описывает и почвы еловых согр. «Под сограми на Алтае подразумевают болотистые места, заросшие мхами, травой и часто также древесною растительностью. Сюда относят и топкие болота, и сравнительно плотные и сухие в верхнем слое моховые торфяники, в которых водоносный горизонт залегает лишь на некоторой глубине». Своеобразную картину представляют такие еловые согры. «Темно-зелеными остроконечными зубцами поднимаются вверх еловые деревья разной высоты, от мелких до более или менее крупных; внизу под елями расстилается хорошо развитый моховой ковер, обычно желтовато-зеленой окраски. Травянистая растительность более или менее скудная, разреженная. Часто сильно распространены кустарники, при чем обращает внимание обилие *Potentilla fruticosa*. Нижние ветви елей богато убраны зеленовато-серыми прядями лишайника *Usnea*».

Почвы под такими сограми или типично-болотные, или торфяно-подзолистые, т.-е. переходные от подзолистого типа к болотному.

Подзолистые почвы описываются проф. Келлером в ряде случаев и для южной части Змеиногорского уезда, между горой Синюха (на севере), поселком Андреевским (на востоке), поселком Ключевским (на юге) и сопкой Мохнатой (на западе). Отметим здесь разрез, сделанный под пихтовым травянистым лесом, на склоне хребта, которому принадлежит Синюха, саженях в 150 от речки Синюшки.

A. — Лесная подстилка. Мощность 2 *см.*

A_1. — Светлый, пепельно-серый, легко разрыхляющийся в мелко-зернистую массу. Мощность 8 *см.*

A_2. — Беловато-серый с палевым оттенком, с ореховатой структурой. Ореховатые отдельности с довольно резко угловатыми очертаниями. Постепенно переходит в следующий горизонт, так что граница может быть проведена лишь условно на глубине 75 *см.* от поверхности.

B-C.—Вязкая глина, палево-бурая, с многочисленными более светлыми палево-серыми пятнами. Встречаются очень мелкие черные вкрапления.

Как видно, разрез имеет морфологию деградированного суглинка, но, судя по условиям залегания и по характеру травянистого покрова, этот суглинок не является результатом деградации, а представляет первичное почвенное образование. Углесолей в разрезе до глубины 95 *см.* не найдено; повидимому, нет их и глубже.

Аналогичный разрез описывается и под осиновым травянистым лесом в той же местности.

С м и р н о в, изучивший в почвенном отношении горную часть Змеиногорского у., отмечает, что в долинах р.р. Белой (притока Чарыша), Убы, Большой и Малой Ульбы и Бухтармы с их притоками под пихтово-осиновыми лесами наблюдаются деградированные суглинки и подзолистые почвы. К северу от линии, проведенной от дер. Бугрышиха (на р. Белой) к казачьему поселку Андреевскому (на р. Боровлянке), затем в окрестностях с. Риддерского и в долине Бухтармы встречаются почвы, называемые исследователем черноземовидными. От настоящих черноземов, залегающих по Бухтарме, «они отличаются отсутствием горизонта вскипания, более сероватой окраской гумусовых горизонтов и ореховатой структурой».

«Местами спорадически на них появляется типичная степная растительность (S t i p a c a p i l l a t a)». Повидимому, и здесь мы имеем те же переходные образования от чернозема к лугово-подзолистым почвам, о которых была уже речь неоднократно.

Деградированные суглинки района С м и р н о в характеризует следующим разрезом:

A_1.—Серовато-коричневого цвета, распадается на мелкие ореховатые отдельности. Мощность 24 *см.*

A_2. — Более крупно-ореховатые, несколько светлее и лишь по корневым ходам замечается темная окраска. Мощность 37 *см.*

B. — Пятнистый, влажный, распадается на плотные многогранные отдельности. Мощность 54 *см.*

C. — Красно-бурый, плотный суглинок.

И здесь нет никаких указаний на карбонаты и никаких других данных, которые позволили бы говорить об этих суглинках, как о почвах вторичных, явившихся результатом процессов деградации. Исследователь отмечает даже, что местами эти суглинки являются с некоторыми признаками заболачивания... Следовательно, и здесь, повидимому, мы имеем дело с почвами первичного происхождения.

Кроме описанных, С м и р н о в отмечает присутствие в районе высокогорных почв, напоминающих солонцеватые или солончаковатые почвы каштановой зоны. Один из разрезов таких почв описываем непосредственно ниже:

A.— Серовато-коричневого цвета, пылеобразный, со слабо-листоватым сложением. Мощность 7 *см.*

B_1.— Более плотный и крупно-зернистый; несколько темнее *A*, с вертикальной отдельностью. Мощность 8 *см.*

B_2. — Серо-желтый, рыхлый, вскипает с кислотой. Служит переходом к следующему. Мощность 14 *см.*

BC. — Серый глинистый песок с галькой, бурно вскипает с кислотой.

По мере движения на восток замечается постепенное изменение в окраске поверхностных горизонтов, которые становятся более светлыми и в Чуйской степи принимают уже ярко охристый оттенок.

Наиболее высоко расположенные почвенные образования Бийского уезда были изучены Б. А. Келлером на Теректинском хребте, в верховьях р. Южного Еломана, на высоте более 2000 *м.* над уровнем моря. Автор дает следующую характеристику наблюдавшейся здесь природы: «Если окидывать взором ландшафт описываемой горной тундры с возвышенных мест, то он напоминал несколько степной, и во время наблюдений, уже довольно позднее, был окрашен в преобладающие тусклые тона; представлявшаяся при этом глазам грандиозная и унылая картина производила сильное, но несколько придавливающее, гнетущее впечатление. Большое значение в общем ландшафте имели грязно-черноватые и буровато-зеленые заросли кустарниковой березы *Betula rotundifolia*; они были сильно развиты по дну лощины, оставляя все-таки здесь и зеленые лужайки; эти заросли поднимались также и на склоны, где встречались частью большими партиями, частью же полосками, пятнами и разбросанными куртинками, вплетая свои тона в блеклый буровато-соломенный тон травянистых пространств. Такие травянистые пространства, своей блеклой окраской также занимавшие большое место в ландшафте, представляли в значительной степени лишайниковую тундру, в которой под низкорослой, сильно уже побуревшей травой, образуя социальный покров, одевающий почву, густо засели лишайники. В зарослях же кустарниковой березы, наоборот, часто был развит пышный социальный моховой ковер, и травянистая растительность имела сравнительно небольшое значение.

В пределах горной тундры, кроме лишайниковой, занимавшей более повышенные места и открытые, нагреваемые солнцем, склоны, и моховой, наблюдается еще каменисто-лишайниковая тундра, обильно усеянная *Dryas octopetala*. Встречаются также тундровые согры с торфяными мхами и пушицей. Древесная растительность представлена угнетенными деревьями кедра (стланец) и лиственницы.

Кустарниково-моховая тундра дает такую картину почвенного разреза:

Живой моховой покров. Мощность 6 *см.*

A_0. — Темный, буровато-коричневый, торфянистый; представляет растительный войлок из остатков мха и более грубых растений. Мощность 5 *см.*

A_1. — Грязно-беловато-серая подзолистая прослойка. Развита на стенках почвенной ямы только на небольшом протяжении, и в сделанном на той же пробиой площади втором почвенном разрезе не наблюдалась. Мощность 2 *см.*

A_2. — Сначала шоколадно-серый с сильно выраженной светлой, почти беловато-серой окраской, очень плотный, округло-зернистый. При растирании между пальцами превращается в очень тонкую, пылеватую подзолистую массу с небольшой примесью мелких кусочков твердой породы. Мощность 11 *см.*

B. — С глубины 24 *см.* от поверхности живого мохового покрова почва становится сильно каменистой от мелкого, угловатого с нерезко острыми ребрами камня, прослаивающегося тонко-зернистой массой.

C. — Кварцевый песчаник с глинистым цементом.

Для лишайниковой тундры проф. Келлер дает такой разрез:

Живой лишайниковый покров. Мощность 3—4 *см.*

A_1. — Светло-шоколадный с довольно сильным серым оттенком. Весь оплетен корнями и, вероятно, в связи с этим зернистый. Образует как бы настил, мягкий и бедный камнем. Мощность 5 *см.*

A_2. — Более светлый, шоколадно-серый. Богат мелким камнем. Мощность 5 *см.*

B. — Переходный к материнской породе. Мощность от 5 до 15 *см.*

C. — Выветривающийся глинистый сланец.

В обеих описанных почвах достаточно ясен подзолистый характер, в первой из них он выражен ярче, во второй—слабее. Что касается тундровых согр, то их почвы имеют уже болотный характер.

Говоря о наблюдениях Б. А. Келлера, интересно отметить его измерения почвенных температур, сделанные в разных почвах на одних и тех же приблизительно глубинах от поверхности. Прежде всего исследователем было установлено, что у одной и той же почвы, на глубине 31—35 *см.*, температура довольно постоянна на протяжении нескольких суток и в различные часы суток. Так, например, на стоянке в верховьях р. Коротты температура почвы, определенная на глубине 31—35 *см.*, 15, 16, 17 и 18 июля в 6 ч. и в 9 ч. утра, 12 ч. дня, 6 ч. и 9 ч. вечера и 12 ч. ночи колебалась всего в пределах 0,2° (+7,5°+7,7°). *A priori* следовало ожидать, что различные почвенные типы и даже разности, имея неодинаковую влажность, будут отличаться и неодинаковыми температурами на одних и тех же глубинах, иначе говоря, каждому почвенному типу присущ своеобразный почвенный климат, что подтверждается и наблюдениями. Оказалось, что наиболее низкие температуры отмечаются в почвах верхней части лесной области (чаще + 3°, иногда ниже). Несколько выше температуры почв горной тундры (от 5 до 9°). Следует, однако, оговориться, что все наблюдения относятся только к летнему периоду (июнь—август). В нижней части лесной области самые низкие температуры наблюдались опять-таки под лесами, как этого и следовало ожидать для летнего периода, а наиболее высокие—в луговой степи. Почвы серых лугов занимают, как будто, промежуточное положение.

В более южных, чем только что описанные, частях горного Алтая только небольшие сравнительно площади, да и то в подгорной полосе, были захвачены исследованиями Л. В. Абутькова, изучавшего преимущественно Кальджирскую долину. Автор констатирует смену бурых почв каштановыми при поднятии от равнины к горам.

В более северных районах Смирновым была изучена долина р. Лебедь с ее притоками. Река Лебедь является правым притоком Бии и расположена несколько севернее 50° с. ш., между 57 и 58° в. д. (от Пулкова). Система реки Лебедь окружена со всех сторон горными хребтами, высота которых колеблется между 600—700 *м.* на севере и достигает 1400 *м.* на юге. Район слагается разнообразными кристаллическими породами, частью метаморфическими и реже осадочными, прикрытыми постплиоценовыми красно-бурыми глинами, лёссовидными суглинками и аллювиальными наносами. По растительности принадлежит лесной области с преобла-

данием пихтово-кедровой формации, вытесняемой после пожаров березой и осиной. В почвенном отношении это область подзолистых и болотных почв. Преобладающие подзолистые почвы отличаются, в общем, слабой выраженностью морфологии разреза, т.-е. слабой обособленностью и ндивидуализацией отдельных горизонтов. Типичных подзолистых горизонтов (A_2) наблюдать совсем не приходилось, как не удавалось находить и конкреционных форм ортштейна. Смирнов дает следующую характеристику разреза местных подзолистых почв:

A_1. — Бесструктурный, желтовато-бурого цвета с сероватым оттенком. Мощность 3—9 *см.*

A_2. — *B*.—Со слабо ореховатой структурой, заметной только в сухом состоянии; желтовато-серого цвета. В нижних частях заключаются иногда небольшие пятна бурых гидратов окиси железа. Мощность 8—10 *см.*

C. — Серовато-бурый суглинок или глинистый песок с признаками гидратов окиси железа.

На коренных твердых породах почвенные разрезы имеют такой вид:

A_1. — Темно-коричневого цвета, бесструктурный. Мощность 13 *см.*

A_2. — B. — Цвет темно-коричневый со слабым сероватым оттенком. Постепенно переходит к желтовато-бурому. Мощность 45 *см.*

C. — Гранитная дресва и щебенка.

Почвы согр, в зависимости от их насыщенности влагой, принадлежат или подзолистому типу (группе подзолисто-глеевых почв) или болотному. Подзолисто-глеевые почвы характеризуются такой морфологией:

A_1. — Бесструктурный, серовато-черного цвета. Мощность от 4 до 10 *см.*

A_2. — Пепельно-серого цвета с едва заметными выделениями гидратов окиси железа. Мощность 15—20 *см.*

B-G.—Серовато-бурая или серовато-голубая (при большом пересыщении влагой) глина с выделениями гидратов окиси железа. Мощность не указана.

C. — Бурая глина с прослойками бурых гидратов окиси железа.

Кроме подзолистых и болотных почв Смирнов отмечает присутствие в районе горно-луговых почв, но морфологии их почти не затрагивает. Здесь кстати следует указать, что почвы горных лугов, располагающихся выше горных лесов, носят в большинстве случаев печать подзолистого типа, приближаясь к разновидности лугово-подзолистых почв равнин.

Район исследований Ф. И. Левченка расположен между 52 и 54° с. ш., на 3—6° восточнее Барнаула. «Местность носит резко выраженный тип горной тайги, изрезанной частыми складками, углубленными густой сетью речных протоков». Отдельные вершины («гольцы») выходят за пределы древесной растительности. Среди древесных пород преобладающую роль играет пихта, ель и кедр.

Долины рек узки и глубоки, вершины гор каменисты, склоны же покрыты маломощным слоем мелкоземистых наносов, из-под которых часто выступают на поверхность твердые породы, чаще всего метаморфические сланцы и известняки. В долинах рек галечные наносы покрыты с поверхности супесчаными и суглинистыми наносами мощностью в $^1/_2$ и $^3/_4$ арш.

Почвы принадлежат подзолистому и болотному типу, при чем водоразделы обычно заняты слабо-оподзоленными суглинками. У последних наблюдается более или менее темно-цветный дерновый горизонт мощностью в 2—3 *см.*

Глубже идет горизонт серого цвета, слегка пористый, иногда с железистыми конкрециями ржавого цвета, размещенными по слою небольшой мощности обособленными пятнами.

Почвы речных долин разнообразны по механическому составу (суглинистые и супесчаные). Согры встречаются чаще всего в долинах, прислоняясь к подошвам окаймляющих речную долину возвышенностей.

Из группы подзолистых суглинков водораздельных пространств наиболее ясно выраженной физиономией обладают почвы по Кондоме, к западу от меридиана Кондомского миссионерского стана. «Суглинки эти обладают большой устойчивостью морфологических признаков» и могут быть охарактеризованы следующим разрезом:

A_1. — Грязновато-серый, мелко-комковатый; переход к следующему постепенный. Мощность до 18 *см.*

A_2. — Желтовато-серый, книзу очень постепенно светлеет (делается более серым), при чем появляется слабая пористость. Мощность 17 *см.*

B.— Очень похож на предыдущий, но участками в виде разводов, имеет вид нижележащего бурого суглинка. Мощность 40 *см.*

C. — Буро-желтый суглинок.

«Кондомские суглинки,—пишет Левченко,—представляют собой самый идеальный пример приближения изученных нами почв к габитусу подзолистых суглинков. За пределами распространения этих суглинков исчезает и то сходство с взятым масштабом, которое здесь имелось. Уклонения выражаются прежде всего в том, что исчезает не затронутая процессами выветривания глинистая порода, и вместо нее появляются галька и щебень. Дальше за сим исчезает горизонт *B*, отделявший материнскую породу от вышележащего, оподзоленного горизонта. Остаются таким образом только горизонты A_1 и A_2, и почва приобретает характер образования, мало различимого по горизонтам, особенно когда несколько ослабляется окраска горизонта *A*, и освобождается от желтого оттенка горизонт A_2, что в действительности часто имеет место». Группу почв описанного габитуса, обычно супесчаных, Левченко называет вариацией *B* (ранее описанные Кондомские суглинки представляют вариацию *A*).

Вариация *C* получается в том случае, когда в толще не дифференцированного на горизонты суглинка появляются железистые выделения, группирующиеся чаще всего в нижних горизонтах. В этом случае горизонт A_2 с более светло-серой окраской отделяется от *B* с бурыми железистыми выделениями в виде мелких пятен (горизонт этот комковат). Эта вариация переходит в вариацию *D* при условии близости к поверхности грунтовых вод и появления глееватого горизонта с синеватой побежалостью. Вариация *D* представляет уже переход к глее-подзолистым почвам или торфяно-подзолистым, окаймляющим согры. У этих последних синеватый глеевый горизонт выражен резче, и в нем появляются железистые пятна и прожилки (вариация *E*).

На мокрых соrрах появляется болотный тип почвы такого строения: сверху лежит слой грубого торфа, мощностью до 10 *см.*, за ним пестрый горизонт, где по синему фону разбросаны небольшой величины бурые железистые пятна; мощность этого горизонта до 20 *см.* Глубже идет плотная и вязкая сине-голубая глина с прожилками бурых гидратов окиси железа.

Особняком стоят в районе темно-цветные почвы, развившиеся на известняках. Они имеют очень темный на вид поверхностный горизонт, мощностью в 15—30 *см.*, за которым вглубь расположен грязно-серый с потеками органических веществ. Мощность до 50—70 *см.* Глубже идет известковая щебенка. Такие почвы встречаются спорадически, в виде небольших островков, по древним берегам рек, по пологим скатам к нынешним долинам.

Встречаются, наконец, в районе хрящеватые почвы (скелетные) со слабо выраженными морфологическими признаками. Их, очевидно, все же следует отнести к группе слабо-подзолистых почв.

V. ГОРНЫЙ ТУРКЕСТАН.

Существование климатических и растительных вертикальных зон в Туркестане было известно уже давно из работ путешественников 60-х годов XIX столетия (П. П. Семенов, А. Н. Северцов) и более поздних (А. П. Федченко). Так, в одной из своих работ П. П. Семенов делит Заилийский Алатау на шесть растительных зон:

1. Степную, расположенную на высоте от 150 до 600 метров.
2. Культурную или садовую—от 600 до 1350 *м.* на северном и до 1500 *м.* на южном склоне.
3. Зону хвойных лесов или субальпийскую—от 1350 до 2280 или от 1500 до 2400 метров.
4. Нижнеальпийскую зону или зону альпийских кустарников.
5. Верхнеальпийскую или зону альпийских трав. Последние две зоны лежат между 2280 и 3150 или 2400—3300 метров.
6. Зону вечных снегов.

Говоря о вертикальном распределении животных по Туркестану, Северцов делит край на степь и нагорье, при чем степь слагается двумя поясами высоты, а нагорье—тремя. Эти пять поясов, в порядке постепенного повышения, располагаются следующим образом:

1. Пояс солонцов (по современной терминологии—солончаков), самый нижний; у Сыр-Дарьи достигает только 210 *м.* абсолютной высоты, у Чулак-Кургана около 300 *м.*, у Бийлю-Куля, верст 40 к *С.-В.* от Аулиэ-ата—до 450 *м.*, тоже к *В.* и *С.-В.* вдоль подошвы Тянь-Шаньского нагорья на Чу, Или и в других местах Семиречья. Характеризуется зарослями саксаула, *Tamarix*, *Eleagnus*, туранги (*Populus*) вблизи рек. При помощи солонцеватых (по современной терминологии—солончаковатых) степей с полынью, солянками и *Alhagi* этот ярус переходит в следующий, а именно:
2. Пояс культурный, от 600 до 900 *м.* (местами и выше). Характеризуется как волнистая степь с частыми сухими оврагами и глубокими лощинами речек. Этот пояс подразделяется на два: в нижнем господствуют бобовые, в верхнем—злаки.
3. Пояс лиственных лесов от 1350 до 2400 *м.* Исследователь довольно подробно характеризует этот пояс для различных горных хребтов.
4. Пояс хвойных от 2250 до 3000 *м.* Среди этого пояса Северцов отмечает вблизи Иссык-Куля Верхне-Червенское плоскогорье, обра-

зуемое встречей широких долин Каркара и Кегена. Интересно, между прочим, указание исследователя, что по Каркаре и Кегену идут обширные сазы или ключевые кочковатые болота.

5. Пояс альпийских трав. Здесь имеется очень интересное описание, которое позволим себе привести целиком: «Несравненно большего развития достигает этот пояс в плоскогорьях у верхнего Нарына и Аксая, к югу от Иссык-Куля, на которых поднимаются уже не пики, а хребты; снега выпадает там мало, потому что снеговые тучи перехватываются там хребтами, составляющими окраины плоскогорий. Этим объясняется и более степная, нежели альпийская, растительность последних, которая особенно поразительна при подъеме с Иссык-Куля на верхне-нарынское плоскогорье». «Пройдены тут и ельники, и можжевельники, пройден пояс альпийских трав; уже с пиков по сторонам перевала спускаются вечные снега, тропинка пересекает уже концы их полос и все поднимается; наконец кончен подъем, пики уже сзади, и вместо вершины перевала и спуска выходишь на степь с кипцами (*Festuca*), полынками и солянками, как далеко внизу. Эти высокие степи на Нарыне и Аксае спускаются до 2850 *м.* и до такой же высоты в Сон-Кульском плоскогорьи, между тем как на наружных склонах хребтов, окружающих последнее, можжевельник поднимается до 3000 *м.*».

Наблюдения Северцова были неоднократно отмечены в западноевропейской литературе. Ганн приводит эти наблюдения, а также наблюдения Вуда, сделанные у Сары-Куль на Памире, на высоте 4800 *м.*, где имеются зимовья кара-киргизов с лошадьми, баранами и яками, как пример для иллюстрации того закона, что увеличение осадков в горах, по мере поднятия, идет лишь до известных пределов, выше которых вновь наблюдается понижение этого количества. Пример из наблюдений Северцова, однако, едва ли тут на месте, ибо наблюдавшиеся там явления, повидимому, стоят в связи с орографическими условиями, а не зависят от общего климатологического закона.

Указанный только что закон должен привести к выводу, что на высоких горах степная формация может перейти в пустынно-степную и пустынную. Подобная закономерность в смене горных растительных формаций была подчеркнута Шимпером как для горных массивов тропических стран, так и для гор умеренного пояса. И Шимпер в последнем случае пользовался фактами, добытыми русскими путешественниками (Пржевальским и др.) в горных странах Средней Азии.

Для современного почвоведа из всех, указанных до сих пор, данных вывод ясен: в Туркестане, на-ряду с климатическими и растительными зонами, должны существовать и вертикальные почвенные зоны. И действительно, на существование таковых в системе Тянь-Шаня было указано еще А. Н. Красновым, отмечавшим, между прочим, в своем предварительном отчете, что более низкие части страны (предгорья) одеты почвами азиатского типа, а более высокие—почвами европейского типа. Позже

тот же автор более подробно останавливается на почвах части системы Тянь-Шаня в связи с растительными формациями. Так, например, он отмечает, что на хребте Келдык-Тау и кое-где в предгорьях Заилийского Алатау встречаются почвы, содержащие до 12% гумуса и во всех отношениях, повидимому, не уступающие сибирскому черноземy. При смене черноземной прерии, по мере понижения местности, полынной степью, почвы изменяются, и количество гумуса падает до 2%.

Перейдем теперь к результатам, добытым рекогносцировочными экспедициями и более детальными исследованиями в период 1908—1916 г.г. Прежде всего необходимо отметить, что работами указанных экспедиций установлено в Туркестане две области, более или менее резко различающиеся характером своих вертикальных зон. Первая из этих областей охватывает значительную (большую) часть Семиречья, где вертикальные зоны выражены так же, как и в других частях бурой зоны, вторая заключает в себе юг Сыр-Дарьинской, юг Закаспийской, Ферганскую и Самаркандскую области, где вертикальная зональность выражена совершенно иначе.

Для характеристики вертикальных зон Семиреченской области остановимся прежде всего на почвенных зонах Лепсинского уезда, пользуясь данными, добытыми Л. И. Прасоловым. На территории упомянутого уезда могут быть выделены.

1. Зона светло-бурых суглинков, песков и солончаков, занимающая высоты до 600 *м*. над уровнем моря.
2. Зона каштановых суглинков под сухой полынно-злаковой или кустарниковой степью—от 600 до 800 *м*.
3. Зона черноземной степи—от 800 до 1200 *м*.
4. Зона черноземовидных горно-луговых, иногда с признаками оподзоленности почв под высоко-травными лугами—от 1200 до 2000 *м*.
5. Зона выщелоченных горно-луговых почв под мелко-травными горными лугами—от 2000 до 3000 *м*.

Такая последовательность ясна только на открытых склонах и плоскогорьях, в долинах же зоны смешиваются и продвигаются вверх и вниз. Особенно условны границы зон по отношению к лесу, так что выделение зон лесов хвойных и лиственных здесь положительно невозможно.

«В восточном краю Джунгарского Алатау влажные горные луга вытеснены сухими или периодически высыхающими лугами («высокогорной степью»). И следующая зона здесь с преобладанием степного характера, а потому вместо черноземовидных со следами деградации почв, тут встречаются почвы, близкие к черноземам, но с повышением уровня углесолей».

«В Тарбагатае три верхние зоны выражены неясно, в силу меньшей высоты гор и их орографических особенностей. Зона черноземной степи сжата и разорвана. На западных отрогах Тарбагатая и в Акчетавских горах остаются, в сущности, две нижние зоны, при чем зона сухой полынно-злаковой степи принимает здесь особый облик, изобилуя, с одной стороны, солонцами, а с другой—зарослями степных кустарников, и поднимается в то же время далеко выше тех пределов, в которых она лежит на предгорьях Алатау. Мы наблюдаем типичные светло-каштановые почвы в вер-

ховьях Аягуза и под Акчетавским хребтом на высотах в 1000—1100 *м.*, тогда как нижняя граница их и здесь прослеживается на высоте примерно 600 *м.*, где каштановые суглинки уступают место комплексу бурых суглинков, солонцов и солончаков».

В среднем Семиречье (бассейн Кара-Тала, Уч-Куль и Аксу) почвенные исследования были произведены в 1909 г. А. И. Бессоновым. Не останавливаясь на детальной характеристике пройденных исследователем маршрутов и отсылая читателя за этим материалом к опубликованным отчетам, сообщим лишь главнейшие выводы работы Бессонова.

«Светло-бурые почвы, — говорит Бессонов, — зональный семиреченский тип. Они развиты в тех равнинных частях страны, где не сказывается на климате близость гор, где абсолютная высота обычно меньше 500 *м.* и где условия грунта и рельефа допускают образование автоморфных[1]) почв. Типичнейшие представители развиты на лёссах, но есть и супесчаные, и щебневатые разности, которые связывают светло-бурые суглинки с песками и галечно-щебневатыми пустынными почвами. Весной светло-бурые суглинки покрыты обыкновенно, главным образом, *Poa* (мятликом). Но уже в мае этот покров выгорает и сменяется полынно-типчаковым или полынно-ковыльным».

Светло-бурые почвы имеют характерный бугристый излом. Никогда они не бывают столбчаты, хотя некоторая склонность колоться вертикально и наблюдается. В солонцеватых почвах речных долин эта особенность выражена сильнее. Резко выраженного карбонатного горизонта нет, но углесоли находятся во всех горизонтах, и почвы вскипают с поверхности. Карбонатов здесь, однако, не так много, как в сероземах.

О содержании гумуса и углекислоты в светло-бурых суглинках дают представление следующие данные:

№	Глубина.	Гумус.	Потеря при прокалив.	Углекислота.
2.	0—20 см.	1,94%	3,76%	2,32%
	35—55 »	0,94%	2,88%	5,19%
	64—70 »	0,81%	2,96%	7,22%
25.	0,5 »	1,64%	3,18%	—
	5—19 »	1,15%	2,48%	—
	52—65 »	0,51%	2,41%	—
15.	0—4 »	1,61%	5,10%	1,77%

В супесях количество гумуса в поверхностном горизонте понижается до 1% и даже до десятых долей процента.

Следующая вертикальная зона среднего Семиречья представлена каштановыми почвами, которые в больших долинах и на увалах предгорий залегают на высоте 800—1200 *м.* Развиваясь на проницаемых группах—

---

[1]) Под автоморфными почвами Неуструев понимает такие почвенные образования, в генезисе которых не принимала участия ни избыточная влага с поверхности, ни подток грунтовой воды.

лёссах и галечниках, эти почвы обычно лишены солонцеватости. Ряд переходных разностей связывает каштановые почвы, с одной стороны, со светло-бурыми, а с другой—с черноземами. «Структура каштановых суглинков комковатая, дающая характерный бугристый излом разреза. Иногда они обнаруживают вертикальную отдельность, скорее склонность делиться вертикально». «Щебневатые разности имеют зернистую, зернисто-гороховатую структуру, иногда зернисто-комковатую». Темно-каштановые разности вскипают на глубине 20 *см.*, а у светло-каштановых вскипание повышается (10—20 *см.*) и, по мере приближения к бурым, вскипание появляется у поверхности. Щебневатые разности каштановых почв чаще всего вскипают с поверхности.

Растительный покров каштановых почв—ковыльная и ковыльно-типчаковая степь.

Содержание гумуса в поверхностном горизонте светло-каштановых почв колеблется между 2,45 и 4,12%, у темно-каштановых—между 4,09 и 5,56%. Черноземная вертикальная зона среднего Семиречья залегает на высоте 1000—2000 *м.*, переходя вверх в горно-луговые почвы. «Последние отличаются от тучных лугово-степных черноземов, главным образом, присутствием в поверхностном горизонте заметного количества полуразложившихся растительных остатков: из куска дерна горно-луговой почвы можно вытрясти весь мелкозем, и он не развалится и не потеряет своей формы.

Количество гумуса в черноземах среднего Семиречья, главным образом луговой степи, колеблется в зависимости от характера рельефа (плато, пологий или крутой склон) в пределах от 6,58 до 13,99%. В отдельных случаях количество гумуса повышается и до 15%.

В 1912 г. Б е с с о н о в ы м были обследованы южная часть Джаркентского и восточная часть Пржевальского уездов. Исследованный район сложен, главным образом, гранитом, филлитом, глинистыми сланцами, метаморфизованными известняками, доломитами и продуктами их древнего и современного разрушения. Орография района очень сложная, и каждая горная долина имеет свой климат. Поэтому не редкость в разных местах, на одинаковых абсолютных высотах, встретить различные условия почвообразования и, следовательно, различные почвы.

Большая часть изученного района принадлежит высокогорной области, и лишь некоторые большие долины углублены до 1700—1800 *м.* Чилик пересечен экспедицией на высоте 1200 *м.*, а часть котловины Джеланаша—на высоте 1400—1600 *м.* Бассейн Сары-джаса, долина верховьев Каркары и область верховьев Текеса представляют чисто высокогорную область, где только главные долины своими нижними концами углублены значительно ниже 3000 *м.*, а все водоразделы одеты снегом и ледниками.

Между центральным Тянь-Шанем и северными горами, служащими продолжением к востоку Заилийского Алатау, лежит широкая полоса умеренных высот и более спокойного рельефа. К северу эта полоса при помощи котловины Джеланаш и Тур-Айсыр-ково соединяется с долиной Или. К западу простирается высокогорный район Заилийского и Кунгей-

Алатау. Кетменские горы не достигают снежной линии, но вершины их к ней приближаются. От подошвы этих гор к Или направляется покатая равнина. Эта равнина покрыта галечниковыми образованиями и представляет щебневатую пустыню с рыжей гладкой коркой, инкрустированной острыми камешками. Под коркой лежит галька с палевой мелко-зернистой присыпкой, а глубже (на 17—20 *см.*)—сплошная хорошо окатанная галька. Приближаясь к уступу Кетменских гор, щебневатая пустыня постепенно переходит в полосу более мелкоземистых почв. Самый уступ и лежащая под ним степь покрыты пухлыми солончаками. «Далее солончаки чередуются с сырыми местами, поросшими высокими мягкими злаками, с песчаными барханами и такырами».

Предгорья Кетменских гор образуют невысокие холмы, сложенные глинистыми сланцами и конгломератами. Они покрыты светлыми, вскипающими с поверхности, почвами, мало отличающимися от почв щебневатой пустыни. Главная масса упомянутых гор слагается гранитами. Долины гор покрыты горно-луговыми почвами.

Область, расположенная между Кетменскими горами и центральным Тянь-Шанем, может быть разбита на следующие районы:

1) Долина Текеса со светло-бурыми почвами, может быть переходными к серозему.

2) Широкие плато правого берега р. Сумбе с черноземовидными почвами, покрытыми лугово-степной растительностью.

3) Котловина замкнутого озерного бассейна Бородо-Босун и прилегающая к нему холмистая сухая местность.

4) Черноземовидный левый край долины Кегеня и ее солончаковое дно.

5) Высокая горно-луговая холодная долина средней Каркары и солончаковатая черноземовидная степь нижней Каркары.

Всего меньше в исследованной области каштановых почв.

Черноземовидные почвы, упоминавшиеся выше, чаще всего не автоморфны и отличаются повышенным вскипанием (солончаковатые почвы).

Более всего распространены в исследованной области горно-луговые почвы, обнаруживающие иногда черноземовидный характер. Верхний их горизонт, однако, сильно дернист, «богат корнями, и мелкоземистые частицы легко вытряхиваются из него».

В последние годы под общим руководством Бессонова производились детальные почвенные исследования, и в настоящее время мы можем сообщить о результатах этих исследований в западной части Верненского уезда. По данным Аболина, этот район может быть разбит на следующие зоны:

1. *Полынно-степная зона*, нигде не простирающаяся выше 965 *м.* Она делится на две части: пояс чистых полынных степей и пояс злаково-полынных степей.

Первый из них расположен абсолютно ниже второго, в наиболее удаленных от гор местностях. Покрыты эти степи отдельными кустами серой полыни, в промежутке между которыми только ранней весной появляется жидкий покров из луковичного мятлика, степной осоки и немногих мелких дву-

дольных. Почва в такой степи светло-бурая [1]). Содержание гумуса в верхнем слое от $^1/_2$ до $1^1/_2$%. Структура почвы очень слабо выражена: в верхнем слое—яснос-лоевата, глубже—комковата. Червей в почве нет, но много ходов жуков. Очень часты ходы муравьев, а местами работа змей и черепах, сильно перерывающих верхние слои почвы. Углекислой извести довольно много уже в верхнем горизонте почвы (3—5% углекислоты), горизонт ее накопления—на глубине 30—40 *см.* Несколько глубже—часты гнезда и крупные кристаллы гипса, нередки и более легко растворяемые соли. Если грунтовые воды близки, то образуются злостные солончаки. Нередки площади сильно песчаных почв и песков.

Пояс злаково-полынных степей расположен ближе к горам. Здесь, на-ряду с преобладающей полынкой, довольно густой весенний ковер мелких злаков и двудольных. Нередки кусты ковыля-волосатика и типца. Почва темно-бурая с содержанием гумуса в 1—$1^1/_2$—$2^1/_2$%. До глубины 20—25 *см.* количество гумуса мало изменяется, глубже оно падает ниже 1%. Структура почвы такая же, как и у светло-бурых. Таковы же камеры и ходы жуков и личинок; деятельность муравьев слабее, нор змей и черепах или мало, или совсем нет. Углекислой извести в поверхностном горизонте мало (углекислоты около 1%); горизонт ее накопления опускается до глубины 40—50 *см.* Глубже—изредка гипс, а более легко растворимых солей нет. Солончаки здесь встречаются только по долинам, и менее злостные, чем в предыдущем поясе.

Чистые полынные степи занимают обширные пространства по обеим сторонам нижней половины долины реки Копы, северную часть области Чингопольских увалов (лёссовых) между нижними течениями р.р. Каргалы и Каскелена, область между рекой Курту и нижним течением реки Каскелена (уроч. Карой). К этому же поясу относятся солончаковые области по долине р.р. Копы и Или, пески Моюн-Кум около р. Каскелена и Прибалхашские пески.

Злаково-полынные степи охватывают значительно меньшую площадь, чем чисто-полынные. Они равнинны по тракту между станциями Тарган и Курдай и в верхней части долины р. Копы, в остальной же части, между ст. Тарган и Каскеленом, представляют сильно рассеченную местность с высокими лёссовыми увалами.

2. *Злаково-степная зона* по соседству с высокими горами залегает не выше 850 *м.* (центральная часть уезда), в отсутствии же гор (по Курдаю и к северо-западу отсюда) поднимается до высоты 1500 *м.* Она, как и предыдущая, делится на две подзоны, подзону типчаковых степей и подзону ковыльных степей. Типчаковые степи покрыты довольно густой растительностью, хотя и не образующей вполне сомкнутого покрова (типец, ковыль—волосатик, жесткие степные злаки и осоки; попадается полынь и изень). Почвы здесь светлокаштановые с содержанием гумуса в $2^1/_2$ и до 4%. На глубине 40 *см.* содержание гумуса не превышает 1%. Структура верхнего слоя слабо-слоевата с переходом к зернистости, глубже—комковата. Камер

[1]) Сам исследователь называет почву светло-серой, по нашему мнению, неправильно.

жуков нет, но камеры их личинок встречаются. Появляются первые признаки деятельности червей и мелких грызунов. В поверхностном горизонте углекислой извести очень мало (углекислоты меньше 1%) и часто она появляется лишь на глубине 10—20 *см*, горизонт ее накопления—на глубине 50—60 *см*. Гипса и растворимых солей, в отсутствии близких грунтовых вод, совсем не встречается. Типчаковые степи занимают более или менее равнинную местность между р.р. Каскеленом и Узун-Агачем, к западу же от последней реки и несколько дальше р. Тарган к этой подзоне принадлежит область высоких лёссовых увалов. Дальше р. Таргана за ст. Курдай и к северо-востоку от этой станции типчаковые степи располагаются на равнинной подгорной полосе.

Ковыльные степи имеют травостой вполне сомкнутый, преимущественно из степных злаков (перистый ковыль, много типца) с примесью крупных степных двудольных. На щебнистых и галечных участках появляются заросли кустарника (шиповник, таволга), а по северным склонам долин—изредка единичные яблони. Почва темно-каштановая[1]) с ясным бурым оттенком и содержанием гумуса в верхнем горизонте от 4 до 6%. Мощность гумусового горизонта до 40 *см*. Верхний горизонт почвы—дернистый, с хорошо выраженной зернистой структурой. Глубже—слабое уплотнение и комковатость. Деятельность личинок жуков очень слабая, ясно заметна деятельность червей и роющих грызунов. Присутствие углекислой извести замечается лишь с глубины 30—40 *см*., накопление же ее—на глубине 60—70 *см*. Гипса и растворимых солей совсем нет.

Ковыльные степи занимают подгорную полосу между Каскеленом и с. Казанско-Богородским. В районе Курдайского перевала и дальше на северо-запад они располагаются по всем гребням и плато Чу-Илийских гор. В зоне злаковых степей изредка встречаются отдельные пятна «сазов», то-есть мест с близкой грунтовой водой. Последняя не производит здесь засоления, а создает условия для более роскошного роста растительности и накопления в почве большого количества гумуса; к сожалению, автор не останавливается над морфологией почв таких мест.

3. Разнотравно-степная зона на востоке исследованного района (по Каскелену, Чемолгану и Каргалинке) располагается на высоте 965—1820 *м*. Чем дальше к западу, тем выше она поднимается, и местами ее границами являются высоты в 1500—2140 *м*. Она характеризуется густым, высоким и богатым по видовому составу травостоем из двудольных с значительной примесью злаков. В центральной части уезда эта зона ясно делится на две подзоны: ковыльно-разнотравной и кустарниково-разнотравной степи, в западной части района это деление не может быть ясно проведено.

Ковыльно-разнотравная степь покрыта разнотравной растительностью с значительной примесью перистого ковыля и типца. На южных склонах нередка примесь серой полыни, а на северных встречаются заросли шиповника, таволги, боярышника, яблони и абрикоса.

---

[1]) Повидимому, в этой зоне помещаются и южные разности чернозема.

Почва описываемой подзоны черноземная с содержанием гумуса в поверхностном горизонте в 7—12%. Мощность гумусового горизонта 70—80 *см.* Структура вверху ясно зернистая, глубже переходящая постепенно в ореховатую. Сильно развита деятельность роющих животных и червей. Ходов и камер жуков почти нет.

Углекислая известь появляется только на глубине 50—70 *см.*, горизонт же накопления ее лежит на глубине 1 *м.* Граница между гумусовым и известковым горизонтами не ясна и сильно перерыта роющими животными. Гипса и растворимых солей нет.

Кустарниково-разнотравные степи занимают исключительно высокие предгорья и горные склоны или гребни невысоких хребтов. К грубым степным травам здесь примешиваются мягкие луговые злаки и растения лесных опушек. На склонах развиваются заросли лиственых кустарников и лиственные леса, состоящие из яблони, черемухи, боярышника, абрикоса, к которым у верхней границы зоны подмешиваются осина и береза. Почва здесь мощный чернозем, под лесом—со слабыми признаками оподзоленности. Мощный дерновый слой содержит до 15—20% гумуса, но на глубине 20—30 *см.* гумуса не более 5—6%, и глубже убыль его идет постепенно. Мощность гумусового горизонта до 80—100 *см.*, нижняя часть его с ясным буроватым оттенком. Углекислая известь появляется на глубине 80—100 *см.*, при чем граница между гумусовым и известковым горизонтами ясная. Структура—вверху зернистая, глубже переходит в ореховатую. Деятельность роющих позвоночных слабее, чем в предыдущей подзоне, а деятельность червей не менее интенсивна.

По р.р. Каскелену, Чемолгану, Каргалинке разнотравные степи охватывают область предгорий лишь по Каскелену и Чемолгану, спускаясь на узкую полосу подгорной равнины. В районе р.р. Узун-Агач, Кастек и Джирен-Айгырь они занимают нижнюю половину склона хребта Суок-Тау и Джота-Джол, а еще дальше к западу поднимаются на гребень хребта Ак-Там до высоты 2140 *м.* Не доходя верст пяти до Курдайского перевала, зона разнотравных степей обрывается на западной оконечности последнего хребта.

4. Лесная или луговая зона располагается на высотах от 1820 до 3000 *м.* Она соответствует высотам распространения осины и ели. В исследованном районе леса развиты вообще слабо, а к западу от Кастекского перевала их и вовсе нет. А б о л и н объясняет последнее обстоятельство усиленной пастьбой скота и отсутствием крутых и мало-доступных для скота склонов. Вместо лесов здесь луга с мягкими злаками и другими луговыми и лугово-лесными травами . Почвы подзолистые.

Лесная зона делится на подзоны лиственых лесов (высоты 1820—2570 *м.*) и хвойных (2570—3000 *м.*).

В лиственных лесах строение подзолистой почвытаково: поверхностный горизонт—дернистый, с хорошей зернистой структурой (в лесу—мощная подстилка). Содержание гумуса в нем от 8 до 15%. Глубже количество гумуса резко понижается, падая на лугу до 3—4%, а в лесу—до 1%. Структура становится постепенно ореховатой, при чем отдельности ясно покрыты

«присыпкой». На глубине 70—90 *см.* наблюдается иллювиальный горизонт, вязкий и пластичный, буроватого цвета и крупно-ореховатой структуры, а под ним горизонт накопления углекислой извести белесоватый, плотный и комковатый. Деятельность червей в гумусовом горизонте ясно заметна, довольно много еще роющих животных. В хвойных лесах (ель и ползучий можжевельник, по местному а р ч а)—почвы подзолистые, иногда иловато-подзолистые.

Верхний горизонт почвы сильно дернистый, в лесу перегнойный, с содержанием гумуса в 12—15%. С глубиной количество гумуса резко падает, оподзоленность почти незаметна. Часто на глубине 30—40 *см.* встречается темно-синий горизонт, свидетельствующий о наличности восстановительных процессов. Углекислой извести нет или она попадается только на южных склонах. Деятельность червей и роющих животных очень слабая.

«Лесная или луговая зона охватывает склон хребта Заилийского Алатау в пределах системы рек Каскелена, Чемолгана и Каргалинки. К западу, в районе Кастекского перевала и на хребте Джота-Джол она занимает только верхнюю часть склонов хребта и широкую плоскую стену последнего».

5. *Высокогорная зона* располагается выше 3000 *м.* и делится на две подзоны: а л ь п и й с к у ю (3000—3450 *м.*) и л е д н и к о в у ю или с н е г о в у ю (выше 3450 *м.*). Альпийская подзона «характеризуется развитием пестро-цветных альпийских лугов с весьма разнообразной, но довольно редкой и мелкотравной растительностью. К цветовым растениям примешивается довольно много мха и лишайника. Почвы маломощные, г л е е в ы е. Поверхностный дерн—сильно торфянистый, с содержанием перегноя до 30%, совершенно бесструктурный». На глубине 5 *см.* дерн этот подстилается светлым слоем с ржавыми глазками и полосами. На глубине 20—30 *см.* наблюдается потемнение и сизый тон окраски. Структуры нет. Черви и землерои отсутствуют. Углекислая известь наблюдается только на южных склонах.

Такова картина, которую рисует А б о л и н. Эта картина может считаться достаточно типичной для всего северного Семиречья, разница в отдельных районах будет лишь в абсолютных высотах залегания отдельных зон и подзон и в полноте их выраженности, в значительной мере связанной с орографическими особенностями того или иного района.

Т у м и н для Верненского же уезда, по маршруту от р. Или до р. Чу, дает менее подробную и несколько иного характера картину вертикальной зональности, а именно:

1) Самые низкие высоты занимает полынно-эбелековая степь с карбонатными светло-бурыми суглинками (по Т у м и н у—каштановыми сухих степей).

2) Выше идет травяная степь с каштановыми почвами темного цвета (настоящие каштановые почвы).

3) Еще выше расположена луговая высокотравная степь с комковато-зернистыми черноземами.

4) Над нею лежит луговая низкотравная степь с торфянистыми черноземами.

«Приблизительно можно указать, что переход полынно-эбелековой степи в травяную степь происходит около 3500 ф. (1071 *м.*); травяной степи—в луговую высокотравную—около 5000—6000 ф. (1530—1830 *м.*); луговой высокотравной в луговую низкотравную—около 7000—8000 ф. (2143—2448 *м.*)».

У торфянистых черноземов Т у м и н а зернистость наблюдается только для почв нижней части зоны, выше она пропадает сначала в горизонте A_2 *(B)*, а затем и в горизонте A_1, и заменяется слоистостью. Судя по описаниям автора, его торфянистые черноземы зачастую должны быть отнесены к горным солончаковатым почвам. На только-что указанном маршруте Т у м и н не встретил леса.

Маршрут от р. Чу в город Верный дал, в общем, ту же картину для скатов, обращенных на юг. «На северных же скатах есть лес, приуроченный к областям луговой степи. При этом к области луговой низкотравной степи приурочивается хвойный лес, а к областям луговой высокотравной степи—лиственный лес».

Разница между данными Т у м и н а и А б о л и н а, прежде всего, в большей схематичности первых (нет расчленения бурой и каштановой зон) и, во-вторых, в отсутствии у Т у м и н а самостоятельных лесных зон с подзолистыми и глеевыми почвами. Над почвами лесов, расположенными в областях луговых степей, Т у м и н не останавливается, так как в большинстве случаев эти почвы сильно щебенчаты и не дают поэтому хороших морфологических признаков.

В более южных частях Семиреченской области были обследованы П р а с о л о в ы м долины Пржевальского уезда, который представляет высокогорную страну и входит в состав центрального Тянь-Шаня. Изученную область можно подразделить на следующие части:

1. Г о р н ы е д о л и н ы, занятые поливными посевами хлебов. Эти долины, несмотря на значительную высоту над уровнем моря (1600—2000 *м.*), принадлежат к культурной зоне. Ниже расположены только прибрежья Иссык-Куля и часть урочища Тогуз-Торау. В долине Нарына и Атбаши с Каракоюном растительные формации низких долин и свойственные им почвы поднимаются до высоты около 2500 *м.*, т.-е. высоты, на которой в Заилийском и Джунгарском Алатау начинаются уже альпийские луга. Нетронутые земледелием места долин этой категории представляют собой, в зависимости от увлажнения почвы поверхностными и грунтовыми водами, то каменистую пустыню, то степь с полынью и чием, солончаками и пр.

2. Д о л и н ы п е р е х о д н ы е в полосе сухих полынно-типчаковых степей, каковы окраины многих низких долин. Им свойственны светло-каштановые суглинки. Такие степи начинаются в долинах южной стороны Иссык-Куля и верховьев Чу с высоты около 2000 *м.* и поднимаются до 2600 *м.* Южнее за Нарыном мы видим степь с полынью и типчаком, начиная от 2500 до 3000 *м.*

3. Высокогорные долины и горные склоны в пределах субальпийской или хвойной зоны. Здесь на равнинах и обращенных к солнцу склонах располагается степь или сухой луг, на северных склонах—прерии или влажные луга, а также еловые леса.

Пределы ели к югу от Иссык-Куля — 2100 — 2300 *м.* В этих же пределах наблюдалась субальпийская травянистая растительность: степь на темно-бурых суглинках, прерия на черноземовидных почвах.

На высоких перевалах в 320 *м.* и более встречались уже влажные луга с горно-луговыми почвами.

Необходимо отметить, что почвы горных склонов отличаются от почв горных плато даже при условии их залегания в одной и той же зоне. Само собою понятно что сколько-нибудь крутые склоны не дают возможности нормального развития почвы.

Бессоновым в 1913 г. были обследованы части Копальского и Пржевальского у.у. В нижней части долины Алабуги и по р. Каракоюну от сел. Атбаши до р. Таш-рабат маршрут Бессонова совпал с маршрутом Прасолова. Исследованную территорию Бессонов делит на следующие части: 1) Тогуз-Торау; 2) долина реки Большого Нарына; 3) долина рек Атбаш и Каракаюн; 4) долины Чатыр-Куля, Аксая и Мюдюрюма; 5) горная страна между Терскей-Алатау и верховьями Мюдюрюма и 6) южный берег Иссык-Куля.

На Тогуз-Торау преобладают каштановые почвы, при чем, однако, исследователь отмечает своеобразие этих почв, так что не получается полной уверенности, что эти почвы действительно принадлежат группе каштановых. У перевала Кугарт эти почвы довольно резко сменяются темноцветными горно-луговыми. Долины Алабуги и Нарына покрыты светло-бурыми почвами, в значительной степени засоленными. Ниже выселка Куланака по Нарыну почвы уже не солончаковаты, а на склонах на 300 *м.* выше долины темно-цветные почвы уже напоминают чернозем. Урочище Тарагай покрыто светло-бурыми почвами, несущими полынно-типчаковую и ковыльно-типчаковую растительность. Вообще же почвы Нарынской долины, Тогуз-Торау и долины Алабуги, хотя и представляются несколько своеобразными, но все же ближе стоят к семиреченскому типу.

Иную картину представляют почвы по долине р. Атбаш и ее малых притоков. Здесь мы встречаемся уже с почвенными образованиями, приближающимися к ферганским и вообще южно-туркестанским, т. е. к почвам сероземной зоны. Таковы же условия в бассейнах Аксая и Чатыр-Куля. Весь этот район расположен, однако, сравнительно высоко, и поэтому является сомнение, действительно ли мы имеем здесь дело с аналогами сероземов и не будет ли правильнее сближать эти почвы с теми почвами высокогорных степей, которые позже отмечались Неуструевым для самаркандской области (см. ниже). Страна между верховьями Мюдюрюма и долиной Большого Нарына чрезвычайно гориста. Светлые почвы всюду вскипают и покрыты ковыльно-типчаковой растительностью.

Западные окраины Семиречья, пограничные с Сыр-Дарьинской областью, были изучены тем же исследователем. Эту территорию (Пишпекский переселенческий район) он делит на следующие области:

1. Загорный район (бассейн Сусамыра, Каракола и пр.) занимает крайний юг исследованного пространства. Здесь широкие и глубокие речные долины чередуются с плато и горными хребтами различной высоты. Здесь имеются настоящие горно-луговые почвы, хотя и в небольшом количестве, встречаются также черноземовидные почвы с лугово-степной флорой... Светлые, вскипающие с поверхности почвы восточного Каракола напоминают почвы по Нарыну и Алабуге.

2. Непосредственно к северу от только что описанного района лежит высокогорная полоса, представленная гребнем и северными склонами Александровского хребта. Здесь встречены гольцы, снега и ледники, а по нижней границе района—хвойные леса и горно-луговые, а также черноземовидные почвы.

3. Следующая к северу полоса представляет предгорья, слагающиеся «прилавками», одетыми лёссом. Прилавки покрыты степной флорой, а их почвы (темно-серые) намечают признаки перехода к сероземам.

4. Область прилавков окаймляется с севера подгорной полосой, доходящей до почтового тракта. Здесь нет мягких наносов, а в верхней части полосы преобладают щебневатые почвы.

5. Пространство между почтовым трактом и р. Чу представляет лёссовый район, где мощный лёссовый покров рассечен на ряд продолговатых плоских увалов. Почвы вскипают с поверхности и по своим морфологическим признакам близки к почвам Аулиэатинского уезда, представляя образования, переходные к сероземам.

6. Зачуйская полоса (правобережье р. Чу) представляет равнину, выстланную галечниковыми отложениями, прикрытыми маломощными мягкими наносами (суглинки лёссовидные и мергелистые тяжелые хрящеватые глины, пески и супески).

Почвы, как и в предыдущем районе,—переходные к сероземам.

7. Низкая часть Чу-Илийского массива, прилегающая с востока к предыдущему району, является холмистой, сильно рассеченной страной, богатой выходами коренных пород. Относится к зоне сухих степей со светло-бурыми почвами, среди которых местами вкраплены луговые солончаковатые почвы. Очень развиты щебневатые почвы.

8. Высокая часть Чу-Илийского массива слагается хребтами и плато. Здесь распространены каштановые почвы с признаками перехода к темно-серым.

9. Крайний северо-западный угол исследованной территории представляет пустыню, в значительной мере песчаную и щебневатую. Встречаются и глинистые солончаковатые почвы. Растительный покров представлен серо-полынной степью *(Artemisia maritima)* с примесью терскена *(Eurotia ceratoides)* и изеня *(Kochia prostrata)*. Нередки круговины, поросшие биюргуном *(Brachylepis salsa)*.

Таким образом, если юг Семиреченской области, благодаря своему высокогорному характеру, не дает особенно ясных и резких переходов к серо-

земной зоне (некоторые признаки все же намечаются), то в западной ее части такие переходы обозначаются вполне явственно.

Переходя к вертикальным зонам южного Туркестана, остановимся прежде всего на почвах Чимкентского уезда Сыр-Дарьинской области. Как мы уже знаем, низкие предгорья покрыты здесь сероземами, а не светло- или темно- бурыми почвами, и в соответствии с этим, поднимаясь в горы, мы встречаем в следующей верхней зоне не каштановые почвы, а лишь их аналоги. Первоначально, пока южная часть Туркестана была мало изучена, эти почвы условно называли каштановыми, но затем пришлось отказаться от этой терминологии и называть их т е м н о-с е р ы м и. Эти почвы совершенно не имеют типичных цветовых оттенков каштановых и в то же время некоторыми своими признаками напоминают сероземы. Выше темносерых здесь нет также почв, которые можно было бы вполне параллелизовать с черноземами. Это почвы темного, почти черного цвета, но морфология их не черноземная, хотя вначале и эти почвы условно называли черноземами. Очевидно, для почв, занимающих горные склоны южного Туркестана, должна быть выработана особая номенклатура, что станет возможным лишь при детализации местных исследований, которые до сих пор носили исключительно маршрутный характер.

В Чимкентском уезде, по Н е у с т р у е в у, нижняя зона сероземов и солончаков занимает высоты от 250 до 700*м*. Полоса, лежащая на высоте от 800 до 1500 *м*, характеризуется средней годовой температурой в 8—10°, а количество атмосферных осадков здесь выше 300 *мм*. в год. Флора плато и открытых склонов степная: здесь встречается ковыль-волосатик, *Agropyrum repens*, *Hordeum Caput Medusae*, костер безостый, мятлик луковичный, полынь, *Sophora pachycarpa* и пр. Материнскими породами являются лёсс или делювиальные суглинки, а также твердые породы: известняки, песчаники и изверженные породы. Почвы темносерые. Более темных степных почв здесь нет, ввиду отсутствия равнинных плато на той абсолютной высоте, которая соответствует этой зоне. На высоте 1800—3000 *м* в Таласском Алатау и Каратау встречаются горно-луговые почвы. Их материнской породой является мелкоземистая, часто с камнями, маломощная глина желтого или краснобурого цвета. Растительность состоит из мятлика альпийского, альпийского мака, *Potentilla gelida*, *Cerastium alpinium*, *Leontopodium sibiricum*, *Ranunculus gelidus* и пр.; «растения густым покровом цветов покрывают почву, образуя дерн и густое сплетение корней в верхнем слое». Горно-луговые почвы встречаются в двух разновидностях: у первой почва является в виде тонкого слоя землистой массы темно-коричневого цвета, лежащей непосредственно на камнях и переполненной щебенкой и корешками растений; у другой разновидности различается поверхностный темносерый горизонт, мощностью в 1—5 *см.*, с массой корешков, а под ним, резко отделяясь, лежит довольно светлая, серо-бурая, с корнями и железистыми пятнами глинистая масса, книзу слабо светлеющая и переходящая в бурую, иногда красноватую массу глины.

В Аулиэатинском уезде почвенные зоны расположены, по данным Н е у с т р у е в а, полосами, вытянутыми с востока на запад. «Чем севернее,

тем меньше высоты, менее обводнена страна, более жарок и континентален климат, приближающийся к пустынному, и тем светлее малогумусные и карбонатные почвы». Исследователь делит площадь Аулиэатинского уезда на несколько районов, а именно: 1) Пространство между горами Кюкскими и Кулан-Тау (900—1500 *м.*). Здесь господствуют ковыльно-типчаковые степи с темносерыми почвами, у которых на глубине 30 *см.* появляются выцветы карбонатов, а на глубине 50—70 *см* начинается светлый, серовато-палевый горизонт с карбонатами. Вскипание большей частью с глубины 20—25 *см.* В ложбинах, долинах и понижениях—темные черноземовидные почвы. По местам с близкими выходами грунтовых вод—солонцы. Следует отметить, пожалуй, что темно-серые почвы Аулиэатинского уезда, как переходного к Семиречью, ближе стоят к каштановым почвам, чем аналогичные почвенные образования более южных частей Туркестана. По мере понижения местности, темно-серые почвы постепенно переходят к сероземам. 2) Склон Таласского Алатау покрыт у подножия гор темно-цветными почвами с бурым оттенком. Ниже, версты на 3—4 от гор, идет степная полоса с темно-серыми почвами, щебневатыми, вскипающими на глубине 20 *см.* Еще дальше почва делается более серой, начиная вскипать с поверхности. Этой постепенной смене почвенного покрова соответствует и постепенная смена растительного покрова, который от ковыльного переходит к ковыльно-типчаковому и далее—к типчаково-ковыльному. 3) Долины Караколы и Уш-Котоя покрыты щебневатыми темно-серыми почвами (типчаковая степь) на горных склонах.

Пропуская ряд районов с небольшими абсолютными высотами, характеризующимися развитием сероземов и солончаков, остановимся еще на одном районе. 4) Горный склон Александровского хребта характеризуется присутствием более возвышенной части, прилегающей к горам и носящей название прилавков или привалков, и более низкой, полого спускающейся к долине. Прилавки сложены часто лёссовидным наносом. и покрыты темно-серыми почвами, ниже постепенно переходящими в темные сероземы, а еще ниже—в более светлые сероземы.

В горах, на высотах более 2500 *м.*, развит густой травянистый покров на бурых торфянистых почвах малой мощности, лежащих прямо на щебне коренной породы.

В Андижанском уезда Ферганской области Неустроев различает следующие зоны:

1. Равнины, в девственном виде представляющие полынно-солянковые, солончаковые, пустынные степи; они искусственно орошены и несут богатые культуры.

2. Зона низких холмов (по местному адыров) представляет сухую степь с сероземами. Сероземы идут до 1100—1200 *м.* абс. высоты и покрыты полынно-злаковой и разнотравной растительностью.

3—4. Злаковая степь с темно-серыми почвами, по мере повышения переходящими в аналоги черноземов. «Полоса злаковой степи не широка, и в восточной части уезда, благодаря быстрому повышению местности, скоро переходит в лугово-степную зону». В западной же части «она

сменяется лесной зоной, в которую внедряется пятнами и лентами, сливаясь с ней, и на ее пространстве переходит в горную лугостепь». Местные почвы богаты гумусом и имеют хорошо выраженную ореховатую структуру (последняя, впрочем, свойственна, в той или иной степени, большинству почв Андижанского у.).

5. Зона лугостепи простирается от 1700 до 3000—3200 *м.* на северном склоне Ферганского хребта и до 2500—2700—на склонах, обращенных к Ферганскому бассейну. Кверху она изменяется в сторону субальпийского луга. Почвы здесь черноземовидные, представляющие всевозможные переходы до горно-солончаковых.

6. Субальпийская зона (выше 2800 *м.*). Почвы горно-луговые, без карбонатов, сильно светлеют по сравнению с почвами предыдущей зоны и развивают бурый дерновый слой.

Наманганский уезд той же области характеризуется прежде всего огромным развитием твердых коренных пород различного возраста (палеозойские, мезозойские, кайнозойские), мягкие же наносы (лёсс, лёссовидные суглинки) играют здесь второстепенную роль. Этим объясняется обилие в уезде щебенчатых и вообще богатых скелетом почв. Благодаря сильному развитию в уезде горных кряжей, здесь очень широко распространены горно-луговые почвы. Последние покрыты типчаком с примесью субальпийских растений. Нижняя часть субальпийской зоны имеет луговой характер; почвы черноземовидные с карбонатным горизонтом на глубине 60—70 *см.* К высокогорным почвенным образованиям Неуструев относит и почвы под еловыми перелесками, отличающимися очень развитым дерновым торфянистым горизонтом. «Зону горно-луговых почв от типичной степной отделяет лугостепь и луговая степь, которая описана для Андижанского уезда». Под кустарниками и фруктовыми лесами находятся почвы с мощными гумусовыми горизонтами буровато-черного цвета. В этих почвах очень хорошо выражена ореховатая структура; повидимому они деградированы. От этих почв, по мере падения абсолютных высот, наблюдаются переходы сначала к темносерым гумусным почвам (аналоги чернозема), затем к темным сероземам и, наконец, к светлым сероземам.

Ошский уезд отличается довольно значительными абсолютными высотами: здесь очень мало местностей, имеющих менее 1000 *м.* абсолютной высоты. Ветви Ферганского и Алайского хребтов наполняют пространство Ошского уезда. Из них последний отличается чрезвычайной сухостью климата, благодаря чему здесь очень высоко поднимается степная растительность и почвы с карбонатными горизонтами. Горно-луговые пространства альпийского и субальпийского типов занимают здесь небольшую зону. Эти явления еще резче выражены за Алайским хребтом, где типичным образцом горной степи является Алайская долина, наиболее низкие точки которой имеют абсолютную высоту до 3000 *м.* Средняя годовая температура здесь около 2°Ц, а годовое количество осадков 171 *мм.* Перевалив высочайший Алайский хребет, мы на высотах 3670—3980 *м.* «находим еще более суровые климатические условия высокогорных сухих пустынь Памира со средними годовыми температурами ниже 0° и с количеством осад-

ков меньше 100 *мм.* в год». Таким образом, благодаря сухости местного климата, в Фергане и центральном Тянь-Шане наблюдаются горные степи и горные пустыни сравнительно холодного климата, параллельные степям и пустыням умеренного климата.

Останавливаясь первоначально на почвах умеренного климата, отметим, что почвы Ошских равнин переходят в сероземы адыров. Эти последние, по мере повышения местности, сменяются темными сероземами и темно-серыми почвами (аналоги каштановых). Переход к темным сероземам состоит:

1. В увеличении гумусности верхнего горизонта почвы в связи с развитием большей дернистости.

2. В уменьшении карбонатности—на известной степени вскипание начинается уже даже на некоторой глубине ниже поверхности.

3. В том, что верхние горизонты (с 3—5 *см.*) принимают более или менее ясно выраженную ореховатую структуру.

4. Деятельность личинок увеличивается.

5. Карбонатный горизонт понижен, лучше выражен, хотя мощность его уменьшается, он выражается уплотнением, конкрециями и пятнами углекислой извести.

Темные сероземы Ошского уезда не всегда так ореховаты по структуре, как Андижанские. У первых развивается иногда горизонт уплотнения, особенно хорошо выраженный у почв, развитых на красных меловых песчаниках и глинистых песках. В области развития красноцветных толщ даже наносы окрашены в красный или красноватый цвет. В почвах этот цветовой оттенок начинает наблюдаться с глубины 20—30 *см.*, при чем ни гумус, ни углекислая известь его не маскируют.

Флора описываемых почв представлена степными злаками (типец, ковыль, мятлик луковичный и пр.).

Высокие, но со сглаженными контурами пространства к востоку от Лянгара, между Талдыком и Гульчинкой и к востоку от Гульчи, изобилуя выходами коренных пород, покрыты местами лессом. Растительность здесь степно-луговая, а почвы являются аналогами чернозема. По склонам наблюдаются горно-солончаковые почвы.

Горная зона начинается арчевыми зарослями и лесами и отличается большой пестротой почвенного покрова; нередки здесь щебенчатые почвы. На выпуклых пригреваемых местах тут развиваются почвы степного типа, а на теневых и вогнутых—лугового. Таким образом получается лугостепь, поднимающаяся до 3000 *м.* высоты. До высоты в 2000 *м.* выщелоченные горно-луговые почвы, наблюдавшиеся в других местах Туркестана, здесь редки.

Почвы покатостей Алайской долины, о которой была речь выше, покрыты типчаково-осоковой или осоковой типчаковой формацией, встречаются здесь и заросли ковыля. Растения здесь не высоки, и дерновины их не сомкнуты. На голых местах встречаются лишайники. Вскипание почв то с поверхности (слабое), то с 10—15 *см.* Примером местных почв может служить следующий разрез:

A_1. — Зернистый (ореховато-пылеватый), довольно темный, бурого (каштаново-серого) цвета. Мощность 7 *см.*

A_2. — Зернисто-комковатый, со следами вертикальной отдельности, более бурый горизонт. С предыдущим связан постепенным переходом, с нижележащим—граница резкая. Мощность 20 *см.*

B_1. — Уплотненный, комковато-столбчатый горизонт, с белесоватым оттенком на поверхности разреза, со сплошным выделением карбонатов в виде жилок. С 50 *см.* почва рыхлее. Мощность 37 *см.*

B_2. — С 65 *см.* карбонатов меньше; разрез из белесого делается бурым. Пористый буровато-серый лессовидный суглинок. Книзу появляется галька с корками карбонатов. Мощность 40 *см.*

C. — Галечник с мелкоземом. На глубине 120 *см.* крупные камни, мелкозема мало.

Маршрут экспедиции Неуструева по восточному Памиру нигде не спускался ниже 3670 *м.*, поднимаясь местами до 5000 *м.* «Местности ниже 4000 *м.* представляли собой широкие долины Памира и являлись низшей зоной по отношению к окружающим их невысоким горам». Долины восточного Памира, несмотря на низкую годовую температуру и на то, что морозы и снег возможны здесь в любой день года, являются пустынными и своим внешним видом напоминают пустыни туркестанской низменности. Растительность чрезвычайно скудная и делается богаче лишь по берегам речек и озер. Почвы частью солончаки лугового и болотного типа, частью напоминают почвы наиболее сухих пространств серой зоны. Примерами местных почв могут служить следующие разрезы:

№ 18. Покатость к югу на северо-восточном берегу оз. Каракуль (около 3800 *м.* высоты). Гладкая, покрытая щебнем поверхность, с редкими кустиками терскена *(Eurotia ceratoides)*.

A_1. — Глинистая, пористая, серая, мягко отламывающаяся корка с камнями и скоплениями песку. Мощность *4 см.*

A_2. — Песчанистый, зернистый, буро-серый горизонт; комья умеренной плотности, рассыпчаты. Мощность 4 *см.*

B. — Галечник в глинисто-песчаной массе, умеренно-влажный. На гальке корки гипса и углекислой извести.

Идет без изменений до глубины 60 *см.*

№ 27. Перевал Ак-Байтал. Пологий склон на северо-востоке. Абсолютная высота около 4560 м. Поверхность почвы почти голая, усеяна щебенкой и растрескалась паркетообразно.

A_1. — Серая, глинистая, неслоистая корка, крупно-пористая. Отваливается легко от нижеследующих слоев. Мощность 6 *см.*

A_2. — Более влажный, мягкий, бесструктурный суглинок с крупными камешками, количество которых книзу увеличивается. Мощность 14 *см.*

B_1. — Камешки, покрытые гипсовой коркой. Мощность 30 *см.*

B_2. — Суглинок с гипсом, гипс не только на гальке, но и в виде присыпки. На 75 *см.* камни уже крупнее.

Ниже по склону наблюдается вскипание поверхности почвы (пухлый солончак). В долинах встречаются такыры и солончаки, в частности луговые, с выделением гидратов окиси железа, со следами восстановительных процессов. Иногда солончаковые луга кочковаты.

Вообще же экспедиции не удалось почти встретить на Восточном Памире почв без солевых выделений.

Скобелевский уезд Ферганской области, обследованный Доленком, чрезвычайно разнообразен в рельефном отношении. Почти три четверти его площади представляют горную страну и лишь северная часть равнинна, но и она пересекается адыровыми грядами. Не останавливаясь на сероземах, покрывающих адыры, переходим к характеристике более высоко расположенных почвенных зон.

К югу от адыров идет полоса темных сероземов, занимающая, главным образом, область распространения девонских сланцев, среди которых вкраплены выходы каменноугольных известняков, известняковой брекчии и кристаллических пород (диабазы, порфиры и туфы). Растительность этой полосы полынно-злаковая; попадаются кустарники *Caragana*, *Prunus* и *Rosa*. Высота зоны над уровнем моря от 900 до 1800 *м.*

К югу от зоны темных сероземов простирается обширная горная страна, хребты которой слагаются преимущественно каменноугольными известняками и различными кристаллическими породами. Рельеф, в общем, мало подходящий для нормальных процессов почвообразования, тем не менее можно проследить постепенный переход от темных сероземов к черноземовидным почвам, а еще выше—к горно-луговым. Черноземовидные почвы образуют две группы: одна из них приурочена к плато и некоторым местам перевалов, другая—к крутым склонам (до 15°). Вскипание у обоих групп находится на глубине около 40 *см.;* карбонатные же горизонты неодинаковы. В первой группе углесоли выделяются в форме примазок в ореховато-скорлуповатом горизонте, как это наблюдается у некоторых темных сероземов плато, в почвах же второй группы углесоли, в виде тонких жилок, залегают среди бурой бесструктурной массы. Субальпийские и альпийские луга начинаются выше 3500 *м.* Некоторые их них влажны, большинство же имеет скорее характер высокогорных степей с редкой растительностью, дерновинками типчака, норами сусликов.

Кокандский уезд Ферганской области был обследован Таганцевым только в некоторой части. Не захвачены были исследователем земли Каракалпакской степи на северо-востоке уезда и высокогорная область в верховьях системы Соха и Ляйляка.

В общем Кокандский уезд может рассматриваться, как склон Туркестанского хребта. На западе поднимается изолированный массив Каратау. Склон Туркестанского хребта более полог и восточной части, чем в западной. Вертикальные почвенные зоны этого склона выражены очень ясно. Таганцев различает на территории Кокандского уезда четыре области, характеризующиеся определенными орографическими особенностями, стоящими в связи с климатом.

1. Область слабо расчлененной равнинной долины Сыр-Дарьи с ясно выраженными следами транспортирующей деятельности атмосферы.

2. Область предгорий с недостигшими развития, в силу пустынного характера климата, формами рельефа, с постоянным током воды в главных долинах, с ясно выраженными явлениями сухого выветривания.

3. Высокогорная область со сложной орографией и с наиболее развитыми, хотя и не вполне установившимися, формами рельефа с долинами преимущественно постоянного стока вод.

4. Альпийская область, отвечающая по высоте снеговой и ледниковой области Туркестанского хребта, характеризующаяся формами, обязанными своим происхождением деятельности воды и льда, а также механическому выветриванию.

Как для солончаков долины Сыр-Дарьи, так и для предгорий отмечается исключительное развитие галофитных растений. Они покрывают, между прочим, и гипсоносные солончаки предгорий, и только по мере возрастания абсолютных высот сменяются злаками, в частности и ковылем, образующим небольшие дерновины.

Высотные границы пустынной зоны довольно изменчивы: с одной стороны она вдается в высокогорную область, и по долине Кералшина, на высоте около 2000 *м.*, были найдены гипсоносные солончаки. С другой стороны, на высоте 1500—1600 *м.* начинается переход к следующей сероземной зоне. К востоку сероземы встречаются на высоте 400—500 *м.*, на западе (около Исфары) граница их проходит около 1700—1800 *м.*, около Ляйляка она опускается до 1500 *м.* Растительность сероземов почти та же, что в гипсоносных солончаках высоких частей предгорья, но количественно она мощнее. Сероземная зона совпадает с переходной полосой от предгорий к высоко-горной области, а так как переход этот совершается на весьма малом протяжении, то и сероземы мало распространены в уезде.

В горно-лесной и горно-луговой зоне, как и в более низких, преобладают скелетные почвы. В горно-лесной зоне растут кустарники (барбарис, шиповник) и деревья (рябина, арча). Лесные насаждения иногда чередуются с лугами, иногда имеют характер редколесья. Почвы под лесами и лугами более или менее однородны и могут быть охарактеризованы следующим разрезом:

A_1. — Сплошной дерновый слой черного цвета с поверхности, а с глубины 3 *см.* — темно-коричневый. Мощность 8 *см.*

A_2. — Каштаново-бурый, мелко-комковатый, очень рыхлый. Мощность 6 *см.*

B_1. — Вязкий, комки чрезвычайно плотные, но распадаются легко. Окраска бурого цвета. Мощность 31 *см.*

B_2. — Светлее предыдущего, окраска пестрая: камни то серого, то бурого цвета. Мощность 15 *см.*

B_3. — Окраска становится желто-бурой, вязкость уменьшается. Мощность 10 *см.*

На глубине 70 *см.* начинается сплошное выделение углесолей, граница которых и по цвету выделяется очень резко. Глубина сплошного выделения карбонатов колеблется в связи с изменениями микрорельефа и понижается по мере возрастания абсолютной высоты. Переход к не вскипающим почвам высокогорной зоны постепенный. На высоте 3000 *м.* наблюдался близ ледника Щуровского следующий разрез:

A. — Сдувающийся и мажущийся горизонт темного цвета. Мощность 1,5 *см.*

A_1. — Плотный дерновый слой, слегка комковатый, коричневато-серый. Мощность 4,5 *см.*

A_2. — Более светлый горизонт, подстилающийся на глубине 10 *см.* слоем гравия.

По пониженным местам высокогорной зоны в почве наблюдаются выделения гидратов окиси железа. Мокрые луга нередко переходят в кочкарники.

Наиболее высокие области Кокандского уезда имеют пустынный характер. Эти высокогорные пустыни обладают одинаковыми формами рельефа с пустынями низких зон. В ледниковых областях на валунах встречаются корочки растворимых солей, появляющихся иногда на поверхности морен.

В Самаркандской области маршрутными исследованиями Неуструева был захвачен Ходжентский уезд и лишь частью соседний Джизакский. По рельефу Ходжентский уезд представляет, как и многие другие уезды Туркестана, частью равнинную, частью горную страну. Левобережная его часть слагается пелеозойскими известняками и сланцами, прорванными выходами изверженных пород, а также юрскими, меловыми и третичными осадками, распространенными преимущественно в западной части уезда. Третичные осадки завершаются толщами конгломератов, местами прикрытых лёссом.

Почвенный покров уезда чрезвычайно пестрый. «Почвенные зоны далеко не полно выражены, потому что горная полоса, чрезвычайно слабо одетая мягкими наносами, весьма пересечена; благодаря этому почвы ее очень каменисты, прерываются выходами пород и вообще ненормально развиты. Почти полное отсутствие аналога черноземной зоны и слабое развитие зон темно-серых почв, не типичность почвы горнолуговой зоны, благодаря господству высокогорных степных явлений, с одной стороны, и каменистости, с другой—все это явления, накладывающие отпечаток на почвенный покров этой местности, примыкающей по своему географическому характеру к соседнему Кокандскому уезду Ферганской области».

Не останавливаясь на сероземной зоне, перейдем к почвенным зонам более значительных абсолютных высот. Ближе к горам сероземы быстро темнеют, перестают вскипать с поверхности, приобретают зернистую и ореховатую структуру.

Полоса мощных (темных) сероземов очень узка, наблюдается быстрый переход к темно-серым почвам. Окраска последних, несмотря на значительную гумусность, довольно светлая. Карбонатные горизонты у них выражены резко, имеют сплошной характер и желвакообразную структуру. Наиболее темные разности имеют сплошные карбонатные горизонты, вскипают на глубине 30—40 *см.*; на-ряду с вышеописанными почвами, в полосе арчевого леса встречаются вообще очень светлые почвы с ореховатой структурой, переходящей с одной стороны в сероземы, а с другой—в высокогорные степные почвы с типчаковой растительностью. Эти последние характеризуются следующим профилем:

A_0. — Темноцветный ободок дернины, переходящий постепенно в следующий горизонт. Мощность 2 *см.*

A_1. — Коричиевато-бурый, довольно темный, с признаками слоеватости. Довольно резко сменяется следующим горизонтом. Мощность 5—6 *см.*

B_1. — Бурый, комковатый с вертикальной отдельностью (комки вытянуты в неправильные столбики), пористый, постепенно становится мягче, влажнее и рассыпчатее. Мощность 27 *см.*

B_2. — Светлый, рыхлый, рассыпчатый. Мощность 23 *см.*

B_3. — С глубины 58—60 *см.* идет довольно резко ограниченный волнистой линией желтый суглинок с налетом и жилками углесолей, белеющий на воздухе. Этот горизонт идет без изменений до глубины 110 *см.*, обогащаясь лишь кусочками сланца.

Арчевый лес находится в юго-западной части уезда, к востоку же его полоса суживается и выклинивается. Деревья в этих лесах расположены не густо, и лишь отдельные купы кажутся густыми. Большая часть почв в арчевой полосе содержит карбонаты, не вскипают лишь почвы влажных полян, покрытые густой зеленой растительностью (*Alopecurus pratensis*, *Poa attenuata*, *Geranium*, *Crepis*, кустарники барбариса и пр.). Рельеф арчевой полосы большею частью извилистый (кряжеобразные вершины), почвы каменисты или щебенчаты, с карбонатами, собирающимися в виде корочек на щебенке. На склонах к седловинам и долинам появляется мягкий лёссовидный нанос.

Правобережная часть уезда значительно меньше по площади, чем левобережная. Горы ее невысоки, не достигают даже 2000 *м.* над уровнем моря. Сильно рассечены, маловодны и очень каменисты. Они сложены палеозойскими осадочными и кристаллическими породами (особенно граниты), а также третичными. Кое-где коренные породы прикрыты лессовидным наносом. Почвы горных частей развиты очень слабо, благодаря каменистости каменистой породы.

Вертикальные зоны Закаспийской области были изучены Д р а н и ц ы н ы м. Последний делит исследованный им район на следующие полосы: горная полоса, предгорье, подгорная полоса и холмогорье и пески.

Г о р н а я п о л о с а занимает высоты между 1680 и 1990 *м.* и представлена степными пространствами по нешироким гребням хребта. Местность значительно пересеченная. Там, где утончается мягкий покров, а также по ущельям, растет арча, вместе с которой встречается горный клен, дуб и грецкий орех. Степь покрыта сомкнутым покровом из злаков, среди которых преобладают мятлик луковичный, встречаются ковыли (*Stipa Lessingiana* и *pulcherrima*) и др. По щебневатым местам ковыль образует самостоятельный покров. Почва характеризуется темной окраской и коричневым оттенком. Верхний горизонт тонко-слоист. Глубже наблюдается уплотнение, вертикальная трещиноватость, но призматической и столбчатой отдельности нет. Еще глубже начинаются пятна (глазки) углесолей и вся масса распадается на орехи. Вскипание начинается на глубине 22—23 *см.* Своей морфологией эти почвы очень близко напоминают почвы невысоких предгорий Аулиэатинского уезда и должны быть отнесены к группе темносерых. Содержание гумуса в них свыше 4%. «Ближе к вершинам гребней и отдельными пятнами среди темно-серых почв

встречаются еще более темно-цветные почвы зернистой структуры». Они являются аналогами горных черноземов; вскипают на глубине 60—70 *см.*

Предгорья, расположенные на высоте от 600—1500 *м.*, характеризуются развитием полынной степи и присутствием темных сероземов. Горизонт *A* у них слоистый; нижележащий горизонт иногда источен ходами червей и личинок. Почвы обычно сильно щебенчаты и вскипают с поверхности.

Подгорная полоса есть область светлых сероземов равнин.

Под именем холмогорья Драницын описывает юго-восточную область между долинами Аму-Дарьи и Теджена, сложенную мощными толщами тонкого и глинистого песчаника (песчанистого лёсса) красновато-желтого цвета. В некоторых местах эти толщи прослаиваются конгломератом из хорошо окатанной гальки и более мелкочастичными прослоями. Песчаники сильно эродированы и превращены в группы сильно расчлененных холмовидных хребтов и отдельных конусовидных холмов. К югу песчаники прорезаны выходами сильно дислоцированных третичных осадков. «На южном берегу оз. Ер-Ойлан находятся в виде отдельных мелких сопок выходы изверженных пород порфировидной структуры. Почвы холмогорий должны быть отнесены к супесчаным разностям сероземного типа».

ИСКОПАЕМЫЕ И ДРЕВНИЕ ПОЧВЫ РОССИИ.

Современный почвовед не может удовлетвориться изучением того почвенного покрова, который формируется, так сказать, у него на глазах; ему, как и геологу, не чуждо стремление познакомиться с жизнью бывших материков, с их процессами почвообразования. Это не всегда можно сделать, так как в значительной мере бывшие почвы разрушены, иногда от них ничего не осталось, иногда же остались только следы, т.-е. полуразрушенные почвы, остатки от их размывания, продукты их переработки и пр.

Если мы знакомы, однако, не только с внешними признаками современных почв, но и с их внутренними свойствами, с их минералогическим составом, то и по дериватам можно иногда восстановить тип бывшего почвообразования. Такая реставрация представляет глубокий интерес, так как характер почвы говорит о климате, в котором она формировалась, и, следовательно, изучение бывших почвенных процессов позволяет нам восстановлять и физико-географические условия минувших геологических периодов.

Можно различать и с к о п а е м ы е и д р е в н и е почвы. Первые получаются в тех случаях, когда сформировавшаяся уже почва покрывается каким-либо наносом большей или меньшей мощности и, изолируясь, таким образом, от влияния атмосферных агентов, консервируется. Такого рода погребение почв наблюдалось при самых разнообразных условиях: под морскими осадками, под ледниковыми, флювио-глациальными образованиями, под аллювиальными отложениями, под вулканической лавой и пеплом, под эоловыми осадками и пр.

Под д р е в н и м и почвами мы понимаем следующее. Предположим, что в какой-либо области земного шара процесс почвообразования начался хотя бы в третичную эпоху и протекал непрерывно до настоящего времени. Если условия почвообразования с начала до конца были одни и те же, то почва во всей своей массе будет носить одинаковые черты. Если же условия изменялись, то нижние горизонты почвы могут нам представить совершенно иные черты строения, чем верхние. Говоря иными словами, мы будем иметь в этом последнем случае как бы две различные, налегающие друг на друга почвы. Верхняя будет современной почвой, нижняя—д р е в н е й.

Характеристику бывших процессов почвообразования России начнем с древних почв и остановимся прежде всего на ранее других изученном случае—на древних красноземах окрестностей Чаквы близ Батума, которые неоднократно были предметом исследования (К р а с н о в, Д о к у ч а е в,

Танфильев, Аксенов и Красусский, Земятченский, Глинка, К., и Остряков).

Материнской породой местных красноземов является авгитовый андезит, который представлен двумя разностями: плотной мелкозернистой породой и крупнозернистой с шаровой отдельностью. В последней легко могут быть выделены довольно крупные кристаллы полевого шпата и авгита. В обеих разностях наблюдается включение цеолитов, при чем в первой цеолитные минералы образуют прожилки по трещинам породы, во второй—встречаются в виде гнездышек в пустотах породы. Удалось проследить шаг за шагом процесс выветривания отдельных минералов авгитового андезита и показать, что полевой шпат превращается в каолин, давая промежуточные продукты распада в виде кислых солей; авгит превращается в другую глину, называемую анаукситом, который иногда образует хорошо сохранившиеся псевдоморфозы по авгиту, а из цеолитов получается третья глина—галлуазит. Железо и марганец выделяются в виде водных окислов: окисел железа—красного цвета, сообщающий довольно яркую красную окраску всему продукту выветривания, окислы марганца имеют темнобурые оттенки.

Таким образом там, где выветривание дошло до конца, авгитовый андезит превратился в смесь разнородных глин красного цвета с темнобурыми пятнами. Обычно, однако, к этим окончательным продуктам распада подмешиваются в больших или меньших количествах промежуточные продукты разложения. Масса содержит местами небольшие количества свободных гидратов глинозема.

Нынешние климатические условия Батумской области характеризуются довольно высокой средней температурой года (14,7°) и сравнительно громадным количеством осадков (2400 *мм.* и более). В январе, однако, средняя температура падает до 4 или 6°, а в отдельные дни зимы наблюдаются, хотя и кратковременные, морозы с падением температуры до—7—8°. Осадки зимой выпадают иногда и в виде снега, существование которого не бывает, однако, сколько-нибудь продолжительным. Условия эти, как видно, довольно далеки от субтропических, каковым свойственны красноземные почвы, а потому здесь можно наблюдать, особенно выше по склону под лесом, состоящим из каштана и бука с примесью дуба, береста, клена, лесного ореха и проч. (в подлеске—самшит, падуб, рододендрон, лавровишня), слабое оподзоливание верхних горизонтов древнего краснозема, получившееся, повидимому, в третичную эпоху.

Другой аналогичный случай почвообразования третичного периода был описан И. М. Крашенинниковым для Челябинского уезда. Здесь выветриванию подвергались граниты, порфириты, и часто кристаллические сланцы. Граниты превращены в каолин, при чем можно проследить все переходы от свежей, едва тронутой процессами каолинизации породы до полного разложения ее, когда сохранился лишь кварц, а полевые шпаты и слюды in situ нацело превращены в каолин (часто сохраняя еще свои первоначальные кристаллические очертания). В толщах каолиновых глин, находящихся во вторичном залегании, в виде озерного аллювия,

Крашенинниковым были обнаружены ископаемные остатки третичных хвойных.

Порфириты превращаются в легкие желто-зеленые глины, местами принимающие красный или розоватый цвет. Продукты выветривания кристаллических сланцев имеют иногда фиолетовый оттенок. На этих древних продуктах выветривания развиваются в настоящее время на равнинах черноземные, а на склонах местами подзолистые почвы; повидимому, третичные почвы красноземного же типа находятся и в районах Березовских и Кочкарских приисков.

Того же третичного возраста красные глины и каолины Тургайской области, с этой точки зрения, впрочем, еще недостаточно изученные.

Чрезвычайно интересный район представляет собой южное Приамурье, для которого еще Грум-Гржимайло дал следующую характеристику фауны и флоры: «обзор остальных групп животного царства (кроме млекопитающих) не входит в нашу программу частью потому, что некоторые из них изучены еще очень мало (*Reptilia* все, *Arthropoda*, *Vermes*), частью же потому, что значение их для края пока еще вовсе не выяснено; последнее замечание относится, разумеется, ближе всего к насекомым. Поэтому все, что мы можем сказать о всех этих фаунах, это: что общий характер их вполне согласуется с тем, что мы уже видели на Амуре, в этой своеобразной стране, где виноградная лоза обвивает ель, где ореховое и пробковое дерево (*Phellodendron amurense*) растут рядом с березой или сосной, где соболь и тигр занимают одни и те же местности, где зачастую сохатый и северный олень встречается с пятнистым оленем (*Cervus Dybowscii*), а белая полярная сова уступает место японскому ибису».

Из приведенного отрывка видно, что на территории Приамурья еще не вполне закончена борьба между флорой и фауной теплого и представителями флоры и фауны современного климата этой области, которая характеризуется средней годовой температурой не выше + 1 и + 3 в южных частях области. Виноград, пробковое дерево, тигр и пр. представляют, по нашему мнению, реликты прошлого, по всей вероятности, третичного климата, а сосна, ель и северный олень хорошо гармонируют с современным климатом.

Интересно, что на более теплый климат недавнего геологического прошлого указывают и реликтовые (древние) почвы. Эти последние образовались здесь из базальтовых лав, содержащих оливин и магнетит, а местами (в горной системе Сихота-Алин)—из гранитов. Красноцветные продукты выветривания базальтов с поверхности превращены в типичные подзолистые почвы, морфологически отчетливо выраженные. Аналитически весьма определенно намечаются оба упомянутые типа почвообразования (красноземно-латеритный и подзолистый).

Таким образом рассмотренные выше примеры, территориально далеко друг от друга расположенные, а также и ряд других примеров, частью русских, частью западно-европейских, приводят к заключению, что процессы почвообразования третичного периода на значительном пространстве приближались к типу субтропическому, или, по меньшей мере, теплоумеренному (подтипа *terra rossa*).

Ввиду сказанного представляют интерес наблюдения, сделанные в различных пунктах Воронежской губ. Здесь толщи третичных осадков венчаются зачастую красными глинами, при чем можно указать ряд пунктов, где эти красные глины, залегая на зеленых и зеленоватых третичных же глинах, относятся к последним, как продукт выветривания к своей материнской породе. Постепенный переход от зеленой глины к красной, внедрение последней карманами в зеленую—ясно указывают на такую генетическую связь. Химические исследования эту связь также подтверждают вполне определенно. Это дает нам право утверждать, что в конце олигоценового периода (полтавский век) Воронежская губ. представляла сушу, на которой шли процессы почвообразования, соответствующие, по меньшей мере, тепло-умеренному климату, достаточно влажному.

Несколько ранее, может быть в начале олигоцена, в той же губернии шли процессы выветривания с образованием каолина, отложения которого мы встречаем в осадках полтавского яруса, во вторичном залегании, в виде гнезд, прослоек, галек и даже каолиновой пыли. Трудно представить себе какой-либо иной путь первичного образования каолина в данном районе, кроме процесса выветривания.

Если стать на эту точку зрения, то придется тот же способ приписать и ряду каолиновых месторождений, связанных с третичными осадками других южных губерний Европейской России.

Знакомясь с составом земной коры Воронежской губ., мы приходим к заключению, что образование каолинов с помощью процессов выветривания происходило здесь и в другие, более древние геологические периоды. Такими периодами здесь оказываются: промежуток между меловой и третичной эпохами, последевонский период, а может быть и еще более древний (послеархейский), так как на поверхности гранитов, обнажающихся кое-где в южной части губернии, буровыми скважинами открыты каолины, иногда *in situ* с яркой красноватой окраской, лежащие непосредственно на граните (буровая скважина г. Богучара).

Следовало бы вообще пересмотреть с этой точки зрения и ряд других русских месторождений каолиновых глин, и тогда, может быть, удастся установить еще некоторые периоды энергичного выветривания с образованием почв тропического или субтропического климата. Нам представляется, например, довольно вероятным, что тихвинские бокситы, так внимательно изучавшиеся в последнее время (Искюль, Стопневич, М. Васильевский, акад. Н. С. Курнаков[1]), представляют почву латеритного типа, принадлежащую нижнему отделу каменноугольного периода.

Интересны и до сих пор еще недостаточно изучены красные глины, покрывающие понтические известняки Донской области (напр., окрестности Новочеркасска). Едва ли можно сомневаться в том, что глины эти являются продуктом выветривания известняков, так на них смотрят и местные геологи, но до сих пор мы не имеем сравнительных анали-

[1]) Доклад на Всероссийском съезде геологов в 1922 году.

зов тех глинистых иловатых частей, которые заключаются в известняках, и красных глин. Предварительная проба показывает только, что в известняках глинистые частицы имеют не красный, а палевый оттенок, откуда ясно, что красный цвет получился уже в процессе выветривания.

Последние примеры приводят нас к группе ископаемых почв, так как красные глины Воронежской губ. и Донской области прикрыты послетретичными осадками и лишь на склонах, где эти осадки смыты, они выходят на поверхность и подвергаются воздействию современных процессов почвообразования, но от некоторого воздействия современных процессов эти глины не вполне изъяты даже в том случае, когда их прикрывает не особенно мощная толща послетретичного безвалунного суглинка. Из последнего проникают в массу красных глин карбонаты, а иногда и сульфаты, в виде гипса.

К группе ископаемых почв в последние годы целый ряд исследователей относил те гумусовые прослойки, которые наблюдаются в лёссах юго-западной России или под лёссами, но внимательное штудирование описаний, которые даются различными исследователями, и их аналитических данных не всегда дает возможность согласиться с их заключениями, а между тем эти заключения дают повод к обобщениям весьма широким, затрагивающим вопросы истории ледникового периода и классификации его осадков.

Приведем ряд фактов. Так для Киевской губ. Флоров приводит описание ряда глубоких разрезов Уманского и Звенигородского уездов, при чем оказывается, что погребенный гумусовый горизонт лежит на глубинах от 2 до 4,4 *м.*

Последняя величина, впрочем, единична, но величина в 3 и 3 слишком метра не представляют редкости. Мощность гумусового горизонта колеблется от 0,5 до 1,5 *м.*, чаще 0,5—0,9—1 *м.* Морфологические признаки погребенного гумусового горизонта таковы: a) на глубине около 3 *м.* в палевом лёссе начинается сначала слабое потемнение, которое затем значительно и быстро усиливается и также быстро и резко сменяется светло-палевой подстилающей породой. Впрочем, что касается верхней границы погребенной почвы, то и она чаще имеет резкий контур и сравнительно реже постепенно сливается с подгумусовым горизонтом лёсса, вдаваясь в него языками, карманами и т. д.; b) вторым отличительным признаком погребенной почвы является внезапное появление в ней древних кротовин и обильных ходов червей (корней), в то время как толща надгумусового лёсса этих образований не содержит или содержит их в значительно меньшем количестве; c) параллельно с этим, погребенная почва обычно испещрена большим количеством охристых пятен, черных бобовинок и пятен, иногда мажущих, а также желтых потеков по стенкам тончайших трубочек. Количество всех этих образований также кверху сильно уменьшается; d) наконец, темный прослой погребенной гумусовой почвы сопровождается непосредственно его подстилающим, светлопалевым, сильно карбонатным горизонтом наибольшего (в пределах древней почвы) скопления карбонатов (2-й карбонатный); горизонт этот, кроме своего светлого цвета,

характеризуется обильными ходами червей, обильными потеками вышележащей гумусовой почвы, присутствием кротовин и часто скоплением конкреций извести в виде иногда крупных дутиков. В других случаях он представлен сизоватой заболоченной породой, часто слабо-карбонатной в массе, но густо пересеянной крупными желваками $CaCO_3$.

Мы намеренно целиком выписали всю эту характеристику, чтобы показать, что многие признаки недостаточно хорошо вяжутся с представлениями о почвенном профиле известных нам современных почв. Во-первых, верхняя граница гумусового горизонта только ч а щ е, а не всегда имеет резкий контур, иногда она вдается языками и карманами в вышележащую толщу лёсса. Как это могло получиться, если смотреть на лесс, как на породу эолового происхождения (как смотрит Ф л о р о в), не вполне ясно. Внизу гумусовый горизонт б ы с т р о и р е з к о с м е н я е т с я карбонатным горизонтом. Эта быстрая и резкая смена также мало характерна для почвенного профиля степного типа почвообразования. В нормальных случаях под гумусовым горизонтом нарастание карбонатов в глубину идет постепенно, и максимум их никогда не лежит непосредственно под гумусовым горизонтом, а последний никогда так резко не обрывается, как это отмечается для погребенных горизонтов Киевской губ. Далее, одним из типичных признаков погребенного горизонта оказывается в н е з а п н о е появление д р е в н и х кротовин и обильных ходов червей (корней). Что представляют собой эти ходы, очевидно, недостаточно ясно, если они могут быть приняты и за ходы червей и за ходы корней; при этих условиях не исключена возможность и других толкований.

В н е з а п н о е появление кротовин как будто говорит о том, что выше ископаемого гумусового горизонта кротовины не встречаются, но это не всегда так, что видно из детального описания глубоких ям, где нередко упоминается о кротовинном лёссе непосредственно под современной почвой. В тех случаях, когда в верхних горизонтах профиля кротовины не отмечаются, можно думать о их деградации, так как нет никакого сомнения, что при деградации чернозема происходит и деградация кротовин. Нам думается, что нет доказательств и того предположения, что кротовины гумусового горизонта являются кротовинами «древними». Присматривая описание глубоких ям, мы сплошь и рядом видим, что кротовины заканчиваются в «погребенном» гумусовом горизонте и глубже не идут или идут иногда на небольшую глубину под гумусовый горизонт. Примем во внимание, что кротовины под черноземом, как это отмечалось К и п р и я н о в ы м, Д о к у ч а е в ы м и С у к а ч о в ы м, заходят иногда на большую глубину, С у к а ч о в, на основании своих исследований, указывает, что обычно кротовины доходят до 3—4 *м.* Но нередко их можно найти и на пяти метрах глубины, а однажды им был замечен ряд кротовин на глубине $7^1/_2$ *м.* В интересующих нас случаях речь идет по большей части о глубинах 3—4 *м.*, каковые представляются, как видно, наиболее нормальными, а отсюда не трудно заключить, что кротовины гумусовых горизонтов Киевской губ., по всей вероятности, современны с поверхностным процессом почвообразования. Ходы червей (?) также могут быть современными; они, кстати, отмечаются

иногда и в горизонтах лёсса, лежащих выше ископаемого гумусового, где они, как и кротовины, могли быть деградированы.

Одновременно с гумусом погребенный горизонт нередко содержит охристые пятна, иногда обильные, а также порой карбонаты. Спрашивается, какому же типу почвообразования все это и соответствует? Если считать кротовины древними, одновременными с ископаемым гумусовым горизонтом, то приходится думать о степном типе, но какая же это разность степного типа.

М и р ч и н к полагает, что здесь шел некогда процесс образования сероземов, но кто видел последние, тот знает, что Киевские погребенные гумусовые горизонты ничего общего с сероземом не имеют, и по своей внешности все же кажутся более близкими к чернозему. Однако, и за чернозем их принять нельзя. Несмотря на их иногда интенсивно-темную окраску, гумуса в них содержится максимум 1,13%, а иногда и значительно меньше: 0,77, 0,66 и даже 0,43 и 0,42%. Думать о том, что когда то накопившийся в древней почве гумус впоследствии разложился, едва ли можно, так как при условии погребения почвы трудно ожидать т л е н и я органических остатков. Можно, согласно П о т о н ь е, говорить лишь о п е р е г н и в а н и и, а последнее ведет к обуглероживанию, которое здесь, очевидно, и произошло. На это указывает интенсивно-темная окраска при небольшом содержании гумуса.

Все указанные выше соображения приводят нас к заключению, что глубокие гумусовые горизонты внеморенной полосы Киевской губ. не являются ископаемой почвой, а имеют иной генезис, связанный, быть может, с современными условиями почвообразования. Такие случаи мы наблюдали в Воронежской губ., где лёсса нет и где поверхностным породам едва ли кто-нибудь решился бы приписать эоловое происхождение. Некоторые из наблюдавшихся нами фактов довольно близко напоминают те наблюдения, которые сделаны в Киевской губ.

В Подольской губ., по данным К р а с ю к а, ни в одном случае не наблюдалось, чтобы гумусовый горизонт заходил в толщу пород старших по возрасту, чем послетретичные. В местах выходов третичных пород погребенный гумусовый горизонт отсутствует. «Глубина его залегания колеблется в довольно широких пределах: на возвышенных частях водораздела он обычно залегает на глубине 4—5 *м.*, на склонах поднимается до 2—3 *м.*, а изредка опускается и ниже 5 *м.* Мощность этого горизонта также довольно изменчива: на водоразделах — 0,5—1 *м.*, на склонах — 1,5 *м.* В южной половине исследованной территории мощность его вообще возрастает, достигая в некоторых, правда, редких случаях 3 *м.*

«Нередко верхняя граница его изорвана, волнисто-смята, языковата, прерывается воронкообразными разрывами и впадинами, заполненными вышележащим лёссовым материалом». Местами эта смятость и изорванность наблюдается и во всей толще горизонта. Нижняя граница погребенного горизонта представляет обычно систему остроконечных языков, то вертикальных, то переплетающихся в причудливую сеть подтеков,

глубоко проникающих в подстилающую породу. Окраска горизонта в типичных случаях буро-коричневая, но бывает коричневато-серой, рыжеватой, темно-каштановой, кирпично-коричневатой. Наиболее однородная и интенсивная окраска наблюдается в средней части гумусового горизонта. Структура, в большинстве случаев, отсутствует, и горизонт представляет компактную, иногда значительно уплотненную массу. Внутренние части канальцев, буравящих гумусовый горизонт, выполнены или углекислым кальцием, или охристо-железистым налетом. Нередко, особенно в случаях близкого скопления почвенно-грунтовых вод, на темно-коричневом фоне можно наблюдать присутствие мелких железистых темно-бурых точек—бобовин.

Очень часто под погребенным гумусовым горизонтом, в нижней его части, встречаются многочисленные кротовины и многочисленные темные кружки диаметром в 1 *см.*, повидимому, ходы червей.

Если погребенный гумусовый горизонт подстилается лёссовыми породами, то в последних, непосредственно под буро-коричневым слоем, наблюдается горизонт скопления извести в виде журавчиков и мучнистой белоглазки. «Очертания погребенного слоя обычно концентрически следуют за очертаниями современного рельефа, при чем, чем ближе погребенный слой залегает к дневной поверхности, тем точнее направление его повторяют формы очертаний современного рельефа». Наконец, отметим, что максимальное количество перегноя в подольских погребенных гумусовых горизонтах не превышает 1,5%, но бывает и меньше, а именно 1, 0,95, 0,87%.

Из сообщенных данных видно, что ряд признаков подольских погребенных горизонтов близок к таковым же киевских и, следовательно, вызывает те же замечания, которые нами были уже сделаны, но есть здесь и кое-что новое, может быть, неотмеченное для Киевской губ.

Прежде всего обращает на себя внимание то обстоятельство, что погребенные гумусовые горизонты приурочиваются исключительно к послетретичным породам. Если это действительно древние почвы, то казалось бы естественным, чтоб они развивались на всех породах, которые в эпоху их формирования выходили на дневную поверхность, но этого нет: эти почвы как бы обходили третичные породы настолько, что К р а с ю к счел необходимым такое положение подчеркнуть. Привязанность гумусовых горизонтов к лёссовым и лёссовидным породам указывает как бы на общность генезиса тех и других. С нашими представлениями о генезисе лёссовых и им подобных пород такое заключение вполне гармонирует.

Допуская флювио-глациальное, пролювиальное и тому подобное происхождение лёсса, мы допускаем и аналогию между лёссами и другими того же генезиса осадками, а в несомненных флювио-глациальных осадках Воронежской губ. нам неоднократно приходилось констатировать гумусовые прослои, своими условиями залегания, своей морфологией и пр. нисколько не похожие на почвенные образования, а скорее напоминающие механически отложенный гумусированный материал. Одновременно с этим наблюдались и железистые выделения и обесцвеченные (подзолообразные) горизонты. Трудно себе представить, в каком почвенном процессе могли

получиться гумусовые горизонты, имеющие до 3 *м.* мощности, а таковая мощность хотя и редко, но отмечается для Подольской губ.

Вообще же и по отношению к подольским глубоким гумусовым горизонтам придется отметить, что в них имеется ряд таких морфологических признаков, которые плохо вяжутся с представлением о почвенном профиле: неровность, языковатость или разорванность верхней границы, усиление гумусовой окраски в средней части разреза, приближенность карбонатов и их конкреционных форм к гумусовому горизонту, одновременное присутствие карбонатов и охристо-железистых выделений—все это не говорит ни о степном, ни о подзолистом типе.

Наконец, та же бедность гумусом ископаемых горизонтов ставит втупик при решении вопроса, с каким же, в самом деле, типом почвообразования мы имеем здесь дело? Если это была черноземная разность степного типа, то почему она накопила так мало перегноя, если это разность, соответствующая бурым почвам, то почему здесь так подчеркнута деятельность червей, которые, как известно, предпочитают хорошо увлажненную среду?

Этот и ряд других вопросов, возникающих при обсуждении фактических данных, касающихся глубоких гумусовых горизонтов, заставляют нас быть чрезвычайно осторожными в признании за этими горизонтами почвенного значения. Нужно еще раз систематически пересмотреть вопрос об ископаемых гумусовых горизонтах, и тогда, может быть, окажется, что генезис их не всегда и не везде один и тот же.

Нам думается, что ближе напоминают погребенные почвы те гумусовые горизонты, которые лежат на валунных образованиях и настилаются лёссовыми и лёссовидными породами, как это наблюдается, например, в Черниговской губ., но и черниговские погребенные почвы, по словам Л. С. Б е р г а, требуют дальнейших исследований.

Чтобы закончить с вопросом об ископаемых почвах, отметим, что в области подвижных песков погребенные почвы представляют довольно обычное явление. Нам ближе знакомы в этой области те факты, которые приходилось наблюдать в окрестностях Воронежского сельско-хозяйственного института. Там среди песков водораздела Дон—Воронеж приходилось изучать целый ряд разрезов, где погребенные почвы имеют характер супесчаных черноземов с более или менее ясно наметившимися явлениями деградации. Там вся морфология профиля не оставляет никакого сомнения в том, что мы имеем пред собой действительно погребенную почву.

Еще раз подчеркнем, что внимательное изучение древних процессов почвообразования представляет чрезвычайно важную и благодарную задачу, так как установление твердых фактов в этой области дает возможность весьма широких выводов и обобщений. Тем осторожнее приходится поэтому относиться к такого рода исследованиям и переходить к выводам только тогда, когда наблюденные факты не оставляют никаких сомнений и не вызывают никаких вопросов о возможности иного истолкования их.

ЛИТЕРАТУРА.

Предлагая список литературы, мы не могли ставить своей задачей исчерпать весь литературный материал, затрогивающий вопросы о почвах России и их географии. Такой список, сам по себе, составил бы целую книжку и, следовательно, для объема нашей работы был бы слишком громоздок.

В своем списке мы старались привести, в большинстве случаев, те работы, содержание которых было использовано в тексте, а, кроме того, отмечались и работы, дававшие сводки литературных данных по тому или иному вопросу. Использовав эти сводки, читатель может в значительной мере пополнить приводимый нами краткий список литературы.

Литературу по губерниям Европейской России см. также: *В. В. Морачевский.* Почвы Европейской России. Спб. 1907.

ВВЕДЕНИЕ.

1. *Докучаев, В.* Материалы к оценке земель Нижегородской губ., т. I, 1886.
2. *Коржинский, С.* Труды Общ. Естеств. при Казанск. Унив., 1887, 17, № 6 и 1888, 18, № 5.
3. *Ферсман, А.* Соединения переменного состава в земной коре. Сборник в честь 25-летия научной деятельности В. И. Вернадского. Москва, 1914.
4. *Vernadsky.* Die Theorie d. Silikate. Zeitschr. f. Krystallographie, XXIV, H. 1, 1901.
5. *Вернадский.* Об изомерии в группе алюмо-и феррисиликатов. Изв. Имп. Акад. Наук, 1909.
6. *Вернадский.* Почвоведение, 1910, № 2 и 1913, № 2—3.
7. *Вернадский.* Бюллетень III всероссийского съезда почвоведов в Москве 25 окт.—5 ноября 1921 г., № 3—4.
8. *Глинка, К.* Исследования в области процессов выветривания. Труды Имп. Спб. Общ. Ест., т. XXXIV, вып. 5.
9. *Cornu, F.* Kolloid-Zeitschr, Bd. IV, 1909, H. 6.
10. *Виноградский, С.* Архив биологических наук, т. I и т. III, вып. 4, 1895.
11. *Vinogradsky, S.* Botan. Zeitung, 1887, №№ 31—37.
12. *Vinogradsky, S.* Beiträge zur Morphologie u. Physiologie d. Bakterien., H. 1, 1888.

ТУНДРА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ.

13. *Чернышов, Ф.* Изв. Геолог. Комит., т. IX, 1890 и т. X, 1891.
14. *Танфильев, Г.* Пределы лесов в полярной России. Одесса, 1911.
15. *Палибин, И.* Почвоведение. 1902, № 4.

ТУНДРА АЗИАТСКОЙ РОССИИ.

16. *Житков, Б.* Полуостров Ямал. Зап. Имп. Русск. Геогр. Общ. по общ. геогр., т. XLIX, 1913.
17. *Городков, Б.* Опыт деления западно-сибирской низменности на ботанико-географические области. Ежегодн. Тобольск. Губ. Музея, вып. XXVII, 1916.

18. *Драницын, Д.* Предварит. отчет об организ. и исполнении работ по исследов. почв Азиатской России в 1914 г. Под ред. проф. К. Д. Глинки. Спб., 1916.
19. *Толмачов, И.* Хатангская экспедиция Имп. Русск. Геогр. Общ. Труды Троицкосавско-Кяхтинского Отдел. Приамурского Отд. И. Р. Г. О.
20. *Толмачов, И.* Объяснительная записка к географ. и геологич. карте 100 в. масштаба района Хатангской экспедиции 1905 г. Изв. Имп. Русск. Геогр. Общ., т. XLVIII, вып. 6, 1912 г., Пгр. 1915.
21. *Толмачов, И.* По Чукотскому побережью Ледовитого океаиа. Спб., 1911.
22. *Олсуфьев, А.* Общий очерк Анадырской округи. Зап. Приамурск. Отд. Имп. Русск. Геогр. Общ., т. II, вып. 1.
23. *Сукачов, В.* Известия Имп. Акад. Наук. 1911.
24. *Скворцов, Е.* Лено-Колымская экспедиция. Изв. Имп. Русск. Геогр. Общ., т. L, вып. 7, 1914 г.
25. *Северин, С.* Бактериальное население нескольких образцов почв из далекого севера (Обдорск и полуостров Ямал). Вестн. Бактер.-Агроном. станции имени В. К. Феррейн. № 15, 1909.
26. *Дунин-Горкавич.* Тобольский север. Спб., 1904. Изд. Д-та Земледелия.

ЛЕСНАЯ (ТАЕЖНАЯ) ЗОНА.

27. ***Frosterus, B.*** Geologiska Komiss. i Finland. Geotekniska Meddelanden, № 10, 1912.
28. *Витынь, Я.* Журн. Оп. Агрон., 1911, 2.
29. *Коржинский, С.* См. № 2.
30. *Высоцкий, Г.* Почвоведение, 1905, № 4.
31. *Костычев, П.* Журн. Сельского хоз. и лесов., 1888, № 4 и 5; Труды Спб. Общ. Ест., т. XX.
32. ***Aarnio.*** Internationale Mittseil. fur Bodenkunde, 1913.
33. *Соколовский, А.* Изв. Петров. сельск.-хоз. Акад. 1919, вып. 1—4. Москва, 1921 г.

ТАЕЖНАЯ (ЛЕСНАЯ) ЗОНА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ.

Финляндский район.

34. ***Ramsay.*** Ueber die geologische Entwickelung der Halbinsel Kola in der Quartärzeit. Fennia, 16, 1, 1898.
35. *Куплетский, Б.,* и *Полканов, А.* Геологич. очерк. Хибинского массива.—Первый всеросс. геолог. конгр. 1—12 июня 1922 г. Путеводитель геолог. экскурсий. Птгр., 1922.
36. ***Frosterus, B.*** См. № 27.
37. *Маркус, Э. А.* Подзолисто-болотные почвы средней части Кольского полуострова. Работы организов. Геогр. Институт. в 1920 г. Кольского почвенно-ботан. отряда Северной научно-промысл. экспедиции. Пгр., 1922.
38. *Левинсон-Лессинг.* Труды Спб. Общ. Естеств., т. XVI, 1885.
39. *Черный, А.* Почвоведение, 1905, № 2.
40. *Ткаченко, М.* Леса севера. Спб., 1911.

ПРИБАЛТИЙСКИЙ РАЙОН.

41. ***Hausen, H.*** Materialien zur Kenntniss d. Pleistozän-Bildung in d. russisch. Ostseeländer. Helsingfors, 1913, Separ.-Abdr.
42. *Яковлев, С.* Геологическое строение поверхностных отложений в местности, занятой г. Петроградом. Первый всеросс. геол. съезд. Путеводитель геолог. экскурсий. Птгр., 1922.
43. *Гольм.* Изв. Геолог. Комит., т. III, 1884.
44. ***Munthe.*** Studie öfver baltiska hafvets quartära historia, 1892.
45. ***Doss, Br.*** Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch., 1896.
46. ***Doss, Br.*** Centralblatt für Mineralogie etc., 1910, № 22.

47. *Рисположенский, Р.* Описание С.-Петербургской губ. в почвенном отношении. Казань, 1908.
48. *Федоровский, С.* Зап. Спб. Собр. Сельск. Хозяев, 1898, № 6.
49. *Георгиевский, А.* Труды Имп. Вольн.-Экон. Общ., 1889, № 5.
50. *Брюн-де-Сент-Ипполит.* Матер. по изуч. русск. почв, вып. 11, 1898.
51. *Гильзен, К.* Матер. по изуч. русских почв, вып. X, 1896.
52. *Танфильев, Г.* Тр. Имп. Вольн.-Эконом. Общ., 1888, № 5, 1889, № 5.
53. *Thoms.* Mitteil. d. Kaiser. livländisch. gemeinnützigen u. ökonomisch. Sozietät. 1893, № 13. Dorpat.
54. *Thoms.* Zur Wertschätzung der Ackererden auf naturwiss.-stat. Grundlage, III, Riga, 1900.

Озерный район.

55. *Глинка, К.* Ежегодник по геологии и минералогии России, т. V, вып. 4—5, 1902.
56. *Глинка, К.* Зап. Ново-Александрийск. Институт. Сельск. Хоз. и Лесов., т. XI, вып. 2, 1988.
57. Материалы к оценке земель Псковской губ. Изд. Статист. Отд. Псковск. Губ. Земск. Управы.—Описание почв по уездам, под редакцией *К. Д. Глинки*, составлены Адамовым, Вихманом, Клепининым, Колоколовым, Тихеевой и Федоровским.
58. *Рудницкий, В.* Матер. по изуч. русских почв, вып. XVII, 1906.
59. *Рудницкий, В.* Почвенно-геолог. очерк Крестецкого уезда. Новгород, 1908.
60. *Сибирцев, Н.* Почвы в бассейне верхнего течения р. Великой. Опочецкий уезд Псковской губ. Псков, 1900.
61. *Шапошников, Г.* Матер. по изуч. земель угодий Белозерского уезда. Почвенно-геолог. очерк. Новгород, 1910.
62. *Федоровский, С.* Почвенно-геологический очерк Валдайского уезда. 1901.
63. *Федоровский, С.* Почвенно-геологический очерк Демянского уезда. 1903.

Польско-Литовский район.

64. *Амалицкий, В.* Труды Варшавск. Общ. Естеств., 1892 и 1896 гг.
65. *Гедройц.* Матер. для геолог. России, т. XVII, 1895.
66. *Криштафович, Н.* Ежегодн. по геологии и минерал. России, т. I, вып. 1 и 2, 1896—1897 гг.
67. *Криштафович, Н.* Записки Ново-Александрийск. Института, т. IX, 1896 и т. XV, 1902.
68. *Miklaszewski, S.* Gleby ziem Polskich. Warszawa, 1906.
69. *Никитин, С.* Изв. Геолог. Комит., т. V, 1886.
70. *Православлев, П.* К изучению ледниковых образований сев. части Царства Польского. Варшава, 1905.
71. *Siemiradzki* i *Dunukowski.* Pamietnik Fizyjographiczny. т. XI, 1891. Warszawa.
72. *Сибирцев, Н.* О почвах Привислинского края. Тр. Почв. Комиссии при Имп. Вольн.-Экон. Общ. Доклад 21 дек. 1895.
73. *Соболев, Д.* и *Соболев, Н.* Зап. С.-Зап. Отд. Имп. Русск. Геогр. Общ., кн. 3. Вильна, 1912; см. те же записки за 1910 г. (статья *Н. Соболева*).

Пограничный район.

74. *Абутьков.* Предвар. отчет о почв. исследов. в Юхновском и Рославльском уездах. Смоленск, 1913.
75. *Абутьков* и *Костюкевич.* Предварит. отчет о почв. исследов. в Юхновском и Поречском уездах. Смоленск, 1913.
76. *Армашевский, П.* Изв. Геолог. Комит., т. XI, 1892; т. XII, 1893.
77. *Бернштейн.* Почвоведение, 1899, № 4; 1900, № 3.

78. *Бернштейн.* Описание главнейших почвенных типов Мышкинского, Угличского, Рыбинского, Моложского, Ярославского и огородных земель Ростовского уездов Ярославской губ. 1903.
79. *Бернштейн.* Почвенно-геологическое описание Ярославской губ. — Агроном. служба Северных ж. д. Под общей редакц. проф. А. А. Ярилова, вып. 2. Москва, 1921.
80. *Докучаев, В.* Способы образования речных долин Европ. России. Спб., 1878.
81. *Искюль, В.* Геология и почвы Сысольского и части Усть-Сысольского казенных лесничеств. Спб., 1909.
82. *Искюль, В.* Почвенно-геологич. очерк Усть-Сысольского и юго-зап. части Вычегодского казенных лесничеств Вологодской губ. Спб., 1910.
83. *Колоколов, М.* Матер. для оценки земель Вологодской губ., т. I. Грязовецкий уезд. Москва, 1903; т. 3. Тотемский уезд, 1909.
84. *Крылов.* Зап. Имп. Спб. Минералогическ. Общ., сер. II, ч. 8, 1873.
85. *Курбатов,* Почвенно-геолог. очерк средней части Вычегодского казенн. леснич. Вологодской губ. Спб., 1910.
86. *Материалы* к оценке земель Смоленской губ.—Поуездные выпуски составлены *Колоколовым, Сондагом* и *Туминым.*
87. *Материалы* по изучению почв Московской губ. Предварит. отчеты, вып. 1, 1913 г., вып. 2, 1914.—*Захаров, Филатов, Добров, Розанов* и др.
88. *Филатов, М.* К вопросу о генезисе так назыв. темных влажн. почв Московской губернии. Доклад Моск. Почв. Комит. 25 ноября 1913 г.
89. *Никитин, С.* Бассейн Днепра, 1894.
90. *Никитин, С.* Изв. Геолог. Комит., т. VII, 1888.
91. *Печаткин.* Труды Спб. Общ. Естеств., 1879, т. X, проток.
92. *Стремоухов.* Изв. Геолог. Комит., т. IX, 1890.
93. *Тулайков, Н.* Матер. для оценки недвиж. имуществ Тверской губ., вып. 1, Тверской уезд. Почвы. Тверь, 1903.
94. *Тулайков, Н.* Изв. Моск. Сельск.-Хоз. Институт., 1903, кн. 1 и 2.
95. *Щеглов, И.* Почвоведение, 1902, № 2.
96. *Ферхмин, А.* Хозяин, 1896, № 8.
97. *Коссович* и *Красюк.* Исследование почв земельных угодий Вологодского Молочно-Хоз. Институт. Пр. Бюро по землед. и почвов. Учен. Комит. Главн. Управл. Землеустр. и Землед. Сообщение XIV, 1914.

Центральный район.

98. *Боголюбов, Н.* Матер. по геологии Калужской губ., ч. I. Калуга, 1904.
99. *Боголюбов, Н.* Геолог. очерк Малоярославецк. уезд Калужской губ. Труды оцен.-стат. отд. Калужск. губ. зем. управы, т. II, 1904.
100. *Гедройц.* Материалы для геологии России, т. XVII.
101. *Гедройц.* Изв. Геолог. Комит., т. V, 1886.
102. *Докучаев.* Матер. к оценке земель Нижегородской губ., т. XIII; см. также другие томы материалов (I—XIV), составленные *Амалицким, Бараковым, Бурмачевским, Земятченским, Левинсоном-Лессингом, Ферхминым, Сибирцевым.*
103. Материалы к оценке земель Владимирской губ. — Поуездные выпуски составлены *Щегловым, Е. Сибирцевым, Черным.*
104. Материалы к оценке земель Орловской губ. Отдельные выпуски составлены *Фрейбергом, Румницким, Коганом.*
105. *Никитин, С.* Труды Геолог. Комит., т. I, № 2, 1884; т. V, вып. 1, 1890.
106. *Никитин, С.* Извест. Геолог. Комит., т. VI, 1887 и т. X, 1891.
107. *Павлов, А.* Извест. Геолог. Комит., т. XI, 1887 и т. X, 1891.
108. *Саницкий, П.* Очерк флоры Калужской губ. (с почвенной картой). Труды Спб. Общ. Ест., т. XIV, 1884.
109. *Сибирцев, Н.* Окско-Клязьминский бассейн. Труды Геолог. Комит., 1895.

110. *Танфильев, Г.* Болота и торфяники Полесья. Изд. Отд. Зем. Улучшен. Мин. Земл. и Госуд. Имущ. Спб., 1895.
111. *Тутковский, П.* Извест. Геолог. Комит., 1900.
112. *Тутковский, П.* Почвоведение, 1910, № 3.
113. *Щеглов, И.* О так называемом юрьевском черноземе. Доклад, читанный в заседании Почвенной Комиссии 22 октября 1897 г.
114. *Танфильев, Г.* Почвоведение, 1899, № 1 и 2; 1902, № 4.
115. *Иванов, Л.* Почвоведение. 1899, № 1.
116. *Флеров, А.* Флора Владимирск. губ. Москва, 1902.
117. *Черный, А.* Почвоведение, 1907, № 2.

Северо-Восточный район.

118. *Рисположенский, Р.* Сборник матер. по оценке земель Вятской губ., т.т. IV, V, VI и VII, 1903 и I, II, III, VIII, IX, X, XI, 1904 г.
119. *Рисположенский, Р.* Труды Общ. Ест. при Казанск. унив., т. XXI, выпуск 4, 1889 г.
120. *Георгиевский, А.* Матер. по изуч. русск. почв, вып. 7, 1892; см. также работы Рисположенского по Пермской губ. в разделе: Степная (черноземная) зона Европ. России.
121. *Яковлев, Н.* Геологический Вестник, 1916, т. II.

ТАЕЖНАЯ ЗОНА АЗИАТСКОЙ РОССИИ.

122. *Воейков, А.* Железнодорожное дело, 1889, № 30.
123. *Ячевский, Л.* Изв. Имп. Русск. Геогр. Общ , т. XXV, 1889, вып. 5.
124. *Аболин, Р.* Зап. Читинского Отделения Приамурского Отд. Имп. Русск. Геогр. Общ., вып. IX, 1913.
125. *Вознесенский* и *Шостакович.* Основные данные для изучения климата Вост. Сибири. Иркутск, 1913.
126. *Берг, Л.* Азиатская Россия, т. II. Изд. Переселенч. Управления.

1. Западно-Сибирская низменность.

127. *Высоцкий, Н.* Извест. Геолог. Комит., т. XIII, 1894; Геологич. исследов. и развед. работы по линии Сибир. ж. дор., 1896—1897 г.г.
128. *Драницын, Д.* Труды почвенно-ботан. экспедиций по исследованию колониз. районов Азиатской России. Часть I. Почвенные исследования. Под редакцией проф. К. Д. Глинки, 1911 г., вып. 1, Спб., 1915.
129. *Дунин-Горкавич.* См. № 26.
130. *Городков, Б.* См. № 17.
131. *Гордягин, А.* Почвы и растительность Зап. Сибири. Труды Общ. Ест. при Имп. Казанском Университ., т. XXXIV, вып. 3, Казань, 1901.
132. *Гордягин, А.* О коллекции почв Тобольской губ. Ежег. Тобольского губ. Музея, т. V, 1895 г.
133. *Скалозубов, Н.* Опыт естественно-исторического описания Тобольской губ. Тобольск, 1899.
134. *Балкашин, М.* Казенные лесные дачи Тарского уезда Тобольской губ. Матер. по исследов. колонизац. районов Азиатской Росси, под редакцией проф. К. Д. Глинки. Спб., 1911.
135. *Отрыганьев, А.* Краткое описание зап. части Нарымского края. Там же, 1910.
136. *Крылов, П.* К вопросу о колебании границы между лесной и степной областями. Труды Ботан. Музея Имп. Акад. Наук, вып. XIV, 1915.
137. *Яхонтов, М.* Предвар. отчет об организации и исполнении работ по исследованию почв Азиатской России в 1913 году, под редакцией *К. Д. Глинки.* Спб., 1914.

138. *Райкин, А.* Тоже за 1912 г., Спб., 1913.
139. *Искюль, В.* Тоже за 1912 г.
140. *Хаинский, А.* Почвы Барабы и Алтайского округа вдоль левого берега р. Оби. Труды почв.-ботанич. экспедиции. Почв. исследов. 1912 и 1913 г.г. Пгр., 1915.
141. *Кузнецов, Н.* Предварительный отчет об организ. и исполн. работ по исследов. почв Азиат. России в 1912 г. и Труды почв.-ботанич. экспед. Ботанич. исслед. 1912, г. под ред. Б. А. Федченко.
142. *Колоколов, М.* Труды почв.-ботан. экспед. Почв. исследов. 1908 г., вып. 8, Спб., 1910.
143. *Смирнов, В.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России в 1912 г. Спб., 1913.

2. Средне-сибирское плоскогорье и прилегающие или внедряющиеся в него части.

144. *Шульга, И.* Труды почв.-ботан. экспед. Почв. исследов. 1910 г., вып. 1, Спб., 1913.
145. *Драницын, Д.* То же. Почв. исследов. 1910 г., вып. 1. Спб., 1913.
146. *Благовещенский, Н.* Описание почв Чуно-Ангарского водораздела. Матер. по исслед. колониз. района Аз. России. Спб., 1910.
147. *Панков, А.* Ежегодн. по геологии и минералогии России, т. XIII, вып. 5—6. 1911 г.
148. *Криштофович, А.* Труды почв.-ботан. экспед. Ботанич. исследов. 1910 г., вып. 3. Спб., 1913.
149. *Панков, А., Райкин, А.* Предварительный отчет об орган. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России в 1908, 1909, 1910, 1911 г. г.
150. *Панков, А.* Труды почв.-ботан. экспед. Почв. исслед. 1908 г., вып. 10.
151. *Никифоров, К.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исслед. почв Аз. России в 1914 г. Пгр., 1916.

3. Западное Забайкалье и средняя часть Якутской области.

152. *Берг, Л.* Опыт разделения Сибири и Туркестана на ландшафтные и морфологические области. Сборник в честь 70-летия Д. Н. Анучина. Москва, 1913.
153. *Сукачов, В.* и *Поплавская, Г.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по иссл. почв Аз. России в 1912 г. Спб., 1913.
154. *Котульский, В.* Геолог. исслед. в золотоносн. областях Сибири. Ленский золотоносный район. Вып. VIII, 1912.
155. *Короткий, М.* Предварит. отчет об организ. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России в 1914 г.
156. *Ржонсницкий, А.* Краткий отчет о геолог. исследов. в бассейнах Вилюя и Лены. Зап. Минерал. Общ., II серия, ч. 51, вып. 1, 1918.
157. *Доленко, Г.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исслед. почв Аз. России в 1912 и 1914 г. г.
158. *Никифоров, К.* См. № 151.
159. *Аболин, Р.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России в 1912 г.
160. *Никифоров, К.* Там же.

4. Система периферических областей Азии и прилегающие к ней районы.

161. *Филатов, М.* Труды почв.-ботанич. экспед. Почв. исследов. 1908 г., вып. 9.
162. *Благовещенский, Н.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исслед. почв Аз. России в 1909 г.

163. *Грум-Гржимайло.* Описание Амурской области. Спб., 1894.
164. *Прохоров, Н.* и сотрудники. Материалы метеорологических станций по изучению климата, почв и растительности Амурской обл. Труды командир. по высоч. повелению Амурской экспедиции, т. XIV и приложения.
165. *Крюков, И.* Ibidem, вып. III.
166. *Крюков, И.* Таблицы метеоролог. станций Восточно-Амурской. ж д. Благовещенск, 1916.
167. *Риппас, П.* Геологическая карта Зейского золотоносного района. Описание листа II—1. Геолог. исследования в золотоносн. обл. Сибири. Спб., 1910. Амурско-Приморский золотоносный район.
168. *Анерт, Э.* Маршруты геолог. исследов. в западн. части бассейна верхн. течения р. Зеи. Ibidem. Вып. X, 1910 г.
169. *Анерт, Э.* Геолог. карта Зейского золотоносного района. Описание листа III—2, 1905; описание листа III—3, 1906; III—4, 1907. См. также отчеты того же автора в издании Геолог. исследов. в золотоносн. обл. Сибири. Амурско-Приморский район. Вып. III, 1902, VI, 1906, VIII, 1908.
170. *Яворовский, П.* Геолог. исследов. в золотоносн. обл. Сибири. Амурско-Приморск. золотоносн. район., вып. I, 1900 г., вып. II, 1901.
171. *Иванов, М.* Ibidem, вып. I, 1900 г., вып. II, 1901, вып. VI, 1906, вып. V, 1904.
172. *Хлопонин.* Ibidem, вып. III, 1902; Геолог. карта Зейского золотон. района. Описание листа 0—4, 1908.
173. *Риппас.* Геолог. исследов. в золотоносн. обл. Сибири. Амурско-Приморский золотоносн. район, вып. V, 1905, вып. VI, 1906.
174. *Никифоров.* Почвоведение, 1912, № 2.
175. *Левицкий, А.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России в 1908 г.
176. *Казанский, П.* Изв. Геолог. Комит., т. XXXIII.
177. *Хлопонин, А.* Геолог. исследов. в золотоносн. обл. Сибири. Амурско-Приморский золотоносн. район. Вып. IV, 1904.
178. *Полынов.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исслед. почв Аз. России в 1908 г.
179. *Прохоров, Н.* Ibidem, за 1909 г.
180. *Бальц, В.* Труды команд. по высоч. повелению Амурской экспедиции, т. XIV, 1913.
181. *Краснов, А.* Травяные степи северн. полушария. Изв. Имп. Общ. Любит. Естествоз., Антропологии и Этнографии, т. LXXXIII. Москва, 1894.
182. *Коржинский, С.* Изв. Вост.-Сиб. Отд. Имп. Русск. Геогр. Общ., 1892.
183. *Бацевич.* Матер. для изучения Амурского края в геолог. и горно-промышленном отношении. Спб., 1894.
184. *Иванов 3-й.* Геолог. исследов. и развед. работы по линии Сибирской ж. д. Вып. VIII, 1898.
185. *Крюков, И.* См. № 162.
186. *Томашевский, И.* Труды командир. по высоч. повел. Амурской экспед. Вып. XV. Спб. 1912.
187. *Тове, Л.,* и *Иванов, Д.* Отчет по статистико-экон. и техн. исследов. золотопромышленности Амурско-Приморск. района, т. II, ч. 1.
188. *Хлопонин.* Геолог. исследов. в золотоносн. обл. Сибири. Амурско-Приморск. золотоносн. район, вып. IV, 1904.
189. *Полынов, Б.* Труды почв.-ботан. экспедиции. Почв. исследов. 1909 г. Спб., 1911.
190. *Иванов, Д.* Геолог. исследов. и разведыват. работы по линии Сибирской ж. д., вып. XVI, 1898.
191. *Комаров.* Изв. Имп. Русск. Геогр. Общ., т. XXXII, 1896.
192. *Иванов, М.* Геолог. исследов. в золотоносн. район. Сибири. Амурско-Приморский район, вып. IV, 1904 г.
193. *Кропоткин.* Современная летопись, 1866, № 26.

194. *Пржевальский.* Путешествие по южно-уссурийскому краю в 1867—1869 г.г.
195. *Буссе.* Сельское хоз. и лесоводство, 1871, № 1.
196. *Крюков, Н.* Очерк сельского хоз. в Приморской обл. Спб., 1893.
197. *Шестаков.* Приамурские ведомости, 1894, № 29, прилож.
198. *Maximowitz.* Primitiae florae Amurensis, 1859.
199. *Краснов.* См. 181.
200. *Schimper.* Pflanzen-Geographie. Jena, 1898.
201. *Львов.* Зап. Приамур. Отд. Имп. Русск. Геогр. Общ., т. III, вып. 1, 1897.
202. *Иванов, М.* Геолог. исследов. и разведыв. работы по линии Сибирской ж. д., вып. IV, 1897.
203. *Иванов, Д.* Зап. Приамур. Отд. Имп. Русск. Геогр. Общ., т. I, вып. 3, 1897. См. также № 190.
204. *Иванов, Д.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исслед. почв Аз. России в 1909 г. Спб., 1910.
205. *Смирнов, В.* Ibidem за 1913 г. Спб., 1914.

Камчатская область.

206. *Соколов, Ф.* Ibidem, за 1912 г. Спб., 1913.
207. *Безайс.* Матер. по изуч. русск. почв, вып. XX, 1911.
208. *Тюшов, В.* По западному берегу Камчатки. С предисловием *К. И. Богдановича.* Зап. Русск. Имп. Геогр. Общ. по общей географии, т. XXXVII, № 2.

СТЕПНАЯ (ЧЕРНОЗЕМНАЯ) ЗОНА.

209. *Тумин, Г.* Почвы Тамбовской губ., ч. 2. Тамбов, 1916.
210. *Высоцкий, Г.* Почвоведение, 1899, 1900.
211. *Никифоров, К.* Морфологич. описание черноземов северной части Донской обл. Тр. Докучаев. Почв. Комит., вып. 4, 1916.
212. *Прасолов, Л.* Почвоведение, 1915.
213. *Глинка, К.* Почвоведение, 1916 г., № 1.
214. *Гедройц, К.* Учение о поглотит. способности. Пгр., 1922.

СТЕПНАЯ (ЧЕРНОЗЕМНАЯ) ЗОНА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ.

215. *Броунов.* Современные вопросы русского сельского хозяйства. Спб., 1904.
216. *Schimper.* См. № 200.
217. *Костычев, П.* Труды VIII съезда русск. естествоиспыт. и врачей. Спб., 1890.
218. *Танфильев, Г.* Пределы лесов на юге России. Тр. эксп. Лесн. Д-та, 1894.
219. *Попов, Т.* Труды Докуч. Почв. Комит., т. II, 1914.
220. *Келлер, Б.* Русский почвовед, 1916, № 16—18.
221. *Флоров, Н.* Матер. по исследов. почв и грунтов Киевской губ., вып. 1. Одесса, 1916.
222. *Армашевский, П.* Геологич. исследования в области бассейнов Днепра и Дона. Тр. Геолог. Ком., т. XV, № 1, 1903.
223. *Тутковский, П.* Землеведение, 1899.
224. *Агафонов, В.* Матер. к оценке земель Полтавской губ., т. XVI.
225. *Павлов, А. П.* Изв. Геолог. Ком., т. V, 1886, т. VII, 1888; т. IX, 1890.
226. *Тутковский, П.* Зональность ландшафтов и почв в Волынской губ. Труды Общ. исследоват. Волыни, т. II. Житомир, 1910.
227. *Красюк, А.* Почвы и грунты по линии Подольской ж. д. Отд. Почвовед. С.-Х. Учен. Комит. Пгр., 1922.
228. *Набоких, А.* Материалы по исследов. почв и грунтов Подольской губ., т. I. Одесса, 1916.
229. *Набоких, А.* Несколько замечаний к схематич. почвенной карте Подольской губ. Одесса, 1916.

230. *Докучаев, В.* Почвоведение, 1900, № 1.
231. *Набоких, А.* Матер. по исследов. почв и грунтов Херсонской губ., вып. 1—6. Одесса, 1915 г.
232. *Полынов.* Почвы Черниговской губ, вып. 1. Остерский уезд; вып. 2. Нежинский уезд, вып. 3. Городнянский уезд.
233. Предварительный отчет о работах по изучению естественно-исторических условий Черниговской губ. в 1912 г. Составлен: *Архангельским, Афанасьевым, Бергом, Бурениным, Димо, Мирчинком, Порубиновским, Спрыгиным* и *Шульгой.* Москва, 1913.
234. *Жолцинский, И.* Предварит. отчет о почвенных исследованиях в Конотопском уезде Черниговской губ. Москва, 1914.
235. *Докучаев, Богушевский, Агафонов, Выдрин, Георгиевский, Бодиско, Левицсон-Лессинг, Земятченский, Отоцкий, Вернадский, Пироцкий, Поленов, Глинка.* Материалы к оценке земель Полтавской губ., т.т. I—XVI.
236. *Курилов, В.,* и сотрудники. Материалы к оценке земель Екатеринославской губ.
237. *Фрейберг* и сотрудники. Материалы к оценке земель Орловской губ. Орел—Тула, 1902—1910 г.
238. *Сибирцев, Е.* Материалы для оценки земель Епифанского уезда, Тульской губ. Спб., 1899.
239. *Тюремнов.* Изв. Докучаевск. Почв. Комит., 1913, № 3—4.
240. *Глинка, К., Панков, А.,* и *Маляревский, К.* Предварительный отчет о почвенных исследов., произведенных в 1912 г. Спб., 1913.
241. *Панков, А.* Изв. Докучаевск. Почв. Комит., 1914.
242. *Глинка, К., Сибирцев, Н.* и *Отоцкий, П.* Труды Экспед. Лесн. Д-та, 1894.
243. *Глинка, К.* Геология и почвы Воронежской губ. Ворон. Губ. Эконом. Совещ. Воронеж, 1921.
244. *Панков, А.* Естественно-исторические районы Воронежской губ. Там же. Воронеж, 1921.
245. *Колоколов, М.* Матер. к оценке земель Харьковской губ. Старобельский уезд. Харьков, 1908.
246. *Набоких, А.* Матер. по исследов. почв и грунтов Харьковск. губ., вып. 1—6. Харьков, 1914 г.
247. *Докучаев, В.* См. № 102.
248. Предварительный отчет о работах по изучению естественно-исторических условий губернии в 1909, 1910 и 1911 г.г. Пензенское губ. земство. Москва, 1912 (участники—*Архангельский, Спрыгин, Димо, Геммерлинг, Филатов, Шульга).*
249. *Тумин.* Почвы Тамбовской губ., ч. 1 и 2. Тамбов. с почв. картой.
250. *Полынов, Г.* Почвы Аксайского займища. Труды Донск. Педагог. Института, 1921 г., № 2.
251. *Гордягин, А.* Почвы Казанской губ. Труды Общ. Ест. при Имп. Казанском Унив., т. XXV, вып. 1, 1892.
252. *Рисположенский, Р.* О почвенных исследов., произведенных в Пермской губ. А. Гордягиным и Р. Рисположенским в 1894 г. Отчет Пермскому Губ. Земству.
253. *Рисположенский, Р.* Описание Пермского Приуралья в почвенном отношении, 1899.
254. *Рисположенский, Р.* Описание Пермского Зауралья в почвенном отношении, 1904.
255. *Рисположенский, Р.* Труды Общ. Естеств. при Имп. Казанск. Унив., т. XXIV, вып. 6, 1892; т. XXXVI, вып. 2, 1901.
256. *Щеглов, И.* Чермасанская степь (Уфимская губ.). Почвоведение, 1906, № 1—4.
257. *Димо, Н.* Очерк географии почв Саратовской губ. с их классификацией. Матер. для оценки земель Саратовск. губ., вып. VI, ч. 1.
258. *Архангельский* и *Добров.* Геологический очерк Саратовской губ. Москва, 1913.
259. *Неуструев, С., Прасолов, Л.,* и *Бессонов, А.* Естественные районы Самарской губ. Спб., 1910.

260. *Хоменко, И.* Предварит. отчет о геолог. исследов., произведенных летом 1917 г. в западной части Новоузенского уезда, Самарской губ. Изв. Геолог. Ком. 1918 г., т. XXXVII, №№ 5 и 6.
261. Материалы для оценки земель Самарской губ., т.т. I—IV, 1904—1909 *(Прасолов, Неуструев, Даценко, Бессонов).*
262. *Неуструев, С.* Естественные районы Оренбургской губ. Оренбург, 1918.
263. *Горшенин, К.* Почвы Челябинского уезда. Материалы по оценке зем. Оренб. губ., вып. 6. Спб., 1917.
264. *Витынь, Я.* Почвы района табачных плантаций в Кубанской области и Черноморском побережье Кавказа. Изд. Д-та Землед. Спб., 1914.
265. *Витынь, Я.* О почвах Кубанской области, их происхождении и свойствах. Екатеринодар, 1918.
266. *Яковлев, С.* Почвы и грунты по линии Армавир-Туапсинской жел. дор. Сообщение XVI из Бюро по землед. и почвов. Уч. Ком. Г. У. З. и З. Спб., 1914.
267. *Имшенецкий, И.* Русский почвовед, 1915, № 8—10.
268. *Захаров, С., Имшенецкий, И.* и *Орлов, М.* Краткий почвенно-географический очерк Ставропольской губ. Изд. Ставроп. Губ. Земства, 1915.
269. *Степунин.* Леса Ставропольской возвышенности. Лесной журн., вып. 8, 1914.
270. *Новопокровский, И.* Зап. Новорос. Общ. Ест., т. XXIX, 1906.
271. *Новопокровский, И.* Русский Почвовед, 1916.
272. *Панков, А.* Вестник Севкомо, № 2, Январь. (литографированное издание). Владикавказ, 1922.

СТЕПНАЯ (И ЛЕСОСТЕПНАЯ) ЗОНЫ АЗИАТСКОЙ РОССИИ.

273. *Яхонтов, М.* Предварит. отчет об организ. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России в 1912 г. Спб., 1913.
274. *Райкин, А.* Ibidem.
275. *Глинка, К., Горшенин, К., Стратонович, В.* и *Яковлев, А.* Почвы вдоль линии Тюмень-Омской жел. дор. Труды Докучаевск. Почв. Комит., вып. 1, 1914.
276. *Григорьев, М.* Сельское хозяйство и лесоводство, 1911, май.
277. *Ядринцев.* Записки Зап.-Сиб. Отд. Имп. Русск. Геогр. Общ., 1880, II, 6.
278. *Берг* и *Игнатов.* Ibidem, кн. 28.
279. *Биль, И.* Горный Журнал, т. III, 1900.
280. *Высоцкий, Н.* Изв. Геолог. Комит., т. XIII, 1899.
281. *Козырев, А.* Грунтовые воды Кокчетавского, Акмолинского и Атбасарского уездов. Спб., 1904.
282. *Танфильев, Г.* Труды Геолог. части Кабинета Е. И. В., т. V, вып. 1. Спб., 1902.
283. *Жилинский, И.* Очерк гидротехнич. работ в районе Сибирской жел. дороги. Спб., 1907.
284. *Искюль, В.* Предварительн. отчет об организ. и исполн. работ по исследов. почв Азиат. России в 1912 г. Спб., 1913.
285. *Хаинский, А.* Труды почв.-ботанич. экспед. Почв. исследов. 1912 и 1913 г.г., вып. 1, 1915.
286. *Крылов, П.* Там же. Ботанич. исследов. 1913 г., вып. 1. Пгр., 1916.
287. *Кузнецов, Н.* Там же. Ботанич. исследов. 1912 г., вып. 2.
288. *Смирнов, В.* Предварит. отчет об организ. и исполнен. работ по исследов. почв Аз. России в 1912 г. Спб., 1913.
289. *Никифоров, К.* Ibidem.
290. *Благовещенский, Н.* Ibidem.
291. *Благовещенский, Н.* Ibidem, за 1911 г. Спб., 1912.
292. *Гагемейстер.* Статист. обозрение Сибири. Спб., 1854.
293. *Рупрехт.* Приложение к X т. Записок Имп. Акад. Наук, № 6, 1866.
294. *Агапитов.* Изв. Восточн.-Сиб. Отд. Имп. Русск. Геогр. Общ., т. IX, 3, 4, т. XI, 3—4.

295. *Прейн.* Ibidem, т. XXIII, № 2.
296. *Панков, А.* Труды почв.-ботанич. эксп. Почв. исследов. 1908 г., вып. XI. Спб., 1911.
297. *Короткий, М.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России в 1911 г. Спб., 1912.
298. *Фролов, И.* Ibidem, за 1913 г. Спб., 1914.
299. *Сукачев, В.* Ibidem.
300. *Поплавская, Г.* Ibidem.
301. *Филатов, М.* Труды почв.-ботанич. экспед. Почв. исследов. 1909 г., вып. 6. Спб., 1912.
302. *Короткий, М.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России, в 1913 г. Спб., 1914.
303. *Райкин, А.* Ibidem.
304. *Искюль, В.* Ibidem.
305. *Рожанец, М.* Ibidem.
306. *Драницын, Д.* Ibidem.
307. *Хаинский, А.* См. 285.
308. *Прасолов, Л.* Труды почв.-ботанич. экспед. Почв. исследов. 1910 г., вып. 2. Спб., 1914.
309. *Никифоров.* См. № 289.
310. *Благовещенский, Н.* См. №№ 290, 291.
311. *Прасолов, Л.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исслед. почв Аз. России.
312. *Емельянов, Н.* Ibidem.

ПУСТЫННО-СТЕПНАЯ КАШТАНОВАЯ ЗОНА.

313. *Тумин, Г.* Труды почв.-ботан. экспед. Почв. исследов. 1908 г., вып. 10.

ПУСТЫННО-СТЕПНАЯ КАШТАНОВАЯ ЗОНА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ.

314. *Панков, А.* Изв. Докуч. Почв. Комит., 1913 г.
315. *Черный, А.* Заметка о почвах Днепровского уезда, Таврической губ. Зап. Имп. Общ. сельск. хоз. южной России, 1903.
316. *Черный, А.* К вопросу о почвах Крыма. Там же, 1902 г.
317. *Искюль, В.* К вопросу о почвах Крыма. Матер. по изучению русских почв, 1908.
318. *Прохоров, Н.* Педологич. очерк Феодосийских гор. Труды Оп. Лесн., вып. 11, 1904.
319. *Клепинин, Н.* Сборник по основной статист. Вып. 2. Симферопольский уезд, 1907.
320. *Клепинин, Н.* Ibidem. Перекопский уезд, 1906.
321. *Новопокровский, И.* Растительность Донского края. Новочеркасск, 1921.
322. *Полынов, Б.* Приднепровские и придонские пески. Изв. Докуч. Почв. Комит., 1914, № 1.
323. *Полынов, Б.* Почвы Аксайского займища. Труды Донск. Педагогич. Институт., № 2. Новочеркасск, 1921.
324. *Никифоров, К.* См. № 289.
325. *Димо и Келлер.* В области полупустыни. Саратов, 1907.
326. *Богдан.* Отчет Валуйской с.-хоз. опытн. станции Новоузенского уезд, Самарской губ., Год I—II. Спб., 1900.
327. *Неуструев, С. Прасолов, Л. и Бессонов, А.* См. 259.
328. *Неуструев, С.* Почвоведение, 1910, № 2.
329. Материалы к оценке земель Самарской губ. Новоузенский уезд, 1909.
330. *Неуструев и Бессонов.* Почвоведение, 1902 г., № 3.

331. *Прасолов, Л.* Трухменская степь Ставропольской губ. Ставрополь-Кавказский, 1909.
332. *Тумин, Г.* Горько-балковские и Сухопадинские участки Ставроп. губ., 1909.

ПУСТЫННО-СТЕПНАЯ КАШТАНОВАЯ ЗОНА АЗИАТСКОЙ РОССИИ.

333. *Левченко, Ф.* Труды почв.-ботан. экспедиции. Почв. исследования 1908 г., вып. 1. Спб., 1909.
334. *Скалов, Б.* Ibidem. Почв. исследов. 1909 г., вып. 2. Спб., 1910.
335. *Скалов, Б.* Матер. по исследов. колониз. района Аз. Росси. Спб., 1909 (Описание средней части Тургайско-Уральского района).
336. *Левченко, Ф.* Предвар. отчет об орган. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России Спб. 19 .
337. *Яхонтов, М.* Ibidem, за 1913 г.
338. *Абутьков, Л.* Ibidem, за 1909 г. Спб. 1910.
339. *Райкин, А.* Ibidem, за 1913 г. Спб. 1914.
340. *Искюль, В.* Ibidem.
341. *Тумин, Г.* См. № 313.
342. *Абутьков, Л.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России в 1910 г. Спб. 1911.
343. *Искюль, В.* Ibidem, за 1914 г.
344. *Стасевич, А.* Труды почв.-ботанич. экспед. Почв. исследов. 1908 г., вып. 2, Спб., 1909.
345. *Орлов, И.* Записки Зап.-Сиб. Отд. Имп. Русск. Геогр. Общ., кн. XXXIV, 1908.
346. *Лебедев, Н.* Ibidem.
347. *Тулайков, Н.* Изв. Москв. с.-х. инст., год XIII, кн. 3, 1907.
348. *Рожанец, М.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России в 1913 г. Спб., 1914.
349. *Рожанец, М.* Ibidem, за 1914 г. Спб., 1916.
350. *Толмачов, И., Тихонович, Н.* и *Мамонтов, В.* Геологическое описание и полезные ископаемые района Южно-Сибирской ж. д., 1913.
351. *Тумин, Г.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России в 1910 г. Спб., 1911.
352. *Неуструев, С.* и *Бессонов, А.* Почв. условия вдоль проектируемой железнодорожной линии Семипалатинск—Верный.
353. *Хаинский, А.* Труды почв.-ботан. экспедиции. Почв. исследов. 1914 г., вып. 1.
354. *Мейстер, А.* Геолог. описание маршрута Семипалатинск—Верный. Труды Геолог. Комит., 1909.
355. *Драницын, Д.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России в 1913 г. Спб., 1914.
356. *Стасевич, А.* Труды почв.-ботан. экспед. Почв. исследования 1909 г., вып. 3.
357. *Прасолов, Л.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России в 1911 г. Спб., 1912.

ПУСТЫННО-СТЕПНАЯ БУРАЯ ЗОНА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ.

358. *Томашевский, И.* Сборник статей по песчано-окраинным работам. Вып. 3, Спб., 1914. Изд. Лесн. Д-та.
359. *Прасолов, Л.* Астраханский край. Почвы. Россия, т. XII, гл. 5. Спб., 1921 (литература).

ПУСТЫННО-СТЕПНАЯ БУРАЯ ЗОНА АЗИАТСКОЙ РОССИИ.

360. *Емельянов, Н.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России в 1914 г. Спб., 1916.
361. *Прасолов, Л.* Ibidem.
362. *Абутьков, Л.* Труды почв.-ботан. экспед. Почв. исследов. 1908 г., вып. 3.

363. *Прасолов, Л.* Ibidem, за 1909 г., вып. 4. Спб., 1911.
364. *Тумин, Г.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России в 1909 г. Спб., 1910.
365. *Бессонов, А.* Труды почв.-ботан. экспед. Почв. исследов. 1908 г., вып. 6. Спб., 1910.
366. *Бессонов. А.* Ibidem, за 1909 г., вып. 8. Птгр., 1915.

ПУСТЫННО-СТЕПНАЯ СЕРАЯ ЗОНА.

367. *Павлов, А.* О туркестанском и европейском лесах. Прилож. к проток. имп. Моск. Общ. испытат. и проф., 1908, № 4—9.
368. *Емельянов, Н.* См. № 360.
369. *Неуструев, С.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России в 1911 г. Спб., 1912.
370. *Неуструев, С.* Ibidem, за 1908 г.
371. *Неуструев, С.* Ibidem, за 1912 г. (Андижан. уезд).
372. *Доленко, Г.* Ibidem, за 1913 г.
373. *Никольский, М.* Ibidem, за 1914 г.
374. *Неуструев, С.* Ibidem.
375. *Северцов, А.* Изв. Имп. Общ. Любит. Естеств., Антропол. и Географии, т. VIII, вып. 2, 1873.
376. *Дубянский, В.* Р стительность русских песчаных пустынь. Приложение к переводу работы *И. Вальтера*: «Законы образования пустынь. Спб., 1911 (Библиотека Естествознания).
378. *Димо, Н.* Отчет (предварит.) по почвенным исследов. в районе восточной части Голодной степи. Спб., 1910.
378. *Димо, Н.* Влияние искусственного орошения и повышенного естественного увлажнения на процессы почвообразования и перемещения солей в почво-грунтах Голодной степи Самаркандской области. Саратов, 1910.
379. *Преображенский, И.* К вопросу о происхождении Туркестанского лёсса. Почвоведение, 1914, № 1—2.
380. *Семихатов, Никитин, Спрыгин* и *Попов.* Геологические, почвенные и ботанико-географические наблюдения и исследования в низовьях рек Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи. Почв. экспед. в долинах р. р. Сыр-Дарьи и Аму-Дарьи, вып. 1. Москва, 1915. Изд. Отд. Зем. Улучш. Г. У. З. и З.
381. *Неуструев, С.* Почвоведение, 1911, № 2.
382. *Таганцев, В.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России в 1913 г. Спб., 1914.
383. *Неуструев, С.* Почвоведение, 1913.
384. *Драницын, Д.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России в 1912 г. Спб., 1913.
385. *Левченко, Ф.* Почвы, грунты и грунтовые воды Каракумской пустыни. Киев, 1912.
386. *Димо, Н.* Ежегодник Отд. Земельн. Улучш. за 1913 г., ч. 2, стр. 340—364. Петроград, 1914.
387. *Димо, Н.* Русский Почвовед, 1915, № 8—10. Москва.
388. *Неуструев, С.* Путешествие в южную Бухару и исследование Ширабадской долины. Изв. Имп. Русск. Геогр. Общ., т. XLVIII, вып. 6, 1912.

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ПОЧВЕННЫЕ ЗОНЫ.

Крым.

389. *Морачевский, В.* Почвы Европейской России. Спб., 1907 (карта *А. Р. Ферхмина*).
390. *Клепинин, Н.* См. № 319.
391. *Treitz, P.* Die Aufgaben der Agrogeologie. Földtani Közlöny, Bd XL, Heft 7—8, 1910.
392. *Богословский, Н.* Изв. Геолог. Комит., т. XVI, 1897.

Кавказ.

393. *Фигуровский, И.* Кавказское сельское хозяйство, 1905.
394. *Фигуровский, И.* Опыт исследования климатов Кавказа. Спб., 1912.
395. *Кузнецов, Н.* Труды Ботан. Сада Имп. Юрьевск. Универ., т. II, вып. 1, 1901.
396. *Кузнецов, Н.* Зап. Имп. Акад. Наук по физико-математ. отд., т. XXIV, № 1, 1909.
397. *Кузнецов, Н.* Изв. Имп. Русск. Геогр. Общ., т. XLIX, 1913, вып. I—III.
398. *Докучаев, В.* Доклад Закавказскому Статист. Комитету об оценке земель вообще и Закавказья в особенности. Тифлис, 1899.
399. *Докучаев, В.* Предварит. отчет об исследов. на Кавказе летом 1899 г. Тифлис, 1900.
400. *Докучаев, В.* К изучению о зонах природы. Горизонтальные и вертикальные почвенные зоны. 1899.
401. *Захаров, С.* О почвенных областях и зонах Кавказа. Сборник в честь 70-летия Д. Н. Анучина. Москва, 1913.
402. *Захаров, С.* Изв. Константиновского Межевого Инст., вып. IV, 1913.
403. *Захаров, С.* Журнал Оп. Агрон., кн. 2, т. VI, 1905.
404. *Захаров, С.* Почвы Мильской степи. Спб., 1912. Изд. Отд. Зем. Улучшений. Г. У. З. и З.
405. *Захаров, С.* Почвоведение, 1906, № 1—4.
406. *Захаров, С.* Труды Московск. Почв. Комитета, т. II, Москва, 1913.

Урал.

407. *Рисположенский, Р.* См. №№ 252—255.
408. *Неуструев, С.* См. № 262.
409. *Скалов, Б.* См. № 335.

Горный Алтай и Кузнецкий Алатау.

410. *Выдрин* и *Ростовский.* Матер. по исслед. почв Алтайского окр. Барнаул, 1899.
411. *Келлер, Б.* По долинам и горам Алтая, т. I. Казань, 1914.
412. *Смирнов, В.* Труды почв.-ботан. экспед. Почвен. исследов. 1908 г. Спб., 1909.
413. *Смирнов, В.* Ibidem, за 1909 г., вып. 1. Спб., 1910.
414. *Смирнов, В.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России в 1910 г., Спб., 1911.
415. *Левченко, Ф.* Предварительный отчет об орган. и исполн. работ по исслед. почв Аз. России в 1909 г. Спб., 1910.

Горный Туркестан.

416. *Семенов, П.* Зап. Имп. Русск. Геогр. Общ., 1867, т. I.
417. *Северцов, А.* См. 375.
418. *Hann.* Handbuch der Klimatologie, Bd. I, 1897, p. 301.
419. *Schimper.* Pflanzen-Geographie. Jena, 1898, p. 758, 789.
420. *Глинка, К.* К вопросу о классификации туркестанских почв. Почвоведение, 1909, № 4.
421. *Краснов, А.* Труды Спб. Общ. Ест., т. XVIII, 1887, стр. 52—55.
422. *Краснов, А.* Труды Имп. Русск. Геогр. Общ., 1888, т. XIX.
423. *Прасолов, Л.* Труды почв.-ботан. экспед. Почв. исследов. 1909 г., вып. IV. Спб., 1910.
424. *Бессонов, А.* Ibidem, вып. 8. Пгр., 1915.
425. *Бессонов, А.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России в 1912 г. Спб., 1913.
426. *Аболин, Р.* Западная часть Верненского уезда в почвенно-ботанич. и сельскохоз. отношениях. Семиречье, № 2. Декабрь, 1916 г.
427. *Тумин, Г.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России в 1909 г. Спб., 1910.

428. *Прасолов, Л.* Труды почв.-ботан. экспед. Почв. исследов. 1908, вып. 5. Спб., 1909.
429. *Бессонов, А.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исследов. почв в 1913 г. Спб. 1914.
430. *Бессонов, А.* Ibidem за 1914 г. Спб. 1916.
431. *Неуструев, С.* Труды почв.-ботан. эксп. Почвен. исследов. 1908 г., вып. 7, Спб., 1909.
432. *Неуструев, С.* Предварит. отчет об орган. исполн. работ по исследов. почв Аз. России в 1909 г. Спб., 1910.
433. *Неуструев, С.* Ibidem, за 1910 г.
434. *Неуструев, С.* Ibidem, за 1911 г.
435. *Доленко, Г.* Ibidem, за 1913 г.
436. *Таганцев, В.* Ibidem.
437. *Таганцев* и *Зильберминц, В.* О пустынном выветривании в ледниковых областях Туркестанского хребта. Изв. Имп. Акад. Наук, 1914.
438. *Неуструев, С.* Предварит. отчет об орган. и исполн. работ по исследов. почв Аз. России в 1914 г.
439. *Драницын, Д.* Ibidem, за 1912 г.

ИСКОПАЕМЫЕ И ДРЕВНИЕ ПОЧВЫ РОССИИ.

440. *Глинка, К.* Задачи исторического почвоведения. Зап. Ново-Алескандр. Институт. сельск. хоз. и лесов., 1904.
441. *Краснов, А.* Труды Общ. Естеств. при Харьковск. Универ., 1893—1894.
442. *Докучаев, В.* Предварительн. отчет об исследовании иа Кавказе летом 1899 г. Тифлис, 1900.
443. *Танфильев, Г.* Очерк главнейших районов Черноморского побережья Кавказа. Юбил. сборник имени И. А. Стебута, 1904.
444. *Земятченский, П.* О чайных почвах Черноморского побережья Кавказа, а также некоторых округов Китая и Японии. Спб., 1905. Изд. Главн. Упр. Уделов.
445. *Глинка, К.* Выветривание в Чакве близ Батума. Почвоведение, 1904, № 4.
446. *Аксенов* и *Красуский.* Труды Общ. Физ.-Хим. Наук. Харьков, год III (XXIV).
447. *Остряков, А.* К познанию латеритных почв. Часть 2-я. Казань, 1918.
448. *Крашенинников, И.* Изв. Докуч. Почв. Комит., 1915, № 3.
449. *Грум-Гржимайло.* Описание Амурской области. Спб., 1894.
450. *Глинка, К.* Почвоведение, 1911, № 3.
451. *Стопневич, А., Искюль, В.* и *Овсяников, Б.* Тихвинский боксит. Матер. для изуч. естеств. производ. сил России, 31. Птгр., 1919.
452. *Глинка, К.* Каолиновые глины Воронежск. губ. Предварит. отчет. Воронеж, 1919.
453. *Глинка, К.* Краткий курс глиноведения. Воронеж, 1921.
454. *Флоров, Н.* Матер. по исследов. почв и грунтов Киевской губ. Вып. 1. Одесса, 1916.
455. *Сукачов, В.* Почвоведение, 1912.
456. *Потонье, Г.* Сапропелиты. Перевод с немецк. *Калицкого* и *Погребова.* Пгр., 1920.
457. *Красюк, А.* Почвы и грунты по линии Подольской. ж д. Пгр., 1922.
458. *Берг, Л.* Статья в Предварит. отчете о работах по изучению естественно-историч. условий Черниговской губ. в 1912 г. Москва, 1913.