

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРИРОДЫ И ХОЗЯЙСТВА
ЗАСУШЛИВО-ПУСТЫННЫХ ОБЛАСТЕЙ

Проф. К. Д. Глинка

СОЛОНЦЫ И СОЛОНЧАКИ АЗИАТСКОЙ ЧАСТИ СССР

(СИБИРЬ И ТУРКЕСТАН)

„НОВАЯ ДЕРЕВНЯ“
МОСКВА—1926

Проф. К. Д. ГЛИНКА.

СОЛОНЦЫ И СОЛОНЧАКИ АЗИАТСКОЙ ЧАСТИ СССР

(Сибирь и Туркестан)

„НОВАЯ ДЕРЕВНЯ“

Москва—1926

28331

ОТ
М
В

Главлит № 45947.

Тираж — 5000 экз.

Орел. Типо-Литография «Труд».

ВВЕДЕНИЕ.

Азиатская часть СССР значительно богаче почвами **солонцового и солончакового типов**, чем европейская. В то время, как на территории последней мы, как правило, начинаем сталкиваться с означенными почвами впервые в лесостепной зоне, где присутствуют почти исключительно **карбонатные солончаки**, а в черноземной зоне встречаем их лишь сравнительно редкими пятнами, полосками и островками, в Восточной Сибири мы знаем солонцы и солончаки под широтой Якутска (63° с. ш.), следовательно, внутри таежной зоны. В черноземной зоне Западной Сибири, начиная с самых северных ее окраин, солонцы и солончаки встречаются такими огромными площадями, которые никак не могут идти в сравнение с тем, что известно для соответственных частей черноземной зоны европейской части СССР. Наконец, пространства, занятые каштановой, бурой и серой зонами в Сибири и Туркестане настолько велики по сравнению с площадями тех же зон европейской части СССР, что солонцовые и солончаковые пространства нашего низового Поволжья, Крыма, Предкавказья и Закавказья положительно ничтожны по сравнению с такими же пространствами Казахстана и Туркестана.

В виду того интереса, который в последнее время проявляется по отношению к солонцовым и солончаковым почвам в специальной литературе, в виду высокой важности изучения этих почв для различного рода практических мероприятий, нам представляется своевременным дать хотя бы краткую сводку **тех данных, которые накопили почвенные экспедиции бывшего Переселенческого Управления по вопросу об упомянутых почвах а период с 1908 по 1914 г. включительно.**

Нельзя отрицать того, что и в старой литературе, касавшейся почв Сибири и Туркестана, были некоторые данные о солонцах и солончаках упомянутых территорий, но эти данные, в общем, давали сравнительно малое представление как о морфологии интересующих нас почвенных образований, так и о их географии, топографии, химических особенностях и классификации. Для целого ряда районов азиатской части СССР солонцы и солончаки даже не отмечались, и они впервые были там найдены и описаны упомянутыми выше экспедициями.

Таежная (подзолистая) зона.

Идя в географическом порядке с севера на юг, нам придется прежде всего остановиться на солонцовых и солончаковых почвах Якутской области, где эти почвы были одновременно отмечены как в пределах различных террас р. Лены, так и на водоразделах (Якутск—Вилуйск и Якутск—Усть-Майя).

Долина р. Лены несколько южнее г. Якутска и вблизи самого города слагается из нескольких террас, среди которых Г. И. Доленко ¹⁾ различает пойму, первую и вторую надпойменные террасы. Пойма характеризуется слабо выраженными процессами почвообразования, и солончаки здесь местами только начинают намечаться. Лишь там, где пойма сильно изрезана промоинами, по окраинам западинок наблюдаются полосы лугового солодчака, покрытого густой зарослью *Atropis*.

На первой террасе, шириной от $\frac{1}{2}$ до 1 версты, тянутся параллельными рядами гривки, разделенные друг от друга низинками, покрытыми безлесными лужками, болотистыми почвами и кочкарником с ирисовыми кустами. По склонам гривок (кырдалов—по якутски) развиваются солончаки с солевыми на плешинах выпцветами, которые собираются в частые мелкие бугорки беловатого или серовато-белого цвета. Здесь уже, кроме кустистой формы *Atropis*, рядом с нею на плешинках появляются и солянки.

Наибольшее развитие имеет вторая терраса, по которой тянутся, более или менее параллельно реке, удлиненные западины—бывшие рукава и протоки. Промежутки между западинами, то широкие, то узкие. Первые покрыты сосной или лиственницей с подзолистыми почвами, а вторые несут степную флору и покрыты карбонатными солончаками. Нахождение неглубоких карбонатных горизонтов под подзолистыми почвами указывает на их вторичное происхождение из карбонатных же солончаков.

Среди карбонатных солончаков встречаются округлые плешины 40—70 см. в диаметре, содержащие в средней своей части корковые солонцы, а на периферии—глубоко столбчатые. У коркового солонца гориз. А имеет несколько миллиметров мощности; уплотненный горизонт рассыпается на ребристые с гляцевитыми гранями отдельности. На глубине 6—8 см. от поверхности он бурно вскипает, и в нем наблюдаются обильные отложения солей.

¹⁾ Предварит. отчет об организации и исполнении работ по исследованию почв Азиатской России в 1912 г. Под редакц. К. Д. Глинки. С.П.Б. 1913, стр. 211.

Горьковые солонцы находятся только на вершинах редок, а глубоко-столбчатые наблюдаются и по склонам, если таковые пологи, выше мокрой солончаковой полосы. У них гориз. А имеет мощность 10—12 см., а гориз. В около 10 см.

Равнинный и сравнительно мало дренированный водораздел между Якутском и Вилюйском пестрит массой озер и покрыт в различных частях то лесами, то безлесными луговыми пространствами. Площади леса, по данным Р. И. Аболина ¹⁾, занимают от 60 до 90 % поверхности, а на долю лугов приходится от 10 до 40 %. Луга сопровождают берега рек, ручьев, а также и озер и идут иногда обширными полями (по якутски—аласами) далеко в стороны от озер и рек.

Луга частью влажные с почвами заболоченными, частью сухие—степного типа. На более сухих лугах встречаются солончани, и не только карбонатные, а наряду с ними и структурные солонцы, но не со столбчатыми, а с призматическими отдельностями горизонта В, легко рассыпающимися на орехи. У них очень мощный гориз. А с сильно обесцвеченной нижней частью пепельно-серого цвета. Бурное вскипание обнаруживается на глубине около 50 см., присутствия гипса исследователем не отмечено. В виду большой мощности гориз. А (до 30 см.) растительность таких солонцов мало отличается от растительности соседних несолонцовых пространств; она лишь несколько изрежена.

Солонцовые и солончаковые почвы встречены в бассейне Вилюя К. К. Никифоровым ²⁾ и к юго-западу от Вилюйска, а Г. И. Доленко ³⁾ в Сунтарском и Олекминском районах.

На протяжении между Якутском и Усть-Майей (к востоку от Якутска), по данным К. К. Никифорова ⁴⁾, солончаковые почвы приурочиваются к участкам, наиболее нагреваемым солнцем, где наблюдается и максимальное оттаивание мерзлоты в течение летнего периода. «Этими отношениями, говорит исследователь, вполне определяются топография солончаковых пятен, встречающихся в обследованном районе, преимущественно в озерной приленской полосе и здесь сосредоточенных почти исключительно на излучинах усыхающих котловин, примыкающих к склонам, обращенным на юг».

К востоку отсюда, по мере увеличения количества осадков, солончаки постепенно исчезают.

Из сообщенных наблюдений мы видим, во первых, что солонцовые и солончаковые почвы не выходят из пределов средней части Якутской области, отличающейся наиболее континентальным климатом. Они исчезают довольно быстро к востоку от Якутска и к западу от бассейна р. Вилюя. Во вторых, необходимо подчеркнуть, что чаще всего местные солончаки принадлежат к группе

¹⁾ Предварительн. отчет и т. д.—за 1912 г. СПб. 1913, стр. 225.

²⁾ Там же—за 1914 г. СПб. 1916, стр. 21.

³⁾ Там же—за 1914 г. СПб. 1916, стр. 53.

⁴⁾ Там же—за 1912 г. СПб. 1913, стр. 268.

карбонатных и реже имеют более сложный состав солей. В третьих, солонцы водораздельных пространств обычно принадлежат к группам, так называемых, **ореховатых** разностей, и только вторая терраса р. Лены несет ясно оформленные **столбчатые** солонцы. Повидимому, последнее обстоятельство находится в связи с большим засолением приленских террас по сравнению с водораздельными пространствами.

Якутская таежная полоса с пятнами солонцов и солончаков переходит и в западное Забайкалье (р. Верхняя Ангара ¹⁾, р. Мул—левый приток Витима ²⁾ и проч.), благодаря чему, в западном Забайкалье чрезвычайно трудно установить ясную границу между таежной и степной зонами. Последняя здесь, к тому же, не имеет сплошного распространения, а располагается также полосами, островами и пятнами, чередующимися с возвышенными районами, занятыми лесом с подзолистыми почвами.

Таким образом, в пределах западного Забайкалья и средней части Якутской области мы наблюдаем явственно нарушение почвенной зональности, свойственной всему европейско-азиатскому матерiku, но это нарушение вполне гармонирует с нарушением климатической зональности, что лишний раз подчеркивает ту тесную связь, в какой находятся между собой климат и почвенный покров.

Черноземная зона.

Переходим теперь к черноземной зоне и остановимся прежде всего на Западной Сибири. Уже из работ проф. А. Я. Гордягина ³⁾ было известно, что черноземные почвы в Тобольской губернии не имеют сплошного распространения, что они занимают лишь повышенные части, так называемых **грав**, т. е. плоских увалов, при чем склоны последних и межгравные пространства покрыты иными почвами. Эти указания делали весьма интересными детальные исследования в области западно-сибирского чернозема, которые и удалось провести, при содействии Ялуторовского отдела Московского сельско-хозяйственного общества, на всем протяжении Тюмень-Омской жел. дороги, захватив полосу десятиверстной ширины. ⁴⁾

Оказалось, что уже в Тюменском уезде, а особенно в Ялуторовском **солонцы** занимают огромные площади, количественно преобладая над всеми другими почвами. Особенно распространены **ореховатые** разности солонцов. В Тюменском уезде карбонатные солончаки часто переходят в карбонатные же почвы болотного характера, как бы подчеркивая ту связь, какая в природе суще-

¹⁾ Исследования В. Н. Сукачева и Г. И. Поплавский См. предварит. отчет и т. д.—за 1912 г. СПб. 1913, стр. 145 и 180.

²⁾ Исследования М. Ф. Короткого. См. там же за 1914 г. СПб. 1916, стр. 181.

³⁾ Гордягин А. Труды Общ. Естеств. при Казанском университ. т. XXXIV вып. 3, 1900 г.

⁴⁾ Глинка, Горшенин К., Стратонович В. и Яковлев, А.—Труды Докучаевского Почвенного Комитета, вып. I, 1914 г.

ствуется между болотным (северным) и солончаковым (южным) типами почвообразования.

В Тюменском и северной части Ялтуровского у., где абсолютные высоты невелики, солонцы, по данным **Н. П. Горшенина**, располагаются по низинам между гривками, покрытыми черноземом или по близости от мест мокрых кочкарников и болот. В остальной части Ялтуровского уезда солонцы занимают речные долины и пологие склоны к этим последним.

У ореховатых солонцов верхний горизонт (А) темный, но с ясным сероватым оттенком; мощность его 12—24 см. При большей мощности гориз. А травянистый покров почти тот же, что и у чернозема. Гориз В₁ состоит из ясно отделяющихся угловатых отдельностей с блестящими гранями. Глубже идут желтобурые орешки гориз. В₂. Вскипание наблюдается то в В₁, то в В₂. Иногда и у ореховатых солонцов наблюдается разделение гориз А. на две части: верхнюю—более темную (А₁) и нижнюю—более светлую с чешуйчато-слоистым сложением (А₂). Вскипание в этих случаях понижено.

Те же две разности существуют и у столбчатых солонцов—с закругленными верхушками столбов. Едва ли можно сомневаться в том, что разности с подгоризонтом А₂ представляют стадию более позднего развития, чем разности с однородным горизонтом А.

Солонцы **призматические** редки и наблюдались только в северной части железной дороги, до Ялтуровска.

Еще реже, отдельными пятнами незначительных размеров, встречаются **глыбистые** солонцы. Они располагаются по едва заметным низинкам среди столбчатых солонцов.

Средняя часть Тюмень-Омской жел. дороги, расположенная почти целиком в Ишимском уезде и лишь небольшими участками в Тюкалинском, также весьма богата солонцовыми и солончаковыми почвами. По данным **А. А. Яковлева**, эти почвы „если не по занимаемой ими в совокупности площади, то по частоте своего появления среди иных почвенных типов, справедливо могут считаться господствующими“.

Среди разностей солонцовых почв преобладают столбчатые солонцы, солонцы же призматические, ореховатые и глыбистые представляют сравнительно редкое явление. **Корково-столбчатые** солонцы залегают обычно на «слабо приподнятых площадках, небольших бугорках с плоской вершиной, по склонам же их и между ними располагались глубоко-столбчатые солонцы с мощностью горизонта А иногда превосходящей 20 см.“.

От солонцов через солонцеватые, слабо солонцеватые почвы наблюдается переход к чернозему.

Солончаки достаточно разнообразны и также связываются с черноземом при помощи **солончаковых** почв. Гораздо последовательнее, полнее и чаще прослеживаются переходы от солончаковых почв к болоту. Солончаково-болотные почвы, приурочиваясь к окраинам болот, имеют с поверхности неглубокий, сильно трещиноватый слой, обсыпанный порошковатыми выцветами солей.

Иногда в солончаках бывает так много солей, что на стенках выкопанной ямы немедленно появляется седой налет игольчатых кристаллов гипса, длина которых на вынутом образце достигает порой сантиметра.

В южной части Тюмень-Омской жел. дороги, охватывающей юго-запад Тюкалинского у. и север Акмолинской области, по данным **В. В. Стратоновича**, солонцы доминируют над остальными почвами, особенно распространяясь в центральных и западных частях района. Наиболее высокое положение занимают глубоко-столбчатые солонцы, к средним частям склонов приурочиваются солонцы с менее мощным горизонтом А, а еще ниже по склонам к озерам и болотам наблюдаются постепенные переходы к солончакам, сначала слабо структурным, а потом и бесструктурным.

В Тарско-Тюкалинском районе встречаются как солонцеватые почвы, так и солонцы. Первые, по указаниям **В. И. Исилюя** ¹⁾, залегают или полосами по скатам с высоких грив, или пятнами по вершинам плоских увалов. Глубокостолбчатый солонец попадает «как в области распространения ориентированных грив, где занимает более пологие, в сравнении с залеганием солонцеватого чернозема, места на скатах, так, и в особенности, в области пологих увалов, где имеет широкое распространение в верхних частях увалов». Солонцы с маломощным горизонтом А (корковые, поверхностно-столбчатые) залегают обычно «по межгривным ложинам и скатам с пологих увалов, выходя иногда на широкие увальные пространства».

По периферии солончаков наблюдаются постепенные переходы от солонца к солончаку. Эти переходы выражаются тем, что столбчатый горизонт В₁ становится мало связным, распадаясь на блестящие черные орешки до 1/2 сантиметра величиной. Вскипание наблюдается почти с поверхности или на глубине немногих сантиметров, реже с 15—20 см. С глубины около 15 см. попадают крупные пятна карбонатов. Приблизжаясь к солончаку, солонец становится еще рыхлее, сырее, легко режется лопатой. Горизонт В состоит из довольно мягких горошин; горизонт А—рыхлый, растрескивающийся при высыхании и делающийся комковатым. Вскипание с кислотой почти с поверхности.

Северная часть Барабы, по данным **А. И. Хаинского** ²⁾, чрезвычайно богата карбонатно-солончаковыми почвами, залегающими не только в низменных местах, но и на гривах (между озером Убинским и р. Омью). В межгривных долинах, в области рек внутреннего бассейна, располагаются солончаковые болота; особенно они распространены там, где гривы заняты луговыми карбонатно-солончаковыми почвами. Одинаково сильно развиты солончаки в межгривных и речных долинах. В южных частях межгривных

¹⁾ Предварит. отчет и т. д.—за 1912 г. СПб. 1913, стр. 28.

²⁾ Там-же.—за 1912 г. СПб. 1913, стр. 47.

долин, среди ирбольших площадей болот и солончаков особенно развиты структурные солонцы и солонцеватые почвы.

Резюмируя все сказанное относительно солонцеватых и солончаковых почв северной части черноземной зоны Западной Сибири, мы приходим к заключению, что эта часть зоны, где должны бы были залегать северный (деградированный), выщелоченный и мощный черноземы, на самом деле представляет чрезвычайно сложный и пестрый комплекс, где черноземные почвы и почвы деградированные сплошь и рядом не играют главной роли, которая здесь принадлежит солонцам и солончакам.

Чему же приписать те существенные отличия, которые намечаются в северной части западно-сибирской черноземной зоны по сравнению с этой же частью русско-европейской черноземной полосы? Нам думается, что причина эта лежит прежде всего в несколько различном геологическом прошлом Западной Сибири по сравнению с европейской частью СССР.

В Западной Сибири геологическую основу, подстилающую послетретичную серию пород, составляют богатые солями третичные осадки, которые и сейчас местами не глубоко лежат от поверхности. Обильные воды, которые в до-ледниковый, ледниковый и послеледниковый периоды затопляли равнину Западной Сибири, размывая те же третичные осадки, выщелачивали из них соли. Поэтому и после-третичные осадки довольно богаты солями. Одного этого, однако, недостаточно для объяснения столь широкого распространения в Западной Сибири солончаков и солонцов. Здесь присоединяется еще весьма слабая дренированность западно-сибирской равнины, благодаря чему грунтовые воды, особенно на пониженных местах (межгрядные долины и проч.) стоят очень неглубоко от поверхности, поднимая к последней и растворенные в них соли.

Как явствует из предыдущего изложения, местные солонцы, по своей морфологии, могут быть разбиты на следующие разности: 1) глыбистые солонцы; 2) корковые солонцы; 3) призматические; 4) глубокостолбчатые и 5) ореховатые солонцы.

Глыбистые и корковые солонцы представляются наименее выщелоченными по отношению к воднорастворимым солям, а, следовательно, ближе всего стоят к солончаковым почвам. Глубокостолбчатые солонцы представляются более выщелоченными, а среди них в наибольшей степени промытыми являются те разности, у которых обособляется более или менее явственно светлый, иногда белесый, подгоризонт A_1 . Несколько менее промытыми оказываются призматические солонцы. Что же касается ореховатых, то их можно рассматривать, как образование, где солонцовый процесс выражен относительно слабо. Эта разность является как бы переходом к солонцеватым почвам, а некоторые исследователи даже прямо зачисляют ее в группу солонцеватых. У сибиряков существует термин **подсолонки**, применяющийся, повидимому, не только к орехо-

ватым солонцам, но и к глубокостолбчатым, имеющим очень мощный горизонт А.

В группе ореховатых солонцов, как кажется, могут наблюдаться два случая: 1) ореховатые солонцы могут представлять как бы недоразвитый солонец и 2) ореховатая структура может появиться, как результат деградации столбчатого солонца. В этом последнем случае горизонт А должен быть достаточно мощным и обособлять белесый нижний подгоризонт А₂.

К востоку от Ново-Николаевска площади солонцеватых и солончаковых почв значительно сокращаются. Почвы эти перебираются преимущественно в речные долины, оттесняясь местами на юг, к 55° с. ш. Так, в районе, охватывающем западную часть Мариинского, северо-западную Кузнецкого и юго-восточную Томского уездов, солонцы появляются в бассейне р. Ини, по долинам некоторых ее притоков и по пониженным местам. Происходит это потому, что, начиная от Ново-Николаевска, наблюдается уже значительное расчленение рельефа, в связи с появляющимися горными отрогами, и вместе с тем лучшая дренированность. Возможно, что некоторое влияние оказывает и изменившееся геологическое строение.

Н. И. Кузнецов ¹⁾ дает следующую характеристику здешних солонцов:

- А₁. Серовато-черного цвета, бесструктурный, сильно пылеватый, только внизу со слабой тенденцией к очень мелкой зернистости. Довольно песчанист. Мощность 15 см.
- А₂. Серовато-черного цвета с пепельным оттенком. Песчанистый, пылеватый. Распадается на комочки с присыпкой на них, в то же время наблюдается слоистость в сложении. Мощность 21 см.
- В. Чернобурый в изломе и буровато-коричневой окраски на срезе. Распадается на столбики, которые, при нажиме, разлагаются на комочки неопределенной формы. Сильно порист. В нижней части его, на границе с гориз. С, залегает слой, очень богатый солями, дающими рыхлые скопления, но не лжегрибницу ²⁾. Весь горизонт В очень плотный, с трудом поддается лопате. Мощность 16 см.
- С. С глубины 52 см. желтоватого цвета, легкий, сильно и крупно пористый суглинок, сильно вскипающий, хотя видимых следов присутствия солей и не замечается. Сплошное вскипание на глубине 52 см., частичное—несколько выше (50—51 см.).

Соловчаки того же района имеют такую морфологию:

- А₁. Пылеватый бесструктурный суглинок, серовато-черного цвета. Нижняя граница его представляет обычно очень извилистую линию. Мощность 9—18 см.

¹⁾ Предварит. отчет и т. д.—за 1912 г. СПб. 1913, стр. 79.

²⁾ Повидямому, гипс.

А₂. Темно-серый с пепельным оттенком суглинок, с очень слабо выраженной крупчатостью; книзу окраска темнее. Весь этот горизонт дробится на тонкие плитчатые отдельности. Ближе к горизонту С окраска его уже не однородная, пестрая—от темносерой до желтовато-серой. Мощность 37—46 см.

С. Очень вязкий, пористый суглинок, обычно более или менее влажный. Почва вскипает с поверхности.

На таких солончаках растут *Plantago maritima* L., *P. Gornuti* Atropis distans Gries, *Triglochin maritima* L., *Glaux maritima* L., *Suaeda corniculata* Bge, *Salicornia herbacea* L. и друг.

Еще восточнее отмеченного только-что района, в пределах Мариинского уезда, вплоть до границы Енисейской губ. солонцовые и солончаковые почвы предоставляют уже довольно редкое явление. В. П. Смирнов ¹⁾ отмечает лишь, что в южной части лесостепной полосы черноземные почвы получают солонцеватый характер, а по более пониженным местам встречаются солончаки следующего строения:

А₁. Стально-черного цвета, плотный; при высыхании растрескивается на полиэдрические отдельности. Солевые налеты встречаются на самой поверхности. Бурно вскипает с соляной кислотой. Резко отделяется от следующего горизонта. Мощность 15 см.

А₂. Пепельного цвета, довольно рыхлый, бесструктурный, с отдельными подтеками органического вещества. Мощность 20 см.

А-г. Серо-бурый с выделениями бурой водной окиси железа и с языками органических веществ. Мощность 50 см.

Г. Серая глина с синевато-зеленоватым оттенком (оглеенная). В ней находится верхний горизонт грунтовой воды.

В Ачинско-Красноярском районе Енисейской губ. Н. В. Благовещенский ²⁾ отмечает только солончаки, приуроченные к западинам, очевидно, не представляющие здесь сколько нибудь широко развитых почвенных образований. Если солей в почве немного, то на ней растет *Cirsium acaule*, а при большем количестве солей *Glaux maritima*.

В Иркутской губ. лесостепные районы обследованы в почвенном отношении крайне недостаточно. Площади этих районов относительно невелики и жмутся чаще всего к речным террасам. Среди них, по данным А. М. Панкова ³⁾, нередки солонцеватые почвы, а по долинам рек (наприм. р. Унги)—и солончаки.

Переходя к Забайкальской области, напомним, что в западной части Забайкалья трудно провести границу между отвечной

¹⁾ Предварит. отчет и т. д.—за 1912 г. СПб. 1913, чтр. 88.

²⁾ Там же—за 1912 г. СПб. стр. 107.

³⁾ Панков А. Труды почвенных экспедиций и т. д. Почвенные исследования 1908 г., СПб. 1911, вып. II.

тайгой и степью, отчасти потому, что здесь внедряется полоса относительно сухого климата в область тайги, отчасти потому, что Забайкалье очень богато высоко приподнятыми площадями (гор-стами). Явления степного порядка приурочиваются обычно к пониженным пространствам (грабенам), нередко представлявшим в недавнем прошлом обширные озерные бассейны.

Такова, между прочим, область Еравинских озер, расположенная между $52,5$ и $53,5^\circ$ с. ш. среди высокого плоскогорья. Эта область представляет грабен, который еще в после-третичную эпоху был заполнен обширным и довольно глубоким озерным бассейном. Постепенное исчезновение этого бассейна должно было привести вначале к образованию влажных пространств, которые заселились травянистой растительностью. Первой стадией почвообразования была стадия лугово-подзолистых почв с некоторым заболачиванием, на что указывают обильные ортштейновые конкреции, находящиеся в подгумусовых горизонтах местных почв. По мере усыхания территории при условиях современного достаточно сухого климата (не более 300 мм. осадков), лугово-подзолистые почвы постепенно превращались в солончаки, преимущественно карбонатной группы, а местами формировались и солонцы. Только таким способом можно объяснить те соотношения, которые наблюдаются в настоящее время в условиях распределения ортштейновых конкреций и карбонатов в современных солончаках, где сплошные выделения карбонатов расположены выше ортштейновых конкреций.

Карбонатные солончаки представляют в данное время наиболее распространенную почву степной равнины области Еравинских озер. Солончаки с незначительными выпотами солей на поверхность наблюдаются лишь кое-где по низинкам и на берегах озер.

Что касается солонцов, то столбчатых разностей тут наблюдать не приходилось. Обычно они имеют ореховатую или ореховато-призматическую структуру гориз. В У солонцеватых почв замечается пластинчатое сложение уплотненного горизонта. Солонцы, очень распространенные в районе, встречаются или небольшими пятнами, или целыми площадями довольно значительных размеров. Отдельные пятна располагаются обычно на слабо приподнятых плоских повышениях среди пространств, занятых солончаками. Большие площади, покрытые солонцами, разбиты трещинами на крупные многоугольники (30—50 шагов). Есть основание полагать, что на площадях, сплошь занятых солонцами, существует подземный ток воды, идущий от соседних склонов по горизонту мерзлоты.

Для характеристики местных солонцов приведем описание одного из разрезов, даваемое М. Ф. Коротким ¹⁾.

А₁. 17—30 см., карманами и языками до 50 см., (потеками гумусовая окраска спускается почти до дна ямы). Во влаж-

¹⁾ Предварит. отчет и т. д. за 1912 г. СПб. 1913, стр. 112.

ном состоянии черно или темно-серый, внизу принимает буроватый оттенок, особенно по обратным языкам слабо окрашенной гумусом породы; эти языки очень часто принимают такой же совершенно бурый цвет, как и уплотненный горизонт (В), при чем по этим местам замечается отмирание корешков. Супесчаный с более светлыми песчинками и значительным количеством зерен гравия. Мягкий, рыхлый, легко рассыпающийся. По обратным, слабо окрашенным гумусом, языкам более или менее пористый, более плотный, суглинистый.

- A_{1-2} 12—25 см, прорезывается гумусовыми языками из выше-лежащего горизонта, также с серыми гумусовыми пятнышками. Между теми и другими слабо или почти не окрашен гумусом; большею частью цвет серовато-буро-желтый, часто с белесоватым оттенком. Легкий суглинок с большой примесью гравия и дресвы. плотный, но легко крошащийся при разламывании; тонкопористый. По горизонтали ломается несколько правильнее, чем по вертикали, но нередко замечаются вертикальные трещины, хотя и очень неправильные. Незаметно переходит в нижележащий.
- A_2 5—8 см. (иногда до 10 см.); обесцвеченный горизонт, белесый в сухом состоянии, более скелетный, чем A_{1-2} , более рыхлосложенный, но не мягкий. Чрезвычайно легко разрушается на отдельные частицы. Особой структуры заметить не удастся, большею частью разламывается не правильно. Редко удается заметить горизонтальную спайность; тогда сторона излома, обращенная вверх, несколько светлее, с большим количеством мучнистой присыпки.
- B_1 8—16 см. (иногда карманами до 30 см.); верхняя граница на глубине 43—57 см. Особого бурого цвета, напоминающего цвет заварного хлеба. Разбит редкими вертикальными трещинами, но столбчатость совершенно не выражена. По трещинам окрашен темнее, чем в разрезе, с лиловатым или сизо-синеватым оттенком. Поверхности блестящие. Здесь же в трещинах скопляются корешки, большею частью мертвые. Очень плотный, пластинчатый. Поверхности пластинок по цвету почти не отличаются от горизонта в разрезе, менее блестящие, чем поверхность вертикальных трещин. Иногда распадается на ореховатые или ореховато-чешуйчатые отдельности. Тонко пористый. Иногда в нижней части слабо вскипает. Заметна на ощупь примесь песка. Обе границы довольно резкие, структура, однако, исчезает более или менее постепенно.
- B_2 25—35 см., карбонатный, беловато-желтый, почти палевый, внизу более бурый, иногда с уплотненными пятнами, имеющими такой же цвет, как B_1 , и слабо вскипающими. Очень рыхлый и мягкий, непрочный, легко разрушающийся при сдавливании пальцами.

Очень сильно пористый, тонкопластинчатый. Совершенно постепенно переходит в нижележащий.

ВС. Пятнистый, благодаря механической неоднородности и неравномерному скоплению углесолей: то кремовый, то буро-желтый, то желтовато-серый, книзу с редкими ржавыми пятнами. Большею частью очень плотный, где более глинист; здесь же и темнее окрашен, и с редкими мелкими железистыми примазками. Книзу становится супесчаным, а на самой границе с мерзлотой опять суглинистым. В верхней части сильно вскипает, книзу вскипание становится очень слабым. Пластинчатый, местами ореховатый; книзу структура почти замирает. Крупно-пористый. Глубина ямы 197 см., глубина мерзлоты 189 см. (31—VII), глубина вскипания с 53—71 см.

Солонцы описываемого района различаются, как уже отмечалось выше, по структуре горизонта В и по глубине его залегания: у одних разностей структура мелко-ореховатая, у других—гориз. В имеет призматические отдельности, которые довольно легко распадаются на зерна (мелко-ореховатая структура). Глубина залегания горизонта В колеблется от 20 до 60 см., большею же частью между 30—50 см.

Из растений, особенно типичных для местных солонцов, необходимо отметить *Thermopsis lanceolata*, который встречается сплошными зарослями. Кроме того, много *Agropyrum Pseudoagropyron* (по сибирски—вострец), *Carex stenophylla* и целый ряд луговых форм.

Кроме солонцов, в районе наблюдаются солонцеватые почвы и по краям западни—почвы переходные от солонцов к солончакам. Остановливаясь на морфологии всех этих образований мы не имеем возможности, отсылая читателя за подробностями к отчету М. Ф. Короткого.

Солончаковые и солонцеватые почвы отмечаются также в Верхне-Удинском и Верхнеононском районах Забайкалья (Л. И. Праслов, И. А. Фролов)¹⁾.

Чтобы закончить характеристику солонцов и солончаков лесостепного района Забайкалья, остановимся еще на окрестностях Нерчинска, обследованных В. Н. Сукачевым²⁾

Местность лежит между р. р. Нерчей и Куенгой и представляет, как и район Еравинских озер, бывшую озерную впадину, ныне выполненную озерными осадками, покоящимися на каолинизированных липаритах и липаритовых туфах. Почвообразование здесь пережило, как и в Еравинском районе, две стадии: лугово-подзолистую и солонцово-степную, на что указывают ортштейновые конкреции, весьма распространенные в местных почвах.

¹⁾ Предварит. отчет и т. д.—за 1913 г. СПб. 1914, стр. 23 и 37.

²⁾ Там же—1911 г. СПб. 1912, стр. 63.

Довольно широким распространением в районе пользуются **столбчатые солонцы**. «На ровных местах или на полого-побатых южных склонах столбчатые солонцы образуют комплекс со степью, занимая обыкновенно до $\frac{1}{4}$ и несколько больше поверхности. При чем на особенно ровных местах они могут занимать до $\frac{1}{2}$ всей поверхности. Особенного же развития они достигают у основания южных склонов, где вдоль дна пади образуют часто совершенно сплошную полосу». Те же почвы встречаются на дне мелких падей и в верховьях широких сточных ложбин.

Местные столбчатые солонцы имеют такое строение:

A₁. Темно-серо-коричневого цвета, мощностью 6—9 см.

A₂. Ясно обесцвечен, тонко плитчат, слоист и резко отграничен от горизонта **B₁**. Мощность 4—6 см.

B₁. Очень плотен и ясно столбчат. Отдельные столбики имеют 4—6 см. высоты и такую же толщину. Они, в свою очередь, собраны в более крупные столбы до 10—12 см. толщиной. Верхние части столбов закруглены и присыпаны белесоватой мукой, которая частью заходит и по трещинам.

B₂. Состоит из острогранных орешков. Мощность его 15—20 см. В нижней части горизонта начинают проявляться карбонаты в форме лжегрибницы, которая, параллельно с уничтожением ореховатости, переходит в почти сплошной известковый горизонт.

В некоторых разрезах солонцов явственно наблюдается более темная окраска нижних частей гумусового горизонта, как бы говорящая за то, что солонец развился на основе бывшей луговой почвы.

Наряду с солонцами здесь наблюдаются и солончаковые почвы, преимущественно карбонатной группы. Нередко эти почвы уже в значительной степени выщелочены.

Перейдем теперь к более южным районам сибирской черноземной степи и остановимся первоначально на Кустанайских степях Тургайской области, обследованных **М. Ф. Коротким** ¹⁾ на пространстве между $54^{\circ}10'$ и $51^{\circ}20'$ с. ш. и $61—65^{\circ}$ в. д. (от Гринвича), что соответствует в этом районе частью подзоне обыкновенного, а преимущественно, повидимому, южного чернозема. Поверхность района равнинная, а материнские породы варьируют по механическому составу от тяжелых суглинков до супесей и даже уплотненных песков.

Солонцы здесь появляются в наибольшем количестве среди супесчаных и суглино-супесчаных почв; площади, занятые солонцами, иногда так велики, что среди них илакорный тип почвы появляется только пятнами. Солонцы нередко залегают на повышенных увалах. Следует при этом отметить, что к району

¹⁾ Предварит. отчет и т. д.—за 1913 г. СПб. 1914, стр. 81.

супесчаных почв приурочиваются чаще всего и соленые овера, по берегам которых развиваются солон аки. Очевидно, и здесь, как и в западно-сибирской лесостепи, мы имеем дело с сильно засоленными грунтами.

Достаточно распространены солонцовые почвы и на площадях с материнскими породами более тонко-зернистого состава. В большинстве случаев наблюдаются столбчатые солонцы, но среди них иногда довольно крупными пятнами попадаются солонцовые почвы иной морфологии. Поверхность этих почв углублена, по сравнению с поверхностью столбчатых солонцов, сантиметров на 10. Почва здесь, прежде всего, покрыта трещинами, которых не наблюдается у столбчатых солонцов. Ширина трещин от 1 до 3 см. Вместо горизонта А у этих почв наблюдается корка, прочная и плотная, серовато-желтого цвета, мощностью в 1—2, редко более см. Под ней начинается уплотненный горизонт В₁, который в верхней своей части распадается на ореховатые отдельности (до глубины 5—8 см.), а в нижней выламывается призматическими столбами, распадающимися на более короткие призмы. Эти последние, в свою очередь, делятся на мелко-ореховатые и даже зернистые отдельности, однако, более плотно спаянные между собой, чем это наблюдается в верхней части гориз. В. Поверхности этих отдельностей глянцевиты. Размер отдельностей возрастает влнзу до крупно ореховатых и комковатых с более сильной глянцевитостью.

Описанные разности солонцов вскипают выше, чем столбчатые солонцы (20—25 см., а столбчатые—32—42 см.), у них наблюдается также довольно высокое залегание не вскипающих солей (гипс), а именно на глубине 37—40 см., тогда как на столбчатых солонцах эта глубина определяется 54—62 см. Кроме того, не наблюдается здесь и пятен углесолей в гориз. В₂, которые всегда присутствуют в столбчатых солонцах.

Для глубоких западин М. Ф. Короткий описывает подзолисто-солонцеватые почвы следующего строения:

А₀. Довольно плотный дерн, образованный корнями растений (торфоподобный). Мощность 3—5 см.

А₁. Серый с пепельным оттенком или пепельно-серый. Гумусовая окраска языками и широкими (до 40—50 см. шириной) карманами опускается в нижеследующий горизонт и далее (до глубины 95—100 см.), при чем нижняя часть языков и карманов окрашена в более темный цвет. Мощность 1—10 см.

А₂. Местами опускается вниз огромными карманами, достигая мощности в 55 см., при чем эти карманы гориз. А₂ образуются по карманам гумуса, подстилаясь темными нижними частями гумусовых карманов. Белесый, с обильными бурными мелкими пятнышками и железистыми конкрециями (1—5 мм.); конкреции снаружи ржавые или бурые, внутри

темно-бурные, нередко буро-черные, твердые. Большею частью крупно-пористый. Много корешков, из коих мертвых очень мало. Хорошо выражено пластинчатое сложение, при чем поверхность пластинок без мучнистой присыпки, даже в том случае, когда поверхность совершенно белесая. Пластинчатость заметна хорошо на 8—10 см от начала горизонта, опускаясь по карманам значительно ниже; толщина пластинок 1—2—3 мм. По языкам заметна очень резкая разница в окраске поверхностей пластинок: верхняя поверхность окрашена в белесый цвет, нижняя—значительно темнее. По мере движения к поверхности горизонта, разница в окраске постепенно исчезает, становясь у начала A_2 незаметной. Переходит в нижеследующий постепенно: белесая окраска уступает место бурой, пластинчатость сменяется большею частью прекрасно выраженной зернистостью, при чем зерна с глянцевитыми, хорошо сформированными плоскостями соприкосновения, ребристые. Мощность 10—15 см.

B_1 . Местами совершенно выклинивается по карманам и языкам гумуса, а местами (между карманами) достигает мощности 75 см. Плотная вязкая глина, сильно пристающая к лопате, бурая, с несколько ржавым и сизоватым оттенком, а местами с серовато-сизоватым оттенком (гумус), с мелкими, неясными ржавыми и сизоватыми пятнами, с огромными гнездами и концами карманов гумуса, окрашенными в сизовато-темно-серый цвет. В верхней части с довольно частыми, мелкими (около 1 мм.) зернышками ортштейна, ниже переходящими в очень мелкие скопления (комочки) черного или бурого (железистого или марганцового) вещества. Вверху см. 10—15 с прекрасно выраженной зернисто-мелко-ореховатой структурой. Отдельности с глянцевитыми поверхностями, плотные и прочные. Ниже размер отдельностей увеличивается, горизонт становится комковатым, поверхности структуры окрашены несколько темнее, с сизоватым оттенком. Замечается некоторая плитчатость в сложении горизонта. Плитки 1—3 см., поверхности их сильно приглажены, без крупных и резких повышений и понижений. Слабо-пористый. При высыхании растрескивается по вертикали и горизонтали на призмочно-комковатые отдельности. В верхней трети или половине окрашен гумусом несколько больше. Часто тонкие, нитевидные потеки гумуса по трещинам.

B_2 . Буро-желтый, окрашен желтее, светлее предыдущего, так как не имеет сизоватого оттенка, свойственного B_1 . С темными затеками гумуса (по трещинам), преимущественно в верхней части, и довольно частыми желтовато-белыми скоплениями и конкрециями (в главной массе

карбонаты), часто вытянутыми по вертикали (пятна от 0,5 до 5—10 см. длиной), местами с очень частыми и очень мелкими примазками от буровато-темных комочков (рыхлые скопления железистого вещества). Тяжелый, плотный суглинок, не пристающий к лопате. Разбит вертикальными трещинами, прекрасно разламывается по горизонтали на плитки от $\frac{1}{4}$ см и толще; поверхности их гляцевитые, окрашены в более темный цвет с ясно сизым оттенком. Помимо того, заметна ореховато-комковатая структура, при чем внизу отдельности мельче. Конкреции CaCO_3 (0,5—2 см., редко больше) обтянуты снаружи рыхлым слоем того же вещества. Глубина вскипания 95—100 см.

Среди растительности, покрывающей такие почвы, встречаются в большом количестве кустарники *Salix герцы*.

В описанных почвах можно явственно видеть процесс деградации солонца.

В Петропавловско-Кокчетавском районе, Акмолинской области, на пространстве между 54,5 и 51,8° с. ш., также в пределах подзона обыкновенного и южного черноземов, достаточно сильно распространены солонцы, солонцеватые почвы и солончаки. Солонцы, по данным А. Я. Райнина ¹⁾, приурочены к подножиям склонов и ко дну бывших озер.

Солонцы и солончаки имеют достаточно широкое распространение и в Омско-Кокчетавском районе, при чем В. И. Искюль ²⁾ отмечает, что в области развития южного чернозема эти почвы занимают большую площадь, чем на севере района.

В Павлодарском уезде (подзона южного чернозема) М. И. Рожанец ³⁾ констатирует картину постепенного перехода от солончаков, которые всегда окружают все озера, через солонцы с карандашевидной отдельностью маломощного гориз. B_1 и со вскипанием с 20—25 см., к глубоко-столбчатым солонцам с резко выраженным белесым горизонтом A_2 и темно-бурый или черноватый столбчатый гориз. B_1 . Глубина вскипания понижается здесь до 35—41 см. и приурочена к началу гориз. B_2 . „Есть также дальнейшие переходы к деградированным солонцам со сравнительно сильно пониженным вскипанием“.

Больше других разностей развиты солонцы с маломощным горизонтом B_1 , залегающие как на равнинных плато, так и на склонах, в виде пятен, иногда довольно крупных размеров. Чаще всего они, однако, встречаются в виде небольших круговинок. Глубоко-столбчатые солонцы приурочены всегда к отрицательным элементам рельефа.

¹⁾ Предварит. отчет и т. д.—за 1913 г. СПб. 1914, стр. 113.

²⁾ Там же—за 1913 г. стр. 127.

³⁾ Там же—за 1913 г., стр. 141.

В средней части Обь-Иртышского водораздела, к югу от озера Чаны, где вершины резко очерченных грив заняты черноземом, склоны, по свидетельству Д. А. Драницына ¹⁾, покрыты столбчатым солонцом.

Западная часть Алтайского округа, обследованная А. И. Хаинским ²⁾, на протяжении между Ново-Николаевском и Коргонскими белками, в своей равнинной части, богата солончаками и солонцами. Первые особенно распространены по межгривным и речным долинам северной части района (системы рек Бурлы, Прослаухи, Кулунды). Тут структурные солонцы встречаются редко, по высоким склонам грив. Повидимому, обилие солончаков в этой части района обуславливается очень высоким уровнем стояния грунтовых вод, благодаря чему поднятие воды по капиллярам почвы превалирует над процессами промывания почвы с поверхности.

В южной части района, особенно по среднему течению р. Кулунды, на первый план выступают слабо структурные солонцы часто занимающие дно межгривных долин. Вместе с ними пятнами располагаются солончаки, а по блюдцам—болотно-солончаковые почвы. Склоны грив покрыты хорошо выраженными столбчатыми солонцами.

В степной части Ачинского уезда, по данным К. К. Никифорова ³⁾, засоленные почвы встречаются очень редко, и то преимущественно в южном районе. Чаще всего здесь попадаются пятна засоленных луговых почв, покрытых *Iris biglumis* (по сибирски—пикульник). Эти пятна наблюдаются обычно по долинам рек (Чулым). „Еще реже приходилось наблюдать структурные солонцы. Лишь одно пятно в степи, к югу от р. Чулыма (верстах в 15 на юго-запад от дер. Корелкино), характеризуется сильным развитием столбчатого солонца“. Эти почвы залегают здесь пятнами от 2 до 8 метр. в диаметре. Их строение таково:

- А₁. Темно-бурого цвета, довольно плотный. Ломается на комчатые комки, но последние легко растираются в товяко землястый порошок. Мощность 7 см.
- А₂. Светлый, серовато-бурый. Слегка намечена слоеватая структура, рассыпчат. Мощность 3—4 см.
- В. Шоколадно-бурого цвета, почти черный. Призматические столбики от 3—5 до 6—7 см. в диаметре. Грани их во влажном состоянии маслянисто-блестящи, почти черного цвета. При высыхании сильно сереет. Головки столбиков приплюснuto-овальные, присыпаны белесым порошком, сами серого цвета. Столбики очень плотны, но щелеватые, при чем по щелям легко рассыпаются на острогранные комки,

¹⁾ Предварит. отчет и т. д.—за 1913 г. СПб. 1914, стр. 153.

²⁾ Там же—стр. 171.

³⁾ Там же—стр. 195.

призмочки и пр. Грани и этих, более мелких, отдельностей блестящи. Мощность 10—12 см.

В₂. Продолжение горизонта В₁, но уже без признаков деления на призмы. Рассыпается на плотные, остросереберные куски. Мощность 6—8 см.

С₁. Средний суглинок светлого, розовато-бурого цвета. Мощность 9 см.

С₂. Та же порода, но с обильной примесью щебенки. Вскипание наблюдается с глубины 20—22 см.

В южной части Минусинского уезда водораздел, ограниченный с одной стороны Енисеем, а с другой—Губой и Амылом, в своей северной части представляет черноземную степь. Днища болот и пологие берега рек, по указаниям Н. В. Благовещенского ¹⁾, заняты солончаками. Места наиболее засоленные покрыты выцветами солей и редкими кустиками солянок, далее идет полоса, покрытая на более сухих местах *Artemisia maritima*, а на более сырых—*glaux maritima* и *Plantago maritima*. Там, где количество солей еще понижается, а грунтовые воды все еще не глубоки, растет *Trifolium biglumis*. „Площади, занятые этим ирисом, тянутся иногда вдоль берега реки на несколько верст; он вытесняет всякую растительность, а если на такой площади строится деревня, то ирис, благодаря своей сильной корневой системе, продолжает все таки расти во дворах и на дорогах“.

Выше полосы солончаков располагается иногда полоса структурных солонцов, чаще всего **комковатых** (глыбистых), но эта полоса обычно невелика и быстро сменяется черноземными почвами.

В Минусинском же уезде, к югу от р. Чулыма, были произведены исследования Л. И. Прасоловым ²⁾. Район исследования занимает область депрессии среди Саян и Алатау. Здесь ясно выражена вертикальная зональность, доходящая до появления деградированных суглинков на более повышенных участках района. Среди черноземных пространств солонцы и солончаки не представляют редкости. „Солонцы распространены преимущественно в северной части района, в низких впадинах около озера Джирим, около озера Соленого у Кегунека и, частью, на склонах“. Здесь находятся столбчатые солонцы на глинах и на щебне и корково-столбчатые солонцы. Л. И. Прасолов полагает, что появлению солонцов благоприятствовала, между прочим, соленосность местных пород.

„Солончаки представляют здесь большую частью высохшие отмели озер или же пролитанные солью луговые почвы по краям сырых лугов. Иногда солевые корочки образуются даже на поверхности сырых болотистых почв, наприм. около озера Иткуль, около

¹⁾ Предварительн. отчет и т. д.—за 1913 г. СПб. 1914, стр. 171.

²⁾ Предварит. отчет за 1910 г. СПб. 1911, стр. 52 и полный отчет за 1910 г. вып. 2, 1914 г.

Бейбулука и друг.". Очень сильно развиты здесь и солончаковые луговые почвы с *Iris biglumis*. Особенно обширная полоса таких почв находится в надлуговой части долины Чулыма около улусов Баражюль, Монастыревых, Батинского и Конгарова. В этом случае источником засоления надо считать постоянное испарение поднимающейся по капиллярам воды, которая пропитывает нанос на сравнительно небольшой глубине от поверхности".

Таковы картины распределения солончаков и солонцов в **черноземной зоне азиатской части СССР**. Из приведенных данных достаточно ясно намечаются те отношения, в которых находятся указанные группы почв между собою: солончаки занимают обычно наиболее пониженные участки, выше которых располагаются солонцы. Там, где грунтовые воды настолько близки к поверхности, что поднятие грунтовой воды берет перелом над промыванием почвы поверхностными водами, солонцы развиваться не могут. Можно, однако, догадываться, что и для их развития необходимо поднятие солевых растворов к поверхности; недаром солонцы наиболее охотно ютятся на южных склонах, где нагревание почвы наиболее велико, а вместе с тем возрастает испарение и поднятие к поверхности растворов. Однако, одного этого, повидимому, недостаточно; нужны и еще некоторые условия, о которых скажем в конце статьи, где речь пойдет о генезисе структурных солонцов.

Из данных, относящихся к северной части Казахстана (подзоны обыкновенного и южного черноземов), видно, что и здесь еще продолжается та высокая степень засоленности грунтов, которая отзывается на большем развитии солончаков и солонцов в этой области по сравнению с такими же почвенными подзонами европейской части СССР. В этом же направлении, вероятно, действует и большая континентальность климата, хотя последняя играет здесь, повидимому, меньшую роль, чем засоленность грунтов.

На всем протяжении черноземной зоны, особенно в Западной Сибири и Казахстане, мы сталкиваемся с явлениями деградации солонцов, каковое отмечалось Т. И. Поповым¹⁾ и для черноземной зоны Европейской России (Воронежская губ.).

Каштановая зона.

Переходим к каштановой зоне, которая была изучена экспедициями Переселенческого Управления, по преимуществу, в своей южной части, хотя некоторыми исследователями захватывались и самые северные границы каштановой зоны.

Одним из районов, принадлежащих северной части зоны, подзоне **темнокаштановых** почв, является район Кушмурунской волости Петропавловского уезда, Акмолинской области, исследованной Л. В. Абульновым.²⁾

¹⁾ Попов Т. Труды Докучаев. Почв. Комит. Вып. 2, 1914 г.

²⁾ Предварит. отчет. и т. д. — за 1909 г. СПб. 1910, стр. 48.

В пределах означенного района наиболее однотипичный почвенный покров наблюдается на водоразделах между Обоганом и Кундуздой, между Кундуздой и Кайбогаром и, наконец, в южной части района. Здесь солончаки и солонцы очень мало развиты. Двигаясь на север, наблюдаем возрастание количества котловин, а с ними солонцов и солончаков. Пониженные части впадин заняты заболоченными и луговыми почвами, в большей или меньшей степени засоленными, по краям же западин располагаются столбчатые солонцы, а еще выше солонцеватые и слабо-солонцеватые почвы. Из структурных солонцов отмечаются **глубокостолбчатые** и **корковые**. И те, и другие встречаются рядом, при чем корковый обыкновенно приурочен к слабо приподнятым местам (бугоркам), а глубокостолбчатый располагается на склонах бугорков и между бугорками. На корковом солонце растет почти исключительно *Artemisia pauciflora*, а на столбчатом — *Artemisia maritima*, *Statice Gmelini*, *Festuca sulcata* и проч. Глубокостолбчатые солонцы имеют мощность гумусовых горизонтов до 50 см., вскипание начинается с 16 см. частичное, а с 22—общее и сильное.

Что касается корковых солонцов, то некоторые их разновидности отличаются от глубокостолбчатых только мощностью горизонта А, который представлен сильно обесцвеченной массой и имеет толщину не более 5-ти см. У других разновидностей, обладающих такой же коркой, гориз. В₁ характеризуется слабо выраженной столбчатостью, а горизонт В₂—рыхлый; глубже наблюдается переход в рыхлую, пухлую соленосную глину. Последняя разность корковых солонцов вскипает сильно уже с глубины 13 см. Развивается она на бугорках с ровной, как бы срезанной, верхушкой.

В более южных частях каштановой зоны большие площади были захвачены исследованиями в пределах Уральской и Тургайской областей **Б. А. Сналов**¹⁾, изучавший среднюю часть Тургайско-Уральского района, дает, между прочим, почвенную картину этого района, на которой показаны огромные площади солонцеватых и солончаковых почв, к сожалению, не разграниченных друг от друга. В тексте же работы такое разграничение сделано, и отдельно списаны солонцы структурные и солонцы бесструктурные, т. е. солончани.

Структурные солонцы Тургайско-Уральского района располагаются или на ровных степных пространствах, или на пониженных элементах рельефа.

«В случае более значительной концентрации солей, когда почва остается почти голой или покрыта лишь крайне угнетенной, свойственной структурным солонцам растительностью, мощность верхнего горизонта почвы очень незначительна; он принимает иногда вид корки. При меньшей концентрации солей и свободном развитии растительности, глубина первого, верхнего слоя более

¹⁾ Сналов Б. Почвы средней части Тургайско-Уральского района. Материалы по исследованию колонизационных районов Аз. России. СПб. 1909.

значительна». Иначе говоря, здесь, как и всюду, наблюдаются **коричневые и глубокостолбчатые солонцы**, при чем первые богаче растворимыми солями, чем последние. Гориз. B_1 отличается более темной, темно-каштановой или бурой окраской и резко выраженной столбчатой структурой. Столбики толщиной от 2—3 см., плотно прижаты друг к другу. Поверхность их блестящая. Мощность гориз. B_1 —13—18 см. понижаясь иногда до 9 см., а иногда повышаясь до 22 см. Материнской породой структурных солонцов бывают суглинки, глины, глинистые пески, мел и даже кристаллические породы. У солонцов на мелу гориз. B_1 имеет не столбчатую, а комковато зернистую структуру.

Солончаки очень широко развиты в Тургайско-Уральском районе, приурочиваясь исключительно к пониженным пространствам, где или близки к поверхности грунтовые воды, или скопляются значительные количества атмосферных вод. Соли выкристаллизовываются на поверхности солончаков в виде налета, корочки или в виде белого порошка, слой которого иногда достигает толщины 1,5 см. Берега рек и озер также сопровождаются солончаками. По высыхании озера, на поверхности кристаллизуются соли, получается засоленный нанос, по-киргизски—**сэр**. Достаточно распространены **тамыры** с плотной, гладкой поверхностью и **батпаны**—соленые трясины с затвердевшей поверхностью.

Над солонцами Тургайско-Уральского района довольно подробно останавливается **Ф. И. Левченко**¹⁾, характеризующий почвы Сары Муинской впадины 2-й Наурзумской волости, Тургайского уезда. Эта впадина, примыкающая к озерным бассейнам, сплошь занята почвами солонцового и солончакового типов. Типичные глубокостолбчатые солонцы автор описывает по окраинам котловин, занятых **темноцветными** почвами. Морфология их такова:

А. Сложение слоеватое, ясно заметное в верхней части; в нижних $\frac{3}{4}$ слоеватость заметна только при внимательном рассматривании; цвет серовато-палевый, книзу делается белесоватым; с углублением белесоватость увеличивается. На глубине 20 см. принимает цвет золы, слоисто сложенный; мощность этого золыного прослойка 5 см. Постепенно переходя кверху, в верхний серовато-палевый горизонт, этот золыный прослойек резкой линией отграничивается от нижележащего гориз. B_1 . Мощность всего горизонта 25 см. (A_1 —20, A_2 —5 см.).

Б₁. Вертикально трещиноватый; трещинами делится на ряд вертикальных многогранных столбиков, длиною 12—14 см. В верхней части столбики отклонены друг от друга, книзу сходятся в плотную. Верхушки столбиков закруглены и присыпаны золыной пылью гориз. A_2 . При разламывании столбики рассыпаются на остроугольные комки, очень

¹⁾ Левченко Ф.—Почвенные исследования 1908 г. Вып. 1. 1909.

прочные, с блестящими глянцевитыми поверхностями излома, цвет буро-коричневый.

В₂. Сложен плотно, при копании распадается на комки. Цветом чуть светлее предыдущего. Пестрый от пятен углекислой извести. С кислотой вскипает бурно. Мощность до 19 см.

С. Серовато-желтая глина с зеленоватым оттенком. Слабо пестрится стяжениями углекислой извести; сверху их больше, чем внизу. С кислотой вскипают как стяжения, так и основная глинистая масса.

На плато, среди супесчаных почв глубокостолбчатые солонцы развиваются на каолиновых глинах.

Отмечая условия залегания столбчатых солонцов, Ф. И. Левченко говорит, что они приурочены к элементам рельефа, характеризующимся легкой покатостью. «В частности, глубокостолбчатые солонцы всегда окаймляют собой границы почв западин, отмечая относительные высотные точки, за пределами которых образование этих почв в данном пункте идти не может».

«Ближе к системе озер, где мягкие очертания рельефа сообщают местности характер пониженной предозерной равнины, столбчатые солонцы изменяют свое топографическое положение, перемещаясь на наиболее повышенные участки». В этом последнем случае солонцы несколько меняют свой облик, давая такую картину строения:

А. Белесовато-серый, слоисто-пластинчатый; при растирании легко рассыпается в мучнистый порошок. Книзу от 4 см. (подгориз. А₂) постепенно светлеет, принимая вид золы. Мощность до 8 см.

В. Буро-коричневый; вертикальными трещинами делится на ряд отдельностей (столбиков), в диаметре 2—4 см. Столбики вверху овально закруглены и присыпаны белесой мукой верхнего горизонта. При разламывании легко распадаются на комки с блестящими жирными плоскостями излома. Отличаются от аналогичных образований предыдущего разреза большей рыхлостью, легкостью распада на составляющие их элементы—комки, имеющие не ребристую форму, а приближающуюся к шаровидной. Мощность 24 см.

С. Серо-желтый, глинистый, плотно сложенный. В верхней части (32—37 см.) вскипает, хотя видимых признаков CaCO_3 нет. Ниже 37—40 см. начинается слой, пестрящий выцветами солей, которые скопляются, в виде гнезд и прожилок, в большом количестве. С этой глубины слой влажный; кристаллы солей с кислотой вскипают слабо или вовсе не вскипают, основная же глинистая масса сильно вскипает.

На расстоянии 1 версты от озера Джар-Куль записан такой разрез:

А. Пылевая корочка белесоватого цвета. Мощность 6 см.

В₁. Окрашен в более темный цвет (коричневый). С неправильно очерченной и не резко выраженной столбчатостью. При выбрасывании распадается на мелкие комки. Комки непрочны, легко разтираются в порошок. Мощность 19 см.

В₂. Только гумусовые примазки и потеки, проходящие этот горизонт, постепенно ослабевают книзу, заставляют отнести его к горизонту В. Мощность 35 см.

В₃. Серовато-желтого цвета, серый от выцвета солей. Местами количество последних столь велико, что слой кажется белым. Преобладают ясно кристаллические соли.

Все горизонты, за исключением А, кажутся влажными.

Наконец, встречаются такие переходные к солончакам формы солонцов, у которых столбчатый горизонт почти совсем атрофирован; «о нем намекает только ясно выраженный мелко комковатый слой, мощностью 1—2 см., скрытый под тоненькой корочкой палевого цвета». На поверхности этой корочки никогда не наблюдается солевых выцветов, изредка лишь едва заметные налеты солей.

Последние почвы занимают слегка вдавленные макушки бугорков, разбросанных густо по поверхности. По скатам таких бугорков расположены столбчатые солонцы, а западины между бугорками заняты темноцветными почвами. Последние, как это выяснено Н. Д. Емельяновым для окрестностей Сарепты, должны быть отнесены к группе солонцеватых почв с глубоким залеганием уплотненного горизонта.

На подошвах и южных крутых скатах восточной возвышенности, приурочиваясь к плоскостям наибольшего уклона, залегают **корково-столбчатые** солонцы, у которых на глубине 30—40 см. от поверхности наблюдаются громадные включения гипса.

Что касается **солончаков**, то таковые располагаются по берегам озер и выполняют бассейны плоских, мелких высохших озер. На поверхности их лежит корка снежно-белых солей от 1 до 3 см. мощностью. Две высохшие озерные котловины Наурзумского бора дают корки резко различного состава: в одной резко преобладают серная кислота с незначительной примесью хлора, а в другой почти исключительно хлор.

Среди солончаков Сары-Муинской низины особо стоят **луговые солончаки**. Они часто залегают большими сплошными площадями, но входят и в состав комплексов с некоторыми разностями столбчатых солонцов. Строение луговых солончаков представлено следующим разрезом:

А₁. Темно-серый, с белесоватым оттенком. Войлочно задержанный переплетающимися густыми корнями травянистой

растительности. Корнями крепко привязан к гориз. В. Мощность 8 см.

В₁. Темнее предыдущего, черноземовидный. Вертикальными трещинами разбит на ряд отдельностей, длиною 30 см., шириною 8 см., связанных между собою переплетающимися корнями растений. При разламывании отдельности распадаются на округленные комки различной величины: корнями растений комки связаны в гроздья. Горизонт этот уже с поверхности вскипает с кислотой и покрыт выцветами солей в виде гнезд и пятен, количество которых книзу увеличивается. Окраска горизонта постепенно слабеет. Снизу, в виде языков и лент, заходит нижележащая глина серо-желтого цвета. Мощность 22 см.

В₂-С. Грязновато-желтая глина, пропитанная кристаллами солей; вскипание последних значительнее в верхней части горизонта, чем нижней.

Среди таких солончаков изредка попадаются и столбчатые солонцы.

Ко всему сказанному нужно прибавить, что в описываемом районе, как и вообще в южной части каштановой зоны, встречается огромное количество **солонцеватых** и **слабо солонцеватых** почв. Можно сказать, что почвы несолонцеватые (светло-каштановые) играют тут совершенно подчиненную роль.

Самым южным районом исследования Тургайской области была часть Тургайского уезда, расположенная между 48 и 50° с. ш. (32—36° в. д.)

М. В. Яхонтов, ¹⁾ проехавший в Тургай от ст. Челкар Ташкентской железной дороги по почтовому тракту Челкар-Иргиз-Тургай, отмечает особую пустынную область, прилегающую к западной границе уезда. Почвы здесь преимущественно солонцы или солонцеватые, растительность тощая, состоящая из коклека, черной полыни, солянок. Также безжизненным является пространство от Атбасарского уезда к Перовскому тракту, южнее р. Коргомы, расположенное приблизительно по 48-й параллели. Почвы здесь сплошь солонцеватые или солонцы; изредка встречаются участки со слабо солонцеватыми почвами. Даже и в пределах супесчаных пространств солонцеватость выражена совершенно определенно. Слабо-солонцеватые почвы, в виде отдельных полос и пятен, попадаются лишь в западной части уезда, доходя с севера до р. Тургая. Они приурочиваются к легким супесчаным породам. Несколько больше их распространение в восточной части уезда, по р. Сары-Тургай и дальше, к границам Атбасарского уезда.

Исследования **Г. М. Тумина** ²⁾ в Атбасарском уезде, Акмолин-

¹⁾ Предварит. отчет и т. д.—за 1914 г. СПб. 1916, стр. 63.

²⁾ Тумин, Г. Труды почвенных экспедиций. Почвенные исследования 1908 г., вып. 10, СПб. 1910.

ской области, около 50 с. ш., показали, что здесь имеют чрезвычайно широкое распространение солонцы, солонцеватые и слабо-солонцеватые почвы. Солончаки и несолонцеватые каштановые почвы очень мало развиты. Солонцы встречены здесь **столбчатые** и **призматические**. Ширина структурных отдельностей гориз. B_1 измеряется 3—8 см., понижаясь иногда для столбчатых отдельностей до 1,5 см. Высота тех же отдельностей чаще всего 10—15 см. При малой ширине отдельностей и высота их уменьшается до 3—4 см., т. е. появляются карликовые отдельности. Мощность горизонта А сильно колеблется, при чем амплитуда колебания у столбчатых солонцов больше, чем у призматических. Так, у первых наблюдаются колебания от 1 до 24 см., у вторых—от 1 до 10 см. Чаще всего мощность горизонта А не превышает 3—8 см. Сложение гориз. А чаще всего слоистое, иногда скрыто-слоистое (в нижней части горизонта). Реже наблюдается ячеистое сложение, иногда чередующееся со слоистым и скрытослоистым. Горизонт А в большинстве случаев окрашен однородно; реже выделяется A_2 с белесой окраской.

Солонцеватые почвы, по характеру горизонта В, делятся на призматические и комковатые. Мощность горизонта А колеблется от 1 до 19 см. (чаще 5—12), а сложение его редко бывает однородно, например, слоистое; чаще наблюдается чередование слоистости со скрытой слоистостью, а иногда и с неясной зернистостью. Окраска гориз. А изменяется книзу от сероватых тонов к буроватым. Белесый гориз. A_2 встречается очень редко: он наблюдается только у солонцеватых почв надин с луговой растительностью и зрелыми таволжанниками.

Слабо-солонцеватые почвы имеют комковатый горизонт В. Мощность гориз. А колеблется от 6 до 20 см. (чаще 10—17 см.). Сложение горизонта А неоднородное в различных частях (слоистое, плотноватое со скрытой слоистостью, не ясно зернистое).

«Что касается **солончаков**, то у одних из них присутствует солевая корка, у других солевой корки нет, а есть на поверхности солевой налет, наконец, у третьих нет ни того ни другого».

Переходы от солончаков к солонцам наблюдаются на берегу озера Денгиз и заключаются в следующем: у самого озера расположены солончаки, выше идут солонцеватые почвы с большой засоленностью, за ними солонцы, затем солонцеватые почвы со слабой засоленностью и, наконец, слабо-солонцеватые почвы (выход на плато).

«По мере приближения к солончаку, солевой горизонт (SO_2, Cl) у столбчатого поднимается все выше и выше. Когда он поднимается до 15—20 см., то солонец замирает и переходит в солонцеватую почву». При этом, приближаясь к солонцеватой почве повышенного засоления, солонец получает карликовые отдельности гориз. B_1 .

Несколько южнее района, обследованного Г. М. Туминым, в том же Атбасарском уезде располагается территория, обследо-

ная Л. В. Абутиновым, ¹⁾ в состав которой входит и степь Ак-Дала. Район вообще лежит еще в южной части кашгановой зоны, близ перехода в бурую.

Материнскими породами степи Ак-Дала являются известковые песчаники, которые, выветриваясь, дают красно-бурые и красные суглилки, в большей или меньшей степени щебневатые.

В почвенном покрове господствующими являются слабо-солонцеватые почвы, на солнечных же склонах и на волнистых местах вершин появляются засоленные почвы. Солончаки сплошными полосами встречаются по берегам рек и низовьям лугов, отдельные же пятна, в комплексе с солонцами, приурочиваются к западинам и плоским замкнутым вдавлениям. Солонцы по долинам среди солончаков принадлежат к **корково-комковатым**, а от них наблюдаются переходы как в сторону **корково-столбчатых** солонцов, так и **солончаков**.

Район сплошного исследования, располагающийся между 49 и 50° с. ш., представляет приподнятую возвышенность с сильно расчлененным и холмистым рельефом. Наибольшие высоты на юге района достигают 792,2 метр., наименьшие (на севере)—372,6 метр.

Материнскими породами являются граниты, конгломераты, песчаники и известняки. Реже встречаются порфириды, сланцы и пестроцветные соленосные глины.

Солонцы и солончаки занимают в районе большие пространства. У солончаков на поверхности наблюдаются солевые корки. Встречаются, кроме того, луговые солончаки с куртинками чия и **пухлые** солончаки. Мокрые солончаки с луговой растительностью располагаются по долинам рек и равнинам, образуя нередко большие площади, но развиваются также на вершинах и у подножия гор, где есть нажим грунтовых вод. Солончаки с мясистыми солянками лежат по берегам соленых озер и на дне высохших озер, а иногда занимают и замкнутые вдавления равнинных участков района.

Структурные солонцы захватывают огромные площади, распространяясь не только по долинам и равнинам, но и по горным площадям, приурочиваясь преимущественно, к солнечным склонам. Встречаются глубокостолбчатые, корково-столбчатые и близкие к последним разновидности. Особенно интересны каменистые солонцы горных возвышенностей, покрытые редкой солонцовой растительностью (*Nanophyton crinaceum*, *Atriplex canum*, *Artemisia pauciflora* и пр.).

На соленосных глинах развиваются солонцовые почвы следующего строения: сверху лежит потрескавшаяся слоистая корка в виде черенка. Она окрашена в желтый цвет и легко разминается в порошок; мощность ее 1 см. Глубже идет горизонт более плотный, но все же легко распадающийся в порошок, ясно слоеватый

¹⁾ Предварит. отчет и т. д.—за 1910 г. СПб. 1911, стр. 91.

и слагающийся из линзообразных отдельностей. Книзу структурные элементы увеличиваются в размерах и принимают форму выпуклых плиток. Почвенная масса уплотняется и переходит в плотную твердую глину буровато-красного цвета. Вскипание сверху, общее и слабое. С глубины 42-х см. порода влажна.

Еще южнее, на границе каштановой и бурой зон, расположен район Акмолинской области, между р.р. Кон и Сары-Су, обследованный А. Н. Стасевичем¹⁾. Почвы этого района отличаются резко выраженной комплексностью. Чаще всего встречается четырехчленный комплекс, состоящий из солонцеватых почв, глубоко-толбчатых солонцов, корковых солонцов и темно-цветных солонцеватых почв западин, иногда деградированных.

Солонцеватые почвы имеют такую морфологию:

- А₁. Светло-серого цвета с палево-коричневатым оттенком. Порист, хрупок, растирается в пыль с песком, постепенно переходит в А₂. Мощность 1—2 см.
- А₂. Светло-серого цвета с коричневатым оттенком. Горизонтально слоеват. Верхняя поверхность каждого слоя светлее, чем нижняя. Легко разминается в руках и приобретает пороховидную структуру. Постепенно переходит в следующий. Мощность 9 см.
- А₂-В₁. Коричневатого цвета; разбит вертикальными трещинами и в то же время имеет тенденцию делиться по горизонтальным плоскостям. Заметна разница окраски поверхностей излома. Мощность 9 см.
- В₁. Коричневого цвета; разбит вертикальными трещинами, стенки которых окрашены немного темнее—в буроватый цвет. Груб, плотен. Мощность 19 см.
- В₂. Разбит постепенно исчезающими вертикальными трещинами. Книзу становится песчанистее. Мощность 20 см.
- С. Грязно-коричневато-желтый глинистый песок. Почва вскипает на глубине 50—66 см.

Морфология глубоко-толбчатых солонцов более или менее одинакова, но по положению солевых выделений здесь можно обособить две разности: в одной, чаще встречающейся, сульфаты лежат ниже карбонатов, иногда очень глубоко, в другой прожилки сульфатов лежат выше карбонатных стяжений, хотя вскипание и у этой разности наблюдается выше сульфатного горизонта. Приведем описание разреза второй разновидности солонца.

- А₁. Светло-серого цвета, сильно порист, хрупок, растирается в пыль с песком. Постепенно переходит в А₂. Мощность 2—3 см.

¹⁾ Стасевич А. Труды почвенных экспедиций. Почвенные исследования 1908 г., вып. 2. СПб 1909.

- А₂. Такого же цвета, резко горизонтально слоеват. Мощность слоев $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ мм. Заметна разница в окраске поверхностей слоев. Хрупок, растирается в пыль с песком. Постепенно переходит в А₃. Мощность 5 см.
- А₃. Светло-серого цвета с белесовато-бурым оттенком, грубо горизонтально слоеват. Мощность слоев до 2—3 мм. Гораздо жестче, чем предыдущие горизонты. Резко по структуре и цвету отделяется от В₁. Мощность 3 см.
- В₁. Темно-бурого цвета; плотен, жесток. Состоит из столбчатых отдельностей с белесоватыми головками. С головок можно снимать толстые, в 3—4 мм., комочки и плиты белесовато-бурого цвета. Столбики, боковая поверхность которых темнее внутренних частей, распадаются на отдельности меньшей величины, которые, в свою очередь, разламываются на орехи. Мощность 17 см.
- В₂. Содержит вертикальные трещины, спускающиеся из гориз. В. Ореховат, влажен. Мощность 15 см.
- С. Грязно-желтый суглинок. Влажен. На 120 см. становится песчанистым.

Почва вскипает слабо с 30 см. От 39 см. начинаются конкреции CaCO_3 , которые со 120 см. сильно уменьшаются в числе и величине. С 36 см. начинаются прожилки сульфатов, которые со 120 см. также сильно уменьшаются и на 135 см. исчезают.

В типичных случаях горизонт А глубокостолбчатых солонцов имеет мощность 10—12 см., иногда доходит до 15. В нетипичных разностях наблюдались величины в 25 и даже 30 см. Столбчатые отдельности гориз. В имеют поперечник до 10 см., но распадаются на столбики меньшей величины.

Среди столбчатых солонцов, лежащих среди плоских понижений, у озер, наблюдаются некоторые отклонения в морфологии по сравнению с упомянутыми типичными случаями.

„В типичных случаях, на участках, занятых глубокостолбчатым солонцом, по середине или эксцентрично, находятся неглубокие, резким уступом пониженные, но почти совершенно плоские вдавления и луночки, диаметром в 2—5 саж., занятые корковыми солонцами, а на участках с солонцеватыми суглинками—пологие, но более глубокие западины с темноватыми почвами“. Глубина луночек 2—4 см., а пологих западин 5—10 см., а изредка и гораздо больше.

В четырех-членном комплексе солонцеватые суглинки и глубокостолбчатые солонцы занимают каждый 40—45% площади, а на долю корковых солонцов и несолонцеватых почв приходится по 5—10%.

Приблизительно в тех же широтах, как и район А. Н. Стасевича, располагается территория, обследованная В. И. Искюлем ¹⁾

¹⁾ Предварит. отчет и т. д.—за 1914 г. СПб. 1916, стр. 93.

в северо-восточной части Акмолинского уезда ($52^{\circ}10'$ — $48^{\circ}20'$ с. ш.). Район представляет мелкопочную, частью холмистую возвышенность с несколькими горными группами. Лежит у границы перехода из каштановой зоны в бурую. Почвенный покров чрезвычайно нестройный, благодаря пестроте рельефа, характеру материнских пород и пр. Комплексность почвенного покрова выражена определенно, но на характере местных солонцов и солончаков, исследователю, к сожалению, в своем предварительном отчете не останавливается.

В пределах Семипалатинской области южная часть каштановой зоны была исследована в разных местах. Г. М. Туминым ¹⁾ были изучены части Каркаралинского уезда, охватывающие центральную часть Иртыш-Балхашского водораздела (широга 49°) и часть скатов от водораздела к северу, до широты 50° (между долготами 47 и 48°) и к югу до широты $48^{\circ}30'$ (между долготами 46 и 47°). Рельеф района сопочный; высота вершин чаще всего около 400 саж. Скаты к Иртышу—200—300 саж., к Балхашу—около 300 саж. Сопки каменисты, а долины сложены лесовидными суглинками с большим или меньшим количеством щебня.

В почвенном покрове преобладают слабо солонцеватые почвы со слоистым горизонтом A_2 , мощностью до 10 см. Вскипают они на глубине 20—40 см., а на глубине 50—60 см. имеют гипсовый горизонт. На склонах к Иртышу и Балхашу вскипание повышается. Кроме этих почв встречается другая разновидность слабо-солонцеватых почв, у которых в горизонте A преобладает зернистое сложение. В разрезе эти почвы дают такую картину:

А. До 2—5 см. имеет слоистое сложение, а глубже (10—25 см.) слабо выраженное зернистое. Верхняя (слоистая) часть характеризуется более сероватым оттенком, чем нижняя. Переход в следующий горизонт постепенный.

B_1 . Более уплотненный, чем гориз. А. Мощность 20—25 см.

B_2 . Окрашен светлее предыдущего; с углублением плотность ослабевает. Мощность 30 см.

Такие почвы обыкновенно вскипают с поверхности или неглубоко от поверхности и залегают на красных или сероватых глинах.

Наряду со слабо-солонцеватыми почвами в районе встречаются солончаки, солонцы и солонцеватые почвы. Несолонцеватые почвы редки и приурочены к верховьям долин, логам, концам скатов, обращенных на север и проч. «Солонцы и солонцеватые почвы, по характеру гориз. А, распадаются на те же два ряда, что и слабо-солонцеватые почвы. По богатству содой солончаки и солонцы образуют две группы: у одной соды мало, у другой, приуроченной к верховьям речных долин, по контакту луговой части долины со степной частью, соды много.

¹⁾ Предварит. отчет—за 1910 г. СПб. 1911, стр. 86.

Исследованиями **М. И. Рожанец** ¹⁾ в пределах Семипалатинской области были захвачены юго-западная часть Павлодарского у. (к югу от 51° с. ш.) и северо-западная—Каркаралинского, до 48-й параллели.

Район характеризуется развитием **мелкосопочника**, т. е. состоит из невысоких холмов и увалов, разделенных продольными и поперечными долинами. Материнские породы очень часто содержат щебень и гальку, и только в северо-западной части района до глубины 2-х метров скелетных частей не наблюдается.

В виду чрезвычайной сложности рельефа данного района, почвенный покров отличается необычайной пестротой; проявляется, между прочим, и вертикальная зональность почв.

Солонцеватые, слабо-солонцеватые почвы и солонцы приурочиваются обычно к степным долинам, при чем замечено, что солонцы привязаны к выходам палево-желтых или беловатых тонких глин, представляющих продукты выветривания твердых пород. В этом случае солонцы лежат на одном уровне со слабо-солонцеватыми или даже несолонцеватыми пятнами. Чаще солонцы, вкрапленные пятнами в основной фон степных долин, занимают микро-рельефные впадины. Количество солонцовых пятен вырастает по мере приближения к речке, где комплексная степь сменяется солончаковатыми, в частности иногда лугово-карбонатными почвами. Вообще же солонцы, встречающиеся в районе, принадлежат к группе призматических, комковатых и корково-столбчатых. Последние располагаются на пологих склонах к речкам и на выходах красно-бурых глин в области бурых почв.

Из групп солончаковатых почв наблюдались солончаки вокруг соленых озер с *Iris biglumis* и солянками, солончаковые почвы вдоль речных долин с зарослями чия и карбонатно-луговые (солончаковые) почвы вдоль речек, в пределах горных массивов.

Южная часть Семипалатинского уезда была обследована **А. И. Хаинским**. ²⁾ Этот район «представляет страну с переходным характером от Алтайских гор с их отрогами к великой западно-сибирской равнине». Исследователь различает здесь несколько почвенных комплексов, а именно: по восточной и южной границам уезда—**южный черноземно-солонцовый** комплекс, далее от гор—**переходный темно-наштаново-солонцовый** и, наконец, **светло-наштановый** комплекс. Как ясно из предыдущего, в данном районе действуют законы вертикальной зональности.

В первом комплексе строение структурных солонцов носит определенный южно-черноземный характер. Здесь нет темноцветных солонцов с резко выраженной столбчатой отдельностью, с белесоватым горизонтом A_2 и другими признаками, свойственными под-

¹⁾ Предварит. отчет и т. д.—за 1914 год Петрогр. 1916, стр. 83.

²⁾ Там же—и т. д.—за 1914 год Сиб. 1916, стр. 105.

зоне среднего чернозема. Строение этих солонцов может быть представлено следующим разрезом:

- А₁. Поверхность покрыта рыхлой коркой темно-серого цвета, которая содержит массу мелкой гальки. В корке заметна листоватая структура и много пор. Вся корка тесно связана со следующим горизонтом и не отделяется от него.
 - А₂. Дернистый, довольно плотный горизонт темно-бурого, местами черно-бурого цвета, комковато-зернистой структуры. Мощность $A_1 + A_2 = 9 - 10$ см.
 - В₁. Темно-бурого цвета с неустойчивой глыбисто-столбчатой структурой. Отдельности легко распадаются на остросеребристые комки. Весь горизонт разбит трещинами по разным направлениям. Мощность 18 см.
 - В₂. Сплошной однородный горизонт большой твердости, желто-бурого цвета. Содержит много беловато-серых пятен с выделениями солей. Мощность 22 см.
 - С. Щебенка сланцев и кварцитов. От 55 до 80 см. от поверхности щебенка покрыта серым налетом солей, особенно на нижней поверхности более крупных обломков.
- Вскипание 26—29 см.

В темнокаштановом комплексе, по речным долинам, расположены часто солончаковатые дуга. Наряду со структурными глыбисто-столбчатыми солонцами, встречающимися в предыдущем комплексе, здесь формируются корково-призматические солонцы следующего строения:

- А₁. Поверхностная корка серого цвета, разбита трещинами на многогранные плиточки. Корка имеет слоеватое сложение и пронизана порами. Мощность 2 см.
- А₂-В₁. Весь горизонт состоит из хорошо очерченных призматических отдельностей, отграниченных друг от друга трещинами. Каждая призмочка имеет слоистое сложение; слои легко отделяются и снимаются руками в виде многогранных дисков. Каждый диск, в свою очередь, построен из тонких листочков. Поверхностная корка тесно связана с призмами, а ее трещины соответствуют трещинам между призмами. Цвет горизонта темно-серый. Мощность 10—11 см.
- В₁. Трещинами, продолжающимися из вышележащего горизонта, разбит на многогранные призмы, при чем величина призм возрастает с глубиной. Слоистость не замечается, хотя призматические отдельности довольно легко разламываются в горизонтальном направлении. Цвет горизонта буровато-серый. Мощность 10—20 см.
- В₂. Желто-бурого цвета, однородный, довольно рыхлый. Слегка влажен. Заметны мелкие пятнышки солей. Мощность 29 см.
- В₃. Отличается обильным скоплением кристаллических солей и массой беловато-серых карбонатных пятен. Мощность 40—42 см.

С. Желто-буряя глина с песком. Содержит гнезда кристаллических солей.

Вскипание с 12 см. по всем горизонтам.

В светло-каштановой подзоне, по глубоким и узким долинам ручьев и рек, летом высыхающих, отмечены довольно мощные лугово-солончаковые почвы черно-бурого цвета. По мере расширения речных долин, луговые почвы уступают место солончакам и солончаковым лугам, покрытым преимущественно чием. На микро-рельефных повышениях среди солончаковых лугов встречаются почвы, у которых структурный горизонт (В) выражен достаточно определенно и имеет довольно устойчивую глыбисто-столбчатую структуру; он окрашен в темно-бурый цвет.

Наиболее распространенная из мокрых солончаков разность светло-каштановой подзоны имеет такую морфологию:

- А₀. Тонкий пухлый налет солей белоснежного цвета, толщиной несколько миллиметров, покрывает всю поверхность. Не вскипает.
- А₁. Буровато-серого цвета, рыхлый и пористый; не вскипает. Мощность 9 см.
- В. Желто-бурого цвета, влажный и вязкий. Содержит ржаво-бурые пятна. Мощность 64 см.
- С. Крупно-зернистый песок желто-бурого цвета. Пронизан серыми и ржаво-бурыми полосками. Вскипание с 16 см.

Западные и южные части Зайсанского уезда были обследованы Л. И. Прасоловым.¹⁾ Этот уезд представляет обширное понижение, обставленное со всех сторон горами, иногда довольно высокими (Саур—3500—3800 метр.; Тарбагатай—2500—2700 м.; Сайкян—до 2200 м.; Окметы—до 2100 м.; Монрак—до 1800 м. и пр.). Поэтому понятно, что здесь достаточно резко выражена вертикальная зональность, при чем в состав почвенных зон входят не только черноземные, но и горно-луговые почвы. Равнина выполнена почвами каштановой и бурой зон.

„Стени на каштановых суглинках, говорит исследователь, везде сопровождаются полосами солонцев, солончаков или солончаковых лугов. Последние занимают днища высыхающих впадин, где скопляются соли при испарении временных водоемов или окаймляют сырые луга, которые встречаются здесь в местах разливов рек и ключей, или еще образуются около выхода грунтовых вод на поверхность. Солонцы же, в виде характерных пятен, постоянно встречаются на периферии солончаков, исчезая по мере повышения склонов. Нередко засолены наплывы глин на шлейфах крутых откосов или даже голые каменистые склоны. Но на равнинах, лежащих вне действия грунтовых вод и вне мест, затопляемых разливами, солонцы здесь не встречаются“.

„Наибольшее распространение чиевых солонцеватых и солончаковатых лугов приурочивается к низовьям более значительных рек, текущих с высоких гор (Базар, Карабуга, Канды-су), тогда как у меньших рек под Монраком чиев совсем мало. Полоса их прерывается также там, где к Зайсану подходят размытые остатки третичных отложений, как к западу от почтового тракта около станций Барханка, Джофа и Эспе-нура, где почвенный покров принимает опять комплексный характер с большим количеством солодцов“.

В том же Зайсанском уезде была обследована **Л. В. Абутьковым**¹⁾ долина реки Кальджира. Если оставить в стороне предгорную полосу с ясно выраженной вертикальной зональностью, то большая часть района будет представлять собой равнину. Эта равнина чрезвычайно богата солончаковыми и солонцовыми почвами. Из первых широким распространением пользуются луговые солончаковые почвы, покрытые чием, но, кроме них, встречаются различные формы мокрых солончаков и переходы к столбчатым солонцам. Структурные солонцы располагаются среди солончаковых почв по вершинам гряд и сопок, склоны которых заняты солончаками на красноцветных глинах. Солонцы встречаются призмовидно-комковатые и корковые. Первые имеют горизонт А мощностью до 8 см., который вверху имеет ячеистое сложение, в средней части пористое, а в нижней слоистое. Гориз. В разбит вертикальными трещинами, идущими до глубины 24—30 см., на мощные призмовидные отдельности, шириной в 10—15 см. С глубины 30 см. трещины исчезают, и горизонт становится комковатым, более светлым и переходит в материнскую породу—синеваато-серую глину.

У корковых солонцов горизонт A_1 превращается в ячеистую корку, мощностью в 1, 1.5 и до 3 см., прочно припаянную к глубже лежащему горизонту (В). Последний окрашен в красноватый цвет и разбит слабо обозначенными вертикальными трещинами на неясно выраженные столбчатые отдельности, которые легко распадаются на твердые комки. Трещины и столбчатость выражены до глубины 10 см., а глубже почва получает слабо комковатую структуру, светлеет и переходит в ярко-желтую глину, очень рыхлую, во влажном состоянии вязкую и пропитанную солями. Скопления солей, в виде часто правильно расположенных жлоков и лжегрибницы белого цвета, идут с глубины 15 см. Общая мощность гумусовых горизонтов 33—35 см.

Вообще же, по данным **Абутькова**, наиболее типичными и распространенными почвами равнины являются: 1) солончаковые песчаные и песчано-глинистые темноцветные почвы; 2) темноцветные глинистые и песчано-глинистые луговые почвы (типа мокрых солончаков); 3) столбчатые солонцы; 4) мокрые корково-столбчатые солонцы; 5) мокрые корковые солонцы; 6) пухлые солончаки;

¹⁾ Абутьков. Труды почв. экспедиций. Почвепн. исследов. 1908 г. Вып. 3. СПб, 1909.

7) бесструктурные мокрые солончаки; 8) мокрые луговые слабо-солончаковые почвы; 9) солончаковые щебенчатые глинистые дески; 10) рыхлые засоленные пески с корковыми солонцами.

По восточную сторону Алтая каштановая зона была захвачена исследованиями в пределах Минусинского уезда, по обе стороны р. Абакана, левого притока Енисея. По данным А. Н. Стасевича¹⁾ район складывается из горного участка (высшие точки 898 и 917 метр.), холмистой степи и равнинной степи. Наиболее распространенными материнскими породами являются суглинки, суглино супеси и глинистые пески.

В равнинной степи, расположенной между Енисеем, Абаканским понижением и холмистой степью левого берега Абакана, развит комплекс из каштановых почв и глубокостолбчатых солонцов, процент которых не одинаков в различных участках степи (от 1 до 95%). Особенно много солонцов в соседстве с холмистой степью. Солонцы разбросаны пятнами, приурочиваясь к едва заметным на глаз вдавлениям. Морфология местных солонцов такова:

- А₁. Серого цвета, сверху связан корнями растительности, так что с трудом заметна горизонтальная слоеватость. Мягко, разминается в руках. Постепенно переходит в А₂. Мощность 9 см.
- А₂. Серого цвета с белесоватым оттенком, ясно горизонтально слоеват. Заметна разница окрасок поверхностей слоев. Мощность слоев $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ мм. Довольно хрупок, растирается в порошок с песком. Резко по структуре и цвету отграничен от В₁. Мощность 4—5 см.
- В₁. Плотен и жесток, состоит из столбчатых отдельностей с белесоватыми головками; белесоватая присыпка на боковую поверхность почти не заходит. Отдельности, диаметром 6—7 см., делятся на отдельности меньшей величины, которые, в свою очередь, разламываются на крупные орехи. Боковая поверхность отдельностей окрашена темнее, чем внутренние части их. Мощность 12 см.
- В₂. Верхняя часть распадается на орехи, нижняя состоит из коротких темно-окрашенных языков. Мощность 13 см.
- С. Грязно-желтая супесь с большим количеством гальки.

Почва вскипает на глубине 21 см.; с той же глубины начинаются резко очерченные конкреции карбонатов. От 30 до 58 см. скопление углесолей известно равномерное, глубже—расплывчатые конкреции. В разрезе на глубине 28—34 см. пятно мелких стяжений сульфатов.

В той же степи находится котловина, с заболоченной солончаковой почвой, покрытой пикульником (*Iris biglumis*).

¹⁾ Стасевич А. Труды почвен. экспедиций. Почвенные исследования. 1909 г., вып. 3. СПб. 1911.

Холмистая степь правого берега Абакана также не лишена глубокостолбчатых солонцов, которые встречаются на вершинах увалов, на плоских перевалах и по краям водоемов в ложках.

В холмистой степи левого берега Абакана глубокостолбчатые солонцы входят в комплекс несколькими разновидностями. В одной из них, наиболее близкой по морфологии к вышеописанному, горизонт сульфатов отмечен на глубине 22—35 см. Другая—с мощным (16 см.), но слабо выщелоченным гориз. А содержит гипс на глубине 45 см. Наряду с солонцами здесь встречаются и солонцеватые почвы.

Комплексы здесь слагаются чаще всего из каштановой почвы и глубокостолбчатого солонца или из солонцеватых почв и того же солонца. Первый комплекс занимает обычно склоны увалов, второй—более равнинные пространства.

По отношению к условиям залегания солонца подмечена следующая закономерность: если мощность горизонта А невелика, то солонец занимает легкие, едва заметные на глаз западины, диаметром 10—15 саж. Такие солонцы легко отличаются уже издали желтоватым тоном растительности, что дает возможность легко определять процент площади, занимаемой солонцами. Он колеблется в очень широких пределах—от 5 до 90—95%.

Как интересную особенность А. Н. Стасевич отмечает, что довольно крутой (до 10°) склон хребта Куни покрыт почти сплошь (90—100%) глубокостолбчатым солонцом с маломощным горизонтом А.

Кроме глубокостолбчатых, здесь встречаются и корковые солонцы. По отношению к водоемам, например, долины р. Уйбата, наблюдается следующая закономерность в распределении почвенных и растительных полос: заливная долина с осокой и заболоченными почвами, выше идут заросли *Jris biglumis* на засоленных и заболоченных почвах, еще выше идет полоса чий, также на почвах засоленных. Среди двух последних полос наблюдаются пятна глубокостолбчатых солонцов.

Каштановая зона в пределах южного Забайкалья была обследована Л. И. Прасоловым¹ при содействии Н. Д. Емельянова. Здесь каштановые почвы занимают только относительно пониженные территории (долины), слагая нижнюю часть местных вертикальных почвенных зон. В уездах Троицкосавском, Селенгинском и Верхнеудинском был обследован ряд таких долин. Профиль, проведенный через долину р. Боргой, показал, что, идя от реки по направлению к Боргойскому хребту, исследователь встречает прежде всего полосу солончаков и засоленного аллювия, поросшего солянками, *Jris biglumis*, чием и некоторыми другими растениями (1). Выше, по обоим сторонам долины, идут полосы до 1/2 версты шириною, слагающиеся комплексом из солончаков и столбчатых солонцов (II). Еще выше располагается комплекс каштановых почв и столбчатых солонцов (III). Солончаки и столбчатые солонцы в

¹) Предварит. отчет и т. д.—за 1912 г. СИБ. 1913, стр. 194.

комплексе с каштановыми почвами встречены также и в других долинах, как, например, по Тугную, а солончаки между Селенгой и Гусиным озером.

В пределах Акшинского и Нерчинско-заводского уездов исследования были произведены теми же почвоведом¹⁾; при чем в степных районах обнаружена та же картина распределения почв от водных бассейнов до горного шлейфа. Характерно, между прочим, что столбчатые солонцы, как это наблюдалось и в других районах, развиваются нередко на хрящеватом наносе.

Бурая зона.

Закончив с каштановой зоной, переходим к бурой. В области последней, у границы ее перехода к более южной серой зоне, чрезвычайно интересный район был изучен Н. Д. Емельяновым²⁾. Обследованная территория (Иргизский район) располагается между 46 и 49° с. ш. и 58 и 64° в. д., охватывает с запада восточный склон Мугоджарских гор, с востока—приаральские Кара-кумы и примыкает с юга к берегам Аральского моря. В этих пределах располагаются **темно-бурая** и **светло-бурая** подзоны и намечается переход к светлым **сероземам** (или **белоземам**, как называет их исследователь). Проследивая комплексы почв в пределах изученных подзон, Н. Д. Емельянов дает следующую таблицу, определяющую господство тех или иных почв в комплексах или постепенное исчезновение некоторых элементов комплекса.

	Слабосолонцеватые почвы.	Солонцеватые почвы.	Глубоко столбчатые солонцы.	Корковые солонцы.
Темно-бурая подзона.	Присутствуют в значительно меньшем, по сравнению со следующей группой, количестве.	Имеют наибольшее распространение по сравнению с остальными группами.	Имеют большое распространение. Принадлежат по большей части к призматическим разностям.	Имеют наименьшее распространение из всех 4-х членов комплекса.
Светло-бурая подзона.	Присутствуют в большом количестве.	Присутствуют в меньшем количестве, чем предыдущая группа.	По направлению к югу постепенно исчезают.	Увеличиваются по направлению к югу. Носят такой характер с <i>Cratichneps salsa</i> .

¹⁾ Предварит. отчет и т. т.—за 1911 г. СПб. 1912, стр. 111.

²⁾ Там же—за 1914 г. СПб. 1916, стр. 255.

	Слабосолонцеватые почвы.	Солонцеватые почвы.	Глубоко столбчатые солонцы.	Корковые солонцы.
Белоземы	Солонцеватость выражена слабее, чем в почвах более северных. Две группы солонцеватых почв сливаются как бы в одну со слабо выраженными отличиями. Преобладают в значительном количестве над остальными разпостями.		Отсутствуют.	Имеют большое распространение в виде такырообразных пятен и целых площадей с <i>Brachilepis salsa</i> . Имеют некоторые признаки, однородные с признаками белоземов.

По поводу этой таблицы можно было бы, пожалуй, сделать одно замечание, что такырообразные участки ближе стоят к солончакам, чем к солонцам.

Характеризуя морфологические особенности солонцеватых почв и солонцов различных подзон, Н. Д. Емельянов отмечает, что в темнобурой подзоне солонцеватые почвы имеют темноокрашенный гориз. В без переходного горизонта $A_2 - B_1$ (характерного для светлобурой подзоны) и крупно ореховато-призматическую структуру гориз. B_1 с глянцем и потеками интенсивно-коричневого цвета на гранях отдельностей.

К югу (светлобурая подзона) коричневая окраска слабеет, и сам горизонт В становится менее плотным и теряет ясно выраженную призматическую структуру.

Глубокостолбчатые солонцы темнобурой подзоны имеют резко выраженные черты горизонтов А и В. Последний интенсивно-коричневого цвета. В северных разностях гориз. В имеет удлиненные столбы и закругленные головки, в более южных, отдельности получают призматическую форму. Обесцвеченный горизонт A_2 ясно оформлен и имеет различную мощность.

У солонцов светлобурой подзоны окраска гориз. В слабее, а сложение его призматически-комковатое. Обесцвеченность A_2 выражена чаще всего в виде налета, реже в виде горизонта различной мощности. К югу коричневая окраска по граням отдельностей, равно как обесцвеченность нижней части гориз. A_2 совершенно исчезают. Солонцы светлобурой подзоны встречаются преимущественно в ее северных частях; на юг они идут дальше всего по низким песчаным пространствам степного характера.

«В белоземной зоне сколько нибудь типичных глубокостолбчатых солонцов совсем не наблюдалось».

Аналогичные глубокостолбчатым солонцам изменения наблюдаются и в группе корковых солонцов, которые в белоземной зоне теряют призматическую структуру гориз. В.

Солончаки в Иргизском районе встречаются мокрые—по берегам **соров**, пухлые—на высоких местах над озерами и солончаковатые почвы в степи по котловинам или углубленным ложбинам между столовыми горами. В корытообразных долинах без русел, между столовыми возвышенностями, развиваются гипсоносные солончаки. Вообще же солончаки пользуются здесь широким распространением.

В южной части бурой зоны расположены также равнины Семиречья. Они характеризуются почти полным отсутствием той комплексности почвенного покрова, которая так типична для бурой зоны в более западных ее частях. Правда, эта комплексность, как мы видели выше, заметно замирает вообще в южной части бурой зоны. Тем не менее, в северных частях Семиречья еще попадаются столбчатые солонцы. Так, **Л. И. Прасолов** ¹⁾, исследовавший Лепсинский уезд, отмечает, что столбчатые солонцы он встречал на равнинах, простирающихся от Акчетавских гор до Балхаша. Солонцы Лепсинского уезда имеют сравнительно малую мощность гумусовых горизонтов (А—3—4 см., В₁—5—8 см.). Кроме этих, **Л. И. Прасолов** описывает еще песчаные карбонатные солонцы, разрез которых имеет такую морфологию:

А₁. Серый, сланцевато-пластинчатый или чешуйчатый.

А₂. Толстослоистый, слегка уплотненный.

В. Сильно уплотненный, столбчато-призматический, бурого оттенка.

С. Мягкий бесструктурный влажный песок.

Эти солонцы пропитаны карбонатами до поверхности.

Что касается **солончаков**, то здесь встречены белые бесструктурные солончаки, влажные, вязкие и солончаки сухие. Это, в сущности, один тип в различной степени высыхания верхнего горизонта. По надпойменной террасе р. Лепсы встречены **пухлые** солончаки. Кроме отмеченных, в районе встречаются солончаковые карбонатные луговые почвы и засоленный аллювий пересыхающих рек и части долины Алакуль.

Равнина, лежащая в Верненском уезде, совершенно лишена солонцов; по крайней мере таковые **Г. М. Туминым** ²⁾ не отмечают. Может быть, при детальном исследовании они где-нибудь и нашлись бы, но во всяком случае, очевидно, не представляют обычного явления.

Солончаки же здесь встречаются. Грунты речных долин района большей частью засолены и на них формируются солончаки то с солевой коркой, то без нее, то, наконец, с пухлыми солевыми

¹⁾ Предварит. отчет и т. д.—за 1909 г. СПб. 1910; см. также Труды почвен. экспедиц. Почвен. исследов. 1909 г. вып. 4. СПб. 1911.

²⁾ Там же за 1909 г. СПб. 1910.

горизонтами. То же отмечается **А. И. Безсоновым** ¹⁾ для Копальского уезда Семиреченской области и для долины р. Или и **Л. И. Прасоловым** ²⁾ для некоторых частей низких долин Пишпекского и Пржевальского уездов.

А. И. Безсонов ³⁾, сводя в последнее время данные о почвах Семиреченской области, отмечает, что из групп более или менее засоленных почв здесь встречаются:

1. **Соленые сазы**, т. е. засоленные луга с довольно глубоким (1,5—2 м.) и сравнительно обильным горизонтом соленоватых грунтовых вод с напором, так как этот горизонт питается преимущественно горными водами.

2. **Пухлые** или **рыхлые солончаки**. Почвы с более близким водоносным горизонтом обычно более соленых вод, более сильно засоленные, с солевой или кремнеземистой коркой (0,5—1 см.) и рыхлым ячеистым горизонтом под ней. После дождей такие почвы чрезвычайно вязки, а весной, иногда и осенью, совершенно непроходимы. Растительность или совсем отсутствует, или представлена только солянками.

3. **Засоленный аллювий**.

4. **Такыр**. Засоленные днища весенних луж, ровные и плотные, как хороший ток. На небольшой глубине от поверхности уже влажные. Лишенные всякой растительности.

5. **Солонцы**.

Серая (белоземная) зона.

Эта зона, охватывающая Сыр-Дарьинскую, Ферганскую, Самаркандскую, Закаспийскую области и вклинивающиеся сюда же Хиву и Бухару, в своих наиболее пониженных пространствах, еще у прежних исследователей (**П. П. Семенов**, **А. Н. Северцов**) слыла под именем **пояса солонцов**. Термин этот, однако, неправилен; согласно современной терминологии, следовало бы именовать упомянутые пространства **поясом солончаков**.

С. С. Неуструев ⁴⁾, характеризуя Чимкентский уезд, отмечает, что наклонная к западу равнина, лежащая между лессовой областью и рекою Сыр-Дарьей, покрыта полынными и солянковыми степями с преобладанием **мокрых солончаков** и **пухлых солончаков**. «Разница в строении различных солончаковых почв выражается в существовании или отсутствии тонкой корки с рыхлой массой под ней (до 10 см.), в присутствии плотного, слоистого и пористого серого горизонта на первых 5—7 см. Ниже всегда залегает влажный бесструктурный слой, часто с жилками гипса, постепенно

¹⁾ Безсонов А. Труды почвен.-ботан. экспедиций. Почвен. исследования 1909 г. вып. 8 Сиб. 1915.

²⁾ Прасолов Л. Там же.—Почв. исслед. 1908 г., вып. 5. СПб. 1909.

³⁾ Безсонов А. Почвенный покров Семиреченской области. Рукопись.

⁴⁾ Неуструев С. Труды почвен.-ботан. экспедиций. Почвен. исследования, 1908 г., вып. 7. СПб. 1910.

переходящий в материнскую породу». Солонцов столбчатых, подчеркивает исследователь, здесь совершенно не наблюдалось.

На равнинах к северо-западу от Кара-тау встречаются, между прочим, солончаки, «где под пористой корочкой, толщиной от 0,5 до 2 см., покрытой пятнами белого налета, лежит рыхлая масса буро-серого цвета, содержащая белый порошок солей. Мощность ее до 8 см. Под нею темный, влажный, комковатый горизонт», прорезанный ходами мокриц, а также личинок насекомых. С 15—20 см. и особенно между 20 и 30 см.—жилки гипса, которые исчезают лишь на глубине 80 см.

«Дорога по пухлым солончакам трудна для лошадей, а пространства таких солончаков часто тянутся весьма долго».

Только близ Сузака среди чия попадаются небольшие пятна солонцов, покрытых камфоросмой, которые отчасти напоминают столбчатые.

В пределах Аулиеатинского уезда **С. С. Неуструев** ¹⁾ на пространстве между Куюкскими горами и Кулан-тау отмечает мелкие пятна солонцов, очень близких к столбчатым. Солончаки здесь, однако, представляют более распространенную почву. Солончаки также в значительных количествах находятся и на шлейфах склонов Таласского Алатау, на равнине вокруг озера Бийли-куль, где имеются, между прочим, и пухлые солончаки, в долинах р.р. Таласа и Асы, на равнине перед Александровским хребтом, особенно восточнее ст. Мерке и в долине р. Курогаты.

В Перовском уезде тот же исследователь ²⁾ отмечает луговые засоленные почвы и большое количество пухлых солончаков (по-киргизски—**небир**) в тугайной полосе р. Сыр-Дарьи. Здесь же значительно распространены такыры. Солончаковые и солончаковатые почвы наблюдаются в долинах Каратау, а также и в предгорьях этого хребта, по южному склону. Очень богата солончаками пустынная степь, расположенная к северу от Каракемыра и идущая до границы Тургайской области.

В Казалинском уезде солончаками богато пространство к северу от ст. Джусалы, на равнине, прилегающей к р. Сыр-Дарье, где иногда верстами тянутся пухлые солончаки, и пространство между Казалинском и мысом Кара-чокот на Аральском море. К северу от ст. Аральское море в полосе переходной к бурой зоне, встречены почти типичные столбчатые солонцы, которые **С. С. Неуструев** ³⁾ описывает следующим образом:

А. 0—10 см. Словатая серая пористая корка.

Б₁. 10—33 см. Столбчатый (тонко) супесчаный, твердый бурый слой, склонный и в пластинчатой отдельности.

В₂. 33—60 см. Крупно-столбчатый, более светлый, супесчаный, твердый слой с массой белых жилок CaCO_3 .

¹⁾ Предварит. отчет за 1909 г. СПб. 1910, стр. 74.

²⁾ Там же за 1910 г. СПб. 1911, стр. 107.

³⁾ Там же за 1912 г. СПб. 1912, стр. 121—133.

С. На 80 см. умеренно рыхлый песок с белыми жилками. Вскипание слабое с поверхности.

Солончаки встречаются, наконец, даже среди песков Кара-кум. Ферганская область также достаточно богата солончаками. Так, в Скобелевском уезде **Г. И. Доленко** ¹⁾ констатирует мокрые и пухлые солончаки на равнине, служащей переходом от р. Сыр-Дарьи к горам. По дороге из Каракалпака в Шарихан «пухлые солончаки сплошь занимают большие площади, образуя, как снежный покров, ослепляющую белизной пелену с кое-где разбросанными кустиками *Tamarix*». На той же равнине встречаются и, так называемые, сазы, представляющие собой ничто иное, как луговые солончаковатые (преимущественно карбонатные) почвы.

В Кокандском уезде, по данным **В. Н. Таганцева** ²⁾, солончаки и солончаковатые (сазовые) почвы приурочиваются к пустынному району северной части уезда, прилегающей к р. Сыр-Дарье.

В Омском уезде, по исследованиям **С. С. Неуструева** ³⁾, солончаковые почвы встречаются в северной части уезда, в частности вокруг г. Ом.

В Андижанском уезде тот же исследователь ⁴⁾ указывает солончаки и солончаковатые почвы по долине р. Нарына, по долинам некоторых других рек, а также на полынной степи между Уртактау и гор. Кетмень-Тюбе. Встречаются солончаковатые почвы и в Наманганском уезде ⁵⁾.

В Закаспийской области, по сообщению **Д. А. Драницына** ⁶⁾, особенно распространены солончаки тапырового типа. Встречаются, однако, и другие формы солончаковатых почв по речным долинам. «Окрестности г. Нефте-дага являются грандиозным солончаком, совершенно лишенным растительности».

В Ходжентском уезде Самаркандской области, обследованном **С. С. Неуструевым** ⁷⁾, особенно интересны гипсовые солончаковые щебенчатые почвы (галечные), располагающиеся на низких конгломератовых увалах в восточной и северо-восточной частях уезда.

Ф. И. Левченко ⁸⁾, исследовавший Каракумскую пустыню, особенно подчеркивает засоленность почв Калифского Узбоя.

Н. А. Димо ⁹⁾ указывает, что большая часть равнинной Бухары «занята разнообразными солончаками, сорами, батпаками»... «Солончаки принадлежат к распространенной в Туркестане группе мокрых».

¹⁾ Предварит. отчет и т. д. — за 1913 г. СПб. 1914, стр. 285.

²⁾ Там же — за 1913 г. СПб. 1914, стр. 302.

³⁾ Там же — за 1913 г. СПб. 1914, стр. 261.

⁴⁾ Там же — за 1911 г. СПб. 1912, стр. 135—172.

⁵⁾ Неуструев С. там же за 1912. СПб. 1913, стр. 323.

⁶⁾ Там же — за 1912 г. СПб. 1913, стр. 362.

⁷⁾ Предварит. отчет и т. д. за 1914 г. СПб. 1916, стр. 233.

⁸⁾ Левченко Ф. Почвы, грунты и грунтовые воды Каракумской пустыни в связи с вопросом орошения ее. Киев. 1912.

⁹⁾ Димо Н. Почвенные исследования в бассейне р. Аму-Дарьи. Ежегодн. Отд. Зем. Улучш. за 1913 г., ч. П. Петрогр. 1914.

С. С. Неуструев¹⁾ отмечает засоленность большинства почв Ширабадской долины.

В Хивинском ханстве, по данным **Н. А. Димо**,²⁾ солончаковые почвы занимают периферию орошенного района. Солончаки встречаются, наконец, пятнами в Чимбайском районе Аму-Дарьинского отдела. Местные солончаки подразделяются на две группы: первая группа дает на поверхности рыхлые скопления солей (большую частью глауберовой соли), у второй группы солей на поверхности почвы мало, но «на обсохших кочках и на поверхности растечий видны нередко кристаллики и хрустящие под ногами корки солей».

Таким образом, все данные, относящиеся к самой южной пустынно-степной зоне азиатской части СССР, согласно свидетельствуют о том, что хотя почвы, подобные столбчатым солонцам, изредка здесь и встречаются, однако, они играют, можно сказать, последнюю роль в почвенном покрове зоны, уступая место широко развитым солончакам.

Солонцы и солончаки свойственны не только равнинным районам. Мы находим их и в горных странах азиатской части СССР, иногда даже на больших высотах.

Так, исследования **В. П. Смирнова**³⁾ в горных частях Змеиногородского района (Алтай) указали на присутствие в некоторых высоко расположенных долинах (Укок, Чуйская степь) солончаковатых почв. Тот же исследователь⁴⁾ указывает на солонцеватые и солончаковые почвы по долинам рек Урсула, Котуни, Коксу, Чарыша и др. в Бийском уезде.

Горно-солончаковые почвы, преимущественно карбонатного типа, неоднократно отмечались исследователями Туркестана в высоко лежащих районах и следного. Особенно интересно развитие солончаковых почв в Алтайской долине и в Восточном Памире, на высоте до 5000 метров, отмеченное **С. С. Неуструевым**⁵⁾

Заметкой о засоленных почвах горных стран мы заканчиваем наш беглый географический очерк и теперь попытаемся подвести некоторые итоги перечисленным выше наблюдениям.

Они, прежде всего, говорят о том, что солонцы и солончаки свойственны только областям с относительно сухим климатом и теплыми летними периодами, но в тоже время подчеркивают чрезвычайно важное значение засоленности грунтов и недренированности местности. Как мы уже отметили в своем месте, обилие солонцов и солончаков в северной части степной зоны Западной Сибири объясняется, в значительной мере, этими двумя причинами.

¹⁾ Неуструев С. Изв. Имп. Русск. Географ. Общ., XLVIII, вып. VI. 1912 г. — Путешествие в южную Бухару и исследование Ширабадской долины.

²⁾ Димо Н. 1 с.

³⁾ Смирнов В. Предварит. отчет и т. д. за 1910 г. СПб. 1911.

⁴⁾ Смирнов В. Труды почвенных экспедиций. Почвенные исследования 1909 г., вып. I. СПб. 1910.

⁵⁾ Предварит. отчет и т. д. — за 1913 год СПб. 1914, стр. 261.

Значение сухости климата понятно; во первых, она препятствует глубокому промыванию солей, получающихся в процессе почвообразования, а, во вторых, вызывая сильное испарение, помогает поднятию к поверхности соляных растворов. Чем суше и теплее климат, при прочих равных условиях, тем больше солей накапливают почвы, грунты и поверхностные грунтовые воды.

Если мы припомним далее, как распределяются на территории азиатской части СССР солонцы и солончаки, то перед нами встанет такая схема: количество солонцов (и солонцеватых почв) непрерывно возрастает, начиная от черноземной зоны до северных частей бурой зоны, а затем южнее солонцовый процесс начинает замедляться и почти совершенно сходит на-нет в зоне сероземов (белоземов). Наряду с этим постепенно возрастают площади солончаков, достигая максимума там, где солонцовый процесс почти сходит на-нет. Солончаки, таким образом, являются как бы антагонистами солонцов и вместе с тем зачастую, как мы видели выше, лежат рядом друг с другом.

Просматривая условия залегания солонцов и солончаков в любой зоне, мы видим, что солонцы всегда занимают места несколько повышенные по сравнению с солончаками. Такие соотношения мы наблюдали на берегах озер как в черноземной, так и в каштановой зонах. То же ясно вырисовывается в схемах распределения почв в долинах южного Забайкалья.

Там, где грунтовые воды так близки к поверхности, что могут постоянно снабжать верхние горизонты почвы растворимыми солями, развивается солончак; там, где этот процесс ослабевает, формируется солонец. Что солонец требует участия солей для своего образования, это ясно из того, что солонцы развиваются только в сухих климатах. Там, где в грунтах совсем нет солей, нет и солонца. Если мы проследим далее условия залегания солонцов в какой либо зоне, то увидим, что они приурочиваются к таким местам, где скорее можно ожидать поднятия некоторых солей к поверхности. Так, солонцы избирают южные склоны, располагаются на склонах там, где может быть хотя бы временный подток верховодки, охотнее развиваются на близких от поверхности водоупорных породах или породах засоленных, располагаются по котловинам с относительно неглубоким уровнем грунтовой воды и проч. и проч.

Если все это правильно, то солонцовый процесс должен развиваться тем более, чем суше и теплее климат, чем сильнее испарение, чем вероятнее возможность поднятия к поверхности почвенных растворов. Это мы и наблюдаем в природе, когда констатируем усиление солонцового процесса к югу от черноземной зоны. Тут мы, однако, натываемся, как будто бы, на некоторое противоречие: равнины Туркестана лежат в условиях наиболее сухого и теплого климата, между тем солонцов здесь почти нет. Вдумываясь в эти факты, мы приходим к заключению, что противоречия здесь нет. Вместе с сухостью климата и его теплотой должна воз-

растать засоленность почв и грунтов и развитие солончаков, а солончак, как мы сказали выше, антагонист солонца. Почему это так, мы объясним несколько позже, когда будем говорить о генезисе солонцов.

Переходя к морфологическим особенностям солонцов, мы и здесь можем подметить известные закономерности, заключающиеся в том, что каждой зоне свойственны свои разности солонцовых почв. Так, например, типичные формы **ореховатых** солонцов мы встречаем почти исключительно в черноземной зоне и, частью, в подзолистой (Якутская респ.). Этим же районам свойственны и наиболее типичные разности столбчатых солонцов с резко различными вершушками и с резко оформленным белесым горизонтом A_2 . Наконец, в тех же районах мы встречаемся и с наиболее типичными явлениями деградации солонцов. Все эти факты показывают, что в северных зонах мы находим наиболее благоприятные условия для эволюции солонцовых почв в сторону подзоловидных почв, а вместе с тем и наименее благоприятные условия для солонцового процесса.

Для каштановой зоны более типичны **призматические** солонцы. Столбчатые разности хотя здесь и встречаются, однако таких степеней закругления вершенок отдельностей, какие мы наблюдаем в черноземной зоне, здесь обыкновенно нет. Белесый горизонт A_2 появляется реже и не так резко и мощно выражен, как в черноземной зоне. Начинает увеличиваться количество **корковых** солонцов. Явления деградации чрезвычайно редки и наблюдаются лишь в исключительных случаях.

В южной части бурой зоны глубокостолбчатые солонцы, как уже было отмечено, резко сокращают площади своего распространения и в то же время увеличивается количество корковых солонцов.

Наконец, в серой зоне глубокостолбчатые солонцы почти заморают.

Все эти факты, как увидим ниже, находят себе объяснение, если прилепиваться развиваемой в дальнейшем теории генезиса солонцов. Раньше, чем формулировать эту теорию, нам придется ознакомиться с химическими свойствами солонцовых почв.

Что касается **солончаков**, то наиболее типичные разности их развиваются там, где близкие к поверхности грунтовые воды могут постоянно доставлять верхним горизонтам почвы растворимые соли. Не исключая, однако, возможность накопления солей путем постоянного сноса их с окружающих повышенных мест в замкнутые котловины с относительно глубоким залеганием грунтовых вод.

Что касается закономерностей в распределении по территории азиатской части СССР различных форм солончаков, то и здесь такие могут быть отмечены. Так, например, **пухлые** солончаки начинают попадаться в сколько нибудь заметном количестве только с южной части каштановой зоны, достигая максимума в серой зоне.

Повидимому, только в южной зоне появляются темные влажные солончаки, содержащие $CaCl_2$, о которых не упоминалось в предыдущем изложении и на которые, к сожалению, исследователи мало обращали внимания.

Химическая характеристика солонцов и их генезис.

Подзолистая зона
Глубокостволчатые солонцы и ореховатые.

Обратимся теперь к рассмотрению химических свойств солонцов и остановимся прежде всего на солонцах Якутской респ. Для их характеристики располагаем следующими данными водных вытяжек

Гигроскоп. вода.	Сухой остат.	Минер. остат.	Щелочность		Раств. гумус.	СЕ.	SO ₃	CaO.	MgO.	Na ₂ O.	H ₂ O ₃ .
			HCO ₃	Na ₂ CO ₃							
0—5 см.	6,94	0,0858	0,0216	0,0066	—	0,0256	0,0012	сл.	—	—	—
6—13 "	3,47	0,1678	0,0974	0,0209	—	0,0436	0,0045	0,0419	—	—	сл.
14—20 "	6,30	0,4287	0,3157	0,0473	—	0,0592	0,0049	0,0619	—	—	ясл. сл.
28—30 "	3,45	0,8307	0,4764	0,1796	0,0581	0,0862	0,0323	0,1322	сл.	—	—
40—50 "	2,98	0,3082	0,2639	0,1588	0,0502	0,0117	0,0109	0,0219	—	—	ясл. сл.
50—60 "	3,06	0,3707	0,3088	0,1544	0,0466	0,0113	0,0055	0,0318	—	—	сл.
1—3 см.	2,55	0,1330	0,0520	0,0366	—	0,0201	0,0019	0,0143	0,0032	0,0175	сл.
10—20 "	1,11	0,1140	0,0780	0,0640	—	0,0129	0,0054	0,0223	0,0052	0,0310	—
20—26 "	3,64	0,3120	0,2260	0,1470	0,0042	0,0181	0,0298	0,0552	0,0090	0,0735	0,0050
20—40 "	3,22	0,3350	0,2290	0,1091	0,0033	0,0017	0,0420	0,0558	0,0068	0,1050	0,0090
50—65 "	2,24	0,1310	0,1150	0,0744	0,0009	0,0002	0,0168	0,0252	0,0058	0,0580	—
100—120 "	1,18	0,0690	0,0560	0,0109	—	0,0001	0,0038	0,0123	0,0043	0,0210	—

Деревянный солонцовый участок № 46 Л. И. Догель.

Солонцовый участок № 46 Л. И. Догель.

¹⁾ Анализы водных вытяжек сделаны в Лабораторию Докучаевского Почвенного Комитета К. Ф. Маляревским.

Для второго образца имеются, кроме того, нижеследующие определения:

		Гумус.	Потеря проквал	Химич. вода	CO ₂ .
A ₁	1— 3 см.	8,49	11,49	3,00	—
	10— 20 „	1,04	2,24	0,81	0,39
	20— 26 „	1,71	6,86	2,30	2,85
	30— 40 „	0,77	9,98	1,21	8,01
	50— 65 „	—	—	—	1,99
B ₂	100—120 „	—	—	—	0,80

Черноземная зона Гораздо большим количеством данных мы располагаем для северной части черноземной зоны. Валовой анализ глубоководчатого сслонца из Тарско-Тюкалинского района (В. И. Искюль) дает следующие результаты:

	A ₁ (0—5 см.)	A ₂ (12—14)	B ₁ (14—20)	B ₂ (40—50)	(85—95 см.)
Потеря прок	15,83	10,24	7,90	3,87	3,50
SiO ₂	64,74	70,56	64,21	55,28	57,52
TiO ₂	0,55	0,91	0,62	0,53	0,59
Al ₂ O ₃	8,89	9,57	14,97	11,09	10,58
Fe ₂ O ₃	4,00	3,91	5,93	5,04	5,47
MnO	0,05	0,16	0,38	0,30	0,41
CaO	1,37	1,51	1,44	12,08	10,18
MgO	1,27	1,32	1,75	1,91	2,31
K ₂ O	1,44	0,82	1,18	не опр	1,09
Na ₂ O	1,11	0,50	0,85	„	0,97
P ₂ O ₅	0,20	0,11	0,10	„	0,09
SO ₃	0,69	0,21	0,24	0,34	0,59
CO ₂	—	—	—	7,93	6,81
Сумма	100,14	99,82	99,57	98,37	100,12

Гигроскопическая вода и гумус в этом солонце распределяются так:

	Гигро-скоп. вода.	Гумус.
A ₁ —(0— 5 см.)	5,10	13,67
A ₂ —(12—14 ")	3,95	8,91
B ₁ —(14—20 ")	4,82	6,51
B ₂ —(40—50 ")	4,66	1,14
C—(85—95 ")	4,14	0,13

Водной вытяжке того же солонца найдено:

	Сухой остат.	Минер. остат.	Общая щелочн.	Na ₂ CO ₃	Раств. гумус.	Cl.	SO ₃	Цвет.	Примеч.
A ₁ — 0— 5 см.	0,2140	0,0915	0,0032	—	0,0491	0,0043	—	светло-желтый.	—
A ₂ —12—14 "	0,2520	0,1261	0,0433	—	0,0573	0,0113	—	красно-бурый.	Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃ в знач.
B ₁ —14—20 "	0,4630	0,2950	0,0824	—	0,0697	0,0393	—	темно-бурый	тельн.
C—85—95 "	0,5420	0,5120	0,1007	0,0143	0,0011	0,1581	0,0751	бесцветн.	колич.

Приведем ряд данных для солонцов по линии Тюмень-Омской железной дороге.

	Гориз.	Глубина взятия образца	Гигроск. вода.
Столбчатый солонец близ ст. Вагая № 574 (район К. П. Горшенина).	A ₁	поверхн.	7,590%
	A ₂	12 см.	5,740%
	B ₁	22 "	7,240%
	B ₂	35 "	7,400%
		50 "	6,860%
	C	70 "	6,720%
Столбчатый солонец с укороченными столбами из окрестностей Зинова, № 353 (район К. П. Горшенина).	A ₁	поверхн.	5,260%
	A ₂	17 см.	3,620%
	B	23 "	5,610%
	C	50 "	3,170%
Ореховатый солонец из окрестностей Ялуторовска, № 575 (район К. П. Горшенина).	A ₁	поверхн.	6,880%
	A ₂	15 см.	5,050%
	B ₁	25 "	9,260%
	B ₂	45 "	8,370%
	C	70 "	4,760%
Ореховатый солонец, против 126 версты железно-дорожной линии, № 535 (район К. П. Горшенина).	A ₁	2 "	8,050%
	A ₂	20 "	5,420%
	B ₁	35 "	9,760%
	C	65 "	5,600%

Водные вытяжки соляноцехов почв дали следующие результаты¹⁾:

Глубина пробы	Сухой остаток	Прокс. остат.	Общая щелоч. HCO ₃	Na ₂ CO ₃	Cl.	SO ₃	Раствор. г/мг.	Ц в е т.
Столбчатый содо- вел № 574.	поверхн.	0,0940	0,0108	нет.	0,0018	сл.	0,0216	инт. желт.
	12 см.	0,0920	0,0136	"	0,0035	"	0,0217	инт. оранж.
	22 "	0,2310	0,0312	"	0,0014	"	0,0256	"
	35 "	0,2560	0,0345	"	0,0019	0,0775	0,0112	зел.-желт.
	50 "	0,3010	0,0241	"	0,0004	0,1492	0,0029	бесцвети.
	70 "	0,2530	0,0848	"	0,0018	0,0841	0,0021	"
Столбчатый укороченный № 353.	поверхн.	0,0610	0,0067	"	0,0004	сл.	0,0114	св.-палев.
	17 см.	0,2040	0,0034	"	0,0053	"	0,0360	краснобур. ²⁾
	23 "	0,4090	0,1119	"	0,0230	"	0,0752	чернобур. ²⁾
	50 "	0,3020	0,1337	0,0106	0,0018	"	0,0261	инт. зол.-желт.
Столбчатый содо- пец в 3 в к С. от с. Мостовского, зап. ч. Ялтур. у. (образ. М. В. Яхонтова) № 165.	2—12 "	0,0850	0,0050	нет.	нет.	мало	0,0326	слабо-желт.
	22—26 "	0,0410	0,0088	"	"	заметно	0,0110	"
	27—35 "	0,0650	0,0106	"	"	"	0,0095	бледно-желт.
	44—60 "	0,1010	0,0232	"	"	более зам.	0,0057	"
	120—140 "	0,1320	0,0306	"	"	поряд.	0,0015	бесцвети.
Призматич. содо- из окрестностей (му- тинской, № 643 (район К. П. Горшенина).	поверхн.	0,1110	0,0132	"	0,0021	едва сл.	0,0261	инт. зол.-желт.
	10 см. ²⁾	0,3660	0,1052	"	0,0124	ясн. сл.	0,0608	красно-бурый
	28 "	0,3640	0,1213	"	0,0128	сл.	0,0277	оранж.-красн.
	43 "	0,2860	0,1724	0,0153	0,0018	пет.	0,0059	слабо-зелен.
	65 "	0,1780	0,1384	0,0141	0,0007	едва сл.	0,0027	бесцвети.

¹⁾ Анализ 1, 2 и 4 принадлежат К. Ф. М а л я р е в с к о м у, 3—Д. К. Г л и н к а.²⁾ В растворе замечено присутствие полугорючих окислов, среди которых железо играет заметную роль.

Глубина пробы	Сухой остаток	Проклад остат.	Общая ищущая HCO ₃	Na ₂ CO ₃	Cl	SO ₄	Растор. г/мг.	Ц в е т.
Ореховат. солонец. окрестностей Ялутро- ровска, № 375. К. П. Горшенин.	поверхн.	0,1080	0,0450	0,0176	нет.	нет.	0,0202	интенс. желт.
	15 см	0,0665	0,0290	0,0091	0,0018	"	0,0203	желт.
	25 "	0,0680	0,0290	0,0081	0,0022	"	0,0129	слабо жел.-ж.
	45 "	0,0791	0,0380	0,0273	0,0024	"	0,0063	почти бесцв.
	70 "	0,0780	0,0540	0,0421	0,0048	"	0,0045	бесцветн.
Ореховат. солонец против 126 в. ж. д. линии, № 535.	2 "	0,1060	0,0310	0,0108	0,0007	сл.	0,0196	ярко-палев.
	20 "	0,0440	0,0220	0,0088	0,0014	нет.	0,0091	желтый
	35 "	0,0810	0,0490	0,0373	0,0014	"	0,0107	"
	65 "	0,0920	0,0760	0,0529	0,0011	ясно зам.	0,0038	бесцветн.
	1—11 "	0,1450	0,0510	0,0095	0,0021	зам хол	0,0367	крас.-жел.-жел.
Ореховат. солонец около 3 в. к С. от Александровского, № 414. М. В. Яхонтов.	25—32 "	0,0610	0,0250	0,0037	0,0035	"	0,0116	слабо-желт.
	34—41 "	0,0570	0,0250	0,0028	0,0031	"	0,0065	бесцветн.
	43—49 "	0,0400	0,0240	0,0033	0,0029	"	0,0035	почти бесцв.
	75—82 "	0,0640	0,0560	0,0352	0,0021	"	0,0025	бесцветн.
	2—12 "	0,0900	0,0460	0,0136	нет.	ясн. сл.	0,0182	золот.-желт.
Ореховат. солонец верст. в 3 от Окунев- ки в д. Володяной, № 632, М. В. Яхонтов.	20—28 "	0,1300	0,0640	0,0050	"	зам. хол.	0,0080	желтов.
	31—39 "	0,0730	0,0350	0,0027	"	"	0,0029	бесцветн.
	46—54 "	0,0940	0,0570	0,0163	"	много	0,0158	желтов.
	100—110 "	0,1220	0,1000	0,0625	"	"	0,0025	оч. слабо желт.
	поверхн. 3)	0,7160	0,5050	0,1208	0,0656	знач. хол.	0,1034	черный
Глибистый солон из окрестностей Си- вирникова, № 255, К. П. Горшенин.	18 см. 3)	1,2580	0,9420	0,1493	0,0734	много	0,2826	"
	35 "	0,8970	0,8820	0,3863	0,0655	ясно зам.	0,0045	бесцветн.

3) В вытяжке есть полуторные окислы.

Из приведенных данных видно, что ореховатые солонцы, в общем, дают менее минерализованные вытяжки, чем столбчатые. Большую минерализацию обнаруживает призматический солонец, а максимальную—глыбистый, который отличается в то же время и наиболее высокой щелочностью.

Каштановая зона. Для солонцов каштановой зоны имеется ряд аналитических данных, которые мы ниже приводим. Механические анализы глубоких столбчатых солонцов дают такие результаты:

1. Солонец Минусинского уезда (А. Н. Стасевич).

	> 0,25 мм.	0,25—0,05	0,05—0,01	< 0,01 мм.
A ₁ — 0— 3 см. . . .	26,00	28,00	20,00	27,00
A ₂ —15—21 „ . . .	27,75	35,00	12,50	24,75
B ₁ —21—29 „ . . .	29,00	19,00	8,00	44,00
B ₂ —32—41 „ . . .	38,00	26,50	10,00	25,50

Несмотря на то, что материнская порода опесчанивается глубиной, различие горизонтов А и В выступает достаточно резко.

2. Солонцы Тургайского уезда (Б. А. Скалов).

	3-1 мм.	1—0,5	0,5—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	< 0,0015
№ 50.								
A — 0—20 см. . .	0,317	0,260	8,067	43,039	12,265	20,223	6,936	7,378
B ₂ —20—37 „ . .	0,052	0,064	4,425	39,169	9,917	18,228	11,715	15,825
№ 54.								
A — 0—18 см. . .	3,248	0,757	8,084	46,085	9,230	17,648	5,738	7,920
B — 40—66 „ . .	1,282	0,457	6,155	47,455	7,534	12,022	8,500	15,867

Последние анализы ясно подчеркивают, что среди иловатых частиц особенно резко выделяются мельчайшие (0,005—0,001 и <0,0015): этими именно частицами, по преимуществу, обогащены горизонты А обоих анализированных образцов, а горизонты В теми же частицами обогащены. В более крупнозернистых элементах резких различий по горизонтам не наблюдается. Песчаной пылью, например, горизонты А несколько богаче горизонтов В.

Обращаясь к химическим данным, остановимся прежде всего на валовом анализе глубокостолбчатого солонца Минусинского уезда, который дает следующие результаты:

	A ₁ (0—3)	A ₂ (15—21)	B ₁ (21—29)	B ₂ (32—41)
Гигроск. вода	1,09	1,11	2,72	2,09
Пот. ря при прок.	9,29	3,42	5,37	7,86
SiO ₂	66,48	71,89	66,36	62,04
Al ₂ O ₃	11,98	12,01	14,76	15,48
Fe ₂ O ₃	3,87	3,79	4,71	5,23
CaO	1,57	2,29	2,89	3,25
MgO	0,99	0,31	0,74	0,28
K ₂ O	2,35	2,29	2,60	2,42
Na ₂ O	2,46	2,58	1,98	2,77
P ₂ O ₅	0,07	0,09	0,06	0,11

Перечислив на безводную, безгумусовую и безкарбонатную массу, получаем:

SiO ₂	73,29	74,43	70,12	68,31
Al ₂ O ₃	13,21	12,44	15,60	17,05
Fe ₂ O ₃	4,27	3,92	4,98	5,76
CaO	1,73	2,37	3,05	2,76
MgO	1,09	0,32	0,78	0,31
K ₂ O	2,59	2,37	2,75	2,66
Na ₂ O	2,71	2,67	2,09	3,05

Глубокостолбчатый солонец Акмолинского уезда, вблизи границы бурой зоны, имеет такой состав (А. Н. Стасевич).

	A ₁ (0—3 см.)	B ₁ (13—22)	C (65—70)
Гигроск. вода	1,78	5,08	1,77
Гумус	2,51 (A ₂ —1,00)	1,47	—
Потеря при прокал.	4,00	5,05	11,33 (вместе с CO ₂)
SiO	71,63	65,16	57,24
Al ₂ O ₃	12,21	15,73	8,39
Fe ₂ O ₃	5,00	6,11	5,32
CaO	1,21	1,20	12,52
MgO	1,53	2,09	2,01
K ₂ O	1,90	2,39	1,73
Na ₂ O	1,84	1,31	1,12

Так как разница в потере при прокаливании между горизонтами A_1 и B не велика, то и без перечисления на минеральное вещество видно, чем различаются между собой два упомянутые горизонта.

Приведем, наконец, данные для водных вытяжек глубоководчатых солонцов каштановой зоны.

		Сухой остат.	Минер. остат.	Общая щелочн.	Раств. гумус.	SO_3	Cl	CaO	H_2O	Na_2O
Солонец Тургайской обл. Ф. И. Девченко.	A_1 .	0,0382	0,0213	0,0070	0,0041	0,0064	0,0073	0,0020	0,0038	0,0062
	B_1 .	0,1647	0,1080	0,0538	0,0127	0,0174	0,0117	0,0062	0,0034	0,0342
	B_2 .	0,6425	0,5900	0,0288	0,0018	0,1388	0,1853	0,0165	—	—
	C .	1,0380	0,8485	0,0264	0,0009	0,2542	0,1608	0,0518	0,0126	0,2139
Солонец Акмолинск. уез. А. Н. Стасевич.	A_1 .	0,0420	0,0280	0,0240	—	0,0210	сл.	—	—	—
	A_2 .	0,0680	0,0330	0,0260	—	0,0260	»	—	—	—
	B .	0,1750	0,1240	0,0460	—	0,0270	0,0700	—	—	—
	B_2 .	0,4510	0,3920	0,0360	—	0,0350	0,0940	—	—	—
	C .	0,5710	0,5290	0,0320	—	0,0650	0,1190	—	—	—

Бурая зона. Для этой зоны мы обладаем пока немногими аналитическими данными. Для супесчаного солонца темно-бурой зоны Н. Д. Емельянов дает такие определения:

	Гигроск. вода.	Гумус.	Химич. вода.	Потеря прок.	CO_2
A_1 — 0—8 см . .	0,47	0,71	0,33	1,51	—
A_2 — 8—18 „ . .	0,51	0,65	0,47	1,63	—
B_1 — 25—35 „ . .	3,12	0,79	2,60	6,51	—
C — 60—70 „ . .	4,52	—	—	—	1,26

Для такого же солонца светло-бурой подзоны имеются следующие определения (Н. Д. Емельянов).

	Гигроск. вода.	Гумус.	Химич. вода.	Потеря прок.	CO ₂ .
0—4 см.	0,43	0,67	0,48	1,58	—
4—14 „	0,54	0,47	0,54	1,55	—
14—18 „	0,62	0,41	1,12	1,95	—
18—28 „	4,54	0,43	2,30	7,27	—
28—38 „	3,23	0,40	2,42	6,05	1,17
52—62 „	2,10	—	—	—	3,95
85—90 „	1,58	—	—	—	2,39

Корково-столбчатые солонцы. **Перейдем теперь к корково-столбчатым солонцам пустынно-степных зон. Механический анализ такого солонца из Тургайского уезда (Ф. И. Левченко) приводится непосредственно ниже.**

	> 0,25 мм.	0,25—0,5	0,05—0,01	< 0,01 мм.
A — 0—6 см. . . .	4,55	24,90	29,87	40,68
B ₁ —6—25 „ . . .	2,46	8,08	12,09	77,37

Валовой анализ этого солонца таков:

	A (0—6 см.)	B ₁ (6—25 см.)
Гигроск. вода	1,64	5,25
Гумус	3,14	2,57
Потери при прок.	6,18	12,00
SiO ₂	75,95	59,60
Al ₂ O ₃	7,83	15,71
Fe ₂ O ₃	3,85	8,78
CaO	0,83	0,60
MgO	0,96	1,50
K ₂ O	2,25	1,30
Na ₂ O		1,00

Корковый солонец Акмолинского уезда (А. Н. Стасевич) дает такие цифры:

	А (0—2).	В ₁ (3—5).	В ₂ (14—23).	В ₂ (37—44).
Гигроск. вода . . .	1,19	3,67	3,70	3,33
Гумус	2,25	1,32	1,45	2,05
Потеря при прок. .	3,51	—	5,79	—
SiO	72,73	—	64,75	—
Al ₂ O ₃	12,52	—	14,99	—
Fe ₂ O ₃	4,91	—	3,77	—
CaO	0,78	—	4,57	—
MgO	1,63	—	2,32	—
K ₂ O	2,10	—	2,33	—
Na ₂ O	1,45	—	1,65	—

Водные вытяжки корковых солонцов каштановой зоны дают следующие результаты:

1. Корково-столбчатый солонец Тургайского уезда (Ф. И. Левченко).

	Сухой остат.	Минер. остат.	Общая щелочн.	Раств. гумус.	Cl	SO ₃	CaO
А (0—6) . .	0,1064	0,0728	0,0286	0,0083	0,0008	0,0130	—
В ₁ (6—25) .	0,4680	0,3940	0,0739	0,0191	0,1262	0,0172	0,0160
В ₂ (25—60) .	1,8700	1,7420	0,0341	0,0031	0,2502	0,7570	—
С (60—90) .	2,3186	2,1400	0,0553	0,0019	0,1924	1,0420	0,3106

Как видно, цифры отмечают значительное засоление почвы уже в пределах горизонта В.

2. Корковый солонец Семипалатинского уезда (А. И. Хаинский)

	Сухой остат.	Минер. остат	Общая щелочн.	Раств. гумус.	Cl	SO ₃	R ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
A (0—6)	0,1174	0,0676	0,0242	0,0068	0,0142	сл.	сл.	0,0110	0,0190	0,0051
B ₁ (15—23)	0,7406	0,6513	0,0399	0,0044	0,2139	0,1024	0,0232	0,0316	0,2372	0,0102
B ₂ (40—50)	1,5730	1,4077	0,0446	0,0027	0,2629	0,4004	0,0379	0,0570	0,4976	0,0816
B ₂ (65—75)	2,6766	2,1588	0,0261	0,0017	0,2582	0,8182	0,1182	0,3482	0,3983	0,0873
C (90—100)	2,5709	2,1677	0,0234	0,0005	0,2264	0,8907	0,1126	0,3557	0,3759	0,0772

Приведем, наконец, несколько данных для корковых солонцов бурой и серой зон.

Корковый солонец темно-бурой подзоны (Н. Д. Емельянов):

	Гигроск. вода.	Гумус.	Химич. вода.	Потеря прок.	CO ₂
A — 0—5 см. . .	1,82	1,34	2,38	5,44	—
B ₁ — 5—15 „ . .	3,79	1,35	3,90	9,04	—
C — 30—40 „ . .	2,78	0,45	3,68	6,91	—
C — 70—80 „ . .	2,72	—	—	—	0,59

Корковый солонец светло-бурой подзоны (Н. Д. Емельянов):

	Гигроск. вода.	Гумус.	Химич. вода.	Потеря прок.	CO ₂
A — 0—5 см. . .	0,54	0,31	0,66	1,51	—
B ₁ — 5—9 „ . .	1,07	0,08	1,07	2,22	—
B ₁ — 9—15 „ . .	2,64	0,23	2,32	5,19	—
B ₂ — 15—25 „ . .	2,89	0,29	1,99	5,17	2,42
C — 60—70 „ . .	1,77	—	—	—	2,67

Корковый солонец серой зоны (Н. Д. Емельянов).

	Гигроск. вода.	Гумус	Химич. вода.	Потеря прок.	CO ₂
0 — 6 см.	1,47	1,18	1,67	4,32	6,40
6 — 15 »	4,96	0,76	3,19	8,91	2,16
15 — 27 »	5,39	0,84	4,59	10,82	3,94
27 — 37 »	2,44	0,36	7,30	10,10	4,58
50 — 60 »	4,88	—	—	—	4,69
110 — 115 »	12,00	—	—	—	4,39

Мы могли бы привести для структурных солонцов азиатской части СССР и еще некоторые данные, но полагаем, что и сообщенных уже анализов достаточно для того, чтобы ясно представить себе тот процесс, который происходит при формировании солонца.

Остановливаясь первоначально на данных механического анализа, мы замечаем, что горизонты А солонцов лишаются значительной части своего мелкозема и притом наиболее тонких частиц этого последнего, а горизонт В этот мелкозем приобретает. В связи с этим в горизонте В увеличивается количество как гигроскопической, так и химически связанной воды, тогда как горизонты А и той, и другой водой беднеют.

Вместе с переносом тонких иловатых частиц, среди которых находятся и частицы гидратов окиси железа, а может быть, и глинозема, так как в водных вытяжках структурных солонцов зачастую констатируется присутствие полуторных окислов, переносится и некоторое количество гумуса, делающегося подвижным при наличии той щелочной реакции, которая характеризует солонцовые почвы. Результатом последнего переноса является второй максимум гумуса в гориз. В₁, который ясно замечен особенно в тех случаях, когда резко выражен горизонт А₂, содержащий в этих случаях небольшое количество гумуса.

Из ряда работ К. К. Гедройца мы знаем, что подвижность гумуса является результатом насыщения его натрием, при чем эта подвижность начинает проявляться лишь тогда, когда соответственный горизонт почвы лишается хлора или серной кислоты. Поэтому понятно, что в солончаках такой подвижности быть не может, хотя бы гумус их и был в достаточной мере насыщен ионом натрия. Из верхнего горизонта солончака необходимо сначала удалить избыток хлора и серной кислоты для того, чтобы получить в их поверхностном горизонте условия, необходимые для подвижности перегноя. Последнее в природе возможно лишь тогда,

когда просачивание воды с поверхности возьмет перевес над поднятием воды снизу. Очевидно, для этого необходимо изменение режима грунтовых вод, т. е. понижение их уровня. Такие случаи в природе, конечно, возможны, и чаще всего их можно наблюдать в речных долинах, где, при углублении речного русла, грунтовые воды могут изменять свой уровень. Поэтому в некоторых случаях возможно получение солонца из солончака, но такие случаи не могут быть возводимы в общее правило.

Мы знаем, что большинство почв юга каштановой и севера бурой зон солонцевато в большей или меньшей степени, и если бы мы приняли то положение, что солонцовый тип формируется из солончакового, то пришлось бы предположить, что в прошлом значительная часть наших пустынных степей была покрыта почвами солончакового типа, для чего нет никаких оснований. Серая зона чрезвычайно богата солончаками, но солонцов там нет, так как нет достаточного промывания поверхностного горизонта, чтобы освободить его от избытка хлористых и сернокислых солей.

Несомненно одно, что, при возрастании сухости климата, количество растворимых солей, получающихся в результате процессов гумусообразования и выветривания и приносимых атмосферой и атмосферными осадками, возрастает в грунтах. Поэтому, при прочих равных условиях, мы находим в грунтах каштановой зоны больше солей, чем в грунте черноземной, а в грунтах бурой больше, чем в грунтах каштановой. В тех климатических зонах, где, при достаточной силе испарения, растворимые натровые соли могут временами попадать из грунтов в верхние горизонты почвы и где атмосферной влаги достаточно для того, чтобы не позволить этим солям надолго задерживаться в почвенных горизонтах, там постепенно должен развиваться солонцовый процесс. В тех климатах, где промывание почвы настолько берет перевес над поднятием влаги, что соли совсем не могут попадать в верхние горизонты почвы, солонцового процесса быть не может, как не может его быть и там, где промывных вод черезчур мало, чтобы противостоять накоплению солей в поверхностных горизонтах. Отсюда ясно, что смена солонцовой зоны азиатской части СССР зоной солончаковой—есть явление вполне закономерное.

Что в каштановой зоне перегной почвы в достаточной мере насыщен ионом натрия, показывают недавние исследования А. Н. Соколовского, доложенные III-му Всероссийскому Съезду почвоведов. С этим хорошо согласуются и соображения проф. В. В. Геммерлинга о большой дисперсности перегной каштановых почв по сравнению с перегноем черноземных почв.

Таким образом, с нашей точки зрения, формирование солонцов требует чередования двух фаз: поднятие натровых солей к поверхности и насыщение, таким образом, гумуса почвы ионом натрия и последующее удаление, с помощью промывания, хлора и серной кислоты. Идущее веками чередование этих процессов приводит к образованию солонца.

Такое представление, как нам кажется, в состоянии об'яснить все те факты географии и топографии солонцовых почв, о которых говорилось раньше.

К сказанному необходимо добавить, что в природе не исключена возможность приноса натровых солей в котловины путем вымывания их с окружающих более высоких пунктов, а так как этот вынос представляет собой также явление периодическое, то и данный путь, повидимому, не исключен в вопросе о генезисе солонцов.

Наконец, возможны, быть может, и такие случаи, когда натрий приносится в поверхностные горизонты почвы не в виде хлористого или сернокислого, но и в виде углекислого.

Корковые солонцы, как ясно видно из сообщенных выше аналитических данных, представляют стадию меньшего выщелачивания, что об'ясняется большей их засоленностью. То же нужно сказать и о глыбистых солонцах. У этих разностей соли так близки к поверхности, что выщелачивание может охватить лишь ничтожную часть гумусового горизонта.

По отношению к глубокостолбчатым солонцам нам кажется не вполне выясненным вопрос о том, какие именно соли натрия в природе чаще участвуют в формировании солонца: хлористые или сернокислые. Повидимому, больше оснований заподозрить участие последних, так как неоднократно отмечалось, что у столбчатых солонцов гипсовый горизонт располагается над карбонатным. Необходимо внимательно проследживать в солонцах солевые горизонты, определенно отмечая в каждом данном случае, имеются ли таковые горизонты или нет, и если имеются то где они располагаются. Если же таких горизонтов нет, то желательно детальное исследование с помощью водных вытяжек состава солей на различных глубинах.

Было бы также интересно выяснить, насколько является возможным замещение натрия калием. По сообщению проф. В. В. Геммерлинга, среди черноземной зоны Певзенской губ. солонцеватые почвы располагаются над глауконитовыми породами.

Чтобы закончить со столбчатыми солонцами, остановимся еще несколько на вопросах их деградации, которые наблюдаются весьма нередко в черноземной зоне и почти исчезают в каштановой.

Мы полагаем, что деградация может начаться лишь тогда, когда увеличивается количество влаги, промывающей поверхностные горизонты почвы. Это может произойти или благодаря углублению той западины, в которой залегает солонец, или благодаря поселению на поверхности солонца кустарников ивы или деревьев, собирающих снег и понижающих испарение с поверхности. Первые стадии такой деградации не представляют в строгом смысле подзолистого процесса. Это тот же солонцовый процесс, продвинувшийся несколько дальше. Но так дело происходит до тех пор, пока не исчезнет весь натрий, связанный с перегноем солонца. После этого процесс может пойти по подзолистому типу, особенно при условии зарастания солонца древесными породами.

Для иллюстрации постепенного процесса деградации солонца приведем аналитические данные, полученные В. И. Искюлем ¹⁾ для образцов солонца, деградированного солонца и подзоловидной почвы, взятых из траншеи возле заимки у западного конца озера Данилова (Тюкалинско-Тарский район Тобольской губ.). Исследователь дает следующую характеристику анализируемых солонцов:

Столбчатый солонец. A_1 —12 см.; A_2 —2 см.; B_1 —90 см.; С—легкий лессовидный суглинок. Вскипание на глубине 40 см.— $A+B=52$ см.

Деградированный солонец. A_1 —4—6 см.; A_2 —3—7 см.; B_1 —10 см.; $A+B=44$ см.; С—легкий суглинок со ржавыми пятнами.

Подзоловидная почва A_1 —2—5 см.; A_2 —6—11 см.; B_1 —8 см.; $A+B=38$ см.; С—ржаво-бурый суглинок. Вскипания нет до глубины 140 см.

Определения гумуса, потери при прокаливании, воды и углекислоты дают следующие цифры.

Глубокостолбчатый солонец.

	A_1 0—5 см.	A_2 12—14	B_1 14—20	B_2 40—50	С 85—95 см.
Гигроск. вода	5,10	3,95	4,82	4,66	4,14
Гумус	13,67	8,91	0,51	1,14	0,13
Потеря прокал.	16,06	10,66	8,07	3,87	3,11
Химич. вода	2,39	1,75	1,56	2,73	2,38
CO ₂	—	—	—	7,93	6,81

Деградированный солонец.

	A_1 0—5 см.	A_2 5—10	B_1 10—20	С 85—95 см.
Гигроск. вода	4,40	1,39	5,65	5,43
Гумус	10,69	2,19	3,07	0,45
Потеря прокал.	13,88	3,19	5,66	3,97
Химич. вода	3,19	1,00	2,79	3,52
CO ₂	—	—	—	7,30

¹⁾ Данные эти пока не были опубликованы. Они заимствуются мною из рукописи В. И. Искюля, доставленной мне несколько лет тому назад.

Подзоловидная почва.

	A ₁ 0—4 см	A ₂ 5—10	B ₁ 10—17	B ₂ 25—35	C 85—95 см
Гигроск. вода	5,70	0,84	5,68	5,18	4,18
Гумус	22,33	0,31	1,01	0,82	0,22
Потеря прокал.	25,13	1,81	5,15	4,51	3,34
Химич. вода	2,80	1,50	4,14	3,69	3,12
CO ₂	—	—	—	—	—

Уже из этих цифр видно, что последняя почва еще не подзол в строгом смысле, так как она сохранила в гориз. B₁ некоторое количество гумуса бывшего солонца, но в ней уже замечаются зачатки будущего подзола. На это указывает накопление гумуса в гориз. A₁. Этот гумус уже не солонцовый, т. е. не насыщенный ионом натрия и в то же время не богатый и кальцием (см. данные водной вытяжки), т. е. обладающий свойством гумуса подзолистого почвы, а потому можно быть уверенным, что под влиянием этого нового гумуса в почве пойдет настоящий подзолистый процесс.

Валовые анализы трех упомянутых почв дали такие результаты:

Глубокостолбчатый солонец.

	A ₁ 0—5 см.	A ₂ 12—14	B ₁ 14—20	B ₂ 40—50	C 85—95 см
Потеря прокал.	15,83	10,24	7,90	3,87	3,50
SiO ₂	64,74	70,53	64,21	55,28	57,52
TiO ₂	0,55	0,91	0,62	0,53	0,59
Al ₂ O ₃	8,89	9,57	14,97	11,09	10,58
Fe ₂ O ₃	4,00	3,91	5,93	5,04	5,47
MnO	0,05	0,16	0,38	0,30	0,41
CaO	1,37	1,54	1,44	12,08	10,18
MgO	1,27	1,32	1,75	1,21	2,31
K ₂ O	1,44	0,82	1,18	—	1,09
Na ₂ O	1,11	0,50	0,85	—	0,97
P ₂ O ₅	0,20	0,11	0,09	—	0,09
SO ₃	0,69	0,21	0,24	0,34	0,59
CO ₂	—	—	—	7,93	6,81

Деградированный солонец.

	A ₁ 0 - 5 см.	A ₂ 5 - 10	B ₁ 10 - 20	C 85—95 см.
Потеря прокат.	13,64	3,27	6,05	4,11
SiO ₂	63,25	79,09	67,31	56,29
TiO ₂	0,63	1,05	0,84	0,62
Al ₂ O ₃	10,74	9,44	14,14	9,03
Fe ₂ O ₃	2,99	2,93	5,57	5,52
MnO	0,15	0,09	0,40	0,25
CaO	1,63	1,06	1,19	10,53
MgO	0,94	0,64	1,58	1,90
K ₂ O	1,95	1,30	1,50	1,38
Na ₂ O	0,52	0,97	1,09	1,91
P ₂ O ₅	0,16	0,05	0,04	0,07
SO ₃	0,44	0,18	0,38	0,64
CO ₂	—	—	—	7,30

Подзоловидная почва.

	A ₁ 0—4 см.	A ₂ 5—10	B ₁ 10—17	B ₂ 25—35	C 85—95
Потеря прок.	24,26	1,87	5,66	4,51	3,49
SiO ₂	61,61	83,12	63,87	65,24	73,36
TiO ₂	0,64	0,93	0,81	0,60	0,69
Al ₂ O ₃	7,22	8,36	19,03	16,24	11,71
Fe ₂ O ₃	2,15	2,03	5,02	6,99	4,43
MnO	0,09	0,08	0,18	0,25	0,19
CaO	1,21	1,07	0,90	0,88	1,46
MgO	0,65	0,30	1,87	1,70	1,09
K ₂ O	0,61	1,32	1,93	1,96	1,79
Na ₂ O	0,37	0,45	0,44	0,90	0,68
P ₂ O ₅	0,12	0,03	0,11	сл.	сл.
SO ₃	1,26	0,28	0,26	0,31	0,73

Неполные водные вытяжки из тех же образцов.

	Цвет вытяжки.	Сухой остат.	Прок. остат.	Общая пожест.	Na_2CO_3	NaHCO_3	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	Cl	SO_3	Раств. гумус	CaO	MgO
Столбчатый солонец.	A ₁ (0—5) A ₂ (12—14) B ₁ (14—20) C (85—95)	0,2140	0,0915	0,0032	—	—	—	0,0043	—	0,0491	сл.	—
		0,2520	0,1261	0,0433	—	—	—	0,0113	—	0,0573	“	—
		0,4630	0,2951	0,0824	—	0,1008	0,0122	0,0393	—	0,0697	“	сл.
		0,5420	0,5120	0,1007	0,0143	0,0748	0,0397	0,1581	0,0751	0,0011	ясн. сл.	—
Дегради- ванный солонец.	A ₁ (0—5) A ₂ (5—10) B ₁ (10—20) C (85—95)	0,2040	0,0740	0,0201	—	—	—	0,0053	—	0,0473	сл.	—
		0,1205	0,0575	0,0195	—	—	—	0,0018	—	0,0196	едва сл.	—
		0,3080	0,2120	0,0342	—	—	—	0,0085	—	0,0299	ясн. сл.	едва сл.
		0,5010	0,4745	0,0896	—	0,1032	0,0186	0,0869	0,1514	0,0052	сл.	сл.
Подзоловид- ная почва.	A ₁ (0—4) A ₂ (5—10) B (10—17)	0,2680	0,0580	0,0085	—	—	—	0,0014	—	0,0872	“	—
		0,0540	0,0200	0,0055	—	—	—	0,0010	—	0,0160	ясн. сл.	—
		0,1810	0,1340	0,0146	—	—	—	0,0039	—	0,0175	“	сл.

ПРИМЕЧАНИЕ. В столбчатом солонце найдены полуторные окислы в значительном количестве в горизонтах A₂ и B₁.

В деградированном солонце довольно значительное количество полуторных окислов найдено в горизонте B₁ (10—20 см.). При кипячении выпадают белые хлопья.

В подзоловидной почве полуторные окислы найдены в значительном количестве в горизонтах B₁ (10—17 см.). Это, быть может, также свидетельствует о том, что мы имеем в гориз. B₁ реликт солонца.

Химическая характеристика солончаков. Закончив с вопросами о генезисе солонцов и их превращении в почвы подзоловидные и подзолистые, переходим к химическим свойствам солончаков азиатской части СССР и остановимся, прежде всего, на солончаках подзолистой зоны (Якутская респ.). Водные вытяжки из этих солончаков дают такие цифры:

Солончаки из долины Лены (Г. И. Доленко).

	Сухой остаток.	Прокал. остаток.	Общая щелоч.	Раств. гумус.	Cl	SO ₃	CaO	MgO
№ 5 а.								
Налеты . .	13,6900	13,1200	0,0676	0,0348	0,5230	6,9560	0,6517	много.
0— 2 см. .	2,5990	2,3420	0,0394	0,0085	0,2340	1,1520	0,3625	»
2— 13. » .	5,5600	3,2300	0,0385	0,0237	0,2874	1,6520	0,3517	»
20—30 » .	2,3560	2,1430	0,0212	0,0062	0,3964	0,9129	0,4430	»
40—50 » .	0,6790	0,6236	0,0272	0,0019	0,2654	0,1185	0,0164	сл.
60—70 » .	0,4779	0,3507	0,0167	0,0030	0,2259	0,0763	0,0185	»
№ 97.								
0— 1 см. .	4,1610	3,4540	0,0306	0,0379	1,1110	0,7997	0,5850	нет.
2— 8 » .	4,4464	4,0240	0,0195	0,0233	1,4010	0,7376	0,6715	»
13—20 » .	4,4140	4,3620	0,0181	0,0189	0,8830	0,7384	0,6582	»
30—40 » .	0,8576	0,5525	0,0248	0,0086	0,4020	0,0473	0,0814	»

Солончаки водораздела между Якутском и Вилюйском (Р. И. Аболин).

№ 60.								
317	2,7120	2,1280	0,0946	0,1091	0,0550	гр. кол.	гр. кол.	много.
318	2,0560	1,0800	0,0488	0,0420	0,0518	»	»	»
319	1,2420	0,9220	0,0732	0,0436	0,0610	»	много.	»
320	0,6980	0,4680	0,0835	0,0388	0,0265	много.	зн. кол.	ясно зам. сл.

	Сухой остаток.	Прокал. остаток.	Общая щелоч.	Раств. гумус.	Cl	SO ₃	CaO	MgO
№ 62.								
69	1,7220	1,4090	0,0559	0,0323	0,1843	оч. мн.	оч. мн.	много.
70	1,1080	0,9060	0,0702	0,0269	0,1134	гр. кол.	»	»
71	0,7630	0,6270	0,0332	0,0136	0,0464	»	»	»
72	0,4040	0,3120	0,0507	0,0171	0,0461	»	зн. кол.	»
73	1,0350	0,8380	0,0292	0,0152	0,0378	»	оч. мн.	сл.

Приведенные цифры говорят за то, что солончаки Якутской респ. достаточно разнообразны по составу своих солей № 5а принадлежит к группе **сульфатных** солончаков, где хлориды играют очень подчиненную роль. Среди сульфатов преобладает, повидимому, серно-кислый натрий, хотя наряду с ним имеется гипс и серно-кислый магний. № 60 и 62 принадлежат также к группе сульфатных, где серно-кислые соли кальция и магния играют, повидимому, более заметную роль. Наконец, № 97 принадлежит к группе **смешанных** солончаков с преобладанием хлоридов; сульфаты здесь представлены преимущественно гипсом.

Нижеприводимая таблица характеризует состав растворимых солей в солончаках **черноземной** зоны (см. стр. 68 и 69).

Рассматривая цифровые данные этой таблицы, нетрудно видеть, что совершенно чистого **карбонатного солончака** среди анализованных почв нет, так как почва, названная этим именем, все же содержит заметное количество серно-кислых солей. Последние состоят, главным образом, из серно-кислого натра, так как в том горизонте, где обнаружено наибольшее количество серной кислоты, нет ни извести, ни магнзии. Гипс в данном образце присутствует, повидимому, в небольшом количестве только в самом поверхностном горизонте. Солончак между ст. Карасуль и раз'ездом № 17 также принадлежит к группе карбонатно-сульфатных солончаков и содержит, как и предыдущий, сульфаты в виде серно-кислого натра и гипса. Солончак у ст. Мангут сложнее по составу, так как, кроме громадного количества сульфатов, содержит в поверхностном горизонте довольно значительное количество хлористых солей; если весь хлор связан с натрием, то в поверхностном горизонте мангутского солончака содержится 0,42% NaCl. Серно-кислые соли слагаются в данном случае, главным образом, гипсом и сернокислым магнием. Интересно, что и другой солончак галоидно-сульфатной группы (№ 86), гораздо более богатый хлоридами, чем предыдущий образец, содержит, наряду с гипсом, значительное количество сернокислого магния.

Общая щелочность местных солончаков иногда довольно велика, она понижается резко лишь в тех случаях, где наблюдается большое количество хлоридов и сульфатов (№№ 86, 88). Наряду с бикарбонатами, играющими здесь главенствующую роль, почти всюду присутствуют и нормальные карбонаты.

В дополнение к водным вытяжкам солончаковых почв черноземной зоны приведем ряд данных, касающихся распределения в солончаках гигроскопической воды, гумуса и углекислоты. Из этих данных видно, что солончаки в большинстве случаев богаты гумусом и углесолями. Наименьшее количество гумуса свойственно солончакам, наиболее засоленным, что и понятно, так как в этих случаях растительный покров не настолько мощен, чтобы дать много материала для образования гумуса.

Карбонаты в солончаках встречаются уже с поверхности, причем на небольших сравнительно глубинах наблюдаются значительные их скопления. Если всю углекислоту перечислить на углекислую известь, что, конечно, не вполне точно, так как, вероятно, что среди карбонатов находится и некоторое количество углекислого магния, то максимальное количество карбоната кальция, найденное в анализированных солончаках, определится в 19,15% (в образце № 86, на глубине 59—72 см.). Это количество не очень велико, хотя и превышает несколько те средние величины (15—16%), которые характеризуют карбонатные горизонты черноземных почв равнинной России.

	Глубина взятия пробы.	Гигроск. вода.	Гумус.	Потеря при прокал.	CO ₂ .
Болотно-солончаковая почва, № 11.	0—5	5,20	8,14	9,37	1,11
	11—17	3,76	—	—	0,37
	20—26	2,75	—	—	5,04
	40—46	3,38	—	—	1,98
	55—61	3,90	—	—	5,32
	75—80	4,45	—	—	6,14
Болотно-солончаковая почва, № 157.	4—10	5,32	8,88	10,67	не опред.
	11—17	6,84	—	—	0,85
	88—95	6,02	—	—	5,46
Карбонатно-солонча- ковая почва, № 84.	0—10	6,32	12,02	14,84	не опред.
	47—52	7,00	—	—	2,23
	66—70	5,66	—	—	7,39
	100—104	2,96	—	—	3,69
Солончак № 125.	корка	1,46	1,83	2,61	1,26
	3—11	4,63	3,70	7,13	2,77
	18—23	6,72	2,41	6,01	3,49
	32—38	5,54	0,42	2,81	7,59
	78—85	4,85	—	—	2,73
Солончак № 88.	0—12	8,91	12,13	14,56	0,83
	24—32	5,69	—	—	0,67
	37—47	6,72	—	—	4,98
	84—95	5,17	—	—	5,22
Солончак № 86.	0—12	8,68	9,85	10,95	0,49
	20—26	6,65	—	—	1,63
	37—45	8,36	—	—	2,85
	49—53	7,40	—	—	3,07
	59—72	3,86	—	—	8,63

Глу- бина пр.бы.	Сухой остат.	Про кал. остат	Щелоч HCO ₃	N ₂ CO ₃	Cl	SO ₃	CaO.	MgO.	Раств. гумус.	Цвет.
Болотно-солончак. почва, на 283 вер. железнодорож- ной линии, верст 5 к югу от железной дороги № 11. ¹⁾	0—52	1,4640	0,7380	0,1221	нет.	0,0085	зн. кол.	ясн. сл.	0,3263	черн.
	11—17	0,4340	0,3740	0,2030	"	0,0021	сл.	нет.	0,0211	желт.-бур.
	20—26	0,2200	0,1940	0,1525	0,0445	0,0021	нет.	"	0,0068	слабо-зел
	40—46	0,1830	0,1630	0,1091	0,0127	0,0028	"	"	0,0061	бесцвет.
Болотно-солончак. почва, на 189-й в. у развезда № 14, 1 в. к югу от жел. дороги, № 157. ¹⁾	4—10	0,3640	0,1560	0,0998	нет	0,0081	сл.	"	0,0482	интенс кр.
	11—17	0,2720	0,1440	0,0738	"	0,0142	знач. кол.	"	0,0355	ярко-жел.
	33—39	0,1540	0,1260	0,0372	"	0,0223	ясн. зам.	"	0,0043	бесцв.
	88—95	0,0910	0,0690	0,0536	"	0,0085	ясн. сл.	"	0,0021	"
Карбонатно-солончаков. почва. Развезд № 26, 347 в., 1 в к югу от жел. дороги, № 84. ¹⁾	0—10	0,2140	0,1180	0,0354	"	0,0017	ясн. сл.	сл.	0,0355	желто-бур
	47—52	0,3440	0,2260	0,1299	0,0191	0,0078	много	нет.	0,0108	желт.
	66—70	0,2160	0,1870	0,1067	0,0318	0,0061	знач. кол.	"	0,0038	бесцв.
	100—104	0,1320	0,1120	0,0756	0,0159	0,0018	ясн. сл.	"	0,0029	"

¹⁾ Анализ К. Ф. Малиревского.

Солончак между ст. Кара- суль и разъездом № 17, 228 вер., 2 в. к сев. от жел. дор. № 125 1)	корка	1,3830	1,1240	0,1104	нет.	0,0078	Гром. кол.	ясн. сл.	сл.	0,0321	слабо-бур.
	3—11	2,2400	2,1690	0,1617	0,0371	0,0099	"	"	"	0,0454	буро желт
	18—23	1,3960	1,3520	0,1994	0,0901	0,0167	"	"	"	0,0251	желто-зел.
	32—38	1,8180	1,7750	0,1842	0,0922	0,0159	"	"	"	0,0231	красн-жел
	78—85	0,6210	0,6010	0,1526	0,0254	0,0017	много.	сл.	нет	0,0067	бесцвет.
Солончак у ст. Мангут, верстах в 2-х к сев. от жел. дор., № 88. 1)	0—12	1,2650	1,0810	0,0402	нет.	0,2515	оч. мн.	оч. мн.	много	0,0477	оранж. жел
	24—32	0,1420	0,1160	0,0325	"	0,0401	ясн. сл.	ясн. зам.	сл.	0,0156	бесцвет.
	37—47	0,1020	0,0820	0,0506	"	0,0106	сл.	"	нет.	0,0075	"
	84—95	0,0770	0,0630	0,0427	"	0,0074	ничт. сл.	"	"	0,0081	"
Солончак у разъезда № 26, 346 в., 1/2 в. к югу от жел. дор., № 86. 2)	0—12	5,2410	4,3180	0,0287	"	0,4384	гром. кол.	гр. кол.	зн. кол.	0,0229	сл. жел. жел
	20—26	2,6500	1,9010	0,0342	"	0,1329	"	"	"	0,0124	бесцв
	37—45	1,8410	1,6680	0,0224	"	0,1524	"	"	исч. зам.	0,0109	"
	49—53	1,6720	1,4850	0,0229	"	0,1439	"	"	"	0,0107	"
	59—79	0,6010	0,5560	0,0397	0,0021	0,1071	"	ясн. зам.	сл.	0,0137	"

2) Значительное количество Fe_2O_3 и Al_2O_3 .

Переходим к солончакам каштановой зоны.

	Сухой остат.	Про- кал. остат.	Общая щелочн.	Раств. гумус.	Cl.	SO ₃ .	CaO.	MgO	Na ₂ O
Мокрый солончак Тургайского уезда, № 22 (Ф. И. Левченко).									
Корка . . .	51,8774	51,4838	0,1400	0,0283	0,0065	29,079	0,0518	сл.	20,820
0—20 см. .	2,0430	1,8600	0,0975	0,0086	0,0229	0,9775	0,0381	—	0,7351
Луговой солончак № 32 (Ф. И. Левченко).									
0—8 см. .	0,3186	0,1847	0,0513	0,0238	0,0092	0,0699	—	сл.	—
8—30 „ .	0,8420	0,6870	0,0554	0,0141	0,0708	0,3170	0,0563	„	—
35—60 „ .	2,4985	2,2280	0,0257	0,0024	0,2480	1,0810	0,2955	„	—
Солончак Атбасарского уезда, № 14 (Г. М. Тумин).									
0—1 см. .	4,5142	—	0,0204	0,0365	1,3532	1,0106	—	—	—
1—5 „ .	2,0062	—	0,0205	0,0160	0,8500	0,2291	—	—	—
18—23 „ .	2,2604	—	0,0181	0,0084	0,2292	0,9687	—	—	—
40—45 „ .	3,1193	—	0,0156	0,0070	0,5312	1,1358	—	—	—

Для этих же почв имеются следующие определения:

	Гигроск. вода.	Гумус.	Потеря при прок.	Химич. вода.	CO ₂ .
№ 22. Корка . . .	0,86	—	—	—	1,50
0—20 см. .	2,49	1,12	5,43	1,83	1,45
№ 32. 0—8 „ .	4,93	6,23	16,34	5,18	0,17
8—30 „ .	5,14	3,76	14,21	5,37	1,66
35—60 „ .	4,06	0,25	7,33	3,02	11,48
№ 14. 0—1 „ .	4,19	5,73	9,50	—	—
1—5 „ .	4,70	4,19	7,62	—	—
18—23 „ .	5,72	—	—	—	—
40—45 „ .	6,57	—	—	—	—

Первый из анализированных солончаков является чисто сульфатным, содержа почти исключительно сернонатриевую соль, последний—смешанным—с хлористыми и сернокислыми солями.

В луговом солончаке, в котором сульфаты преобладают над хлоридами, соли распределяются несколько иначе, чем у других солончаков: поверхностные горизонты их слабо засолены, но уже на небольшой глубине соли находятся в значительных количествах.

Гумуса в солончаках каштановой зоны заметно меньше, чем в солончаках черноземной зоны; даже луговые солончаки содержат в поверхностном горизонте немного более 6% гумуса.

Приведем теперь некоторые аналитические данные для солончаков бурой зоны.

	Сухой остаток	Минер. остаток	Общая щелочн.	Cl.	SO ₃ .	N ₂ O ₅ .	CaO.	MgO.
Пухлый солончак Семипалатинской области (Л. В. Абутьков).								
Корочка . .	15,1610	14,8266	0,0855	0,1837	8,2593	—	—	—
1,5—2 см. .	4,7560	4,3756	0,0336	0,9871	1,9330	—	—	—
61—67 „ .	0,5444	0,4912	0,0451	0,1152	0,1754	—	—	—
Пухлый солончак Ленскаго уезда (Л. И. Прасолов).								
Корка . .	6,1060	6,064	0,1040	0,0170	оч. много.	много.	много.	сл.
1—3 см. .	8,4840	8,366	0,0670	0,1790	„	„	„	много
3—13 „ .	3,6350	3,531	0,1680	0,0920	„	„	„	ясн. сл.
Солончак Пржевальскаго уезда (Л. И. Прасолов).								
0—1 см. .	11,5350	11,3310	0,0437	0,1509	6,255	есть.	много.	много
1—10 „ .	7,6260	7,4030	0,0336	0,6879	3,413	„	„	оч. много.
60—70 „ .	3,5431	3,3211	0,0182	0,3897	1,540	сл.	—	много.

Все горизонты второго солончака содержат в небольших количествах нормальные карбонаты (0,016; 0,007; 0,045).

Для солончаков серой зоны сообщим следующие данные;

Солончак из русла Шур-Узяка. Самар- кандской области. (Н. А. Димо).	Сухой остаток.	Минер остаток.	Общая щелоч.	Cl.	SO ₃ .	N ₂ O ₃ .	CaO.	MgO.
0— 2 см. . . .	14,244	13,536	0,0348	2,171	5,685	—	0,316	0,339
3— 8 « . . .	5,116	4,820	0,0198	0,795	2,002	—	0,274	0,102
15— 20 « . . .	2,728	2,512	0,0158	0,375	1,099	—	0,290	0,064
45— 55 « . . .	2,696	2,520	0,0158	0,302	1,175	—	0,292	0,090
60— 70 « . . .	2,214	2,038	0,0132	0,162	1,047	—	0,294	0,066
75— 85 « . . .	1,320	1,212	0,0106	0,055	0,643	—	0,328	0,048
100—110 « . . .	1,332	1,196	0,0158	0,063	0,640	—	0,330	0,047
125—135 « . . .	1,338	1,192	0,0158	0,055	0,649	—	0,318	0,047
150—160 « . . .	0,740	0,668	0,0198	0,139	0,256	—	0,040	0,027
Грунтовая вода на глубине 165 см.								
В 1 литре	8,105	7,290	0,1056	1,794	2,643	—	0,470	0,439

Для того же образца имеются еще следующие определения:

	Гигроск. вода.	CO ₂ .	MgO в уксусн. к.	SO ₃ в HCl.
0— 2 см.	2,71	11,95	1,52	7,07
3— 8 «	3,15	4,64	1,39	3,08
15— 20 «	3,95	10,83	1,43	3,75
45— 55 «	8,67	3,52	1,75	15,04
60— 70 «	10,49	5,67	1,56	20,37
75— 85 «	11,74	5,51	1,35	22,73
100—110 «	15,02	2,79	1,23	30,14
125—135 «	14,80	5,03	1,14	29,37
150—160 «	4,09	10,63	1,58	1,02

Чтобы закончить с химическим составом солончаков, приведем еще анализ водной вытяжки пухлого солончака Сыр-Дарьинской области (С. С. Неуструев).

Сухой оста- ток.	Прокладен- ный остаток.	Общая вла- жность.	Na_2CO_3 .	CaO .	MgO .	K_2O .	Na_2O .	Cl.	SO_3 .	
Кирочка . . .	0,813	0,802	0,0565	0,0015	0,0402	0,0013	0,0111	0,2997	0,0070	0,4300
1— 4 см. .	5,369	5,303	0,0419	0,0024	0,1126	0,0078	0,0249	2,0938	0,0310	2,948
10 — 20 “ .	1,982	1,887	0,0259	0,0004	0,1107	0,0343	0,0291	0,7378	0,5810	0,5430
103—110 “ .	0,790	0,780	0,0341	0,0015	0,0114	0,0079	0,0076	0,3576	0,2671	0,3340
130—140 “ .	0,378	0,377	0,0372	0,0025	0,0049	0,0055	0,0058	70,188	0,1331	0,8150

Как видно из приведенных данных, пухлый горизонт солончака содержит преимущественно сернокислый натрий, кристаллизации которого, в виде глауберовой соли, содержащей большое количество кристаллизационной воды, этот вид солонца обязан рыхлостью и сухостью своего пухлого горизонта.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

	Стр.
Введение	3
Таежная (подзолистая) зона	4
Черноземная зона	6
Каштановая зона	21
Серая (белоземная зона)	41
Химическая характеристика солонцов и их генезис.	
Подзолистая зона. Глубокостолбчатые солонцы и ореховатые	47
Черноземная зона	48
Каштановая зона	52
Бурая зона	54
Корково-столбчатые солонцы	55
Химическая характеристика солончаков	65

ИЗДАТЕЛЬСТВО НАРКОМЗЕМА

„НОВАЯ ДЕРЕВНЯ“

НОВЫЕ КНИГИ.

АЛОВ-ЛАПСКЕР, А. С.—Кукуруза. Ее культура и значение для засушливых районов. Стр. 60. Цена 35 коп.

ВИНЕР, В. В.—Общее земледелие. Вып. I.—Учение о вегетационных факторах, о механич. обработке почв и о плодосмене. Стр. 276. Ц. 2 р. 25 к. Вып. II.—Обработка почвы. Стр. 112. Ц. 1 р. Вып. III.—Учение о семенах и посеве. Стр. 140. Рис. 46. Цена 1 р.

ВИНЕР, В. В.—Рожь. Правила возделывания озимой ржи, обработки и удобрения парового поля для северно-нечерноземных губерний по наблюдениям на Шатиловской опытной станции. Изд. 3-е, исправл. С 14 рис. Стр. 88. Цена 35 коп.

ВИНЕР, В. В.—Растения полевой культуры. (Частное растениеводство). 184 стр. Цена 1 р. 25 к.

ДАНИЛОВ, С. И.—В борьбе за урожай. Главнейшие достижения сельско-хоз. опытных станций по полеводству. Изд. 3-е. 10 рис. Стр. 120. Цена 20 коп.

КОСТЫЧЕВ, П. А.—Общедоступное руководство по земледелию. Изд. 9-е. С 22 рис. Стр. 157. Цена 50 коп.

МЕЙСТЕР, Г. К. и АРНОЛЬД, В. М.—Просо. Приемы его возделывания на основании данных опытных учреждений среднего и нижнего Поволжья. Изд. 2-е. Стр. 48. Цена 20 коп.

НЕДОКУЧАЕВ, Н. К.—Краткое руководство по земледелию. С 4 рис. Стр. 150. Цена 1 р. 50 к.

НЕДОКУЧАЕВ, Н. К. и СИДЕНСНЕР, С. А.—Краткие основы полевого опыта. Стр. 64. Цена 75 к.

ПЛАЧЕК, Е. М.—Подсолнечник, культура и селекция его. Изд. 2-е. С 17 рис. Стр. 58. Цена 40 коп.

ТУЛАЙКОВ, Н.—Как надо возделывать рожь, пшеницу и овес в засушливом Поволжье (по данным местных опытных учреждений). Стр. 54. Цена 35 коп.

ТУЛАЙКОВ, Н.—Опытные учреждения засушливого Поволжья и их достижения в полеводстве. Изд. 2-е, испр. и доп. Стр. 88. Ц. 50 к.

ТУЛАЙКОВ, Н.—По опытным учреждениям области сухого земледелия Северной Америки. Стр. 52. Цена 75 коп.

ХАРЧЕНКО, В. А.—Возделывание кормовых корнеплодов. Изд. 5-е. С 93 рис. Стр. 152. Цена 85 коп.

ЧИНГО-ЧИНГАС, Н. М.—Пшеницы юго-востока в мукомольном и хлебопекарном отношении. С 12 рис. Стр. 58. Цена 50 коп.

ВАВИЛОВ, Н. И.—Полевые культуры юго-востока. Стр. 232. Ц. 2 р.

МЕЙСТЕР, Г. К. и Н. К.—Ржано-пшеничные гибриды. С 51 рис. Стр. 220. Цена 4 руб.

ПАНГАЛО, Н.—Введение в сортоводство. Вып. I.—Сортоводство и сорта. Стр. 72. Цена 40 коп.

ТАЛАЧОВ, В. В.—Селекция и семеноводство в СССР. С 127 рис. Стр. 442. Цена 4 р. 50 к.

Заказы и деньги направлять по адресу:

МОСКВА, уг. Тверской и Моховой ул., книжный магазин „Новая Деревня“.

Отдельные экземпляры книг высылают Отдел почтовых отправок.
При высылке денег вперед (до 1 руб. можно почтов. марками)
ПЕРЕСЫЛКА БЕСПЛАТНО.

ИЗДАТЕЛЬСТВО НАРКОМЗЕМА

„НОВАЯ ДЕРЕВНЯ“

НОВЫЕ КНИГИ.

ВИЛЕНСКИЙ, Д. Г.—Засоленные почвы, их происхождение, состав и способы улучшения. Стр. 160. Цена 2 руб.

ГЕДРОЙЦ, К. К.—Химический анализ почв. Руководство по ведению лабораторных почвенных исследований. Стр. 260. Ц. 2 р. 40 к.

ТУЛАЙКОВ, Н. М.—Солонцы, их улучшение и использование. Изд. 2-е. С 6 рис. Стр. 286. Цена 1 руб.

ВУЛЬФ.—Растительность Крымской Яйлы (с 7-ю картами в 6 красках). Стр. 167. Цена 4 руб.

ЕГОРОВ, М. А.—Агрономический анализ. Ч. I и II. Допущено Гусом. Изд. 3-е. Стр. 168. С рисунками и таблицами. Ц. 1 р. 20 к.

ЕЛЕНЕВ, П. Ф.—Краткое руководство для производства микологических сборов с целью изучения местной грибной флоры. Стр. 22. Цена 20 коп.

КАМЕНСКИЙ, Н. В.—Методика исследования качества посевного материала. С 31 рис. Стр. 104. Цена 1 р. 10 к.

КАМЕНСКИЙ, Н. В.—Технические правила исследования качества посевного материала. Стр. 56. Цена 50 к.

КАМЕНСКИЙ, А. А.—Климат и погода в равнинной местности. Климат Ворон. губ., с 20 карт. и табл. Стр. 184. Цена 2 р. 70 к.

КУЗНЕЦОВ, Н. И.—Жизнь и строение растений. С 40 рис. Стр. 48. Цена 50 коп.

КАМЕНСКИЙ, А. А.—Климатические области Восточной Европы. Стр. 42. Цена 60 коп.

ЛЕНИС, Ф.—Начала сельскохозяйственной бактериологии. Изд. 2-е. Стр. 94. Цена 80 коп.

МОДЕСТОВ, А. П.—Азот в земледелии. С 73 рис. Стр. 216. Цена 1 р. 50 коп.

НЕДОКУЧАЕВ, Н. К.—Вегетационный метод. Изд. 2-е. С 7 рис. Стр. 108. Цена 80 коп.

РЫТОВ, М. В.—Съедобные грибы. С 29 рис. Стр. 68. Цена 50 к.

ТАЛИЕВ.—Наши луговые и сорные травы. Стр. . Цена 1 р. 20 коп.

ФЛЯКСБЕРГЕР, К. А.—Определитель настоящих хлебов. Изд. 2-е. С 30 рис. Стр. 120. Цена 1 руб.

ЩЕРБИНОВСКИЙ.—Местная природа и сельское хозяйство (печ.).

Заказы и деньги направлять по адресу:

МОСКВА, уг. Тверской и Моховой ул., книжный магазин „Новая Деревня“.

Отдельные экземпляры книг высылают Отдел почтовых отправок.

При высылке денег вперед (до 1 руб. можно почтов. марками)

ПЕРЕСЫЛКА БЕСПЛАТНО.