Коллекция земских изданий ГПБ

2.11.01
ОВО
4110
1
Микро
Части I
(Н.А. Димо)
?

Зем 36/275

Н. А. Димо и Б. А. Келлеръ.

Коллекция земских изданий ГПБ

ВЪ ОБЛАСТИ ПОЛУПУСТЫНИ.

Почвенныя и ботаническія изслѣдованія на югѣ Царицынскаго уѣзда Саратовской губерніи.

Съ приложеніемъ 20 таблицъ фототипій, 4 картъ и плановъ и 3 схематическихъ чертежей.

Гос. Публичная Библиотека Ленинградъ

Изданіе Саратовскаго Губернскаго Земства.
ПОЧВЕННАЯ ЛАБОРАТОРІЯ.
1907.

Коллекция
земских изданий
Г. П. Б.

Въ области полупустыни.

Часть первая.

Н. А. Димо.

ПОЛУПУСТЫННЫЯ ПОЧВЕННЫЯ ОБРАЗОВАНІЯ ЮГА ЦАРИЦЫНСКАГО УѢЗДА. ИХЪ ГЕНЕЗИСЪ и МОРФОЛОГІЯ.

САРАТОВЪ.
Типографія Губернскаго Земства
1907.

Отъ автора.

Во время производимыхъ подъ моимъ руководствомъ почвенныхъ изслѣдованій, предпринятыхъ Саратовскимъ Губернскимъ Земствомъ для земельно-оцѣночныхъ цѣлей въ 1900 г., пришлось столкнуться со многими едва только затронутыми и мало освѣщенными вопросами почвовѣдѣнія. Къ такого рода вопросамъ и принадлежатъ, подробно разработанныя въ настоящей монографіи, общія характеристики полупустынныхъ почвенныхъ образованій какъ въ цѣломъ—въ ихъ взаимной связи, такъ и въ отдѣльности—каждаго вида почвъ.

Въ тѣсно связанныхъ между собой отдѣльныхъ частяхъ этой монографіи—почвенной и ботанической, основываясь на детальныхъ съемкахъ, массовыхъ наблюденіяхъ и болѣе подробныхъ изслѣдованіяхъ въ отдѣльныхъ пунктахъ, нами впервые болѣе точно устанавливается представленіе о „комплексѣ“ полупустынныхъ почвъ,—о той, характерной для многихъ мѣстностей Царицынскаго и Камышинскаго уѣздовъ, картинѣ частыхъ и быстрыхъ почвенныхъ смѣнъ, когда на каждой десятинѣ залегаютъ подъ часъ до 5 различныхъ видовъ и типовъ почвъ.

Въ задачу производимыхъ почвенныхъ изслѣдованій и входило выясненіе тѣхъ условій, благодаря которымъ „пашня“ южной части Камышинскаго и Царицынскаго уѣздовъ (какъ потомъ выяснилось, отчасти и Саратовскаго уѣзда) носитъ во многихъ мѣстахъ столь пестрый неоднородный характеръ. Если въ нѣкоторыхъ мѣстахъ на каждой десятинѣ смѣны почвъ чрезвычайно быстры, то съ другой стороны есть мѣста, гдѣ эти смѣны совершаются менѣе часто и какой нибудь изъ видовъ почвъ, свойственныхъ „комплексной“ полупустынѣ, начинаетъ замѣтно преобладать.

Для практическихъ сельско-хозяйственныхъ цѣлей, а также для оцѣнки земель далеко не безразлично представляетъ ли данная площадь преобладаніе солонцовъ надъ другими видами почвъ, всего чаще блѣдно-окрашенныхъ типично полупустынныхъ глинистыхъ почвъ („суглинковъ“ какъ ихъ называютъ на мѣстахъ) и болѣе темныхъ „каштановыхъ“ и „черноземовидныхъ“ почвъ, или же, наоборотъ, послѣднія преобладаютъ надъ солонцами.

II

Только составивши себѣ ясное представленіе о физическихъ и химическихъ свойствахъ всѣхъ отдѣльныхъ элементовъ, входящихъ въ составъ почвенныхъ „комплексовъ“, только выяснивши роль тѣхъ условій, которыя вліяютъ на характеръ и взаимное отношеніе отдѣльныхъ членовъ почвенныхъ комплексовъ, можно было приступить къ составленію достаточно подробныхъ и вѣрныхъ почвенныхъ картъ указанныхъ уѣздовъ.

Необходимость такой сводной и критической работы была выяснена уже давно, но масса другихъ текущихъ работъ, по составленію почвенныхъ картъ уѣздовъ, законченныхъ изслѣдованіями, по руководству и наблюденію за ходомъ лабораторныхъ изслѣдованій почвъ всей губерніи и проч., не позволяла удѣлить монографическому описанію полупустынныхъ почвъ достаточно много времени и, что особенно важно, произвести всѣ работы въ болѣе короткій промежутокъ времени.

Растянутая на нѣсколько лѣтъ, безъ возможности строго координировать и согласовать выводы въ отдѣльныхъ ея частяхъ, мало обработанная съ литературной стороны,—моя работа далека отъ совершенства.

Но, слѣдуя завѣтамъ безвременно скончавшагося моего учителя и перваго земскаго почвовѣда проф. Н. М. Сибирцева, я стремился наиболѣе подробно и точно разработать фактическую часть и всѣ свои выводы обосновать на массовыхъ и возможно болѣе точныхъ наблюденіяхъ.

Я буду радъ, если моя работа внесетъ хоть скромную крупицу въ ту общую сокровищницу знанія, изъ которой черпаетъ все человѣчество и къ которой особенно часто обращаются спеціалисты, заинтересованные и работающіе въ соприкасающихся съ почвовѣдѣніемъ отрасляхъ знанія: ботаники, геологи, географы, агрономы и многіе другіе.

Саратовъ. Почвенная Лабораторія.
Губернскаго Земства.

Оглавленіе.

стр.

I. Географическое положеніе, рельефъ и орошеніе изслѣдованной территоріи . . . . . 1— 8

II. Данныя о геологическомъ строеніи Низменной степи . . . 8—14

Строеніе арало-каспійскихъ отложеній окрести. Сарепты по Мушкетову и Православлеву (8—10 стр.); характеръ покровныхъ лессовидныхъ глинъ Низм. степи (10—12); аллювій и делювій (13).

III. Геологическое строеніе Приволжскихъ возвышенностей окр. Сарепты и друг. частей Царицынскаго уѣзда . . . . . 14—29

Изслѣдованія Барботъ де Марни и Синцова (14—16); строеніе Ергеней по проф. Мушкетову (16—18); наблюденія автора въ окрест. Сарепты (19—21), данныя буровой скважины въ Сарептѣ и Отрадѣ (20—23); наблюденія автора, проф. А. П. Павлова и друг. въ разн. частяхъ Царицынскаго уѣзда надъ породами, слагающими Приволжскія возвышенности (23—28); лессовидныя породы Приволжскихъ возвышенностей и ихъ делювіальный характеръ (28—29).

Краткія свѣдѣнія о важнѣйшихъ элементахъ климата: температурѣ и осадкахъ въ полупустынѣ . . . . . 29—34

IV. Почвы. Почвенный покровъ Низменной степи . . . . . 34—69

Типичный подзолъ № 39, деградированная почва № 40 (36—39); типичный комплексъ Низменной степи, его элементы и связь съ рельефомъ (39—46). Рыхлыя суглинистыя и супесчаныя почвы (47—50). Долина р. Сарпы: рыхлые аллювіально-столбчатые солонцы № 42 и 42а; тяжелые глинистые корково-столбчатые и корково-безструктурные солонцы (50—56). Корково-пухлые солонцы, комплексъ почвъ вблизи хут. Теплыя воды; Сарепто Отрадинское пониженіе и виды мокрыхъ солонцовъ (60—65); песчаныя почвы. Почвы склоновъ, балокъ и овраговъ; почва лѣсной балки Чепурки; склоны съ лѣсной растительностью и грубыми вскипающими почвами (65—69).

V. Почвенный покровъ Высокой степи . . . . . 69—94

Методы изслѣдованія и географическое положеніе участка типичной комплексной полупустыни (69—71). А. Почвы крупныхъ западинъ, описанія типичныхъ разрѣзовъ (71—80). В. Почвы мелкихъ западинъ, описанія типичныхъ разрѣзовъ (80—82). С. Типичныя почвы полупустыни (нормальныя), описанія разрѣзовъ (83—86) Д. Почвы замкнутыхъ легкихъ пониженій рельефа, описанія разрѣзовъ глубоко и корково столбчатыхъ солонцовъ (86—93).

VI. Описаніе рельефа участка; связь между рельефомъ и почвами; количественный учетъ составныхъ элементовъ почвеннаго комплекса . . . . . 94—107

Гипсометрическій планъ участка, рельефъ его отдѣльныхъ частей въ связи съ почвами; таблица распредѣленія почвъ на всемъ участкѣ и его частяхъ; закономѣрное распредѣленіе почвъ въ зависимости отъ строенія ея поверхности и наклона (94—101). Профильныя линіи и условія залеганія типично-полупустынныхъ почвъ и столбчатыхъ солонцовъ (101—104). Дѣятельность роющихъ и копающихъ животныхъ, ея роль въ образованіи почвенныхъ комплексовъ; курганы (104—107).

Наблюденія надъ влажностью и температурой почвъ полупустыни . . . . . 107—114

стр.

VII. Краткое описаніе почвеннаго покрова Высокой степи 114—126

Глинистый песокъ и песчаныя полупустынныя почвы. Характеръ комплексовъ почвъ всей Высокой степи; соотношеніе между крупными чертами рельефа и почвенными комплексами; островокъ карбонатной почвы (114—119), суглинистыя почвы полупустыни и комплексы рыхлыхъ почвъ, описаніе типичныхъ разрѣзовъ (119—122). Солонцы корково-пухлые, выходы солеиосныхъ грунтовыхъ водъ и мокрые солончаки у Бочкарева хутора (122—124). Почвы рѣчныхъ, балочныхъ и овражныхъ системъ Высокой степи (124—126.

VIII. Морфологія и химизмъ почвенныхъ типовъ и грунтовъ полупустыни . . . . . 126—318

I. *Подзолистыя почвы.* Сводная таблица ихъ мощности и др., свойствъ; содержаніе всего и растворимаго перегноя; сравненіе съ подзолами другихъ мѣстностей Россіи . . . . . 126—131

I а. *Почвы переходныя къ подзолистымъ* (слабоподзоленныя, деградированныя). Сводная таблица ихъ морфологическихъ признаковъ, содержанія CO^2 и гумуса . . . . . 131—135

II. *Темноцвѣтныя почвы крупныхъ* западинъ. Сводная таблица ихъ признаковъ; таблица содержанія и распредѣленія CO^2 въ почвахъ и грунтахъ западинъ и черноземовъ; содержаніе гумуса въ темноцвѣтныхъ почвахъ западинъ . . . . . 135—139

II а. *Почвы мелкихъ западинъ.* Содержаніе гумуса, мощность и проч. 139—140

III *Типичныя почвы полупустыни.* Таблица мощности, глубины вскипанія и содержанія различныхъ солей въ глинистыхъ почвахъ полупустыни (141—143). Морфологія и свойства рыхлыхъ почвъ полупустыни. Механическіе анализы глинистыхъ почвъ (145); распредѣленіе CO^2 въ почвѣ и грунтѣ (147); таблица содержанія гумуса въ различныхъ видахъ типично-полупустынныхъ почвъ (148—149); вертикальное распредѣленіе гумуса въ полупустынныхъ почвахъ и черноземахъ (150—151); таблица валового анализа разрѣза № XII (153); вертикальное распредѣленіе, составъ и количество легкорастворимыхъ солей въ типично-глинистой полупустынной почвѣ (155), результаты анализа водныхъ вытяжекъ изъ различныхъ горизонтовъ чернозема (159). *Исторія изученія почвъ сухихъ степей или полупустынь Россіи:* проф. Докучаевъ (160), проф. Костычевъ (162); проф. Мушкетовъ (163), проф. Красновъ (164), проф Глинка (165), В. С. Богдановъ (166), А. Остряковъ (169), проф. Гордягинъ (174), Н. Синельниковъ (175), Н. Тихановичъ (175), А. Безсоновъ и С. Неуструевъ (176), Т. Гордѣевъ (178), Г Высоцкій (180), А. Кауфманъ (181) . . . . . 140—181

IV. *Столбчатые солонцы, мокрые солончаки и переходныя между ними образованія.* Сводная таблица о мощности горизонтовъ, глубинѣ залеганія карбонатовъ, хлористыхъ и сѣрнокислыхъ солей у глубоко и корково столбчатыхъ солонцовъ (183—185, механич. составъ горизонтовъ столбчат. солонца (186). Сравнительныя данныя о черноземныхъ столбчатыхъ солонцахъ: описаніе разрѣза Еланскаго столбч. солонца (187), его механическій составъ и—чернозема (189). Распредѣленіе CO^2 въ столбчатыхъ солонцахъ полупустыни и черноземной степи (191). Содержаніе гумуса въ различныхъ столбчатыхъ солонцахъ полупустыни, распредѣленіе гумуса по вертикали разрѣза и его подвижность (193). Количество и распредѣленіе гумуса въ разрѣзахъ „черноземныхъ“ столбчатыхъ солонцовъ (195). Валовой составъ различныхъ горизонтовъ полупустыннаго столбчатаго солонца (198),—черноземнаго столбчатаго солонца (199). Количество, составъ и распредѣленіе растворимыхъ (въ водѣ) солей въ разрѣзѣ глубоко столбчатаго солонца (201) и корково-столбчатаго солонца (202). Количество, составъ и распредѣленіе растворимыхъ (въ водѣ) солей въ разрѣзахъ „черноземныхъ“ столбчатыхъ солонцовъ: Еланскаго (207) и Мансуркинскаго (208). Солонцы долины р. Сарпы: столбчатые песчаные (213), глинистые корковые переходные къ мокрымъ, содержаніе въ

стр.

нихъ перегноя и солей (215). Мокрые солончаки: 1) „Соры“—содержаніе и распредѣленіе CO_2 въ разрѣзѣ № XIII, количество солей и ихъ составъ (218—219); 2) луговые мокрые солончаки, распредѣленіе и составъ солей (222). *Краткій очеркъ главныхъ моментовъ исторіи изученія солонцовъ и солончаковъ въ Россіи:* проф. Земятченскій (225), проф. Глинка (225), проф. Сибирцевъ и П. Отоцкій (226), Г. Танфильевъ (226 и 231), В. Богдановъ (227), проф. Гордягинъ (228), Г. Высоцкій (230, 244) и 251), А. Остряковъ (231 и 252). С. Неуструевъ и А. Безсоновъ (232), проф. Коссовичъ (237), Н. Степановъ (242), Л. Прасоловъ и С. Неуструевъ (247), Г. Туминъ (249), проф. Глинка (254), Н. Тулайковъ (255) . . . . . 182—255

V. *Дополнительныя наблюденія и изслѣдованія столбчатыхъ солонцовъ и другихъ почвенныхъ образованій.* 1) Капиллярныя явленія въ столбчатомъ солонцѣ и черноземѣ (256—258) 2) Характеръ и химическій составъ корково-столбчатыхъ и мокро-солонцовыхъ пятенъ среди черноземныхъ столбчатыхъ солонцовъ (258—262). 3) Корково-пухлыя неразвитыя почвы съ высокимъ содержаніемъ легко растворимыхъ солей (262—268). 4) Почвы лѣсной балки „Ченурка“. Примѣры отсутствія параллелизма между вскипаніемъ и высокимъ содержаніемъ солей въ почвѣ (268—272). 5) Данныя по вопросу о строеніи грунта подъ мелкими западинами (272—275). 6) *Нѣсколько данныхъ о возрастѣ красноцвѣтныхъ глинъ Сарептскихъ склоновъ и о слѣдахъ ледниковаго періода въ Царицынскомъ уѣздѣ на водораздѣлахъ Приволжскихъ высотъ* 275—284 . . . . . 256—284

VI. *Солевыя скопленія въ почвахъ и грунтахъ полупустыни. Нѣсколько соображеній по вопросу о ихъ природѣ и генезисѣ* (284—316)

Взгляды проф. Докучаева и Г. Танфильева (285); изслѣдованія Г. И. Высоцкаго (285—292); прошлое степей по Н. А. Соколову (292); теорія вывѣтриванія Н. Богословскаго (292—294), взгляды проф. Глинки (294 и 300); изслѣдованія Н. Степанова (295), Острякова (300) и С. Захарова (300—302). Соображенія и выводы автора по вопросу о происхожденіи солей (302—316). Заключеніе (317—318) . . . . . 284—318

Опечатки и друг. недосмотры.

I.

Крайній югъ Саратовской губерніи, на детальномъ описаніи почвенно-ботаническихъ особенностей котораго мы останавливаемся въ этой статьѣ, составляетъ часть Отрадинской и Сарептскую волость Царицынскаго уѣзда. Географическое положеніе мѣстности опредѣляется слѣдующими координатами: [1]) крайніе сѣверные пункты находятся на параллели $48^0 35'$ сѣв. шир.: крайніе южные пункты на—$48^0 27'$ сѣв. шир.: крайніе западные пункты на меридіанѣ $13^0 49'$ вост. долготы отъ Пулкова и крайніе восточные—на меридіанѣ $14^0 17'$ вост. долг. *Сѣверная граница* проходитъ вдоль р. Короватки и впадающей въ нее Ягодной Балки; дальше идетъ по водораздѣльной линіи отъ вершины этой балки къ истокамъ безымяннаго оврага, устье котораго находится въ 1 верстѣ южнѣе с. Отраднаго, и по этому оврагу до впаденія его въ Волгу. *Восточная граница* идетъ сначала по теченію р. Волги, а затѣмъ по административной границѣ съ Астраханской губерніей, *Южная граница* проходитъ цѣликомъ по административной границѣ съ Астраханской губерніей; но здѣсь слѣдуетъ отмѣтить, что обычно на географическихъ картахъ южная граница Саратовской губерніи показывается невѣрно: она проходитъ не вдоль р. Червленой, а нѣсколько южнѣе ея, по прямой линіи, начало которой находится около с. Ивановки [1]) а конецъ въ 13 верстахъ на западъ отъ него. *Западная граница* точно также идетъ не по рѣчкѣ Червленой, а по прямой линіи отъ послѣдней точки южной границы къ точкѣ соприкосновенія на р. Червленой трехъ границъ: Саратовской губерніи, Астраханской и Области Войска Донского. Приблизительно площадь описываемой мѣстности равна около 310 кв. верстъ или около 31000 десятинъ.

Съ восточной стороны мѣстность омывается водами Волги, образующей здѣсь огромную полукруглую излучину діаметромъ около 16 верстъ. Теченіе Волги трижды мѣняетъ свое направленіе: въ сѣверной части излучины (за предѣлами нашего участка) она течетъ съ сѣверо-востока на юго-западъ; затѣмъ поворачиваетъ почти подъ прямымъ угломъ къ этому направленію и течетъ съ сѣверо-запада на юго-во-

[1]) Всѣ данныя взяты съ планшетовъ 3-хъ верстной военно-топографической карты Сарат. губ.

стокъ, и наконецъ, какъ видно изъ приложенной карты, снова поворачиваетъ и уже имѣетъ направленіе съ юго-запада на сѣверо-востокъ. Послѣднее направленіе излучина Волги сохраняетъ какъ разъ до мѣста, гдѣ граница Саратовской и Астраханской губерніи упирается въ нее, а отсюда теченіе Волги уже имѣетъ общее направленіе съ запада, сѣверо-запада на востокъ, юго-востокъ.

Къ Волгѣ примыкаетъ терраса, поверхность которой представляетъ плоскую равнину. Ширина этой террасы вообще въ этой мѣстности незначительна: къ сѣверо-западу отъ колоніи Сарепты ея ширина колеблется въ предѣлахъ отъ 1 до 2 верстъ, сходя на нѣтъ нѣсколько сѣвернѣе границы нашего участка; къ востоку и югу отъ Сарепты ширина террасы возрастаетъ до 4—8 верстъ. Эта терраса составляетъ на правомъ берегу Волги самую сѣверную часть обширной въ предѣлахъ Астраханской губерніи Низменной Калмыцкой степи. Хотя поверхность этой террасы и имѣетъ видъ плоской равнины, но на самомъ дѣлѣ на ней есть довольно много неровностей. Неровности эти представляютъ по меньшей мѣрѣ 5 основныхъ типовъ: 1) явственно обозначенныхъ широкихъ ложбинъ, по которымъ стекаютъ дождевыя и снѣговыя воды, часто въ центральныхъ частяхъ съ замѣтно размытымъ въ видѣ неглубокаго оврага (протока) дномъ; 2) длинныхъ, вытянутыхъ, довольно широкихъ лощинъ безъ стока и безъ размытаго дна; 3) небольшихъ округлыхъ и овальныхъ степныхъ воронокъ и западинъ 4) слабыхъ едва обозначенныхъ пониженій мѣстности, почти на глазъ неуловимыхъ самыхъ разнообразныхъ очертаній и 5) явственно выраженныхъ овраговъ и суходоловъ.

Къ первому типу принадлежитъ общее пониженіе, по которому протекаетъ р. Сарпа и въ которой находится рядъ озеръ, окруженныхъ камышевыми болотами. Сарпинское пониженіе имѣетъ направленіе съ юго-востока на сѣверо-западъ; вблизи Сарепты оно переходитъ въ глубокій оврагъ, впадающій въ Волгу. Второй типъ степныхъ пониженій имѣетъ въ описываемой мѣстности нѣсколько представителей. Это рядъ узкихъ лощинъ, сохраняющихъ общее направленіе SO—NW. Изъ нихъ одна, наиболѣе широкая, упирается въ Волгу и имѣетъ длину до 4 верстъ при ширинѣ до 1 версты. Эта лощина въ настоящее время является незамкнутой, такъ какъ она имѣетъ стокъ въ Волгу и, очевидно, является частью когда-то болѣе длинной лощины, размытой Волгой, которая въ этомъ мѣстѣ весьма энергично размываетъ свой берегъ. Положеніе этой лощины на картѣ опредѣляется 38 и 40 номерами почвенныхъ разрѣзовъ. Рядъ другихъ лощинъ имѣетъ, при длинѣ въ 1—3 версты, ширину не превосходящую 100 саженъ. Происхожденіе этихъ лощинъ Барботъ де Марни [1]) объясняетъ та-

[1]) Барботъ де Марни. Калмыцкая степь Астраханской губ. по изслѣдованіямъ Кумо-Манычской экспедиціи. С П.Б. 1868 г. Стр. 27.

кимъ образомъ: „Всѣ эти углубленія, достигающія иногда размѣровъ въ нѣсколько квадратныхъ верстъ, произведены весенними водами, собирающимися въ первоначальныя углубленія почвы и приводимыя въ сильное движеніе степными вѣтрами“. Третій типъ углубленій, имѣющихъ овальную и округлую форму, разбросанъ всюду по поверхности почвы и чаще всего имѣетъ размѣры отъ нѣсколькихъ саженъ до 20—30 саженъ. Ниже мы детально опишемъ рядъ такихъ степныхъ воронокъ и блюдецъ. Что касается четвертаго рода неровностей степи, то онѣ еле уловимы на глазъ и представляютъ рядъ плоскихъ широкихъ вдавленій, часто соединенныхъ между собой перемычками, самой разнообразной неправильной, но всетаки болѣе или менѣе округлой формы, безпорядочно и повсюду разбросанныхъ по поверхности степи.

Данныя о высотѣ (надъ уровнемъ моря) поверхности Низменной степи немногочисленны: при выходѣ Астраханскаго тракта изъ предѣловъ Саратовской губерніи у пограничныхъ каменыхъ столбовъ показана высота—37.054; по дорогѣ изъ Сарепты въ с. Чепурники, на правомъ берегу р. Сарпы вблизи озера Круглаго, въ 1 верстѣ отъ границы Астраханской губерніи высота равна 35,951 саженъ; наконецъ посрединѣ, между хут. Теплыя Воды и с. Отраднымъ, у края террасы, гдѣ она примыкаетъ уже къ высотамъ Ергеней, на мокромъ солончакѣ—30,569. Слѣдуетъ отмѣтить, что на песчаномъ островѣ противъ Сарепты, въ трехъ верстахъ къ сѣверу отъ нея на лѣвомъ берегу Волги показана высота въ—5,641 сажени ниже уровня моря [1]). Отсюда высота террасы надъ уровнемъ Волги опредѣляется приблизительно въ 35—30 саженъ. Данныя высотъ показываютъ, что болѣе сѣверная узкая часть террасы ниже южной широкой ея части; но существуетъ ли на самомъ дѣлѣ такое пониженіе за отсутствіемъ данныхъ о высотѣ ея сѣверной части Волги, сказать трудно. Отмѣчаемъ только, что узкая часть террасы, начиная отъ Сарепты и до с. Отраднаго, представляетъ ясно обозначенное повышеніе въ видѣ вала вдоль берега Волги, и довольно широкое (въ 200—300 саженъ) длинное пониженіе вдоль скатовъ высокаго водораздѣла. Такимъ образомъ, между берегомъ Волги и границей 2-й террасы, вдоль высотъ водораздѣла, начиная отъ Сарепты и почти вплоть до с. Отраднаго, на протяженіи около 12 верстъ, поверхность террасы представляетъ въ высшей степени ясно обозначенную лощину безъ стока. Эта лощина дала столько любопытнаго въ почвенно-ботаническомъ отношеніи матеріала, что мы ей дали собственное названіе „Сарепто-Отрадинское пониженіе,“ которымъ будемъ пользоваться во всей этой работѣ. Пятый типъ неровностей степи—овраги и суходолы почти совершенно

[1]) Военно-топографическая съемка производилась въ этой мѣстности въ 1865 году въ октябрѣ. Въ это время уровень Волги почти всегда находится ниже межени и песчаный островъ обнажается.

не развиты въ Сарептской части Низменной степи. Въ Волгу впадаютъ, кромѣ оврага устья р. Сарпы съ его отрогами, къ сѣверо-западу отъ Сарепты въ 1—2 верстахъ отъ нея, еще 2 глубокихъ, но короткихъ до 1 версты длины, оврага. Кромѣ того въ Сарпинское пониженіе впадаетъ оврагъ суходолъ „Лиственная Чепура“, имѣющій нѣсколько короткихъ отроговъ. Истоки этого суходола находятся на Высокой степи.

Низменная степь отграничивается съ западной и сѣверо-западной стороны довольно крутыми скатами общей возвышенности, на которой располагается большая часть описываемой мѣстности. Склоны Высокой степи весьма живописно окаймляютъ низменность. Они изборождены многочисленными оврагами, балками и балочками, заросшими кустарниками и байрачными лѣсками. Длина этихъ склоновъ неодинакова: въ сѣверной части склоны положе и длиннѣе (до 1 версты), въ средней части, на полпути между с. Отрадой и кол. Сарептой,—значительно короче (меньше 250 саженъ) и круче, а въ южной части, противъ Сарепты и дальше на югъ, склоны снова становятся болѣе длинными и отлогими. Верхняя треть склоновъ болѣе крута, покрыта массой взлобковъ, отдѣльно стоящихъ шишекъ, короткихъ и узкихъ гребней—выступовъ высокаго плато; тогда какъ нижнія части склоновъ въ значительной степени отлоги и сравнительно слабо всхолмлены.

Поверхность высокаго плато имѣетъ общее паденіе съ востока на западъ, при чемъ водораздѣльная линія проходитъ вдоль границы Низменной степи. Рѣчки и балки Высокой степи почти всѣ принадлежатъ къ бассейну р. Дона. Верховья ихъ настолько близко подходятъ къ истокамъ балокъ и враговъ Волжскаго бассейна, что мѣстами онѣ почти сливаются. Ширина водораздѣльнаго гребня едва достигаетъ всего нѣсколькихъ сотъ саженъ и наиболѣе ровныя и широкія его части находятся на сѣверной части участка. Абсолютная высота водораздѣльнаго гребня колеблется въ слѣдующихъ предѣлахъ: 1) надъ хуторомъ Теплыя Воды—58,442 сажени, на горѣ противъ Сарепты—58,172, а посрединѣ между этими точками—50,962. Такимъ образомъ, Высокая степь, по сравненію съ Низменной степью, лежитъ относительно выше приблизительно на 20 саженъ. Чтобы показать общій наклонъ поверхности степи съ востока на западъ, къ приведеннымъ цыфрамъ можно прибавить слѣдующія: 1) на плато въ средней части описываемой территоріи въ 7 верстахъ на N отъ с. Ивановки—55,502, 2) у истоковъ Ягодной балки на сѣверной границѣ участка—55,318, 3) ближе къ западной границѣ мѣстности въ 11 верстахъ отъ с. Ивановки на NW—50,999, 3) еще дальше въ томъ же направленіи въ 14 верстахъ отъ с. Ивановки—45,623. Между восточной и западной границами нашего участка (собственно между границами плато) разстояніе около 15—20 верстъ; на этомъ протяженіи разница въ абсолютныхъ высотахъ колеблется въ предѣлахъ 10—15 саженъ.

Поверхность Высокой степи имѣетъ еще одну характерную особенность. Ея западная часть отдѣляется отъ восточной, какъ разъ посрединѣ между ними, ясно замѣтной сѣдловиной шириной около $1^1/_2$ версты; при чемъ западная часть составляетъ непосредственное продолженіе Приволжскихъ высотъ, имѣющихъ направленіе, сѣвернѣе за предѣлами этой мѣстности, съ сѣверо-востока на юго западъ, а восточная часть представляетъ звено, связующее Приволжскія высоты съ высотами „Ергени“ Калмыцкой степи.

Можно ли разсматривать восточную часть высокаго плато окрестностей Сарепты, какъ самую сѣверную оконечность Ергеней, или же это самая южная оконечность Приволжскихъ возвышенностей, граничащая съ Ергенями,—вопросъ, который не могъ быть разрѣшенъ на мѣстѣ, благодаря отсутствію ясныхъ разрѣзовъ, по которымъ можно было бы опредѣлить паденіе пластовъ и прослѣдить связь между Приволжскими высотами и „Ергенями“. Однако, мы склонны возвышенности ближайшихъ окрестностей Сарепты считать не началомъ Ергеней и не концомъ Приволжскихъ возвышенностей, а самостоятельной возвышенностью, связующей „Ергени“ съ приволжскими *).

Рельефъ Высокой степи въ общемъ представляетъ слабо волнистую равнину съ рядомъ отлогихъ скатовъ къ рѣчнымъ и балочнымъ системамъ. Наиболѣе неровной является юго-восточная часть „Высокой степи“ въ окрестностяхъ Сарепты. Здѣсь оконечность Сарептской возвышенности сильно расчленяется системой оврага (ручья) *„Лиственная Чепурка“*, изобилующаго массой крутыхъ отвершковъ, и еще нѣсколькими безимянными глубокими оврагами, вмѣстѣ съ Чепуркой впадающими въ р. Сарпу и, слѣдовательно относящимся къ Волжскому бассейну. Изолированность восточной и западной частей „Высокой степи“ окрестностей Сарепты, связанныхъ между собой сѣдловиной, о которой упоминалось выше, идетъ еще далѣе и въ окр. с. Ивановки эта сѣдловина переходитъ въ очень пониженную террасу, имѣющую форму сегмента и примыкающую къ р. Червленой. Начинается эта терраса у с. Ивановки и протягивается на западъ вдоль рѣчки Червленой на разстояніе до 10 верстъ, наибольшая ея ширина по перпендикулярному направленію достигаетъ 5 верстъ. Ея высота колеблется отъ 40,5 до 45,7 сажени, т. е. немногимъ превышаетъ высоту Низменной степи.

Рѣчка *Червленая* является наиболѣе крупной и единственной водной артеріей Высокой степи [1]) Течетъ она въ узкой глубокой про-

*) Барботъ де Марни считаетъ не только возвышенности окрестностей Сарепты, но и весь водораздѣлъ между Волгой и Дономъ выше г Царицына продолженіемъ „Ергеней“. (Барботъ. де Марни іb. стр. 12). Проф. Мушкетовъ сѣверную границу Ергеней проводитъ у Сарепты и р. Червленой.

[1]) Чрезвычайно характерны изгибы теченія р. Червленой: въ Астраханской губ. на Ергеняхъ она имѣетъ направленіе SSW—NN O, при вступленіи въ Саратовскую губ. р. Червленая круто подъ прямымъ угломъ поворачиваетъ съ OSO на WSW и сохраняетъ это направленіе до встрѣчи съ высотами западной части „Высокій степи; отсюда она снова мѣняетъ направленіе съ SO на № W и сохраняетъ его на всемъ протяженіи по границѣ Саратовской губ. и далѣе въ области Войска Донского.

моинѣ глубиной до 6—8 саженъ надъ берегами уже упомянутой террасы и образуетъ массу излучинъ [1]). Вода лѣтомъ имѣетъ ясно солоновато-горькій вкусъ, во многихъ мѣстахъ рѣчка пересыхаетъ и среди лѣта остается только рядъ глубокихъ омутовъ, заростающихъ съ краевъ разнообразными солянками и др. солонцово-болотными растеніями. На сѣверной границѣ описываемой мѣстности находится рѣчка—*Коровятка* съ *Ягодной балкой*, а возлѣ с. Ивановки овр. *Соленый* съ многочисленными балочками, среди которыхъ наиболѣе извѣстны—*Крутая* и *Братская*. Всѣ балки имѣютъ отлогіе задернованные склоны и только въ нѣсколькихъ пунктахъ на Ягодной балкѣ да на соленомъ оврагѣ можно увидать плохія естественныя обнаженія. Рядъ короткихъ и сравнительно болѣе глубокихъ балокъ и овражковъ впадаютъ въ р. Червленую возлѣ западной границы участка; изъ нихъ болѣе крупная носитъ названіе *Кузнецовой балки*. Рѣчка Червленка и всѣ впадающіе въ нее овраги и балки принадлежатъ къ бассейну р. Дона.

При описаніи „Низменной степи“ въ предѣлахъ описываемой мѣстности мы отмѣтили нѣкоторыя детали рельефа, благодаря которымъ поверхность степи нигдѣ не представляетъ полной равнины. Хотя „Высокая Степь“ и представляется неровной—вообще слабо всхолмленной, мѣстами съ крутыми скатами къ овражнымъ системамъ, однако ближайшее и внимательное изученіе поверхности степи, даетъ еще цѣлый рядъ мелкихъ деталей. Типы этихъ слабо обозначенныхъ неровностей поверхности степи таковы. 1) Неглубокія (до 50—60 m.) и неширокія, (діаметромъ отъ нѣсколькихъ саженъ до нѣсколькихъ десятковъ саж.) совершенно замкнутыя западины, воронки и блюдца обычно овальной и округлой формы, хотя изрѣдка попадаются удлиненныя западины (предовражныя), или имѣющія подковообразную форму. Наибольшее количество такихъ западинъ пріурочено къ плоскимъ высокимъ гребнямъ водораздѣловъ (къ сыртамъ по мѣстному) и плоскимъ террасамъ. На отлогихъ скатахъ замкнутыя западины встрѣчаются сравнительно рѣже, а на крутыхъ скатахъ ихъ совершенно нѣтъ. 2) Незначительныя, едва уловимыя вдавленія поверхности степи, самой разнообразной формы и очертаній. Ниже мы подробнѣе опишемъ строеніе поверхности степи, здѣсь же только укажемъ, что еле замѣтныя на глазъ вдавленія (падинки) также строго слѣдуютъ въ количественномъ отношеніи за общимъ характеромъ рельефа. Всѣ мѣста съ наиболѣе ровной поверхностью (плоскія и слабо наклонныя водораздѣльныя пространства и террасы) даютъ максимальное количество мелкихъ неровностей и вдавленій. Часто такія пространства представляютъ преобладаніе мелкихъ падиночекъ, соединенныхъ въ цѣлыя системы, надъ еле выступающими между ними мелкими перевальчиками. Нерѣдко среди такихъ вдавленій располагаются степныя западины и воронки, однако ихъ края всегда рѣзко выступаютъ на общемъ фонѣ вдавленія въ видѣ кольцевого невысокаго вала. На отлогихъ скатахъ количество мелкихъ вдавленій поверхности значительно меньше, а самыя формы вдавленій становятся болѣе опредѣленными: круглыми и овальными. Степныя блюдца и западины представляютъ такую обычную и опредѣленную форму рельефа сухихъ степей, что о нихъ упоминаютъ всѣ изслѣдователи юга-востока Россіи. На Ергеняхъ въ Калмыцкой степи воронки остановили на себѣ вниманіе проф. Мушкетова; о нихъ онъ говоритъ слѣдующее: [1]) „Широкіе увалы, раздѣляющіе балки, имѣютъ характеръ ровныхъ степей, однообразіе которыхъ вблизи гребня Ергеней нарушается только воронкообразными впадинами различной величины отъ 10 до 50 метр. въ діаметрѣ; въ большинствѣ случаевъ впадины эти залегаютъ по одиночкѣ и рѣзко выдѣляются особенно во время лѣтнихъ жаровъ своимъ ярко зеленымъ цвѣтомъ на фонѣ желтовато-сѣрой выжженой степи. Эти воронкообразныя впадины *представляютъ неглубокіе провалы, происходящіе отъ выщелачиванія скопленій гипса въ нижележащихъ сланцеватыхъ глинахъ, которые и составляютъ дно впадинъ;* [2]) во всѣхъ впадинахъ атмосферная влага удерживается дольше, чѣмъ на ровной степи, особенно при непроницаемомъ глинистомъ днѣ, вслѣдствіе чего трава зеленѣетъ на нихъ почти все лѣто.... Впадины находятся только вблизи гребня Ергеней, гдѣ наносы утоняются и гдѣ выступаютъ основные песчаники и глины“....

Наши наблюденія сходятся съ приведенными данными проф. Мушкетова въ томъ, что наибольшее количество западинъ находится на высокихъ ровныхъ гребняхъ водораздѣловъ. Но ставить происхожденіе западинъ въ связь съ выщелачиваніемъ подстилающей ихъ гипсоносной породы мы на основаніи наблюденій не можемъ. Какъ оказывается, строеніе поверхности сухихъ степей сохраняетъ свои особенности на протяженіе не только описываемой мѣстности, но и всего Царицынскаго и Камышинскаго уѣздовъ Сарат. губ.; при этомъ западины, блюдца, воронки и слабо выраженныя мелкія вдавленія наблюдаются рѣшительно на всѣхъ породахъ, самаго различнаго геологическаго возраста и петрографическаго состава. Намъ кажется наиболѣе правдоподобнымъ происхожденіе всѣхъ неровностей поверхности степи выводить изъ застаиванія и перемѣщенія вѣтрами снѣговыхъ (талыхъ) и дождевыхъ водъ на сравнительно ровныхъ площадяхъ степи; а такое объясненіе дано, какъ упоминалось выше, проф. Барботъ-де-Марни. Ниже намъ еще прійдется останавливаться на генезисѣ неровностей поверхности степей.

[1]) Въ 4-хъ верстахъ на западъ отъ с. Ивановки на р. Червленой показана высота 34.0 саж. надъ ур. моря, т. е. р. Червленка течетъ въ промоинѣ, лежащей не выше Низменной степи и р. Сарпы.

[1]) Общая геологическая карта Россіи. Листы 95 и 96. Геологическія изслѣдованія въ Калмыцкой степи въ 1884 и 1885 г. И. Мушкетова. Стр. 97.

[2]) Курсивъ нашъ.

Безчисленное количество роющихъ и копающихъ животныхъ (суслики, тушканчики), населяющихъ степь, не мало способствуетъ деформированію ея поверхности. Сусликовые бугры и холмики составляютъ весьма замѣтный третій изъ отдѣльныхъ элементовъ рельефа поверхности степи; имъ еще и до сихъ поръ приписывается участіе въ измѣненіи характера почвеннаго покрова въ области сухихъ степей или полупустынь. Насколько это справедливо будетъ видно изъ послѣдующаго изложенія; гораздо существеннѣе роль сусликовыхъ бугорковъ въ распредѣленіи по поверхности степи атмосферныхъ талыхъ и дождевыхъ водъ.

II.

Свѣдѣнія о геологическомъ строеніи описываемой мѣстности довольно многочисленны, но въ общемъ далеко не полны. Собственно почти все, что извѣстно о геологіи мѣстности по литературнымъ источникамъ, пріурочено къ Низменной степи, т. е. къ береговымъ обнаженіямъ р. Волги; о строеніи Высокой степи существуютъ только бѣглыя указанія; поэтому свои наблюденія мы пріурочили, главнымъ образомъ, къ Высокой степи.

Согласно послѣднимъ изслѣдованіямъ проф. Мушкетова и П. Православлева [1]) берегъ Волги, начиная отъ с. Отрады и до границы нашей мѣстности съ Астрах. губ., сложенъ изъ каспійскихъ осадковъ, прикрытыхъ толщей лесса (лессовидныхъ глинъ). „На обрывистомъ берегу Волги, противъ Отраднаго“, описываетъ проф. Мушкетовъ, „наблюдается слѣдующее чередованіе пластовъ сверху внизъ“:

1) Желтовато-сѣрая, неслоистая, пористая глина, соотвѣтствующая царицынскому лессу, толщиною . . . . . 2 m.

2) Пестрая или полосчатая, ясно слоистая глина, состоящая изъ разноцвѣтныхъ слоевъ до 2 c.m. толщиною, перемежающихся между собою весьма разнообразно; преобладающими цвѣтами являются: темнобурый или коричневатый и темносѣрый; первый изъ нихъ придаетъ бурый цвѣтъ всей толщѣ весьма слайцеватой глины, разбитой, кромѣ того, вертикальными трещинами и имѣющей общую мощность . . . . . 3 „

3) Сѣрый, весьма однородный песокъ, легко развѣваемый вѣтромъ; въ верхнихъ частяхъ онъ неремежается съ тонкими прослойками вышележащей глины и содержитъ обломки каспійскихъ Cardium edule, а въ нижнихъ представляетъ почти чистый песокъ, только съ небольшими включеніями бураго или желтоватаго желѣзистаго песка, мѣстами образующаго прослойки до 2 c.m. толщиною. Песокъ состоитъ изъ зеренъ кварца, лидита, яшмы, роговика и бураго желѣзняка отъ 1 до 4 m.m. величиною. Видимая толщина песка около 8 m. надъ уровнемъ Волги, а ниже онъ скрывается подъ водою. Въ вертикальныхъ обрывахъ въ немъ образуются пескопады отъ раздуванія вѣтромъ, которые маскируютъ нижніе слои обнаженія; въ верхнихъ же отчетливо проявляется діагональная слоеватость.

[1]) П. Православлевъ. Геологическія наблюденія по правому берегу рѣки Волги между Камышиномъ и Каменнымъ Яромъ. Тр. Варш. О-ва Естествоис. годъ XI прил. къ протоколу № 6, 1900 г.

„Вышеописанный составъ берега Волги продолжается съ небольшими варіаціями до колоніи Сарепты; на всемъ этомъ пространствѣ (около 12 верстъ), хотя проявляются тѣ же три рѣзко обособляющихся яруса, т.-е. верхнія лессовидныя глины, среднія бурыя слоистыя глины съ развитою трещиноватостью и нижніе сѣрые рыхлые пески, но мощность и характеръ залеганія ихъ нѣсколько измѣняется въ различныхъ мѣстахъ, а именно, бурыя глины ниже по рѣкѣ постепенно утолщаются на счетъ нижняго песка, такъ что мѣстами опускается ниже уровня воды, и тогда нижній песокъ почти исчезаетъ, вслѣдствіе чего высокій берегъ состоя изъ однородной глинистой породы, утрачиваетъ характеръ яра и становится плоскимъ, покрытымъ травой, напр. въ 2—3 вер. выше Сарепты. У самой Сарепты между этой глиной и лессомъ появляется промежуточный слой песка, не болѣе 1—2 m. толщиною, который хорошо обнажается при устьѣ р. Сарпы... Отдѣльные слои бурой глины одинаково и строго горизонтальны какъ при утолщеніи такъ и при утоненіи всей толщи. Неравномѣрная же мощность ея очевидно зависитъ отъ неровной поверхности нижняго песка, которая служила основаніемъ для отлагавшихся слоевъ бурой глины; въ пониженныхъ мѣстахъ поверхности песка глины скоплялись болѣе мощной толщею, нежели на равныхъ мѣстахъ той же поверхности, а на повышенныхъ мѣстахъ могли образовать только тонкій слой или даже совсѣмъ выклинивались. Высокое обнаженіе ниже устья р. Сарпы, какъ нельзя лучше, доказываетъ эту зависимость мощности бурыхъ глинъ отъ неровности поверхности основнаго песка.

У самаго устья р. Сарпы бурая глина слагаетъ берегъ во всю высоту; нѣсколько ниже устья она прикрыта сѣрымъ пескомъ въ 2 m. толщиной и лессомъ. Въ полуверстѣ ниже устья бурыя глины достигаютъ 15 m. мощности, разбиты довольно правильными энтокинетическими трещинами, большей частью совершенно вертикальными.... Глины слагаютъ обрывистый высокій берегъ Волги, прикрываясь только тонкимъ слоемъ лесса, такъ какъ промежуточной слой песка выклинивается. Еще черезъ полверсты глины замѣтно утоняются, подъ ними появляется песокъ, мощность котораго постепенно возрастаетъ на счетъ глины, такъ что въ 2-хъ верстахъ ниже устья Сарпы глины утоняются до 2—3 m., а весь берегъ сложенъ почти исключительно изъ песка. Несмотря на измѣненіе мощности, глина сохраняетъ горизонтальное пластованіе, равно какъ и песокъ, обладающій мѣстами діагональною слоеватостью. Среди глины въ верхнихъ горизонтахъ ея мѣстами проходитъ слой въ 20 сант. толщиною, состоящій почти исключительно изъ каспійскихъ раковинъ: Dreyssena roctriformis Desh., Adacna edentula Pall., Adacna plicata Eichw., Cardium longipes Grimm., Cardium catillus Eichw. и Cardium Barbot-de-Marnyi Grimm.

Эти виды находятся въ тысячахъ экземпляровъ и образуютъ слой, который можно прировнять ракушечнымъ сломъ современнаго Каспія.

Кромѣ ракушечнаго слоя, раковины тѣхъ же видовъ попадаются и въ отдѣльныхъ экземплярахъ въ массѣ глины и песка, но сравнительно рѣдко. Нахожденіе вышеупомянутыхъ раковинъ указываетъ на принадлежность всей этой песчано-глинистой толщи породъ къ аралокаспійскому ярусу постъ-пліоценовой системы или къ такъ называемой

„Каспійской формаціи“ Барботъ-де-Марни. Только лессъ долженъ быть выдѣленъ какъ образованіе наземное, а не морское, и можетъ быть связанное съ ледниковыми или древними рѣчными отложеніями, какъ это проявляется сѣвернѣе въ Саратовской губ. по изслѣдованію г. Синцова. Слѣдовъ ледниковаго періода у Сарепты я не наблюдалъ, но г. Нешель, а съ его словъ и Барботъ-де-Марни. свидѣтельствуютъ о нахожденіи валуновъ у Сарепты“.

Къ описаніямъ арало-каспійскихъ отложеній окрестностей Сарепты, сдѣланнымъ проф. Мушкетовымъ, г. Православлевъ добавляетъ, что въ обнаженіяхъ у с. Отраднаго ему не удалось, не смотря на самые тщательные поиски, найти какія-либо раковины во всей песчано-глинистой толщѣ, за то: „тѣмъ рѣзче выступаетъ поразительное переполненіе глинъ (сланцеватыхъ шеколадныхъ) оригинальными остатками многочисленныхъ листьевъ, при чемъ сосудистые пучки настолько хорошо сохранились, что среди нихъ легко различить срединную утолщенную жилку листа и ея боковыя развѣтвленія, съ цѣлымъ рядомъ переплетающихъ ихъ анастомозъ“. Береговое обнаженіе Волги ниже пароходныхъ пристаней у Сарепты г. Православлевъ описываетъ нѣсколько подробнѣе Мушкетова. Тамъ наблюдается такое чередованіе слоевъ, начиная сверху:

"a) коричнево-бурая глина, на плоскости обнаженія щебневато-трещиноватая	0,70 m.
b) шеколадно-бурая сланцеватая глина	1,50 m.
c) глинистый, діагонально-слоистый желтовато-бурый песокъ	3 m.
d) болѣе глинистая, песчаная разновидность розовато-бураго цвѣта, отъ 2 до 3 m. мощности,—содержащая много перегнившихъ растительныхъ стебельковъ, а также раковины: Planorbis marginatus Drap., Limnaea sp., Succinea Pfefferi Rossm., Succinea oblonga Drap. ect.	2—3 m.
e) сѣрые и темные діагональнослоистые пески, съ одиночно разбросанной въ ихъ толщѣ галькою кремнистой глины. Видимая мощность надъ уровнемъ рѣки около	7—10m.“

Если въ приведенныхъ выпискахъ подробно разграничены и описаны разные горизонты арало-каспійскихъ осадковъ, то самый важный членъ всѣхъ береговыхъ обнаженій:—лессъ (проф. Мушкетовъ), коричнево-бурая глина (г. Православлевъ) почти совершенно оставленъ безъ болѣе детальнаго описанія, а между тѣмъ для насъ онъ является важнымъ членомъ изъ всѣхъ отложеній этой мѣстности, т. к. почти всюду служитъ подпочвой для всѣхъ почвенныхъ образованій. Проф. Мушкетовъ [1]) въ заключительной главѣ своего труда такъ описываетъ характеръ лесса и лессовиднаго покрова Низменной Калмыцкой степи: „Въ низменной степи лессъ, покрывая соленосныя рыхлыя каспійскія породы, смѣшивается съ ними и потому мѣстами утрачиваетъ присущія ему свойства и переходитъ въ лессовидную глину, нерѣдко весьма песчаную и лишенную пористаго сложенія. Такія глины трудно отли-

[1]) id. Стр. 116—117.

чить отъ каспійскихъ осадковъ въ тѣхъ случаяхъ, когда онѣ покрываютъ каспійскіе пески, съ которыми онѣ сливаются, тогда какъ *при налеганіи ихъ на каспійскихъ бурыхъ глинахъ онѣ рѣзко отдѣляются,* сохраняютъ свойства лесса и имѣютъ до 6 м. толщины; вслѣдствіе этого нѣкоторые изслѣдователи, напр. *Барботъ-де-Марни*, причисляли ихъ къ каспійскимъ отложеніямъ, тогда какъ другіе, напр. *К. Бэръ*, находя въ нихъ наземныя и прѣсноводныя раковины Helix, Limnaeus, выдѣлялъ ихъ отъ каспійскихъ осадковъ и придавалъ имъ даже особое названіе „степной почвы“ (Stepenboden). Мнѣ кажется, что всѣ эти лессовидныя глины низменной степи, хотя и отличаются по сложенію отъ лесса Ергеней, но также должны быть причислены къ эоловымъ образованіямъ, такъ какъ кромѣ наземныхъ и прѣсноводныхъ раковинъ, въ нихъ попадаются еще остатки сухопутныхъ животныхъ, кости млекопитающихъ и скелеты грызуновъ и, наконецъ, полное отсутствіе цѣльныхъ экземпляровъ каспійскихъ раковинъ; послѣднія если и попадаются мѣстами, то только въ видѣ мелкихъ осколковъ, которые могли вывѣтриваться и переноситься вѣтромъ. Способъ залеганія лессовидной глины также доказываетъ ея эоловое происхожденіе; она проявляется не только на ровной поверхности степи, но покрываетъ и гребни бугровъ... Мощность ея, повидимому уменьшается съ приближеніемъ къ Каспію, что вѣроятно объясняется тѣмъ, что большая часть атмосферной пыли, сдуваясь съ бугровъ попадаетъ на дно многочисленныхъ ильменей, идетъ на образованіе солончаковъ и, слѣдовательно, исчезаетъ какъ эоловый осадокъ“.

Справедливы ли однако доводы проф. Мушкетова и представляетъ ли покровная глина окрест. Сарепты эоловый лессъ или аналогичное ему образованіе?

По нашимъ наблюденіямъ береговыя обнаженія отъ с. Отрады и до границы Саратовской и Астраханской губ. всюду, за исключеніемъ полоски около устья р. Сарпы, показываютъ, что каспійскіе наносы—сланцеватыя шеколадныя глины прикрыты, довольно рѣзко отдѣляясь отъ нихъ по цвѣту, буровато желтой, плотной, обогащенной карбонатами, трещиноватой, дѣлящейся на крупныя параллелепипедныя отдѣльности глинистой породой. Если вблизи внимательно всмотрѣться въ эту породу, то граница между ней и нижележащей каспійской шеколадной глиной, становится весьма неуловимой. Шеколадная каспійская глина кверху утрачиваетъ свои типичныя черты: горизонтальную сланцеватость и темный цвѣтъ постепенно становится болѣе свѣтло-желтоватой, съ неопредѣленной трещиноватостью и крупно-комковатой структурой; вмѣстѣ съ этимъ въ ней начинаютъ появляться сначала одиночныя бѣловатыя пятна углекислой извести и др. солей (рыхлыя, мажущія стяженія), затѣмъ кверху количество этихъ пятенъ становится болѣе значительнымъ, а еще выше снова уменьшается и на незначительномъ

разстояніи отъ поверхности почвы (на 30, 40 и 50 cm.) бѣлыя пятна снова исчезаютъ. *Даже среди наиболѣе свѣтло-окрашенной части покровнаго наноса встрѣчаются мелкія чешуйки, совершенно неутратившія ни цвѣта, ни сложенія нижележащей каштановой глины,* и рѣзкая граница между „лессомъ“ и каспійской глиной, наблюдаемая при осмотрѣ обнаженій издали, есть результатъ отложенія слоя углекислыхъ солей въ поверхностныхъ горизонтахъ породы, подвергающейся общему процессу вывѣтриванія при участіи климата и организмовъ. Вывѣтриваніе съ параллельнымъ ему отложеніемъ солей совершается при различныхъ условіяхъ рельефа степи съ неодинаковой интенсивностью [1]) даже на весьма близкихъ разстояніяхъ и тѣсно связано съ характеромъ почвенныхъ смѣнъ,—почему граница между неизмѣненной породой (каспійской шоколадной глиной) и покровнымъ наносомъ представляетъ на близкихъ разстояніяхъ сильно волнистую линію. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ толщина верхней свѣтлой, желтовато бурой глины достигаетъ $1^1/_2$—2 метра, тогда какъ въ другихъ, особенно въ береговыхъ обнаженіяхъ выше Сарепты и почти до Отрады, едва достигаетъ 30—50 см. (вмѣстѣ съ почвой). При производствѣ многочисленныхъ разрѣзовъ для описанія почвъ и выемки образцовъ, хотя и не часто, *попадались среди типичной покровной глины отпечатки,* безъ слѣдовъ известковыхъ раковинъ, *тѣхъ же формъ, которыя встрѣчаются въ глинахъ,* Мощность покровной глины такъ незначительна, что почти всегда сусликовые норы залегаютъ глубже ея, а на поверхности сусликовыхъ холмиковъ, часто можно найти куски каспійской глины и типичныя раковины. Нахожденіе остатковъ крупныхъ сухопутныхъ животныхъ не можетъ служить доказательствомъ эолового происхожденія покровной глины, такъ какъ за исключеніемъ остатковъ землероевъ и нынѣ обитающихъ въ степяхъ, совершенно неизвѣстно при какихъ условіяхъ ихъ находили [2]). Цвѣтъ каспійской шоколадной глины въ значительной степени проявляется какъ въ окраскѣ покровной глины, такъ и всѣхъ почвенныхъ образованій Низменной степи окрестностей Сарепты. Поверхностная глина на каспійскихъ осадкахъ окрашена въ буровато-желтый (темный) цвѣтъ, тогда какъ аналогичное ей образованіе Высокой степи (типичный лессъ Ергеней проф. Мушкетова) имѣетъ свѣтлый палево-желтый цвѣтъ. На основаніи этихъ фактовъ *поверхностную глину мы склонны считать продуктомъ вывѣтриванія при почвообразовательныхъ процессахъ нижележащей каспійской сланцеватой глины, или элювіальной породой,* а не эоловымъ наносомъ. Въ ближайшихъ окрестностяхъ Сарепты низменная

[1]) На этомъ вопросѣ мы ниже остановимся подробнѣе.

[2]) Всего вѣроятнѣе, что остатки крупныхъ млекопитающихъ находили въ делювіальныхъ осадкахъ. прислоненныхъ къ древней террасѣ Ергеней или же въ аллювіальныхъ наносахъ овраговъ и рѣчекъ.

степь вся почти сплошь прикрыта тяжелымъ глинистымъ элювіемъ каспійской глины.

Только въ пониженіи р. Сарпы встрѣчаются болѣе рыхлые наносы, которые отмѣчены проф. Мушкетовымъ при описаніи обнаженія устья р. Сарпы. Изъ этого описанія видно, что подъ лессомъ залегаетъ песокъ, а ниже послѣдняго лежитъ каспійская шоколадная глина. Однако „лессъ“ этотъ содержитъ такое значительное количество крупнаго песку, что только свѣтло-желтый цвѣтъ и способность сохранять вертикальность стѣнъ въ промоинахъ и ямахъ являются признаками, говорящими о нѣкоторомъ сходствѣ этой породы съ „лессомъ“. Въ кирпичныхъ ямахъ и отвершкахъ овраговъ около Сарепты на правомъ берегу р. Сарпы вблизи ея устья намъ пришлось убѣдиться въ томъ, что „лессъ“ постепенно переходитъ въ слоистый песокъ, содержащій современную прѣсноводную фауну, напримѣръ Unio, Dreisencia polimorfa и др., [1]) что верхняя часть этой породы обогащена *равномѣрно* корбонатами, болѣе связна и вертикальными трещинами разбита на крупные остроганные комья. На нѣкоторой глубинѣ, гдѣ энергія процессовъ накопленія солей въ глубокихъ горизонтахъ породы при (почвообразованіи убываетъ), окрашенный въ цвѣтъ „лесса“ горизонтъ песка, смѣняется породой неучаствующей въ почвообразованіи — пескомъ аллювіальнаго происхожденія. Слѣдовательно, въ ближайшихъ окрестностяхъ Сарепты вдоль береговъ р. Сарпы мы встрѣчаемся съ древними рѣчными наносами, верхняя часть которыхъ въ настоящее время представляетъ вполнѣ сформировавшуюся новую породу—*элювіальную песчанистую глину* или, мѣстами, *глинистый песокъ*.

Въ отличіе отъ этихъ древнихъ наносовъ р. Сарпы по теченію ея, въ особенности вблизи озеръ, довольно значительная площади прикрыты типично аллювіальными наносами (песчаными и глинистыми), еще и теперь почти ежегодно заливаемыми вешними водами. Ниже въ главѣ о почвахъ мы отмѣтимъ географію всѣхъ типовъ наносовъ и поверхностныхъ породъ.

Нижняя треть, а иногда и половина, склоновъ приволжскихъ высотъ окрестностей Сарепты, обращенная къ Низменной степи, покрыта, начиная версты за 3 сѣвернѣе Сарепты и далѣе на югъ до границы Астраханской губ., делювіальными песчанистыми наносами, прикрывающими частью древнія породы высотъ, но главнымъ образомъ каспійскіе осадки. Къ сѣверу отъ Сарепты до с. Отраднаго нижняя часть склоновъ покрыта уже болѣе тяжелыми глинистыми наносами.

[1]) Кромѣ ракушекъ, въ пескѣ мы наблюдали окатанные обломки песчаника, обнажающагося на Ергеняхъ и круглые плотные, слегка сплющенные, глиняные „валуны“, которые часто можно видѣть на днѣ дѣйствующихъ овраговъ.

III.

Геологическое строеніе Приволжскихъ возвышенностей окрестностей Сарепты впервые, какъ кажется, болѣе подробно описано Барботъ де Марни[1]) По его наблюденіямъ поверхностной породой является желтая и красная глина, подъ которой залегаютъ пески и жерновые песчаники. На склонахъ къ балкѣ Чепурники онъ отмѣтилъ среди кварцевыхъ бѣлыхъ песковъ и песчанниковъ „еще другой известковый, происшедшій чрезъ разрушеніе известковаго туфа. Тутъ, среди желтоватыхъ кварцевыхъ песковъ, являются волнистыя полосы, въ видѣ потоковъ бѣлаго цвѣта. Полосы эти состоятъ изъ тонкослоистыхъ пластовъ туфа, или же изъ отдѣльныхъ глыбъ, съ поверхности сильно шишковатыхъ, или же цилиндрическихъ". Задавшись цѣлью выяснить возрастъ песковъ и жернового песчанника Барботъ де Марни произвелъ рядъ поѣздокъ къ сѣверу отъ Сарепты и Царицына. Возлѣ с. Отрады онъ отмѣчаетъ что „подъ сѣрымъ, иногда зеленоватымъ, глинистымъ пескомъ... залегаетъ слабо волнисто-изогнутый, грязносѣрый песчаникъ, шероховатый на ощупь и конгломератовидный" Изъ 2-хъ, приводимыхъ имъ описаній буровыхъ скважинъ на полпути между г. Царицынымъ и с. Отрадой въ балкахъ Ефремовой и Купоросной, строеніе этихъ балокъ представляется совершенно тождественнымъ, а именно:

	Толщина слоевъ. Ефремова.	Купоросная.
1) Сланцеватая (купоросная) глина	17½ футъ	8½
2) Свита зеленоватыхъ песковъ и песчаниковъ съ глинистыми прослойками	108½ —	20½
2) Голубой сланецъ (колчеданистый)	11 —	2½
	147 футъ	31½

Въ своихъ дальнѣйшихъ описаніяхъ Барботъ де Марни устанавливаетъ въ обнаженіяхъ Царицына залеганіе на сланцеватыхъ глинахъ бѣлыхъ, зеленоватыхъ, желтыхъ, сѣрыхъ песковъ и песчанниковъ, а вблизи Малой Пичуги (с. Ерзовка) розовато бураго жернового песчаника. Послѣ описанія ряда обнаженій вплоть до Камышина, Барботъ де Марни въ заключеніе приходитъ къ слѣдующему выводу о возрастѣ жернового песчаника и песковъ Ергеней: 1) „жерновой песчаникъ, столь сильно развитой въ Ергеняхъ, продолжается и къ сѣверу отъ Сарепты, хотя онъ уже, повидимому, и перестаетъ образовывать цѣльную непрерывную полосу, а скорѣй является отдѣльными островами и 2) что песчаникъ этотъ пластуется выше глинисто желѣзистыхъ зеленовато и желтовато-сѣрыхъ песчаниковъ и сланцеватыхъ глинъ..., во всякомъ случаѣ принадлежатъ *Третичному періоду*. Принадлежитъ ли жерновой песчаникъ къ *эоцену* или *міоцену* это вопросъ, повидимому, едва

[1]) Барботъ де Марни ib. стр. 44—51.

ли могущій быть рѣшеннымъ въ Ергеняхъ на палентоологическихъ основаніяхъ, такъ какъ жерновой песчаникъ тамъ нигдѣ не содержитъ окаменѣлостей. Должно впрочемъ замѣтить, что *степной раковинный известнякъ*, напр. въ Новочеркасскѣ, я наблюдалъ лежащимъ на бѣломъ кварцевомъ, стекловидномъ пескѣ, имѣющимъ большое средство съ пескомъ Сарепты.... гдѣ такой песокъ есть ни что иное, какъ разность жернового песчаника;—подобный песокъ и песчаникъ по наблюденію г. Ле-Пле, въ Раздорской станицѣ перемежается со степнымъ известнякомъ, а по наблюденію г. Леваковскаго между Николемъ и Хортицей въ пескѣ находится Mactra ponderosa Eichrv. Это обстоятельство даетъ поводъ причислять Ергенинскій песчаникъ къ *міоцену*"!

Въ изслѣдованіяхъ проф Синцова[1]) дается рядъ описаній разрѣзовъ береговъ Волги южнѣе границы 93 листа вплоть до Царицына. Такъ какъ отношеніе эоцновыхъ слоевъ къ породамъ высотъ окрестностей Сарепты почти не выяснено, мы приведемъ ту послѣдовательность слоевъ, которую приводитъ проф. Синцовъ для Царицынскаго уѣзда, начиная отъ с. Коровинки.

№ 49 „Версты двѣ ниже Коровинки (въ первомъ за этимъ селомъ рынкѣ), обнаженія такого рода:

Верхнюю часть обнаженій составляютъ:

Пласты желтовато-бѣлаго, отчасти слюдистаго, отчасти чистаго песчанника (Pg_1c) содержащаго куски окаменѣлыхъ деревьевъ, плохо сохранившихся. Мощность этихъ пластовъ около 28 metr.

Ниже лежитъ темно-синій слюдистый и отчасти глинистый песчаникъ (Pg_1b''') около 10 m. Подъ нимъ осыпь, изъ подъ которой въ основаніи овраговъ выступаютъ:

Рыхлые слоистые пески (Pg_1b) около 27 m. Нижняя треть этихъ песковъ окрашена въ желтый цвѣтъ, а верхняя часть бѣлая. Кораи одинаково часты, какъ въ тѣхъ, такъ и другихъ.

Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ слои съ кораями (Pg_1b) очищены отъ осыпей, видно, что на нихъ и подъ темноцвѣтной породой (Pg_1b'''). залегаетъ плотный песчаникъ (Pg_1b''), около 1,5 m. мощности".

51 „Версты за три выше села Балыклея на самой границѣ описываемаго района (93 листа) наблюдается слѣдующее обнаженіе:

Верхняя часть обнаженія состоитъ изъ бѣлыхъ слоистыхъ песковъ и песчаниковъ, (Pg_1c) болѣе 20 m мощности.

Подъ нимъ залегаетъ зеленый песокъ, мѣстами переходящій въ песчаникъ (Pg_1b), до 9 m. толщины, который здѣсь не содержитъ кораевъ.

Еще ниже лежатъ желтоватые пески съ кораями (Pg_1b) около 17 m мощности

[1]) И. Синцовъ. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 93. Камышинъ. Стр. 30—33.

На бичевникѣ, наконецъ, выступаетъ пластъ мягкаго глинисто-песчанаго камня (Pg_1a') съ устричными прослойками. Пластъ этотъ, около 4 фут. мощности, видѣнъ на протяженіе версты".

Далѣе проф. Синцовъ отмѣчаетъ, что къ югу отъ Балыклея постепенно скрываются подъ уровень Волги сначала пласты Pg_1a' затѣмъ ниже Пролейки слои съ кораваями (Pg_1b) и, наконецъ, у с. Водяного и пласты темноцвѣтныхъ глинисто-песчаныхъ породъ (Pg_1b''').

У берега Волги въ разрѣзахъ видны только тонкослоистые песчаники (Pg_1c), переходящіе къ верху въ плотный сѣрый скалистый песчаникъ. „Близь *Кріулянъ*", надъ скалистымъ песчаникомъ съ ржавчатыми прослойками, „появляется темно-сѣрая глинисто-песчаная порода."

59. У посада Дубовки „береговые обрывы состоятъ изъ слѣдующихъ породъ:

Верхняя часть сложена изъ рыхлыхъ глинисто-слюдистыхъ песчаниковъ, имѣющихъ до 9 m. толщины.

Ниже—тонко-листоватая черная глина около $1^1/_2$ m.

Въ основаніи—скалистый песчаникъ около 20 m. толщины".

62. Обнаженія г. Царицына близъ вокзала Грязе-Царицынской желѣзной дороги на рѣчкѣ Царицѣ.

„Зеленоватый песчаникъ, зеленоватыя и коричневыя слоистыя глины 14 m. мощности.

Рыхлая глинисто-песчаная порода того же цвѣта, около 5 m.

Темно-сѣрая песчаная глина, около 4 m.

Сѣрый глинисто-песчаный камень, около 5 m.

Темно-цвѣтная, тонко листоватая глина, около 2 m.

Слой твердаго песчанаго камня $^1/_3$ m. толщины

Въ заключительной главѣ проф. Синцовъ не даетъ мѣста, въ своей классификаціи эоцена Саратовскаго поволжья, пластамъ окрестностей Царицына, въ основѣ которыхъ лежатъ слои темной сланцеватой глины, а выше ея свита песковъ и песчаниковъ съ прослойками сѣрыхъ песчанистыхъ глинъ. Однако въ болѣе *раннихъ своихъ работахъ* [1]) проф. Синцовъ темныя глины, глинисто-слюдистые пески и песчаники Царицына, лежащіе еще выше на водораздѣлахъ, рыхлые пески бѣлые и красноватые съ жерновымъ песчаникомъ, отмѣченные еще Барботъ де Марни, отождествлялъ по возрасту съ Камышинскимъ песчаникомъ горъ „Уши" (Pg_1c); песчаники же Ушей, вмѣстѣ съ породами, лежащими выше песковъ и песчаниковъ съ кораваями, условно относилъ къ среднему эоцену, или даже еще болѣе позднему возрасту.

Хотя изслѣдованія проф. Мушкетова едва коснулись сѣверной границы Ергеней Калмыцкой степи и окрестностей Сарепты, однако

[1]) Геологическій очеркъ Саратовск. губ. Зап. Им. Минер. О-ва ч. 5—1870 г. Дополнительная замѣтка къ статьѣ геологическій очеркъ Сарат. губ. Зап. Новорос. О-ва Естеств. т. 2 вып. 2 1873 г.

тѣ выводы, которые онъ сдѣлалъ, на основаніи изученія геологическаго строенія Ергеней относительно возраста ихъ породъ, являются для насъ весьма важными. Южная граница Ергеней около Восточнаго Маныча имѣетъ высоту (по даннымъ экспедиціи Барботъ де Марни и измѣреніямъ Леона Дрю) около 85 саженъ надъ уровнемъ моря. Въ одномъ изъ обнаженій Чалонъ-хамурѣ (его высота надъ уровнемъ моря равна около 40 саженъ) проф. Мушкетовъ, даетъ слѣдующую картину чередованія слоевъ: „сверху залегаютъ бѣлые, желтоватые и красноватые известняки, состоящіе изъ однихъ ядеръ, Mactra podolica Eichw.: толщина ихъ около 10 метр., а отдѣльные пласты до $^1/_2$ м... Подъ известняками залегаютъ красноватые и сѣрые кварцевые песчаники, подъ которыми мѣстами видны темно-зеленыя глины съ гипсомъ". „Въ верховьяхъ рѣки Дердиты, притокъ Уланъ Зауха", хамуры по составу однаковы „съ Чалонъ хамуромъ, т.-е. сверху залегаетъ мактровый известнякъ, но только не болѣе 2 м. толщины; подъ нимъ известковый, сѣровато краеный песчаникъ, переходящій къ низу въ кварцевый жерновой песчаникъ, около 6 м. толщины, и подстилается темно-зеленою глиною съ многочисленными прослойками и неправильными скопленіями гипса; мощность этой глины вѣроятно весьма большая, такъ какъ даже въ самыхъ лучшихъ и высокихъ обнаженіяхъ на Таунъ-хамурѣ и Цагаданъ-хамурѣ, гдѣ она видна на 15—20 м., она не выходитъ всею толщею, а нижнія части скрыты подъ осыпью и песчано-глинистыми наносами". Нѣсколько сѣвернѣе этихъ пунктовъ (веретъ 70—80) въ береговыхъ обнаженіяхъ р. Элисты и Тюнги, проф. Мушкетовъ отмѣчаетъ слѣдующіе пласты:

1) Верхнія неслоистыя лессовидныя глины мощностью въ 2—10 м.

2) „Разноцвѣтные известковистые песчаники, переходящіе книзу въ чистые кварцевые песчаники. Верхніе изъ нихъ отъ 3 до 10 м. толщины, большей частью бѣлаго или сѣраго цвѣта, мелкозернистаго сложенія со включеніемъ большихъ галекъ чистаго бѣлаго кварца, лидита и мелкихъ галекъ горнаго хрусталя"... Нижніе пласты совершенно лишены извести и состоятъ изъ крупнозернистаго желѣзистаго краснаго или полосчатаго песчаника",—большей частью рыхлаго, разсыпающагося въ песокъ, но мѣстами плотнаго, употребляющагося на жернова, „почему еще Барботъ де Марни справедливо описывалъ его подъ именемъ жернового песчаника; мощность его также небольшая и рѣдко достигаетъ 10 м., такъ что пласты песчаника, вмѣстѣ взятые, даже въ мѣстахъ наибольшаго развитія, едва достигаетъ 20 м., а большей частью песчаниковая толща не болѣе 6—8 м."

3) „Ниже песчаниковъ залегаютъ темносинія или зеленоватыя, въ смоченномъ видѣ почти черныя сланцеватыя глины, перемежающіяся съ такого же состава щебневатыми глинистыми сланцами, переполненными прослойками и гнѣздами кристаллическаго гипса, а также прожилками и скопленіями бураго желѣзняка и кварца... Толщину ихъ опредѣлить невозможно, такъ какъ нѣтъ ни одного обнаженія, въ которомъ бы видна была нижняя граница ихъ или подлежащія породы, но и то что обнажается, составляетъ толщу до 40 м. и болѣе".

Въ средней части Ергени сохраняютъ такое же строеніе такъ въ разрѣзахъ р. Нарынъ-Зильменя: въ верхнихъ частяхъ, проф. Мушке-

*) Мушкетовъ. id стр. 82, 85 и 89.

Гос. Публичная Б-ка

товъ, описалъ песчаниковую толщу, подъ которой залегаютъ толща темно-зеленыхъ сланцеватыхъ глинъ. „Въ самыхъ нижнихъ слояхъ сланцеватыя глины становятся болѣе свѣтлаго цвѣта и постепенно переходятъ въ свѣтло-сѣрые мергели, петрографически тождественные съ эоценовыми мергелями Пятигорска, тогда какъ верхнія сланцеватыя глины тождественны съ глинянымъ камнемъ Каменнаго Яра".

Такой же составъ имѣютъ Ергени и на сѣверныхъ предѣлахъ ихъ распространенія „и даже далѣе, какъ видно изъ прежнихъ наблюденій Барботъ де Марни и новыхъ изслѣдованій французскаго инженера Л. Дрю, который изучалъ водораздѣлъ между Волгой и Дономъ съ спеціальной цѣлью проведенія канала отъ Волги у Царицына къ Дону. Въ *третичныхъ песчаникахъ* у дер. Отрадная, Купоросная и Ягодная *), Леонъ Дрю нашелъ фосфориты... у Ельшанки на Волгѣ онъ нашелъ въ нихъ неясныя ядра галеропода и зубы рыбъ: Otodus, Lama и др., почему и относитъ эти песчаники къ эоцену, *равно какъ и нижнія темнозеленыя глины съ гипсомъ, аналогичныя эоценовымъ мергелямъ* Пятигорска. Въ заключеніе, проф. Мушкетовъ, мактровый известнякъ относитъ къ *міоцену*; за отсутствіемъ какихъ-либо органическихъ остатковъ возрастъ песчаниковъ опредѣляетъ приблизительно. При этомъ „верхніе известковые песчаники, тѣсно связанные съ мактровыми известняками, очевидно принадлежатъ къ міоценовой системѣ. Большинство же Ергенинскихъ песчаниковъ относится къ нижнетретичной системѣ. Если нижній глинистый ярусъ Ергеней, также не содержащій окаменѣлостей, на основаніи новѣйшаго анализа Н. А. Соколова и по связи ихъ съ болѣе сѣверными относить къ его *харьковскому ярусу*, то Ергенинскіе песчаники должны принадлежать къ самому верхнему песчаному ярусу *нижне третичныхъ олигоценовыхъ* отложеній, также лишеному окаменѣлостей и названному Н. А. Соколовымъ *полтавскимъ ярусомъ*".

Такъ какъ, проф. Мушкетову, въ Калмыцкой степи нигдѣ не удалось видѣть породъ лежащихъ ниже темной глины, а въ ней найти слѣды органической жизни, то онъ ее приравнялъ къ темной глинѣ с. Отраднаго, Царицына и др. мѣстъ Поволжья. Однако, какъ будетъ видно ниже, темная нижняя судя по ссылкамъ на авторовъ глина Отрады, Царицына не аналогична по условіямъ залеганія глинѣ Ергеней и послѣдняя лежитъ значительно выше первой. Повидимому, только черная глина Краснаго Яра, является аналогичной нижней глинѣ Царицына.

*) У проф. Мушкетова вкралась, очевидно, неточность: деревень Ягодной и Купоросной южнѣе Царицына нѣтъ. Есть только балки съ такимъ названіемъ. Купоросная у дер. Нижней Елшанки, а Ягодная составляетъ сѣверную границу описываемаго участка и является притокомъ р. Короватки. Къ сожалѣнію у меня подъ руками нѣтъ подлинной работы Леона Дрю и потому не имѣю возможности сдѣлать соотвѣтствующія справки.

Не касаясь пока новѣйшихъ бѣглыхъ наблюденій надъ породами юга Саратовской губерніи и попытокъ опредѣлить ихъ возрастъ, перейдемъ къ описанію нѣкоторыхъ изъ собственныхъ наблюденій какъ въ окрестностяхъ Сарепты, такъ и нѣсколькихъ пунктовъ въ окрестностяхъ Царицына, средней и сѣверной частяхъ Царицынскаго уѣзда. Составъ породъ восточнаго склона, высотъ окрестностей Сарепты на всемъ протяженіи отъ Сарепты до с. Отрады остается удивительно постояннымъ. Хотя ясныхъ и полныхъ разрѣзовъ нигдѣ нѣтъ, вслѣдствіе обваловъ, осыпей и того, что нижнія части склоновъ покрыты делювіальными отложеніями, образующими слабо покатую къ Волгѣ террассу (2-ю) надъ Низменной степью, однако при подъемѣ на склоны ясно отграничиваются слѣдующія породы, (напримѣръ при подъемѣ по дорогѣ въ с. Ивановку). На высотѣ, приблизительно около $^1/_3$ склона, считая снизу, выбиваются изъ подъ песчаныхъ породъ многочисленные ключи и родники, собранные колонистами Сарепты, отдѣльными трубами, въ общую магистраль-водопровода. Вода стекаетъ *по темной сланцеватой*, въ сухомъ видѣ сѣровато зеленой, *глинѣ, содержащей блестки слюды.* Лучшій выходъ этой глины наблюдается въ нижней части склоновъ въ $1^1/_2$ верстахъ на SW отъ Сарепты, въ томъ мѣстѣ гдѣ направленіе склоновъ рѣзко мѣняется съ NW на S. Здѣсь съ поверхности глина значительно подверглась процессамъ вывѣтриванія и утратила свои типичныя черты, но на глубинѣ 125 cm., въ ямѣ спеціально вырытой, ея свойства выступили совершенно ясно. Въ кускахъ глины изъ этой ямы, на поверхностяхъ листочковъ и табличекъ, найдены въ большомъ количествѣ чешуйки рыбъ изъ сем. Meletta. Количество гипса весьма значительно; на поверхности листочковъ невывѣтрѣной глины можно наблюдать мелкіе кристаллики и жилки, а на поверхности вывѣтрѣлой глины (на поверхности почвы) попадаются довольно крупные двойники (до 4—5 cm. длиной) типичной формы „ласточкина хвоста".

Нижніе горизонты глины нигдѣ не обнажаются и нельзя сказать чѣмъ она подстилается. Если принять, что толща глины продолжается только до начала склоновъ, то мощность ея приблизительно равна около 15—20 метр. [1]).

Остальная часть высотъ покрыта песчаными породами, мѣстами переходящими въ сѣрые не плотные песчаники; окраска песковъ довольно разнообразна: на самомъ верху есть чисто бѣлыя кварцовыя разности, книзу красновато-желтыя, и сѣровато-желтыя окраски преобладаютъ. Невдалекѣ отъ гребня высотъ, наблюдается весьма постоянный *прослоекъ песчаника краснаго цвѣта,* сильно обогащенный карбонатами, переходящій мѣстами въ сильно вывѣтрѣлую щебенку.

[1]) Высота Ергеней надъ Низменной степью составляетъ, какъ указано выше, около 45 метр. (23 сажени).

Выше его обычно располагается бѣлый песокъ, въ которомъ при развѣваніи вѣтромъ, обнажаются черные кругляки и рогульки фосфоритовъ, мелкіе обломки прозрачнаго кварца, роговика, холоцедона, розоваго кварцита, кремня, сѣраго глауконитоваго песчаника и проч. Мощность песчаной толщи никакъ не меньше 30 метровъ. Такимъ образомъ, ближайшіе высоты окрестностей Сарепты совершенно повторяютъ, строеніе средней части Ергеней.

Склоны къ балкѣ Чепурники, описанные еще Барботъ де Марни, представляютъ ту же картину и какъ видно, изъ приведенной выдержки, Барботъ де Марни не удалось увидѣть только темныхъ глинъ, по поверхности которыхъ, въ Чепурникахъ сбѣгаетъ масса обильныхъ водой родниковъ. За то слои известковистаго песчаника на этихъ склонахъ выражены еще рѣзче, однако вслѣдствіе ихъ постепеннаго перехода въ выше и нижележащіе не известковые пески, а также—наносовъ и осыпей, мощность ихъ установить невозможно. Съ водораздѣльнаго гребня высотъ окрестностей Сарепты ясно замѣтно, какъ поверхность степи понижается къ западу; степь покрыта сплошнымъ покровомъ новѣйшихъ наносовъ, мало изборожденныхъ оврагами почему естественныя обнаженія рѣдки, плохи и находятся только по рѣчкѣ Червленой, Ягодной Балкѣ и склонахъ къ 2 террасѣ надъ р. Червленой.

Въ двухъ верстахъ на ND отъ с. Ивановки на плоскомъ бугрѣ, высота котораго равна около 50 саженъ надъ уровнемъ моря, на поверхности почвы разбросаны *обломки плотнаго краснаватаго известковистаго песчаника,* а на глубинѣ 40—60 m залегаетъ слой *бѣлаго довольно тягкаго* (вывѣтрѣлаго) *известняка.*

По дорогѣ изъ с. Аксай въ с. Отрадное, черезъ несуществующій теперь, но обозначенный на картѣ, Бочкаревъ хуторъ, можно прослѣдить начиная отъ р. Червленой и до этого хутора слѣдующую послѣдовательность слоевъ: 1) Обрывъ р. Червленой, высотой около 6 саж., сложенъ изъ сѣро-зеленоватыхъ глауконитовыхъ песковъ съ нѣсколькими прослойками, скорѣй гнѣздами твердаго плотнаго (жернового) песчаника, безъ какихъ либо слѣдовъ ископаемыхъ. 2) дальше въ $^1/_2$ верстѣ отъ обрыва на бугрѣ, высота котораго равна 46,7 сажени, среди элювіальной породы (подпочвы) и на поверхности, разбросаны обломки сѣраго песчаника, кремней и плотной темносѣрой ноздреватой мергелистой породы Еще черезъ $^1/_2$ версты и вплоть до крутого ската у Бочкарева хутора, вся довольно ровная, терраса покрыта темносѣрой глиной съ чешуйками Melett'ы Скатъ у Бочкарева хутора приблизительно на $^2/_3$ снизу, покрытъ этой же глиной, а верхняя часть и гребень плато—песками желто бѣловатыми, съ массой слюды и обломками твердаго кварцита (сливной песчаникъ). Высота гребня водораздѣла у Бочкарева хутора равна 54,4 саженямъ, такъ что бугоръ

возвышается надъ террассой всего на 8 саженъ. Слѣдовательно толщина темно-сѣрой зеленоватой глины равна приблизительно около 5 саженъ или 10 метр.

Каменный бугоръ, высящійся надъ р. Червленой при впаденіи въ нее Кузнецовой балки, имѣющій высоту около 45 саженъ, покрытъ сверху хрящемъ и обломками плотнаго сѣраго стекловиднаго песчаника (анологичный сливному песчанику „Ушей“) и краснаго песчаника. Внизу въ обрывѣ берега Червленой видѣнъ разрѣзъ до 20 metr. мощностью, весь состоящій илъ песковъ сѣро-желтыхъ и зеленоватыхъ), среди которыхъ на разныхъ высотахъ залегаютъ прослойки песчаниковъ, сѣрыхъ, зеленоватыхъ рыхлыхъ и красныхъ плотныхъ. Въ нижней части разрѣза залегаетъ сѣро-зеленоватая песчанистая глина съ буроватыми прожилками, переходящая у самой воды въ не очень плотный зеленовато-сѣрый песчаникъ. На вершинѣ бугра въ кускахъ песчаника, попалось нѣсколько обломковъ рыбьихъ зубовъ, куски фосфоритовъ и какіе то отпечатки, повидимому водорослей.

Въ Ягодной балкѣ обнажаются такія же породы. Въ песчаникѣ, обладающемъ горизонтальной спайностью и легко раскалывающемся на острые плоскіе куски, попадаются пустоты, общій видъ которыхъ напоминаетъ конецъ вилъ; эти пустоты вѣроятно принадлежатъ растительнымъ остаткамъ (водорослямъ?), кромѣ того попадаются фосфориты и обломки рыбьихъ зубовъ[1]).

При спускѣ съ водораздѣльнаго гребня надъ хуторомъ Теплыя воды къ подножію высотъ обнаруживается снова такая же послѣдовательность пластовъ, какъ и при подъемѣ на склоны отъ Сарепты на Ивановку. Высота гребня равна 58,44 сажени, а подошвы склоновъ 30,57, т. е. здѣсь подошва значительно ниже, чѣмъ возлѣ Сарепты. На самомъ верху гребня залегаютъ пески съ кусками песчаника, нѣсколько ниже обнажаются красноватыя песчанистыя известковыя глины съ обломками плотной известковой породы (очевидно продукты вывѣтриванія при почвобразованіи известковаго песчаника), ниже залегаетъ мощная толща песковъ, и песчаниковъ, подстилаемая, въ нижней части ската темной мелетовой глиной. И здѣсь по поверхности глины сбѣгаютъ многочисленные родники съ довольно теплой водой сильно минерализованной, съ горьковато-солоноватымъ вкусомъ, издающей слабый запахъ сѣроводорода. Вода эта какъ питьевая, почти не употребляется; по разсказамъ хуторянъ, пруды, куда собирается вода изъ родниковъ, зимой рѣдко замерзаетъ, почему хуторъ и получилъ названіе „Теплыя воды“.[2])

[1]) Хорошо сохранившихся экземпляровъ найти однако не удалось.

[2]) Родники хутора Теплыя воды въ концѣ XVIII столѣтія считались цѣлебными и въ Сарепту и Отраду съѣзжалось въ нѣкоторые годы до 300 человѣкъ больныхъ. Здѣсь же находился въ свое время заводъ для добыванія глауберовой соли и магнезіи. (См. Ист. Географ. словарь Сарат. губ. А. Минха).

У самаго подъножья склоновъ, къ сѣверу отъ хутора въ 1/2 верстѣ, выходитъ бѣлая сильно карбонатная порода, съ обломками бѣлаго известняка (мергеля). Непосредственнаго налеганія на нее темной глины нигдѣ не видно, какъ не видно и породъ подстилающихъ ее. Это мѣсто извѣстно у крестьянъ с. Отраднаго подъ названіемъ „бѣлыхъ глиницъ“ и на немъ находятся ямы глубиной до 2 metr., изъ которыхъ выбиралась эта известковая порода на побѣлку избъ. Органическихъ остатковъ въ ней не найдено. По своему генезису порода эта ближе всего напоминаетъ тѣ образованія, которыя развиты въ области близкаго къ поверхности склоновъ выхода грунтовыхъ водъ. Въ такихъ условіяхъ на югѣ Саратовской губ. развиты своеобразныя временно заболочиваемыя пространства съ соленосно-карбонатными породами.

Если къ этому прибавить данныя буровой скважины, заложенной въ Сарептѣ въ 1836—37 г.г. для полученія артезіанской воды, то получается еще болѣе полная картина гелогическаго строенія южной оконечности Саратовской губ. Скважина была заложена на площади Сарепты, ея отверстіе, по даннымъ приводимымъ Барботъ де Марни [1]), „было на 7 саженъ выше уровня Волги и на 2 1/2 саж. выше уровня р. Сарпы, во время самаго низшаго ихъ стоянія. Породы были пройдены слѣдующія:

	Футы.
1) Растительная земля съ глиной	3
2) Желтая песчанистая глина	12
3) Песокъ чистый	4
4) Красныя глины и пески	44
5) Весьма плотная сѣрая глина	7
6) Сѣрый песокъ, подъ лупою представляющій безцвѣтныя кварцевыя зерна съ зернами чернаго цвѣта	20
7) Сѣрая песчанистая глина, вскипающая съ кислотами и содержащая сростки чернаго мергеля	46
8) Твердый сѣраго цвѣта, глинистый конгломератовидный песчаникъ, шероховатый на ощупь. По сѣрому тѣсту разсѣяны зерна мутнаго и чернаго цвѣта	1 1/2
9) Зеленовато-сѣрый рыхлый песчаникъ и песокъ, состоящій изъ стекловидныхъ безцвѣтныхъ зеренъ кварца съ зернами зелеными и черными	22
10) Зеленовато-сѣрая весьма песчанистая глина	21
11) Плотный (не конгломератовидный) зеленовато-сѣрый песчаникъ, подъ луной походящій на № 8 (онъ давалъ много соленой воды)	19
12) Глинистое отличіе того-же песчаника	37
13) Совершенно зеленый глинистый, плотный песчаникъ, дающій тонкій порошокъ и показывающій болѣе стекловидныхъ зеренъ кварца	39
14) Сѣрый песокъ	19″

Первые три пласта этой скважины представляютъ, повидимому, аллювій рѣки. Сарпы, 4 и 5—арало каспійскіе осадки; всѣ эти пласты имѣютъ мощность 70 футъ (10 саженъ). Пластъ № 6 мощностью въ 20 футъ, повидимому, является аналогомъ песковъ и песчаниковъ, залегающихъ въ основѣ пластовъ въ разрѣзахъ рѣки Червленой; № 8—не имѣетъ аналоговъ въ нашихъ разрѣзахъ, за то у Царицына, какъ кажется, онъ начинаетъ появлятся въ основѣ пластовъ въ видимыхъ обнаженіяхъ. Остальные пласты буровой скважины (9—14) пока для насъ не представляютъ интереса. Весьма любопытно, что пластъ № 8 залегаетъ на 90 ф. отъ поверхности скважины и, приблизительно, на 11—10 саженъ ниже уровня моря.

[1]) Барботъ де Марни id. стр. 33.

Въ окрестности с. Отраднаго и выше до Царицына, какъ видно изъ данныхъ, приведенныхъ выше, буровой скважины Купоросной балки, а также и другихъ буровыхъ скважинъ, приводимыхъ г. Янишевскимъ[1]) для с. Отраднаго и собственныхъ наблюденій,— строеніе и послѣдовательность пластовъ при спускѣ къ водораздѣлу остаются такими же:

1) Пески и песчаники.
2) Темныя гипсоносныя глины съ чеш. Melett'a.
3) Пески и песчаники съ зубами рыбъ.
4) Темныя глины съ гипсомъ.

Къ приведеннымъ выше наблюденіямъ проф. Синцова о геологическомъ строеніи окрестностей г. Царицына, остается прибавить слѣдующія подробности. Рѣчное ложе р. Царицы вплоть до желѣзнодорожнаго моста прорѣзываетъ толщу сѣро-зеленаго плотнаго песчаника, подъ которымъ залегаетъ темно-сѣрая сланцеватая глина, отчасти слюдисто-песчаная мѣстами содержащаяя гипсъ. Нижняя часть глины весьма плотна и совершенно напоминаетъ голубыя опоки (кремнистыя глины). Мощность темной глины не больше 4—6 metr. Надъ ней располагается весьма мощная песчаная толща, въ которой постоянно перемежаются рыхлые песчаные слои, съ слоями не очень плотнаго сѣраго песчаника. Въ этой толщѣ ясно видны на разныхъ высотахъ по крайней мѣрѣ 3 прослойка сѣрой сильно песчанистой слоистой глины; въ верхней части преобладаютъ рыхлые пески, мѣстами чистые кварцевые съ обломками плотнаго краснаго (жерновой) песчаника. На самомъ верху наблюдается довольно постоянный прослоекъ песчаника (сѣро-зеленаго) съ довольно значительнымъ количествомъ фосфоритовъ и зубами акулъ. На всѣхъ водораздѣльныхъ гребняхъ въ окрестностяхъ Царицына, высота которыхъ ниже 50 саженъ, все еще наблюдается эта толща, почему ея мощность должна быть весьма значительна и во всякомъ случаѣ не меньше 40 саженъ[2]) (80 metr.) Еще выше, на всѣхъ водораздѣльныхъ буграхъ и перевалахъ, высота которыхъ превышаетъ 50—55 саженъ надъ уровнемъ моря, залегаетъ толща темныхъ гипсоносныхъ глинъ изобилующихъ чешуйками Melett'ы. Въ окрестностяхъ Царицына лучшіе выходы этой глины находятся въ вершинѣ оврага, подходящаго къ Саратовско-Астраханскому тракту, въ 3 1/2 верстахъ къ сѣверо-западу отъ Царицына возлѣ лѣтняго во-

[1]) Янишевскій, къ изученію Геологическаго строенія Волжско-Донскаго водораздѣла между Царицыномъ и Калачемъ. Тр. Об-ва Ест. при Казанск. Университет. Т. XXX в. 4, 1896 г.

[2]) Уровень Волги у Царицына имѣетъ отрицательную величину не меньше 5 саженъ. Наибольшая толщина темной глины и подстилающаго ее песчаника вмѣстѣ не болѣе 3—4 саженъ.

еннаго лагеря. Здѣсь попадаются и сплющенные экземпляры самыхъ рыбокъ. Толщина темной глины достигаетъ 10—12 metr.; надъ ней залегаетъ, рѣзко отъ нея отдѣляясь, прослоекъ вязкой весьма пластичной бѣлой глины, а надъ нимъ прослоекъ вязкой оранжевой глины, ихъ общая мощность не превосходитъ 1 metr'a. Выше этихъ цвѣтныхъ глинъ располагаются бѣлые кварцевые пески, кверху становящіеся болѣе темными сѣро-желтыми Впервые о нахожденіи темныхъ глинъ мелетовыхъ въ окрестностяхъ Царицына, упоминаетъ проф. А. П. Павловъ. Эти глины и подстилающую ихъ песчано-глинистую толщу онъ описываетъ такъ:

„Приблизительно на половинѣ разстоянія между Камышиномъ и Царицыномъ горизонтъ песка и песчаника съ растеніями исчезаетъ изъ береговыхъ обнаженій и, появляется еще толща песчаниковъ частью кварцевыхъ, частью глауконитовыхъ и кремнисто-глинистыхъ съ немногими и тонкими прослойками глины Въ основаніи этой толщи обыкновенно наблюдается довольно крупнозернистый песчаникъ *съ гнѣздами и галькамі кремнистой глины*, указывающими на то, что кремнистая глина разрушалась въ эпоху образованія этого песчаника и обломки ея смѣшивались съ отлагавшимся пескомъ. Ископаемыми эта толща крайне бѣдна.

Выше ея располагается еще одна толща, состоящая главнымъ образомъ изъ глинъ, содержащихъ сростки фосфорита и кристаллы гипса.

Изъ числа ископаемыхъ въ этихъ глинахъ нерѣдки зубы акулъ и чешуи Meletta. Объ эти толщи можно наблюдать въ окрестностяхъ Царицына, почему ихъ и можно назвать временно Царицынскими слоями. Нижніе Царицынскіе слои (песчанистая толща) образуютъ береговыя обнаженія близъ Царицына, а верхніе (глинистые) слои обнажаются въ оврагахъ за Царицыномъ...

Геологическій возрастъ Царицынскихъ слоевъ еще не опредѣленъ съ желательной точностью. Глины съ Meletta представляютъ собой очень распространенный въ южной Россіи горизонтъ, принимаемый обыкновенно за нижній олигоценъ (или самый верхній эоценъ). Возможно, что нижележащая песчаная толща представляетъ эквивалентъ Камышинскаго песчаника, но повидимому болѣе вѣроятно предположить здѣсь перерывъ между нижнимъ эоценомъ и Царицынскими слоями и относить объ Царицынскія толщи къ одному и тому-же геологическому ярусу."[1])

Мелетовыя глины и прикрывающіе ихъ пески занимаютъ сравнительно ограниченную площадь въ Царицынскомъ уѣздѣ и при этомъ располагаются на наиболѣе высокихъ водораздѣльныхъ перевалахъ, вблизи Волги. Самый сѣверный пунктъ, гдѣ еще прекрасно выражена эта толща, находится возлѣ с. Орловки въ Водяной балкѣ приблизительно въ 17—18 верстахъ къ сѣверу отъ Царицына. Здѣсь выходы мелетовыхъ глинъ наблюдаются на высотѣ около 63—64 саж. надъ уровнемъ моря и подстилаются косвенно и діагонально слоистыми бѣлыми кварцевыми песками. Въ 1 верстѣ къ N отъ с. Городище на поверхности почвы, сформировавшейся на этихъ глинахъ, валяется масса обломковъ кремня и халцедона. Къ сѣверу отъ Орловки вблизи с. Ерзовки, станицы Пичуженской и пос. Дубовки водораздѣльные

[1]) О третичныхъ отложеніяхъ Симбирской и Саратовской губерніи А. П. Павлова № 4 Bulletin 1896. Моск. Об-ва Испыт. природы, а также и въ извѣстномъ гидѣ, составленномъ для VII международнаго геологическаго конгресса.

перевалы имѣютъ меньшую абсолютную высоту, чѣмъ въ окр. Орловки—Царицына, почему здѣсь на нихъ уже нѣтъ слѣдовъ мелетовыхъ глинъ и вышележащихъ песковъ; кромѣ того, какъ извѣстно еще изъ работъ проф. Синцова, всѣ пласты слагающіе берега Волги падаютъ къ югу и постепенно скрываются подъ уровень Волги.

Въ этомъ отношеніи любопытно съ одной стороны прослѣдить на какихъ уровняхъ обнажаются мелетовыя глины, а также пласты лежащіе ниже ея и оканчивающіеся нижней темно-сѣрой глиной р. Царицы. Въ окрестностяхъ Орловки мелетовая глина выходитъ въ пунктахъ, абсолютная высота которыхъ не ниже 60 саж., тогда какъ въ окрестностяхъ Сарепты ея выходы (верхняя часть) находятся приблизительно на 40 саж. надъ ур. моря. Разстояніе между этими крайними пунктами около 40 верстъ, т. е. на каждую версту паденіе пластовъ равно около 0,5 сажени.

Въ виду важности вопроса о составѣ и послѣдовательности слоевъ на площади Царицынскаго уѣзда, мы приведемъ еще нѣсколько бѣглыхъ наблюденій къ сѣверу отъ Царицына почти до границы съ Камышинскимъ уѣздомъ.

Въ устьяхъ р. Пичуги (около с. Ерзовки) берегъ Волги имѣетъ 2 ясныхъ террасы. Высота низкой террасы ровна около 35 саженъ надъ уровнемъ моря, тогда какъ высота террасы коренного берега равна около 50 саженъ. Если спускаться по Татаркиной балкѣ (первая балка южнѣе р. Пичуги впадающая въ Волгу), то здѣсь въ береговыхъ обнаженіяхъ ясно можно отмѣтить:

1) Буровато-желтые пески съ громадными глыбами жернового краснаго песчаника, постепенно переходящіе въ сѣрые пески, съ нѣсколькими прослойками песчаника и песчанистыхъ глинъ. Въ нижней части песокъ переходитъ въ довольно твердый зеленовато сѣрый глауконитовый песчаникъ. Общая мощность этой толщи не меньше 20—25 саженъ. Эта толща слагаетъ какъ коренной берегъ, такъ и часть 2-й террасы.

Въ береговомъ обнаженіи террасы можно ясно отличить:

1) Каспійскую шеколадную глину до 1½ метра.

2) Каспійскіе пески до 2½ метра.

3) Не очень плотный зеленовато-сѣрый песчаникъ до 1 м.

4) Темно-сѣрую сланцеватую гипсоносную глину до 4 м. мощностью, подстилаемую тонкимъ прослойкомъ (0,2 м.) голубовато-сѣрой кремнистой глины.

5) Сѣровато-бѣлый скалистый песчаникъ (слюдистый) до 5 м., подстилаемый прослойкомъ глауконитоваго (0,2 м.) зеленаго песка.

6) Сѣрый рыхлый песчаникъ, въ которомъ найдены обломки дерева, съ нѣсколькими прослойками твердаго сѣраго песчанника мощностью до воды около 20 м.

Вышеприведенное описаніе разрѣзовъ берега Волги у пос. Дубовки данное Синцевымъ повторяетъ въ общемъ этотъ разрѣзъ

Въ 8-ми верстахъ къ сѣверу отъ с. Балыклей водораздѣльные гребни приволжскихъ высотъ подходятъ весьма близко къ Волгѣ. Здѣсь на поверхности высокаго плато до 70 саженъ надъ уровнемъ моря обособляются невысокіе песчаные холмы изъ подъ которыхъ вытекаетъ масса родниковъ. При ближайшемъ знакомствѣ со строеніемъ этихъ бугровъ было выяснено, что бугры, сложенные изъ сѣрыхъ песковъ и песчаниковъ, *подстилаются темной сланцеватой глиной*, аналогичной нижней глинѣ Царицына, не больше 8 м. мощностью. Изъ подъ нея при спускѣ къ береговымъ обнаженіемъ Волги выступаютъ;

1) Пески съ массой крупныхъ и мелкихъ обломковъ окаменѣлыхъ древесныхъ стволовъ, переходящіе то въ крѣпкіе кварциты (песчаникъ Ушей), то въ довольно рыхлые сѣро-зеленые (въ нижней части) песчаники до 40 м. мощностью.

2) Слюдисто глауконитовая темно-сѣрая глина . . . до 10 м.

3) Зеленые глауконитовые пески . . . . . до 4 м.

4) Пески съ кораваями . . . . . до 50 м.

Такова въ общемъ картина строенія приволжскихъ высотъ и высокихъ водораздѣльныхъ переваловъ. Она повторяется и дальше къ сѣверу почти до с. Антиповки Камышинскаго уѣзда. Возлѣ с. Кораваинки на водораздѣлѣ у д. Уметъ *темная глина* занимаетъ высшія точки съ отмѣтками въ 70 саженъ надъ уровнемъ моря. Принимая высоту темной глины въ Царицынѣ ровной приблизительно надъ уровнемъ моря, а разстояніе между Царицынымъ и сѣверными островами этой глины вблизи Антиповки около 120 версты, получимъ въ среднемъ на версту паденіе пластовъ черной глины равнымъ около 0,6 сажени.

На основаніи этого бѣглаго очерка и неполныхъ наблюденій, особенно вслѣдствіе крайней бѣдности органическими остатками всѣхъ слоевъ Царицынскаго уѣзда, залегающихъ выше песковъ (Pg^1c.—по обозначенію Синцова) съ остатками деревьевъ (Камышинскій ярусъ—А. П. Павлова),—весьма трудно сколько нибудь точно опредѣлить возрастъ породъ, слагающихъ крайнюю оконечность Царицынскаго уѣзда—окрестности Сарепты.

Толщи темно-цвѣтныхъ глинъ и, лежащихъ выше ея, песковъ и песчаниковъ съ песчано-глинистыми прослойками слагаютъ на протяженіи всей прибрежной (къ Волгѣ) полосы уѣзда сначала только вершины водораздѣловъ, а затѣмъ въ средней части уѣзда и большую часть территоріи. Мощность этихъ двухъ толщъ, какъ указывалось, довольно значительна, достигая мѣстами (къ югу) до 50 саженъ. Истинный ихъ возрастъ опредѣлить довольно трудно; можетъ быть въ этомъ отношеніи помогутъ тщательные сборы остатковъ рыбъ, главнымъ образомъ *зубовъ*, встрѣчающихся довольно часто, какъ упоминалось выше въ самыхъ верхнихъ горизонтахъ песчаниковъ. Эти два слоя и представляютъ собственно въ истинномъ смыслѣ *Царицынскіе слои*. относящіеся, повидимому, къ верхнему эоцену. Толща темноцвѣтныхъ глинъ съ Meletta, мѣстами подстилаемая мергелемъ (Александровка—Пролейка по даннымъ А. П. Павлова) и вышележащіе пески и песчаники, развитые на водораздѣлахъ въ ближайшихъ окрестностяхъ Царицына (до с. Орловки) и слагающіе все пространство южнѣе г. Царицына до южной границы Саратовской губ.,—какъ предполагаетъ проф Мушкетовъ и А. П. Павловъ,—должна быть отнесена къ слоямъ *нижне олигоценовымъ*. Вблизи с. Отрады и дальше на югъ (Теплыя воды, Сарепта, Ивановка) на вершинахъ водораздѣловъ наблюдается известковистый песчаникъ, сильно размытый, и остатки известняковъ, (мергеля) прикрытаго слоемъ песковъ съ обломками песчаника. Возрастъ этой толщи, только на основаніи полнаго сходства со строеніемъ Ергенинскихъ высотъ въ предѣлахъ Калмыцкихъ степей, согласно проф. Мушкетову слѣдуетъ считать міоценовымъ. Если предположеніе дальнѣйшими наблюденіями, будетъ окончательно установлено, то еще ярче выступитъ связь между сѣвернымъ Кавказомъ и югомъ Саратовской губ. при посредствѣ Ергенинской возвышенности, та связь, о которой будетъ упомянуто во второй части этой работы, основываясь на флористической находкѣ.

При описаніи коренныхъ породъ упоминалось, что на Высокой степи окрестностей Сарепты нѣтъ хорошихъ обнаженій;—почти вся площадь покрыта новѣйшими образованіями. Типы этихъ образованій тѣсно связаны съ общимъ характеромъ рельефа мѣстности и ихъ географія почти совпадаетъ съ географіей почвъ, о чемъ подробнѣе будетъ изложено ниже. Главной чертой рельефа Высокой степи является удивительная правильность. съ которой наиболѣе высокія ея точки—водораздѣльные плоскіе перевалы—смѣняются полого, слабо наклонными скатами. Водораздѣльные гребни прижимаются къ крутымъ солнечнымъ скатамъ, обращеннымъ на востокъ, юго-востокъ, югъ и отчасти юго-западъ; благодаря этому мѣстность представляетъ рядъ крупныхъ и мелкихъ уступовъ, западные склоны которыхъ отлоги и длинны, а восточные (по преимуществу) коротки и круты. Высшія точки водораздѣльныхъ переваловъ, а ихъ, какъ видно изъ предыдущаго описанія рельефа, два, покрыты рыхлыми песчаниками и песчано-глинистыми породами. Такъ плоскій гребень между Сарептой и ов. Чепурники покрытъ рыхлыми почвами, на поверхности которыхъ разбросаны обломки песчаника: глауконитоваго, плотнаго кварцеваго и желѣзистаго; въ выемкахъ выступаютъ желтовато-сѣрые пески, на нѣкоторой глубинѣ ($1^1/_2$—2 metr.) сильно обогащенные карбонатами, а затѣмъ съ глубины около $3^1/_2$ m. совершенно лишенные извести и повидимому неизмѣненные процессами вывѣтриванія. Песчаныя породы съ гребня переходятъ

на скаты, при чемъ становятся все болѣе и болѣе связными, обогащенными мелкими глинистыми частицами; эта полоса песчанистыхъ глинъ быстро смѣняется тонкой нѣжной *желто-буроватой плотной глиной* (лессовидной), составляющей собственно ту основную породу, на которой протекаютъ всѣ почвообразовательные процессы Высокой степи. Высшія точки перевала надъ Бочкаревымъ хуторомъ также покрыты сильно песчанистой глиной съ мелкими обломками песчаниковъ, подстилаемой песками, а скаты перевала западные и сѣверо западные также прикрыты чехломъ лессовидной глины. Вершина изолированнаго длиннаго бугра (сырта), упирающагося въ с. Ивановку и протягивающагося на сѣверо-западъ отъ нея, сложена изъ песчанистой глины, а скаты изъ той же лессовидной глинистой породы.

Породу, на которой формировался почвенный покровъ Высокой Ергенинской степи въ предѣлахъ Астраханской губ., проф. Мушкетовъ считаетъ типичнымъ эоловымъ лессомъ. Вотъ его описаніе: „На Ергеняхъ онъ является типичнымъ лессомъ, т. е. представляетъ пористую, известково-песчанистую глину сѣровато-темнаго цвѣта, съ наземными раковинами, особенно Pupa, Helix, обладающую свойствомъ давать вертикальные обрывы и необнаруживающую никакихъ слѣдовъ слоистости; мощность его до 10 метровъ и болѣе... Лессъ Ергеней, какъ петрографически, такъ и по характеру залеганія на гребняхъ и склонахъ представляесъ эоловый или субъаэральный осадокъ“. При производствѣ разрѣзовъ и буреній для осмотра и выемки почвенныхъ образцовъ неоднократно приходилось наблюдать слѣдующія особенности въ строеніи поверхностной покровной породы Высокой степи. Нерѣдко въ тонкой глинистой массѣ подпочвы и иногда даже на поверхности почвы, на самыхъ ровныхъ мѣстахъ удавалось *находить обломки глауконитоваго песчаника* до 1—2 m. въ діаметрѣ; среди однородной плотной глины (лессовидной) иногда вдругъ появлялись линзы мелкаго, а иногда и крупнаго песка; всюду при буреніяхъ сравнительно очень близко отъ поверхности, покровная глина весьма постепенно переходила въ болѣе песчанистую и затѣмъ въ глинистый песокъ. Нижняя песчанистая глина и нижніе глинистые пески, подстилающіе верхнія лессовидныя степныя глины, на склонахъ и легкихъ увалахъ на весьма близкомъ разстояніи обнаруживаютъ ясную слоистость съ весьма неодинаковымъ составомъ прослойковъ: здѣсь постоянно прослойки песка смѣняются линзоподобными прослойками, состоящими: то изъ плотной глины, то изъ рыхлаго песка, то, наконецъ, изъ окатаннаго галечника съ отдѣльными крупными гальками до 0,5—1 m...

Мощность покровныхъ глинъ на высокихъ водораздѣлахъ рѣдко превышаетъ 1—$1^1/_2$ метра, на скатахъ она возрастаетъ и на концахъ ихъ нерѣдко достигаетъ 5—6 метровъ (напр. въ обнаженіяхъ Соленаго оврага). Почти каждый оврагъ, даже съ задернованными скатами, всегда

имѣетъ солнечную сторону обнаженной или покрытой весьма тонкимъ покровомъ лессовидной, глины, изъ подъ которой ясно обнажаются или коренныя породы, или нижніе песчанистые наносы,—тогда какъ тѣневая сторона обычно покрыта мощнымъ чехломъ плотнаго глинистаго покровнаго наноса. Такое строеніе всѣхъ овражныхъ системъ и какъ указывалось выше, вообще всего рельефа, описываемыхъ окрестностей Сарепты, стоитъ несомнѣнно въ связи съ энергіей размыванія породъ въ зависимости отъ неодинаковыхъ условій нагрѣванія и распредѣленія осадковъ (талыхъ водъ) на различныхъ скатахъ. Въ этомъ отношеніи солнечные скаты повидимому поставлены въ условія энергичнаго, но непродолжительнаго размыванія, благодаря чему образуются крутые стѣны, осыпи и обвалы; тогда какъ тѣневые съ болѣе умѣреннымъ нагрѣваніемъ, съ длительнымъ таяніемъ снѣговъ и лучшимъ увлажненіемъ породъ могутъ накопить на своихъ концахъ поясъ наносовъ, который все болѣе и болѣе утолщаясь, въ конечномъ результатѣ можетъ повести къ сглаживанію ската, постепенному накопленію болѣе тонкихъ продуктовъ отмучиванія и отложенію тонкой глинистой породы.

Болѣе детально черты строенія покровныхъ породъ окр. Сарепты будутъ приведены ниже при описаніи почвенныхъ разрѣзовъ, тамъ же отчасти будетъ затронутъ вопросъ о ихъ химизмѣ; что касается генезиса этихъ породъ то во всякомъ случаѣ признать ихъ за эоловый лессъ невозможно: скорѣй всего это *будутъ делювіальныя новѣйшія отложенія*, картины генезиса которыхъ такъ увлекательно изложены проф. А. П. Павловымъ.

Чтобы придать большую полноту сообщаемымъ наблюденіямъ надъ почвенными образованіями и растительностью крайняго юга Саратовской губ., необходимо привести хотябы краткія и неполныя свѣдѣнія о ходѣ и количественныхъ величинахъ для важнѣйшихъ элементовъ климата: температуры воздуха и осадковъ.

Наблюденія надъ температурой воздуха производились въ самой Сарептѣ и обнимаютъ довольно длинный промежутокъ времени. Однако однихъ Сарептскихъ наблюденій недостаточно, чтобы судить насколько климатическія условія Сарепты близки къ среднимъ типичнымъ для обширной Европейской области полупустыни. Для освѣщенія этого вопроса съ этой стороны хотя бы отчасти, мы приведемъ данныя для разныхъ пунктовъ, по возможности лежащихъ на одной долготѣ и по границамъ и центрѣ полупустыни Восточной Европы. Городъ Астрахань является пунктомъ, по своимъ физико-географическимъ условіямъ повидимому, лежащимъ вблизи южной границы полупустыни или на сѣверной границѣ пустыни. Г. Камышинъ по нашимъ наблюденіямъ находится какъ разъ вблизи сѣверной границы полупустыни въ Саратовской губерніи. Са-

*) А. П. Павловъ. О туркестанскомъ и европейскомъ лессѣ. Прот. засѣданій Им. Моск. Об-ва Испыт. Природы за 1903 г. А. П. Павловъ. Изв. Геол. Комитета.
А. П. Павловъ: „Генетическіе типы материковыхъ образованій ледниковой и послѣледниковой эпохи“. Изв. Геологг. Ком. № 7. 1888 г.

репта же и Царицынъ являются почти въ точности центральными пунктами по отношенію къ двумъ предыдущимъ.

Средніе мѣсячные и годовые температуры воздуха во всѣхъ этихъ пунктахъ видны изъ слѣдующихъ данныхъ [1]):

ПУНКТЫ.	Январь.	Февраль.	Мартъ.	Апрѣль.	Май.	Іюнь.	Іюль.	Августъ.	Сентябрь.	Октябрь.	Ноябрь.	Декабрь.	Годъ.	Число лѣтъ наблюденій.	Годы наблюденій.
Камышинъ a)	−10,9	−10,4	−4,2	6,7	16,7	20,5	24,2	21,9	15,0	7,3	−1,9	−7,9	6,6	10½	1880–1890
„ b)	−14,9	−8,9	−4,0	5,7	17,0	21,8	24,9	22,7	15,8	7,4	−1,8	−8,3	6,6	9	1891–1899
Царицынъ a)	−11,3	−7,8	−3,1	6,2	15,5	20,6	23,6	22,4	15,8	7,6	0,5	−6,3	7,6	ок. 18	1836–1854
„ b)	−11,6	−7,6	−2,9	7,0	17,3	21,8	25,2	23,4	16,6	8,4	−0,4	−6,5	7,5	ок. 9	1891–1899
Сарепта . . .	−10,6	−7,2	−2,7	7,1	16,1	20,8	23,9	22,9	16,4	8,5	1,4	−6,4	7,5	ок. 17	1838–1856
Астрахань . .	−7,2	−6,2	−0,4	9,3	17,9	22,8	25,5	23,6	17,6	10,2	3,2	−3,4	9,4	51½	1837–1890

[1]) См. Г. Вильдъ. Новыя нормальныя и пятилѣтнія среднія температуры для Россійской имперіи. Зап. Импер. Академ. Наукъ, С.ПБ. 1894 г. Данныя для вторыхъ цыфръ (строчки в)для Царицына и Камышина) взяты нами изъ II томовъ Лѣтописей Главной Физической Обсерваторіи. При выведеніи среднихъ не вводились поправки для приведенія температуръ къ истиннымъ среднимъ.

Несмотря на неполную сравнимость этихъ данныхъ, вслѣдствіе того что періоды наблюденій и ихъ продолжительность, во всѣхъ приведенныхъ пунктахъ, различны,—тѣмъ не менѣе ясно, что Сарепта по ходу температуры воздуха составляетъ средину между сѣверной и южной границами Европейской полупустыни. Хотя, вообще говоря, между этими границами разница въ температурахъ какъ отдѣльныхъ мѣсяцевъ такъ и всего года незначительна,—но ярко выраженной чертой, составляющей характерную особенность полупустыни, является продолжительность и почти одинаковая высота температуры жаркаго времени года. Переходы отъ жаркаго періода къ холодному и обратно совершаются съ большой быстротой; переходные времена года весна и осень укорочены и вмѣстѣ едва составляютъ 3 мѣсяца, точно также не продолжительно холодное время года—зима. Лѣто тянется почти 1/2 года и часто на всемъ этомъ промежуткѣ одинаково жаркое и сухое[1]).

Погода антициклональнаго типа съ сильными юго восточными и восточными вѣтрами устанавливается весьма на долго особенно часто весной. Вообще, рыхлый легко растираемый и распаляемый дневной горизонтъ почвеннаго покрова, при современномъ въ области полупустыни обилiи скота и сокращеніи пастбищъ особенно вблизи ея сѣверной границы, еще легче растирается и распульверизовывается вѣтрами въ нижнихъ слояхъ атмосферы. Небо становится буровато-желтымъ, въ воздухѣ чувствуется ясная мелкая пыль, солнце меркнетъ и нерѣдко уже въ 4 часа пополудни наступаютъ сумерки. Вблизи же песковъ, гдѣ достаточно незначительнаго нарушенія цѣльности почвеннаго покрова и установившагося равновѣсія, вѣтеръ производитъ грандіозныя разрушенія и перемѣщенія: въ нѣсколько дней на ровныхъ мѣстахъ отлагаются песчаныя дюны и барханы, постройки заносятся пескомъ до крышъ, вся мелкая пыль и тонкія частицы изъ песковъ выдуваются и уносятся далеко на десятки и сотни верстъ отъ мѣста своего первоначальнаго залеганія. Таковъ характеръ и генезисъ того явленія, которое въ области полупустыни и на ея переферіи извѣстно подъ названіемъ „мглы“ или „помохи“.

Измѣреній количества осадковъ до послѣдняго времени въ Сарептѣ не производилось, однако для пунктовъ, близко лежащихъ отъ Сарепты, данныя имѣются. Такимъ ближайшимъ пунктомъ съ довольно продолжительнымъ періодомъ наблюденій является Царицынъ. Однако чтобы показать каковы колебанія среднихъ мѣсячныхъ и годовыхъ количествъ осадковъ въ значительной части Европейской полупустыни, мы приведемъ данныя наблюденій для слѣдующихъ пунктовъ: Ахтубы (Владиміровка), лежащей на 110—120 верстъ на OSO отъ Сарепты и Царицына; Царицына—на 18 верстъ къ N отъ Сарепты; Камышина—на 200—180 верстъ къ NNO отъ Сарепты и Царицына и, наконецъ, Малаго Узеня на 150 верстъ къ ONO отъ Камышина. Послѣдній пунктъ лежитъ также какъ и Камышинъ вблизи сѣверной границы полупустыни. Эти 4 пункта отграничиваютъ огромную до 30000 кв. верстъ площадь Европейской полупустыни и имѣютъ довольно про-

[1]) Подробная сводка всѣхъ данныхъ о климатѣ Саратовской и окружающихъ ее губерній юго-востока Россіи будетъ приведена въ сводной монографіи о почвахъ всей Саратовской губерніи.

должительные и сравнимые періоды наблюденій подъ осадками, среднія годовыя и мѣсячныя количества которыхъ таковы въ миллиметрахъ *):

ПУНКТЫ.	Годы наблюденій.	Число лѣтъ наблюденій.	Январь.	Февраль.	Мартъ.	Апрѣль.	Май.	Іюнь.	Іюль.	Августъ.	Сентябрь.	Октябрь.	Ноябрь.	Декабрь.	Годъ.
Ахтуба 1)	1891—1900	9 д. 10 м.	16,3	18,3	15,1	18,0	24,6	38,6	19,3	14,8	24,2	25,2	27,0	29,6	291,2
Цариц. 2)	1890—900 и 903	10 д. 11 м.	18,6	21,2	12 7	17,5	25,8	37,6	18,9	20,5	12,1	22,9	31,1	32,9	291,7
Камыш а)3)	1890—1900	11	19,8	24,2	14,7	21,0	23,9	33,9	19,5	24,8	20,9	30,5	28,3	25,4	287,1
Мал. Уз. а)4	1872—78; 80—84; 86, 87, 89—90	14	30,9	18,9	22,3	31,5	35,5	36,4	27,4	23,4	41,5	41,4	27,9	30,1	366,3
б)	1890—800 и 903	12	25,4	25,5	12,2	23,9	23,3	28,2	32,0	21,2	25,1	34,4	33,3	24,4	308,9
б) 5)	1881—1891	10—1	10,8	10,5	17,9	18,6	27,3	35,3	35,4	21,9	15,7	29,7	28,6	20,8	272,3

*) Приводимыя данныя взяты изъ матеріала, помѣщаемаго въ I частяхъ ежегодныхъ Лѣтописей Главной Физической Обсерваторіи. Вторыя цыфры (*б*) для Камышина и М. Узеня приводятся изъ изданія: Г. Вильдъ. Новыя многолѣтнія и пятилѣтнія среднія количества осадковъ.... Записки Императ. Академіи Наукъ СПБ. изд. 1895 г. Слѣдуетъ отмѣтить, что данныя для Камышина въ цыфрахъ столбца *а* не сравнимы съ Царицынымъ, вслѣдствіе неодинаковой установки дождемѣровъ и вѣроятно ниже послѣдняго. Цыфры ряда *б* для Камышина,—хотя и представляютъ среднія изъ болѣе длиннаго періода наблюденій, но несплошного и, какъ видно изъ люстровыхъ данныхъ, случайно совпавшаго съ годами изобиловавшими осадками (напримѣръ люстра 1871—75 дала въ среднемъ 382,1 mm. осадковъ). Истинная средняя количества осадковъ для Камышина вѣроятно близка къ 300 mm. Данныя для Малаго Узеня отличаясь полной сплочностью представляютъ одинъ изъ немногихъ пунктовъ; лежащихъ на сѣверной границѣ полупустыни, съ наилучшими климатологическими данными. Нормальное годовое количество осадковъ для этого пункта также должно быть близко къ 300 mm.

1) Дождемѣръ съ ниферовой защитой съ 1883 г. 2) Все время съ защитой. 3) Все время безъ защиты. 4) Защита съ 1895 года. 5) Безъ защиты.

Можно думать, опираясь на эти среднія цыфры, что количество осадковъ и ихъ распредѣленіе по мѣсяцамъ для Сарепты не отличается существенно отъ данныхъ для Царицына и въ среднемъ должно составить около 280—290 миллиметровъ въ годъ.

Въ мѣсячномъ распредѣленіи осадковъ на широтѣ и меридіанѣ Сарепты замѣтно выражена яркая особенность: наибольшее количество осадковъ выпадаетъ въ маѣ—іюнѣ, а второй максимумъ замѣчается въ ноябрѣ; однако къ сѣверо-востоку (М. Узень) лѣтній максимумъ замѣтно отодвигается на іюнь—іюль, а осеннiи на октябрь, послѣднее наблюдается и въ Камышинѣ.

Мѣсячныя (среднія) и годовыя колебанія количества осадковъ въ отдѣльные годы весьма значительны, что также чрезвычайно типично для полупустыни. Вотъ въ какихъ предѣлахъ колебались эти величины въ послѣднее десятилѣтіе.

ПУНКТЫ		Январь.	Февраль.	Мартъ.	Апрѣль.	Май.	Іюнь.	Іюль.	Августъ.	Сентябрь.	Октябрь.	Ноябрь.	Декабрь.	ГОДЫ.
Ахтуба.	а) Наиб.	32	58	30	39	79	111	52	44	51	70	62	75	399
	в) Наим	7	3	6	7	7	2	1,3	0	1,7	0	3	3	177
Цариц.	а) Наиб.	45	46	25	63	61	137	47	64	24	44	76	59	338.*)
	в) Наим.	1	9	7	5	0	9	0	4	5	0	1	3	197
Камыш.	а) Наиб.	50	57	23	42	56	86	57	118	54	84	85	79	419
	в) Наим	2	0	5	2	4	0	3	1	3	0	7	4	195
М. Узень	а) Наиб	42	84	30	46	58	49	61	53	63	114	67	51	470
	в) Наим.	5,5	4	1	5	6	4	7	6	5	0	10	14	229
Цариц. 1903 г.		10,3	18,2	6,6	24,9	24,2	107,1	22,8	64,0	15,0	11,7	—	24,1	? за 11 мѣс. 328,9

Колебанія количества осадковъ въ отдѣльные годы бываютъ въ $2-2^1/_2$ раза больше или меньше нормальныхъ среднихъ, а въ отдѣльныя мѣсяцы колеблются въ предѣлахъ отъ полнаго ихъ отсутствія и до почти $^1/_2$ нормальнаго годичнаго количества. Наименьшее количество осадковъ вообще приходится на мартъ (по нов. стилю).

Чтобы иллюстрировать при какихъ условіяхъ производились наши основныя наблюденія 1903 г. въ послѣдней таблицѣ въ концѣ

*) Для Царицына въ среднихъ годовыхъ выводахъ отсутствуютъ цифры (по неполнотѣ наблюденія) какъ разъ для лѣтъ съ наименьшимъ и наибольшимъ количествомъ осадковъ: 1898 и 1899.

Гос. Публичная Б-ка

приводятся данныя объ осадкахъ въ этотъ годъ. Ему предшествовалъ годъ, во всякомъ случаѣ, съ количествомъ осадковъ не ниже средняго.

Изъ этихъ данныхъ видно, что наши наблюденія надъ почвами и особенно надъ растительностью были произведены въ годъ исключительно благопріятный по распредѣленію и количеству осадковъ, благодаря чему чрезвычайно ярко выступали всѣ морфологическія особенности типовъ и видовъ почвъ полупустыни и всѣ детали ихъ залеганія, превосходно оттѣняемыя растительными формаціями, составные элементы которыхъ—отдѣльные растительные виды, находились въ періодѣ роскошнаго развитія.

IV.

Почвы.

Краткія предварительныя свѣдѣнія о почвенномъ покровѣ Царицынскаго уѣзда, а слѣдовательно и окрестностей Сарепты, были уже нами опубликованы въ 1902 году [1]). Изъ состава постоянныхъ почвовѣдовъ Саратовскаго Губернскаго Земства Т. П. Гордѣевъ еще осенью 1901 г. посѣтилъ окрестности Сарепты и о результатахъ этой поѣздки доложилъ въ засѣданіи Саратовскаго Общества Естествоиспытателей. Докладъ этотъ нигдѣ не опубликованъ, однако намъ помнится, что наиболѣе цѣннымъ выводомъ изъ его наблюденій былъ тотъ, что почвенный покровъ Низменной и Высокой степи окрестностей Сарепты почти однороденъ, что солонцы какъ Низменной такъ и Высокой степи совершенно напоминаютъ по морфологическимъ признакамъ солонцы черноземной зоны и встрчаются разбросанными повсюду мелкими пятнами среди нормальныхъ почвъ.

Въ основу этой статьи положенъ рядъ разновременныхъ наблюденій. Первой по времени является майская экскурсія 1902 года во время которой весь отрядъ саратовскихъ почвовѣдовъ и ихъ помощниковъ экскурсантовъ во главѣ съ авторомъ впервые въ природѣ детально знакомился въ почвами полупустыни [2]). Весь районъ, описанный здѣсь, былъ обслѣдованъ авторомъ совмѣстно съ М. М. Даниловичемъ. Лѣтомъ въ началѣ іюля 1903 г. была совершена вторая экскурсія, связанная съ пріѣздомъ въ Саратовскую губернію студентовъ-экскурсантовъ Ново-Александрійскаго Института во главѣ съ профессорами К. Д. Глинкой и В. М. Арнольди. Тогда подъ сѣнью *Берестового куста* послѣ осмотра ряда разрѣзовъ и бѣглаго знакомства съ растительными формаціями различныхъ почвъ, была задумана наобщемъ совѣтѣ при участіи автора, Б. А. Келлера, К. Д. Глинки и В. М. Арнольди настоящая работа какъ попытка точнѣе и подробнѣе охарактеризовать съ почвенной и ботанической стороны типичный ландшафтъ полупустыни въ предѣлахъ Саратовской губ. Осенью 1903 г. во время третьей спеціальной поѣздки, подробно изучался рельефъ и географія почвъ типичнаго участка Высокой степи, а также и солончака Сарепто-Отрадинскаго пониженія. Лѣтомъ (въ іюнѣ) 1904 г. были разработаны совмѣстно съ Б. А Келлеромъ всѣ детали строенія почвъ и ихъ географіи въ связи съ растительными формаціями по всему описываемому району, но подробнѣе всего на участкѣ Высокой степи.

Наконецъ, послѣдней была экскурсія совершенная ранней весной (въ мартѣ 1905 г., во время которой производились дополнительныя наблюденія надъ почвами Высокой степи, въ связи съ выяснившимися особенностями строенія ихъ глубокихъ горизонтовъ, надъ температурой и влажностью, растительностью и проч.

Въ послѣдней части этой работы мы сдѣлаемъ обзоръ главнѣйшихъ результатовъ изученія почвъ полупустыни Россіи, какъ на основаніи литературныхъ матеріаловъ, такъ и собственныхъ наблюденій въ предѣлахъ Саратовской губерніи. Теперь намъ остается перейти къ описанію фактическаго матеріала по собственнымъ наблюденіямъ. Для удобства изложенія мы начнемъ съ почвеннаго покрова Низменной степи.

Почвенный покровъ Низменной степи.

Поверхностный ландшафтъ степи въ области полупустыни, особенно въ моментъ полнаго развитія растительности, въ концѣ апрѣля и началѣ мая чрезвычайно своеобразенъ (въ благопріятные годы).

Каждая малѣйшая деталь рельефа, самое незначительное почти неуловимое на глазъ пониженіе его, имѣетъ свой цвѣтовой колоритъ, имѣетъ свою специфическую физіономію растительности (растительную формацію) вплоть до низшихъ растительныхъ организмовъ—мховъ, лишайниковъ и водорослей и свой цвѣтовой оттѣнокъ почвы. Подробно растительныя формаціи будутъ охарактеризованы во второй части этой статьи, мы же опишемъ возможно детальнѣе почвенный покровъ.

При описаніи рельефа мы уже характеризовали его основныя черты. Въ Низменной степи были отмѣчены корытообразныя длинныя лощины безъ стока и ясно оформленныя степныя западины и воронки. Онѣ пріурочены въ Низменной степи, особенно первыя, къ равнинѣ

---

[1]) Н. А, Димо. Краткій (предварительный) очеркъ почвенно-геологическихъ условій юга Саратовской губерніи. Приложеніе къ докладу объ оцѣночно-статистическихъ работахъ въ 1902 г. Эта же замѣтка перепечатана въ журналѣ „Почвовѣдѣніе“ за 1903 г. № 1.

[2]) Въ составъ отряда входили: почвовѣды Т. П. Гордѣевъ и И. А. Шульга, экскурсанты: М. М. Даниловичъ, Г. М. Туминъ, Д. П. Колосовъ, В. Я Юрьевъ, П. В. Кусковъ и Н. И. Прохоровъ.

по правой сторонѣ рѣки Сарпы. Почвенный покровъ этихъ лощинъ и западинъ видѣнъ изъ слѣдующихъ описаній. Въ 3—$3^1/_2$ верстахъ на востокъ сѣверо-востокъ отъ Сарепты находится самая крупная лощина (ильмень) длиной до 4 верстъ и широкой до 1 версты. Въ наиболѣе пониженной центральной ея части разрѣзъ обнаружилъ слѣдующее строеніе почвы.

Разрѣзъ № 39.

Гор. A_1. Темно-сѣраго цвѣта; книзу нѣсколько свѣтлѣющій, на плоскости разрѣза много буроватыхъ (ржавыхъ) пятенъ, въ центральной части которыхъ обычно включены круглыя мелкія зернышки ортштейна въ 1—2—3 mm въ діаметрѣ; наибольшее количество ортштейновъ находится въ верхней части горизонта. Структура неопредѣленная—неясно слоеватая, распадается на мелкіе неплотные комочки (ложная зернистость); къ низу слоеватость развита хорошо. Почвенная масса пронизана мелкими и крупными воздушными порами. Мощность 15 cm.

Гор. A_2. Въ разрѣзѣ довольно явственно отдѣляется отъ вышележащаго, по своей болѣе свѣтлой бѣлесоватой окраскѣ. Наиболѣе характерной чертой этого подгоризонта является его структура: онъ весь состоитъ изъ удлиненныхъ линзообразныхъ горизонтально лежащихъ чешуекъ длиной 5—10 cm. и толщиною въ средней части въ 2—3 и до 5 mm. Каждая такая чешуйка легко отдѣляется (откалывается) отъ выше и нижележащихъ и состоитъ изъ 2-хъ частей: верхней рыхлой, мучнистой бѣлой тонкой кремневой пыли, нижней—буро-темной болѣе связной, окрашенной органическими веществами и окислами желѣза. Благодаря легкой дѣлимости по плоскостямъ соприкосновенія чешуекъ, при разламываніи комка почвы, вынутаго изъ этого подгоризонта, получается впечатлѣніе необычайно ясной слоистой структуры, особенно если этотъ комокъ сильно обдуть. При обдуваніи легко выносится бѣлая мучнистая масса и поверхность комка получаетъ видъ равномѣрно вытравленной бѣлесоватой поверхности, на которой возвышаются бурыя почти прямыя и параллельныя нити, кое гдѣ соприкасающіяся между собой. Окраска горизонта A_2 только въ разрѣзахъ (сухихъ) болѣе свѣтлая чѣмъ у A_1; если растереть въ тонкій порошокъ оба горизонта, то тогда видно, что A_2 болѣе теменъ чѣмъ A_1; это происходитъ оттого, что въ каждой чешуйкѣ (слоѣ) гор. A_2 бѣлесая часть толще темно-бурой и въ разрѣзѣ преобладаетъ свѣтлый общій фонъ, въ порошкѣ же бурая окраска равномѣрно распредѣляется и онъ становится болѣе темнымъ чѣмъ порошокъ изъ A_1. Ортштейновыхъ стяженій въ гор. A_2 не наблюдается и очевидно бурые прожилки являются ихъ замѣстителями. Вообще же горизонтъ A_2 болѣе плотенъ, чѣмъ A_1 и переходитъ въ нижележащій быстро и рѣзко. Мощность его 18 cm.

Гор. B Очень вязкій и плотный, въ сухомъ видѣ буро-коричневый, дѣлится на крупныя остроганныя параллелепипедныя отдѣльности. Центральная часть отдѣльностей окрашена въ болѣе яркій (свѣтлый) рыжій тонъ, почему разрѣзъ имѣетъ пятнистый (мраморо-видный) видъ. Книзу величина отдѣльностей (комьевъ) становится все крупнѣе, окраска слабѣетъ и постепенно сливается съ окраской подпочвы. Мощность 19 cm. Такимъ образомъ мощность почвы можетъ быть выражена формулой: $A_1=15$, $A_1+A_2=33$ ст., $A_1+A_2+B=52$ cm.

Гор. C. Подпочва желто-бурая вязкая неслоистая глина, съ пятнами сѣро-зеленоватаго цвѣта; книзу съ глубины около 95 cm. становится болѣе темной, а еще глубже на 140 cm. пріобрѣтаетъ характерное сложеніе шеколадныхъ сланцеватыхъ арало-каспійскихъ глинъ. Съ 52 cm. до 69 cm. въ подпочвѣ наблюдается вскипаніе, но карбонаты распредѣлены во всей массѣ равномѣрно; ниже 69 cm. появляются очень плотныя стяженія до 3—4 cm. въ діаметрѣ съ рѣзко очерченными краями и пустотами внутри. При раствореніи этихъ стяженій въ HCl въ растворѣ плаваютъ въ большомъ количествѣ хлопья кремнекислоты. *Въ водныхъ вытяжкахъ изъ различныхъ горизонтовъ почвы и подпочвы ни хлора ни сѣрной кислоты не было обнаружено (качественно) начиная съ поверхности и до глубины 140* cm. *Реакція почвенныхъ горизонтовъ слабо кислая, подпочвы нейтральная. Цвѣтъ водныхъ вытяжекъ почвенныхъ горизонтовъ и верх-*

ней части подпочвы свѣтло желтоватый, причемъ въ горизонтѣ B—ея окраска наиболѣе интенсивна—золотисто-желтая, въ глубокихъ горизонтахъ подпочвы (глубже 69 cm.)—бѣлая. Соляная кислота осаждаетъ изъ водныхъ вытяжекъ почвенныхъ горизонтовъ хлопья гуминовой кислоты, но очень немного и всего больше изъ гориз. B., послѣ чего цвѣтъ ихъ блѣднѣетъ, но все же остается желтоватымъ; изъ подпочвы гуматовъ не осаждается. Послѣ суточнаго стоянія хорошо освѣтляются только вытяжки изъ горизонтовъ A_1 и A_2, *изъ гориз. B и подпочвы вытяжки получаются совершенно непрозрачными, съ массой взмученныхъ частицъ.*

Въ данномъ разрѣзѣ мы очевидно имѣемъ дѣло съ типичнымъ *подзоломъ*, аналогичнымъ сѣвернымъ подзоламъ на моренныхъ глинахъ. Главное же его отличіе отъ подзоловъ сѣвера Россіи заключатся въ весьма высокомъ уровнѣ отложенія карбонатовъ, что, повидимому, въ сѣверныхъ подзолахъ не наблюдается.

На той же западинѣ, но только въ болѣе узкой ея части, гдѣ подзолистыхъ пятенъ съ ихъ рѣдкой растительностью не видно, среди луга произведенъ другой разрѣзъ.

Разрѣзъ № 40.

Гор. A_1. Сверху рыхлый очень темный, (черно-бурый) пронизанный массой корешковъ, пылеватый, довольно рѣзко смѣняющійся нижележащимъ горизонтомъ. Мощность—6 cm.

A_2. Сѣровато бурый прослоекъ, слегка слоеватый, уплотненный мощностью всего въ 3—5 cm.

A_3. Неясно зернистый желто-буроватый, съ наклонностью дѣлится на горизонтальные слои. Окрашенъ неравномѣрно, содержитъ массу прожилокъ окисловъ желѣза, но ортштейновъ нѣтъ, переходитъ въ нижележащей рѣзко. Мощность—5 cm.

B_1. Плотный, однородно окрашенъ въ темно буроватый цвѣтъ, съ какимъ-то сѣро-зеленоватымъ (грязнымъ) оттѣнкомъ. Структура этого горизонта всего ближе напоминаетъ мелкую орѣховатость лѣсныхъ земель; комочки имѣютъ діаметръ $^1/_2$—1 cm., съ острыми угловатыми ребрами. Мощность 16 cm. отъ нижележащаго отдѣляется рѣзко.

B_2. Еще болѣе плотенъ, дѣлится на крупныя глыбы и комья съ острыми ребрами; окрашенъ въ болѣе темный (бурый) цвѣтъ, чѣмъ предыдущій. Въ немъ на глубинѣ 32 cm. отъ поверхности наблюдается вскипаніе и съ 35 cm. попадаются плотныя (кремне-известковыя) стяженія. Книзу свѣтлѣетъ и переходитъ въ вязкую глину, грязно сѣро-желтоватаго цвѣта съ мелкими голубоватыми пятнами (вівіанитъ?). Мощность почвы и почвенныхъ горизонтовъ выражается слѣдующей формулой: $A_1+A_2+A_3+B_1+B_2=47$cm. Грязный цвѣтъ подпочвы продолжается глубоко до—95 cm. и только ниже этого, она становится шеколадно бурой. *Въ водныхъ вытяжкахъ до 95 cm. не установлено качественно ни хлора ни сѣрной кислоты.*

Этотъ разрѣзъ совмѣщаетъ въ себѣ черты и подзолистой почвы, и деградированныхъ почвъ черноземной области и иловато-болотныхъ почвъ средней Россіи. Морфологія его въ высокой степени интересна потому, что показываетъ насколько разнообразны могутъ быть условія почвообразованія даже на самыхъ незначительныхъ площадяхъ. Ближе къ краю западины строеніе почвы уже совершенно аналогично тому разрѣзу, который будетъ приведенъ ниже подъ № 3; отмѣтимъ только, что глубина вскипанія понизилось до 62 cm., а подпочва пріобрѣла *свѣтло желтую окраску, не содержа ни хлора, ни сѣрной кислоты. Край западины*, слабо наклонный, *представляетъ полосу сплошныхъ типичныхъ столбчатыхъ солонцовъ обоихъ разновидностей, съ высокимъ содержаніемъ хлора и сѣрной кислоты не только въ подпочвѣ, но даже въ переходномъ горизонтѣ.* (B_2).

Описывать ихъ строеніе мы не будемъ такъ какъ оно ничѣмъ не отличается отъ ниже приводимыхъ.

Для полноты картины почвеннаго покрова Низменной степи приведемъ описаніе строенія почвъ на сравнительно небольшой площади вблизи границы Саратовской и Астраханской губ. недалеко отъ пограничнаго каменнаго столба въ 4 верстахъ къ юго-востоку отъ Сарепты. Выбранъ участокъ цѣлинной степи длиной въ 120 метровъ и шириной въ 54 метра, т. е. площадью немногимъ болѣе $^1/_2$ десятины. На этомъ участкѣ рѣзко вырисовывается плоская западина внутри контура по линіи A′ B′ съ 2-мя ясно выраженными пониженіями, между которыми располагается узкій гребень (перевалъ). Всѣ детали видоизмененія рельефа внутри выбранной площади прослѣжены на послѣдовательномъ рядѣ почвенныхъ разрѣзовъ. Разрѣзъ № 2 приходится въ наиболѣе пониженной части западины, почти лишенной растительности.

Строеніе разрѣза таково:

Разрѣзъ № 2.

Гор. А.+А₁ Сѣрый, съ легкимъ зеленоватымъ оттѣнкомъ, сильно уплотненый; въ сухомъ видѣ довольно твердый и растрескавшійся на крупныя многогранныя глыбы. Окраска неравномѣрна, есть пятны буроватыя, неправильныхъ округло-овальныхъ очертаній съ темнымъ центромъ, въ которомъ изрѣдка попадаются мелкія въ 1—2 mm. ортштейновыя зерна. Ясно замѣтна слоисто волокнистая структура; слои крупные (толстые) до 5—7 mm не строго горизонтальны, съ выпуклостями и вогнутостями. Крупныя и мелкія воздушныя поры, чаще всего наблюдаются на границѣ слоевъ. Переходъ въ нижележащій горизонтъ рѣзокъ, но совершается по волнистой линіи съ колебаніями въ 2—3 cm. Мощность гор. А=12—15 cm.

Гор. В. Плотный, довольно темный, окрашенъ въ коричневато-бурый матовый цвѣтъ, дѣлится на острогранные мелкіе комочки. Книзу окраска свѣтлѣетъ и становится пятнистой; дѣлится на глыбы и крупные угловатые комья. Съ глубины 48 cm. попадаются отдѣльныя стяженія (плотныя) извести (начало вскипанія), ниже количество ихъ увеличивается. Переходъ въ подпочву постепененъ. Мощность около—50 cm. Общая мощность почвы (А+В) равна около 65 cm.

Гор. С. Подпочва свѣтло-желтая глина, *въ которой заключается большое количество* вкрапленій и стяженій извести. Въ ней на глубинѣ 72 cm найдено ядро Cardium? изъ той же породы, раковина же совершенно разрушена. Качественнымъ опредѣленіемъ въ водныхъ вытяжкахъ *хлора и сѣрной кислоты, какъ въ почвѣ такъ и подпочвѣ не обнаружено. Реакція вытяжекъ изъ гор. А и гор. В кислая.*

Этотъ разрѣзъ совмѣщаетъ въ себѣ морфологическіе *признаки* съ одной стороны, типичнаго подзола, а съ другой—*типичнаго столбчатаго солонца*. Однако матовый цвѣтъ гор. В₁, *реакція среды, отсутствіе до большой глубины* (175 cm.) *растворимыхъ солей* и *столбчатаго* ясно выраженнаго *горизонта*, окончательно заставляетъ относить его къ подзоламъ.

Въ воронкообразной части западины, представляющей яркозеленую луговину, густо поросшую солодкой (Glyzyrrhiza glabra), злаками, Statice latifolia и проч. произведенъ еще одинъ разрѣзъ. Строеніе разрѣза таково:

Разрѣзъ № 3.

А₁. Темно-сѣрый, слабо горизонтально-слоеватый, съ массой грубыхъ растительныхъ остатковъ. Мощностью до 3—4 cm.

А₂. Почти черный съ легкимъ сѣроватымъ оттѣнкомъ и неясно выраженной слоеватой структурой; легко разсыпается на мелкіе комочки, что придаетъ этому подгоризонту неясно-зернистую структуру. Довольно рѣзко отдѣляется отъ нижележащаго и имѣетъ мощность до 11 cm.

А₃. Замѣтно оподзоленный, сѣровато-буроватый, съ ясной мелко и книзу крупно-орѣховатой структурой. Орѣшки легко разсыпаются, довольно тверды и присыпаны, какъ у деградированныхъ черноземовъ и лѣсныхъ земель, кремнеземнымъ сизоватымъ налетомъ. Переходитъ въ нижележащій довольно рѣзко и имѣетъ мощность въ 10—12 cm.

В. Плотный, вязкій, коричнево-буроватый, дѣлится на крупные острогранные комья. Постепенно свѣтлѣетъ, становится менѣе вязкимъ, съ глубины около 80 сант. начинаетъ вскипать и переходитъ въ подпочву Мощность до 55—57 cm. Общая мощность почвенныхъ горизонтовъ и почвы равны: А₁+А₂=15, А₁+А₂+А₃=27, А₁+А₂+А₃+В=84.

С. Подпочва та же глина, *но съ весьма равномѣрно распредѣленными въ ней карбонатами, не дающими до 120* cm. *никакихъ стяженій и скопленій.*

Ни почва, ни подпочва до 120 cm. не содержатъ хлора и сѣрной кислоты.

Въ этомъ разрѣзѣ черты строенія подзола выражены слабо; осталось только кое что въ гор. А₁ и В; за то мы наблюдаемъ появленіе горизонта А₃ съ ясной орѣховатой структурой *Эта черта указываетъ, что не одна только лѣсная растительность съ ея корневой системой,* если только появленіе орѣховатой структуры лѣсныхъ земель приписывать всецѣло дѣйствію корневой системы, *способна образовать орѣховатую структуру почвъ;* вполнѣ *возможно, что и степные многолѣтники какъ солодка,* съ ея могучей корневой системой,

участвуютъ въ формированіи такой структуры переходнаго горизонта почвы.

Въ каймѣ, слабо покатой къ пониженнымъ частямъ западины, съ растительностью полынно-комфоросмоваго типа и массой лепешекъ лишая (Urceolaria) и водорослей (Nostoc) на поверхности, произведенъ разрѣзъ № 4. На подробностяхъ его строенія не будемъ останавливаться, такъ какъ ниже для Высокой степи мы приведемъ нѣсколько описаній, аналогичныхъ этому разрѣзу. Картина разрѣза такова:

Разрѣзъ № 4.

Гор. A_1. Неотчетливо мелко-слоистый, неравномѣрно окрашенный въ сѣроватый цвѣтъ съ замѣтной желтизной; во всей массѣ много воздушныхъ поръ и пузырьковъ; сухой растирается легко въ рыхлый мучнисто-песчаный порошекъ. Довольно рѣзко отдѣляется отъ нижележащаго, мощность въ 8 cm.

A_2. Рѣзко слоистый; толщина слоевъ 1—2 cm., окраска ихъ неравномѣрна; нижняя часть каждаго слоя темнѣе и связнѣе верхней. Въ общемъ окрашенъ значительно свѣтлѣе предыдущаго въ сѣровато-бѣлесоватый цвѣтъ. Воздушныхъ поръ значительно меньше, чѣмъ въ A_1; кромѣ того онъ (A^2) и немного связнѣе и плотнѣе его. Необычайно рѣзко отдѣляется отъ нижележащаго. Мощность до 6 cm.

B_1. Плотный и очень твердый глинистый, съ ясно выраженными столбчатыми многогранными отдѣльностями, длина которыхъ равна около 12 cm. при ширинѣ не превосходящей $2^1/_2$—3 cm. (мелкая *карандашная столбчатость*). Окрашенъ въ темно коричневатый цвѣтъ, съ глянцевитыми поверхностями соприкосновенія отдѣльностей. Книзу слегка свѣтлѣетъ, но главное сразу прекращаются столбчатыя отдѣльности, такъ что весь горизонтъ B_1 (столбчатый) свободно выламывается отъ нижележащаго. Мощность до 12 cm.

B_2. Плотный глинистый, сверху окрашенъ чуть свѣтлѣе предыдущаго, ниже постепенно свѣтлѣетъ и окрашенъ неравномѣрно. Дѣлится на крупные остроугранные комочки. Съ 36 cm. отъ поверхности почвы появляются мелкія, овальныя, вытянутыя по вертикальнымъ трещинамъ немногочисленныя рыхлыя стяженія извести (начало вскипанія), масса почвы между стяженіями не вскипаетъ. Постепенно переходитъ въ подпочву. Мощность 24—26 cm.

C. Подпочва свѣтло желтая глина, общая съ другими разрѣзами; книзу становится (со 120 cm.) болѣе темной и почти напоминаетъ шеколадную каспійскую глину, которая, между прочимъ, видна на поверхности сусликоваго бугра, находящагося близко отъ мѣста разрѣза. Качественными опредѣленіями хлоръ обнаруженъ въ значительномъ количествѣ въ горизонтѣ B_2 съ 27 cm. отъ поверхности почвы т. е. выше горизонта вскипанія; въ вышележащихъ почвенныхъ горизонтахъ его нѣтъ совсѣмъ; сѣрная кислота начала давать замѣтную муть съ 55 cm. Реакція всѣхъ вытяжекъ щелочная; очень слабая въ гориз. A_1, A_2 и B_1 и сильно щелочная въ остальныхъ. Формула измѣреній даннаго разрѣза $A_1=8$ $A_1+A_2=14$ $A_1+A_2+B_1=26$ $A_1+A_2+B_1+B_2=50$—52. cm.

Въ этомъ разрѣзѣ мы имѣли дѣло съ *типичнымъ* столбчатымъ солонцомъ, въ которомъ мощно выражено развитіе горизонтовъ A_1 и A_2; такіе солонцы въ послѣдующемъ изложеніи мы будемъ выдѣлять подъ общимъ названіемъ *глубоко столбчатыхъ солонцовъ*.

Внѣ границы западины на совершенно плоской, даже слегка выпуклой площадкѣ былъ произведенъ разрѣзъ № 5а. Общій видъ его совершенно повторяетъ разрѣзъ № XII на Высокой степи, почему подробное описаніе его мы опускаемъ. Замѣтимъ только, что цвѣтъ у всѣхъ почвъ Низменной степи болѣе яркій сѣровато-оранжевый, чѣмъ на Высокой степи, что вѣроятно, обусловливается вліяніемъ породы: сланцеватой, каштановой каспійской глины, окраска которой проглядываетъ въ цвѣтѣ поверхности почвы. Существеннѣйшія черты строенія *разрѣза № 5а* сводятся къ слѣдующему:

Гор. A_1 A_2. Мощность до 10—11 cm.; слоеватый, рыхлый, сѣро-желтоватый; книзу темнѣетъ и становится замѣтно толсто слоеватымъ (A_2), слои легко дѣлятся на небольшія призмочки, отчего раздавленная масса имѣетъ какъ бы мелкозернистую структуру (ложная зернистость).

B_1. Окрашенъ замѣтно темнѣе предыдущихъ, въ коричневатый цвѣтъ; дѣлится на угловатые острореберные комочки. Весьма плотенъ; мощностью въ 10—12 cm,

B_2. Окрашенъ болѣе свѣтло, весь слабо пятнистъ, дѣлится на болѣе крупныя угловатыя отдѣльности, плотность его

менѣе чѣмъ у вышележащаго; съ глубины 29 cm. отъ поверхности начинаетъ вскипать, но карбонаты распредѣлены равномѣрно во всей массѣ. Постепенно переходитъ въ подпочву. Мощность около 16 cm. Общая мощность почвы: $A_1+A_2=10$, $A_1+A_2+B=21$, $A+B=37$.

C. Подпочва, та же, въ ней карбонаты распредѣлены крайне неравномѣрно; много бѣлыхъ рыхлыхъ овальныхъ очертаній пятенъ извести. *Хлора въ водныхъ вытяжкахъ не обнаружено до* 115 cm., а сѣрная кислота давала едва замѣтную муть съ 80 cm.

Еще далѣе внѣ предѣловъ западины, на ровной съ виду площадкѣ, но, по отношенію къ пункту № 5а, представляющей еле уловимое глазомъ вдавленіе почвы, произведенъ разрѣзъ № 5, въ которомъ найденъ *глубоко столбчатый солонецъ*, почти во всѣхъ отношеніяхъ аналогичный № 4. Вотъ измѣненія его горизонтовъ: $A_1=6—8$ cm. $A_1+A_2=10—12$ cm, $A_1+A_2+B_1=21$ cm. $A_1+A_2+B_1+B_2=37—40$ cm.

Вскипаніе наблюдается въ гор. B_2 на глубинѣ 30 cm. отъ поверхности, углекислая известь равномѣрно пронизываетъ всю массу.

Въ подпочвѣ на длубинѣ 40 cm. наблюдаются пятна извести.

Замѣтное количество хлора въ водныхъ вытяжкахъ начинается съ 22 cm,. *а сѣрной кислоты съ 55.*

Для полноты картины строенія почвъ вблизи описываемой западины, отмѣтимъ еще слѣдующее: на нѣкоторыхъ пятнахъ солонцовъ растительность имѣетъ болѣе чахлый видъ и уже совершенно не прикрываетъ почвы. Кое гдѣ стоятъ одиночные экземпляры черной полыни Artemisia pauciflora и плоскія подушки Camforsma. Такія пятна солонцовъ занимаютъ во многихъ пониженіяхъ центральную часть, но нерѣдко сплошь покрываютъ эти плоскія ложбинки, (еле обозначенныя замкнутыя вдавленія рельефа); въ послѣднемъ случаѣ эти ложбины сравнительно глубже первыхъ и имѣютъ форму плоскихъ корытецъ или блюдецъ. На такомъ пятнѣ былъ сдѣланъ *разрѣзъ № 3а.* Въ немъ обнаружено:

Гор. А. Въ видѣ корки, слабо слоеватой, бѣлесовато-сѣрой, мощностью въ 1—2—3 cm.

B_1. Столбчатый 10—12 cm., въ остальномъ похожъ на вышеописанные.

B_2. Аналогиченъ вышеописаннымъ мощностью въ 15 cm. Общая мощность $A+B_1=12—15$ cm. $A+B_1+B_2=28—30$ cm. Вскипаніе начинается непосредственно подъ столбчатымъ горизонтомъ, стяженія и пятна извести въ подпочвѣ съ 35 cm.

Хлоръ въ значительномъ количествѣ (хорошо замѣтная муть) *появляется уже въ столбчатомъ горизонтѣ; ниже количество его увеличивается* (творожистые осадки). *Сѣрная кислота даетъ замѣтные осадки съ* 40 cm.

Такого характера солонцы съ слабо выраженнымъ горизонтомъ А, мы выдѣляемъ подъ названіемъ: *корково-столбчатыхъ солонцовъ.*

Чтобы представить болѣе наглядно картину почвенныхъ смѣнъ на описанной небольшой площади, гдѣ произведены разрѣзы №№ 2—5, былъ выдѣленъ прямоугольникъ, длиною въ 120 метровъ и шириной въ 54 метра, внутри контуровъ котораго цѣликомъ помѣщалась вся западина A′ B′. Затѣмъ по короткимъ сторонамъ этого прямоугольника вбивались черезъ кажные 4 метра невысокіе до 50 cm. колья, на которые туго натягивались прочныя тонкія бичевки. Слѣдовательно вся площадка была разбита на рядъ узкихъ прямоугольниковъ; затѣмъ черезъ каждые 4 метра вдоль каждаго шнура втыкались тонкіе высокіе колышки и такимъ образомъ можно было охватить взглядомъ и осмотрѣть каждый квадратъ площадью въ 4 кв. метра.

Идя шагъ за шагомъ вдоль каждой линіи, осматривая каждый квадратъ, при чемъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ приходилось прибѣгать къ лопатѣ и ямкѣ для точнаго опредѣленія вида почвы, и тутъ же занося на клѣтчатой бумагѣ смѣну и характеръ почвъ каждаго квадрата,—былъ составленъ почвенный планъ этого участка. По его средней части вдоль линіи А.В. была произведена нивеллировка черезъ каждые 2 метра. Профиль этой линіи даетъ ясную картину строенія западины и прилегающихъ къ ней площадей.

Какъ видно изъ плана и профиля *въ наиболѣе пониженной части западины, глубина которой равна около* 0,12 *сажени* (26 cm). располагается наиболѣе *рѣзко оподзоленная почва; по краю ее окаймляетъ темноцвѣтная почва* (слабо деградированная и оподзоленная), *такой же почвой покрыта часть западины* (вторая западина), *менѣе глубокая* (до 0,04 сажени или 9 cm.) *и правильно воронкообразная. Скаты къ западинѣ, представляющіе отлогія вдавленія, на которыхъ застаивается не очень много воды, а также легкія вдавленія (еле уловимыя падинки), среди окружающихъ ровныхъ площадей—переваловъ, съ пониженіемъ относительно краевъ въ* 0,01—0,02 *сажени* (2—4 cm.) *заняты солонцами.* Наконецъ, *ровныя площадки и легкіе гребни между пониженіями и вдавленіями поверхности почвы заняты типичной тяжелой глинистой почвой полупустыни.*

На такой сравнительно небольшой площади природа произвела грандіозный опытъ почвообразованія: здѣсь мы видимъ подзолистую почву, аналогичную тяжелымъ подзоламъ средней и сѣверной Россіи, почву

темноцвѣтную, подобную черноземамъ, своеобразныя почвы полупустыни съ ихъ плохо выясненнымъ генезизомъ и оригинальнымъ строеніемъ и, наконецъ, солонцы, по строенію и генезису занимающіе обособленное мѣсто, но по условіямъ рельефа и частностямъ морфологическаго строенія стоящіе въ промежуткѣ между подзолами и типичными почвами данной почвенной зоны. Немногочисленные данные качественнаго анализа на содержаніе легкорастворимыхъ солей въ почвахъ указываютъ, что столбчатые солонцы какъ глубокіе, такъ и въ особенности корковые, отличаются высокимъ содержаніемъ хлористыхъ и сѣрнокислыхъ солей, которыхъ нѣтъ, по крайней мѣрѣ въ значительномъ количествѣ, во всѣхъ другихъ окружающихъ почвахъ; въ этомъ заключается главный отличительный признакъ ихъ химизма. На этихъ важныхъ моментахъ мы остановимся при описаніи Высокой степи.

Для полноты характеристики почвъ Низменной степи можно привести данныя еще нѣсколькихъ разрѣзовъ. Такъ вдоль Астраханской границы въ 1 верстѣ сѣвернѣе пунктовъ № 2—5 степь имѣетъ совершенно такое же строеніе, съ такими же почвами. Въ небольшой злаковой западинѣ діаметромъ не больше 20 метровъ разрѣзъ обнаружилъ такую картину строенія почвы: № 5b.

Гор. A$_1$. Темно сѣрый, рѣзко слоистый, съ довольно толстыми слоями (2—3 mm), мощностью въ 7 cm.

A$_2$. Свѣтлѣе, слабо пятнистый благодаря буроватымъ пятнамъ; структура слоевато-слабо зернистая. Мощностью въ 7 cm.

B$_1$. Крупно-комковатый, плотный, неравномѣрно окрашенъ въ темно бурый и коричневатый цвѣта, отчего въ разрѣзѣ весь пятнистъ; переходитъ постепенно въ нижній; мощность—11 cm.

B$_2$. Комковатый, пятнистый свѣтлѣе предыдущаго и менѣе плотенъ, постепенно переходитъ въ подпочву. Съ глубины 27 cm. обогащается карбонатами (вскипаетъ); однако послѣдніе распредѣлены равномѣрно, не образуя выцвѣтовъ и стяженій. Мощностью 28 cm. Подпочва элювіальная глина, безъ стяженій углесолей (по крайней мѣрѣ до 95 cm.), *не содержитъ ни хлора, ни сѣрной кислоты.*

Въ данномъ разрѣзѣ опять мы встрѣчаемся съ слабо оподзоленной почвой, но по строенію нѣсколько отличающейся отъ описанныхъ почвъ №№ 2, 3, 39 и 40. *Вообще въ Низменной степи почвы степныхъ западинъ и лимановъ, въ отличіе отъ Высокой степи, замѣтно оподзолены и намъ не пришлось ни разу встрѣтить темноцвѣтныя неоподзоленныя почвы, которыхъ не мало на Высокой степи.*

Рядомъ въ 20 metr. отъ этого разрѣза на ровной площадкѣ—увалѣ между мелкими вдавленіями со столбчатыми солонцами, *разрѣзъ № 5c обнаружилъ типичную почву полупустыни:* A=10 cm. A+B$_1$=22 cm., A+B$_1$+B$_2$=41 cm. Вскипаніе въ горизонтѣ B$_2$ на 24 cm. отъ поверхности, въ подпочвѣ съ 48 начинаются известковыя стяженія. *До* 85 cm. *нѣтъ ни хлора, ни сѣрной кислоты.*

При описаніи геологическихъ условій Низменной степи, мы указали на существованіе вдоль современнаго русла р. Сарпы *полосы рыхлыхъ песчаныхъ древне-аллювіальныхъ отложеній. На этихъ отложеніяхъ развиты и болѣе рыхлыя почвы.* Уже при выѣздѣ изъ Сарепты по Астраханскому тракту и къ пароходнымъ пристанямъ выступаетъ небольшая полоска рыхлыхъ песковъ, развѣваемыхъ вѣтромъ; своимъ происхожденіемъ обязанныхъ постоянному и усиленному выбиванію и вытаптыванію поверхности почвы при колесной ѣздѣ и прогонѣ скота. Величина этой площади рыхлыхъ песковъ незначительна. Дальше идетъ полоска *супесчаныхъ почвъ*, а еще дальше, примыкая къ глинистымъ, полоса *суглинистыхъ* почвъ. Для иллюстраціи *строенія рыхлыхъ почвъ полупустыни* приведемъ нѣсколько разрѣзовъ.

Разрѣзъ № 38 вблизи спуска къ пароходнымъ пристанямъ на ровной гладкой степи съ немногочисленными зелеными злаковыми западинами и рѣзкими пятнами (вдавленіями) солонцовъ. Разрѣзъ не на солонцѣ.

Гор. A$_1$. Представляетъ рыхлую сильно песчанистую массу, свѣтлаго сѣраго съ зеленымъ оттѣнкомъ цвѣта, безъ опредѣленной структуры, мощностью въ 5—6 cm.

A$_2$. Болѣе плотный и темный; сѣро-буроватаго цвѣта, мелкогористый и ясно горизонтально слоистый. Слои толстые (2—3 mm.) легко крошатся на плоскія призмочки. Мощность въ 10—11 cm.

B. Довольно плотный, темнѣе предыдущаго, окрашенъ въ темно-буроватый цвѣтъ. Дѣлится на крупные остроугранные комочки, постепенно свѣтлѣетъ и переходитъ въ свѣтло-зеленую сильно песчанистую глину. Въ самой нижней части на 42 cm. отъ поверхности наблюдается вскипаніе. Мощность—33 cm. Формула мощности почвы: A$_1$=6 cm. A$_1$+A$_2$=16 A$_1$ A$_2$+B=49 cm. Подпочва становится болѣе песчанистой и переходитъ на 85 cm. въ рыхлый песокъ. Какъ въ почвѣ, такъ и въ подпочвѣ до глубины 85 cm. замѣтныхъ количествъ хлора и сѣрной кислоты не содержится (въ ямѣ до 1$^1/_2$ метра).

Разрѣзъ № 1 произведенъ въ 1 верстѣ къ востоку отъ Сарепты съ почвой такого же характера, но только на пятнѣ солонца, выдѣляющагося обильнымъ развитіемъ на поверхности лишайниковъ.

Гор A_1 A_2. Рыхлый сильно песчаный, свѣтло-сѣроватый; весь пронизанъ мелкими порами и имѣетъ довольно явственно выраженную слоеватость. Въ нижней части наблюдается бѣлесоватая полоска рѣзко слоистая толщиной не больше 1—$1^1/_2$ cm. (гор. A_2). Мощность 9—10 cm.

B_1. Плотный глинистый; вертикальными трещинами разбитъ на столбчатыя отдѣльности, однако эти отдѣльности, въ отличіе отъ солонцовъ на тяжелыхъ породахъ, непрочны и легко раскалываются по горизонтальнымъ трещинамъ на остроребериые мелкіе комочки (орѣшки). Цвѣтъ темный коричнево бурый, поверхность излома отдѣльностей съ легкимъ глянцемъ. Мощность 8—11 cm.

B_2. Менѣе плотный, пятнистый, постепенно свѣтлѣетъ и переходитъ въ подпочву. На глубинѣ 20 cm. отъ поверхности вскипаетъ. Въ немъ найдена свѣтлая овальная хорошо очерченная кротовина (ходъ суслика), заполненная подпочвой діаметромъ въ 3—5 cm. Мощность этого горизонта 15 cm.

C. Подпочва та же сильно песчанистая глина, только весьма свѣтлая (палевая) съ большимъ содержаніемъ—уже съ 35 cm.—известковыхъ пятенъ и рыхлыхъ стяженій. *Хлора содержится весьма большое количество начиная съ 20* cm., *а сѣрная кислота обнаружена въ подпочвѣ съ 42* cm.

Начиная отъ Сарепты вплоть до перваго озера по правую сторону р. Сарпы тянется полоска супесчаныхъ почвъ. Здѣсь также развитъ комплексъ почвъ, но видимо преобладаютъ почвы супесчаныя полупустыннаго типа и солонцы.

Разрѣзъ супесчаной почвы № 36 въ 1 верстѣ на юго-востокъ отъ Сарепты обнаружилъ много общихъ чертъ строенія съ разрѣзомъ № 38, который только что описанъ Здѣсь мы имѣемъ:

A_1—рыхлый съ весьма значительнымъ содержаніемъ крупнаго кварцеваго песку. Почти безструктурный; но сильно слежавшійся и съ ясно выраженной горизонтальной спайностью. Свѣтлый, бѣлесовато сѣрый рѣзко переходитъ въ нижележащій, мощностью въ 5—6 cm.

A_2. Темно-сѣрый, слабо комковатый; въ комкахъ, легко разсыпающихся при раздавливаніи, замѣтна горизонтальная слоеватость. Постепенно къ низу становится

болѣе плотнымъ; окраска принимаетъ болѣе бурый цвѣтъ. Мощность 8—9 cm.

B. Плотный темно-бурый: состоитъ изъ крупныхъ отдѣльностей, комковато-угловатыхъ; книзу плотность уменьшается, окраска слабѣетъ и очень быстро исчезаютъ всякіе слѣды (натеки) органическихъ веществъ. Мощность ок. 24 cm.

C. Подпочва сильно песчанистая глина (глинистый песокъ), желто-буровато-красная не вскипающая. Съ глубины 69 cm. отъ поверхности цвѣтъ этой глины рѣзко измѣняется въ палево-желтый; связность уменьшается, появляется въ большомъ количествѣ углекислый кальцій.

Такое строеніе подпочвы очевидно находится въ связи съ большей энергіей выщелачиванія рыхлаго субстрата и отложеніемъ карбонатовъ на большей глубинѣ. Иначе говоря, и въ области полупустыни справедлива закономѣрность, полученная при изученіи почвъ черноземнаго тона, по которой глубина вскипанія понижается съ увеличеніемъ рыхлости субстрата.

Въ этой же супесчаной полосѣ, но уже на пятнѣ солонца, въ разрѣзѣ обнаружено слѣдующее:

Разрѣзъ № 37.

A_1+A_2. Состоитъ изъ крупнаго песка, сцементированнаго и перемѣшаннаго съ песчанистой пылью. Горизонтальная слоистость ясна. Внизу очень свѣтлая бѣлесоватая прослойка въ 1 cm. толщины; мощность 6 cm.

B_1. Столбчатый, красно-бурый, очень плотный и вязкій глинистый, но содержитъ и много крупнаго песка, спаяннаго бурымъ цементомъ. Мощность 15 cm.

B_2. Менѣе плотный, остроребериo крупно-комковатый; содержитъ много карбонатовъ и *хлора,* (съ 28 cm. отъ поверхности) постепенно переходитъ въ подпочву. Мощность 21 cm.

C. Подпочва свѣтло-палевая сильно песчанистая глина, очень обогащенная солями, распредѣленными въ ней равномѣрно.

Въ этомъ случаѣ солонецъ развитъ на такой же подпочвѣ что и приведенный разрѣзъ супесчаной почвы. Однако было бы весьма неправдоподобнымъ считать его по механическому составу супесчанымъ.

Въ солонцахъ, какъ это будетъ видно изъ нижеприводимыхъ данныхъ, *каждый горизонтъ имѣетъ своеобразный механическій составъ, и только по аналогіи съ сосѣдними не солонцовыми почвами, или по составу подпочвы, можно говорить о солонцахъ опредѣленнаго механическаго состава.* Рядомъ съ этимъ разрѣзомъ было произведено еще нѣсколько повѣрочныхъ ямокъ, въ которыхъ обнаружено только увеличеніе мощности гор. A_1 и A_2. до 12—16 cm., при чемъ гор. A_2 въ этихъ случаяхъ становился болѣе мощнымъ, рѣзче выраженнымъ. *Вообще же среди рыхлыхъ почвъ* (на этой площади) *солонцы съ типичнымъ строеніемъ корковыхъ солонцевъ не встрѣчаются. Данный разрѣзъ представляетъ наиболѣе сильное уклоненіе строенія солонца въ сторону корковыхъ солонцовъ и на рыхлыхъ породахъ чаще всего развиваются одни глубоко-столбчатые солонцы.*

Долина р. Сарпы.

Остановимся теперь на почвенномъ покровѣ долины р. Сарпы. Эта долина вблизи Сарепты сужена до 100—200 саж., но верстахъ въ 3-хъ на юго-юго-востокъ отъ нея переходитъ въ широкую котловину, въ которой находится 3 озера, окруженные камышевыми болотами. Самое русло Сарпы хорошо обозначено и имѣетъ видъ глубокой промоины только въ суженной части ея долины, (лѣтомъ въ этомъ руслѣ, шириной не больше 2 десятковъ саж., нѣтъ ни капли воды), въ широкой же котловинѣ Сарпа опредѣленнаго русла не имѣетъ и вешнія воды, переливаясь изъ одного озера въ другое, затопляютъ всю долину[1]).

Вообще въ долинѣ Сарпы преобладаютъ тяжелые глинисто иловатые наносы, не имѣющіе обычнаго слоистаго и непостояннаго строенія аллювіальныхъ почвъ: здѣсь развиты своеобразныя солонцовыя почвы и почвы лугово-болотныя, представляющія однако массу переходовъ къ солонцамъ. Только по руслу Сарпы наблюдаются песчаные наносы. Между 2-мъ и 3-мъ озерами, считая отъ Сарепты, расположена довольно значительная площадь песчаныхъ почвъ на несомнѣнно рѣчныхъ наносахъ; площадь эта по отношенію къ котловинѣ и озерамъ значительно повышена и заливается водой на весьма непродолжительный срокъ и не каждый годъ. Ландшафтъ поверхности этой площади, благодаря слабымъ всхолмленіямъ, приближается къ дюнному; однако песокъ вѣтрами не развѣвается, такъ какъ онъ сцементированъ и уплотненъ и кромѣ того поверхность почвы покрыта злаково-солонцовой растительностью. Подобно тому какъ на солонцахъ рѣзко выдѣляются по составу растительности пятна *корковыхъ солонцовъ* отъ пятенъ *глубоко-столбчатыхъ солонцовъ*, такъ и на этой площади рѣзко бросаются въ глаза пятна злаковыя, и пятна съ преобладаніемъ однолѣтнихъ солянокъ. Злаковыя пятна занимаютъ повышенные бугорки, а солянковыя—пониженныя котловинки между ними; стало быть, рельефъ и растительность намѣчаютъ 2 разности почвъ, которыя на самомъ дѣлѣ и установлены. *Разрѣзъ № 42 а* произведенъ на пятнѣ съ злаковой растительностью; почва имѣетъ строеніе типичнаго глубоко-столбчатаго солонца со слѣдующими особенностями:

A_1—рыхлый, съ массой крупнаго песка, сѣрый, мощностью 6 cm.

A_2—уплотненный, горизонтально слоистый, бѣлесоватый, пористый въ немъ много карбонатовъ, съ 6 cm. вскипаетъ, мощность 5 cm.

B_1—плотный, рыжевато-бурый съ сѣроват. пятнами, столбчатый, мощность 7 cm.

B_2—въ верху довольно плотный, дѣлится на остроганныя отдѣльности, постепенно становится болѣе рыхлымъ свѣтлѣетъ и переходитъ въ подпочву—глинистый песокъ желтаго цвѣта, обогащенный солями, мощность 17 cm.

Въ этомъ разрѣзѣ ясно выражены всѣ черты строенія *глубоко-столбчатыхъ солонцовъ* и главное отличіе отъ нихъ заключается въ высокомъ горизонтѣ вскипанія (6 cm.), наблюдающагося уже въ гор. A_2.

На пятнѣ съ солянками, гдѣ условія почвообразованія протекаютъ при болѣе длительномъ чѣмъ въ предыдущемъ случаѣ увлажненіи, *въ разрѣзѣ № 42* обнаружено слѣдующее:

A—бѣлесовато-сѣрая корка, ясно слоистая, пористая, вскипаетъ сверху, мощностью въ 4,5 cm.

B_1—плотный, неравномѣрно окрашенъ въ сѣрый цвѣтъ, съ буровато-оранжевыми пятнами. Сѣрая окраска наблюдается въ частяхъ болѣе песчаныхъ, а оранжевая въ очень плотныхъ глинистыхъ. Характерно, что въ центрѣ оранжевыхъ пятенъ почти всегда расположены пустоты, круглыя и овальныя до 1—2 см. въ діаметрѣ. Весь горизонтъ распадается на невысокія 5—6 гранныя призмочки съ слабо-закругленными верхними гранями. Вся мощность столбчатаго горизонта равна $3^1/_2$ cm.

B_2—не очень плотный, остроганно комковатый, книзу переходитъ въ рыхлый глинистый песокъ и утрачиваетъ всякую структуру, мощность 8 cm.

C—подпочва, какъ и въ первомъ случаѣ, глинистый песокъ оранжево-желтый, обогащенный солями.

[1]) Слѣдуетъ отмѣтить, что колонисты Сарепты пользуются водами Сарпы для орошенія. Въ Сарептѣ устроена плотина, которой сдерживается большое количество воды, употребляющейся главнымъ образомъ для орошенія садовъ; кромѣ того сюда выводятся при помощи глубокихъ канавъ, вешнія воды, изъ того пониженія, которое мы описали подъ названіемъ „*Сарепто-Отрадинскаго*“ и на которомъ расположены искусственно орошаемые снѣговыми водами природные луга.

Эту площадь пришлось посѣтить нѣсколько разъ и во всякое время года. При этомъ всегда въ разрѣзахъ мы находили подпочву весьма влажной. Происходитъ ли это отъ того что здѣсь уровень грунтовыхъ водъ очень высокъ, или же своеобразное строеніе почвы, способствуя нарушенію ея капилляровъ, задерживаетъ испареніе воды изъ глубокихъ горизонтовъ (начиная съ B_2): это для насъ пока не представляетъ интереса; гораздо важнѣе, что площадь песковъ, находящаяся въ условіяхъ временнаго избыточнаго увлажненія, покрыта солонцами, при этомъ на всѣхъ пониженныхъ замкнутыхъ падиночкахъ развиты солонцы корковые, а на перевалахъ—глубокіе. Такъ какъ этотъ случай представляетъ интересъ еще и въ томъ отношеніе, что это единственный примѣръ столбчатыхъ солонцовъ, вскипающихъ съ поверхности и выше столбчатаго горизонта, мы приведемъ нѣсколько данныхъ по опредѣленію свойствъ водныхъ вытяжекъ и качества солей изъ разныхъ горизонтовъ.

№ №	Цвѣтъ.	Реакція.	Cl.	SO_3.	Отстаиваніе черезъ сутки.
42 гор. A. (0—4).	Блѣдно-желтоватый.	Очень слабо щелочн.	Очень мало.	Нѣтъ.	Песокъ осѣлъ на дно; мелкоземъ взвѣшенъ, жидкость слабо просвѣчиваетъ.
B_1 (4½—7)	Вишнево-бурый.	Тоже.	Очень мало.	Нѣтъ.	Мелкоземъ весь взвѣшенъ, жидкость непрозр.
B_2 (8—12).	Тоже но свѣтлѣе.	Щелочн.	Много.	Много.	Отстаивается очень хорошо, мути нѣтъ, жидкость прозрачна.
C (36—40).	Бѣлый.	Щелочн.	Очень много.	Очень. много.	Жидкость совершенно прозрачна.
42a гор. A (0—5).	Блѣдно-желтоватый	Очень слабо щелочн.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Жидкость слабо просвѣчиваетъ, мелкоземъ взвѣшенъ.
A_1 (6—11).	Золотисто-желтый.	Тоже.	Очень мало.	Нѣтъ.	Т о ж е.
B_1 (12—18)	Вишнево-бурый.	Тоже.	Очень мало.	Нѣтъ.	Жидкость непрозрачна, мелкоземъ взвѣшенъ.
B_2 (20—26)	Свѣтло-буроватый.	Щелочн.	Много.	Много.	Отстаиваніе полное, жидкость прозрачна.
C. (36—40).	Бѣлый.	Щелочн.	Очень много.	Очень много.	Т о ж е.

Изъ этой таблицы видно, что *хлористыя и сѣрнокислыя соли не поднимаются въ столбчатый горизонтъ и выше его въ гор. A_1 и A_2; окраска водныхъ вытяжекъ соотвѣтствуетъ окраскѣ почвенныхъ горизонтовъ и наибольшее количество растворимыхъ органическихъ веществъ (гуматовъ и апокренатовъ) находится въ столбчатомъ горизонтѣ и въ гор. B_2. Отстаиваемость раствора находится въ прямой зависимости отъ количества хлористыхъ и сѣрнокислыхъ солей и не зависитъ отъ количества растворимыхъ органическихъ веществъ, если одновременно присутствуютъ хлористыя и сѣрнокислыя соли.* (гор. B_2 въ № 42). Такъ какъ въ данныхъ разрѣзахъ присутствіе карбонатовъ установлено въ одномъ случаѣ прямо съ поверхности, а въ другомъ съ 6 cm., то является вопросъ въ какой формѣ корбонаты здѣсь находятся: въ видѣ карбонатовъ щелочей или щелочныхъ земель. *Слабая щелочность среды при высокомъ содержаніи карбонатовъ* (обычно почвы вскипаютъ при содержаніи карбонатовъ не ниже 0.2%) *можетъ указывать на содержаніе карбонатовъ щелочныхъ земель, а не щелочей.* Слѣдовательно, *плохое осажденіе растворовъ можетъ быть объяснено отсутствіемъ большого количества* (способствующихъ осажденію) *растворимыхъ минеральныхъ солей,* усиливаемымъ большимъ количествомъ, растворимыхъ органическихъ веществъ (мѣшающихъ осажденію [1]).

Совершенно другой типъ солонцовъ и близкихъ къ нимъ почвъ наблюдается въ большей части аллювіальной долины р. Сарпы, покрытой тяжелыми глинистыми наносами. Здѣсь поражаетъ обиліе нѣкоторыхъ видовъ солянокъ, но въ то же время наблюдается весьма неравномѣрное ихъ распредѣленіе по поверхности почвы. Снова мы видимъ во всѣхъ углубленіяхъ рельефа своеобразную картину растительности, указывающей на большую засоленость почвы, а по бугоркамъ, переваламъ—растительность иную и болѣе разнобразную.

Въ одной верстѣ на югъ отъ Сарепты въ долинѣ Сарпы на перевалѣ покрытомъ куртиной тамарикса почвенный *разрѣзъ № XV* обнаружилъ картину столбчатаго солонца, но со слѣдующими особенностями:

Гор. A. Рыхлый, черно-сѣроватый, переполненный грубыми полуразложившимися растительными остатками; обладаетъ слабо-выраженной слоеватостью; мощность 3—4 cm.

[1]) Подробнѣе остановимся на этомъ вопросѣ ниже при сводкѣ аналитическаго матеріала.

B_1. Темно-сѣрый, съ рѣзко выраженными столбчатыми отдѣльностями, очень плотный, мощность 8 cm.

B_2. Такого же цвѣта, но съ преобладаніемъ сѣро-зеленоватыхъ тоновъ (оливковыхъ), вязкій и менѣе плотный, дѣлится по острогранные мелкіе комья, цвѣтъ съ глубиной не измѣняется. На 40 cm отъ поверхности вскипаетъ, съ 45 cm. содержитъ въ большомъ количествѣ кристаллы, друзы, пятна и прожилки гипса, количество которыхъ съ глубиной не уменьшается. Провести границу почвы и подпочвы не представляется воможности, такъ какъ до предѣльной глубины ямы (80 cm.) цвѣтъ не измѣнялся; однако съ 45 cm. плотность снова значительно возросла, вязкость настолько увеличилась, что вынутые куски не разламываются ни на какіе структурные элементы.

Вполнѣ возможно, что въ этомъ случаѣ, мы имѣли дѣло съ разными типами почвообразованія: на глубинѣ была въ прежнее время почва типа черныхъ грязей (о нихъ ниже), а на ней (по высыханіи первой) почвообразованіе пошло по другому типу и дало въ результатѣ *корково-столбчатый солонецъ*.

Разрѣзъ № XIV произведенъ на площадкѣ болѣе пониженной въ 3-хъ саженяхъ отъ предыдущаго. Поверхность почвы выдѣляется своей бѣлизной и издали имѣетъ видъ солевого выцвѣта. Строеніе почвы таково:

Гор. A. Тонкая корка, имѣющая видъ бѣлой мучнистой сильно пузыреватой накипи всего въ 1—3 cm.

B_1. Очень плотный вязкій; распадается на громадныя глыбы темно-сѣраго цвѣта; отдѣляется (отламывается) отъ нижележащаго легко; мощностью 12—14 cm.

B_2. Значительно рыхлѣе предыдущаго съ сѣро-зеленоватымъ оттѣнкомъ, дѣлится на острогранные комочки; на глубинѣ 24 cm. отъ поверхности вскипаетъ, съ 35 cm. появляются известковыя рыхлыя пятна и кристаллы, друзы и прожилки гипса. Окраска книзу не измѣняется; на глубинѣ 57 cm. становится очень плотнымъ, вязкимъ и безструктурнымъ.

Если сопоставить эти два разрѣза по особенностямъ водныхъ вытяжекъ и качественному распредѣленію солей получается слѣдующее:

№ №	Цвѣтъ.	Реакція.	Cl.	SO_3.	Отстаиваніе черезъ сутки.	Глубина вскипанія.	Глуб. типс. друзъ.
XV A (0—4).	Свѣтло-желтый почти бѣлый.	Очень слабо щелочная.	Слѣды.	Нѣтъ.	Жидкость мутна, но осажденіе хорошее.	40ст	45
B1 (4—12).	Золотисто-желтый.	Тоже.	Слѣды.	Нѣтъ.	Жидкость совершенно непрозрачна.		
B2 (25—30).	Золотисто-желтый	Тоже.	Довольно много.	Нѣтъ.	Отстаиваніе полное, прозрачна.		
C. или B2 (45—50).	Бѣлый.	Щелочная.	Много.	Много.	Тоже.		
№ XIV A (0—3).	Желтоватый.	Очень слабо щелочная.	Слѣды.	Нѣтъ.	Отстаивается плохо, жидкость мутна.	24	35ст
B1 (5—15)	Золотисто-желтый.	Тоже.	Много.	Нѣтъ.	Жидкость совершенно прозрачна.		
B2 (25—30)	Тоже.	Тоже.	Много.	Нѣтъ.	Тоже.		
C. или B2 (40—45)	Бѣлый.	Щелочная.	Много.	Много.	Тоже.		
C. или B2 (65—70)	Бѣлый.	Щелочная.	Оч. много.	Оч. много	Тоже.		

Отстаиваніе вытяжекъ почвенныхъ растворовъ *идетъ параллельно содержанію хлористыхъ солей и въ верхнихъ горизонтахъ*, гдѣ этихъ солей нѣтъ, *жидкости не отстаиваются. Въ столбчатомъ солонцѣ соли не поднимаются выше столбчатаго горизонта, въ безструктурномъ солонцѣ (№XIV) соли не поднимаются* (хлористыя) *до поверхностной корки* (гор. A). Судя по приведеннымъ даннымъ, можно предположить, что *верхніе горизонты столбчатаго солонца (A и B_1) и корка безструктурнаго—не содержатъ большого количества минеральныхъ солей;* но *слабая щелочность растворовъ и ихъ окраска указываютъ ни содержаніе растворимыхъ солей органическихъ кислотъ*. Характерно распредѣленіе солей въ вертикальномъ направленіи; *всего ближе къ поверхности разрѣза залегаютъ хлористыя соли* и тѣмъ ближе чѣмъ слабѣе выраженъ гор. A и столбчатый горизонтъ, *ниже хлористыхъ залегаютъ карбонаты*

щелочныхъ земель и наконецъ сульфаты щелочей и щелочныхъ земель.

Изъ описаній разрѣзовъ и морфологическихъ признаковъ этихъ почвъ видно, что ихъ строеніе носитъ своеобразныя черты особенно въ глубокихъ горизонтахъ. Не останавливаясь пока на деталяхъ, укажемъ что эти почвы совмѣщаютъ въ себѣ черты солончаковъ избыточнаго увлажненія (мокрыхъ) и вмѣстѣ съ тѣмъ имѣютъ черты и столбчатыхъ солонцовъ; такимъ образомъ, эти *корковые солонцы представляютъ переходъ отъ столбчатыхъ къ мокрымъ*. Почвы со строеніемъ какъ у № XIV (корково-безструктурные) преобладаютъ въ долинѣ р. Сарпы, а столбчатые занимаютъ болѣе повышенные бугорки и покрываютъ, во всякомъ случаѣ, не больше $^1/_3$ площади.

Остановившись до сихъ поръ на строеніи почвъ Низменной степи окр. Сарепты, мы описали наиболѣе существенныя особенности почвеннаго покрова площади восточнѣе р. Сарпы и ея долины; площадь южнѣе Сарепты къ западу отъ р. Сарпы пока оставимъ и перейдемъ къ описанію узкой террасы сѣвернѣе Сарепты. Терраса эта при длинѣ, до границы описываемой площади, около 10-ти верстъ имѣетъ ширину не больше $1^1/_2$—2 верстъ. При описаніи рельефа было отмѣчено, что часть террасы прилегающая къ склонамъ высотъ, представляетъ замкнутое безъ стока „Сарепто-отрадинское пониженіе"; другая же часть ея, прилегающая къ Волгѣ, представляетъ непосредственное продолженіе равнины Низменной степи и образуетъ какъ бы валъ между пониженіемъ и долиной Волги. Валъ этотъ къ сѣверу суживается, а пониженіе слѣдовательно расширяется. Между долиной р. Сарпы и Сарепто-Отрадинскимъ пониженіемъ нѣтъ связи, т. к. ихъ раздѣляетъ широкій плоскій увалъ, сложенный делювіальными наносами; однако въ послѣднее время колонистами Сарепты прорытъ каналъ черезъ этотъ увалъ для спуска въ Сарпу воды съ орошаемыхъ луговъ, находящихся на этомъ пониженіи. Все пониженіе при помощи плотинъ со шлюзами перегорожено на рядъ отдѣльныхъ участковъ и каждый участокъ на нѣкоторое время затопляется вешними водами, собирающимися съ сосѣднихъ высотъ. При помощи плотинъ затопляется почти вся площадь пониженія; въ самой сѣверной его части водъ скопляется такъ много, что своевременное удаленіе ихъ невозможно, такъ какъ уровень этой части, повидимому, ниже канала отводящаго воду; здѣсь происходитъ усиленное заболачиваніе и засоленіе почвы.

На повышенной прибрежной части террасы почвенный покровъ имѣетъ такой же характеръ какъ и вообще въ Низменной степи. Здѣсь развитъ комплексъ почвъ, въ которомъ участвуютъ типичныя почвы полупустыни, солонцы корковые и глубокіе и темноцвѣтныя слабо оподзоленныя почвы западинъ и воронокъ. Солонцы занимаютъ не меньше $^1/_2$ площади, а темноцвѣтныя почвы западинъ встрѣчаются

спорадически. Однако къ сѣверу возлѣ границы Сарептскихъ земель, гдѣ уровень пониженія сильно опущенъ по сравненію съ пребрежной высокой полосой и гдѣ слѣдовательно рельефъ представляетъ рѣзко выраженную котловину и ясно очерченной узкій валъ, условія почвообразованія на этомъ валу и на склонахъ къ пониженію существенно должны отличаться. Это на самомъ дѣлѣ и наблюдается. Вершина этого вала плоско выпуклая представляетъ уже по растительности своеобразную картину: здѣсь сплошной коверъ почти одной черной полыни (Art. pauciflora); поверхность почвы вся изборождена по всѣмъ направленіямъ крупными трещинами въ 2—4 ст. шириной; подъ ногами ощущается какое то своеобразное состояніе почвенной массы, при ударахъ отдающее пустотой,—рыхлой и пухлой. Въ разрѣзѣ видно слѣдующее *№ XVII.*

A. Слоеватая, мелко-пористая, порошковатая буровато-желтаго цвѣта корочка, мѣстами окрашенная свѣтлѣе, толщиной всего въ 3 cm.

B. Слабо уплотненный, но вообще рыхлый, безъ опредѣленной структуры; лопата уходитъ безъ всякаго труда при самомъ легкомъ давленіи; при выламываніи глыбы распадаются на мелкіе неопредѣленные комочки; окрашенъ немного темнѣе предыдущаго въ свѣтло-буроватый тонъ *Вскипаетъ уже подъ коркой съ 3* cm. *отъ поверхности*. Мощность 15 cm.

C. Плотный элювій шеколадной Каспійской глины равномѣрно обогащенный карбонатами Характеръ и свойства водныхъ вытяжекъ видны изъ слѣдующаго:

Глуб. образца.	Cl.	SO₃.	Реакція.	Цвѣтъ.	Отстаиваніе черезъ сутки.
0—3	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Очень сл. щелочная	Блѣдно-желтый.	Отстаивается хорошо, но жидкость непрозрачна.
10—12	Нѣтъ.		Сл. щелочная.	Тоже но немного темнѣе.	Совершенно прозрачна.
20—25	Много.		Щелочная.	Бѣлый.	Тоже.
30—35	Оч.много		Щелочная.	Бѣлый.	Тоже.

Въ данномъ случаѣ характерно отсутствіе сѣрнокислыхъ солей, большое содержаніе и сравн. близко къ поверхности хлора и высокое содержаніе почти у поверхности почвы карбонатовъ. Щелочность ре-

акціи можетъ быть обусловлена солями органическихъ кислотъ и двуглекислыми щелочными землями, *отстаиваніе раствора находится въ прямой зависимости отъ щелочно-земельныхъ карбонатовъ*. Высокое содержаніе хлора указываетъ на почву засоленную, однако отсутствіе горизонта столбчатыхъ отдѣльностей и др. признаковъ не позволяютъ данную почву относить типичнымъ солонцамъ. Высокое вскипаніе, указывая на отсутствіе условій вымыванія изъ почвы корбонатовъ, является фактомъ объясняющимъ также своеобразное строеніе почвы: здѣсь условія увлажненія таковы, что повидимому, едва ли можно говорить о процессахъ вымыванія солей изъ почвы, остающихся тамъ гдѣ онѣ образовались или куда принесены извнѣ. Корбонаты и типично столбчатые отдѣльности солонцовъ—одновременно не встрѣчаются; исключенія очень рѣдки и за всѣ наши многолѣтнія полевыя работы только одинъ случай и пришлось наблюдать: —это № 42 и 42 а на Сарпѣ[1]).

Надо думать, что не карбонатъ натрія, какъ полагаютъ нѣкоторые изслѣдователи, а что то другое является причиной образованія столбчатыхъ отдѣльностей солонцовъ. *Почвы* подобныя данному разрѣзу, *мы въ послѣдующемъ изложеніи*, пока не выяснится ихъ географическое распространеніе внѣ предѣловъ Саратовской губ., *будемъ называть корково пухлыми солонцами*. Здѣсь же слѣдуетъ оговорится, что поверхность и этого вала представляетъ рядъ неровностей, не говоря уже о сусликовыхъ буграхъ, неглубокихъ замкнутыхъ вдавленій и болѣе глубокихъ воронокъ и западинъ. Мелкія вдавленія заняты солонцами типичными столбчато-корковыми и глубокими, а падины темноцвѣтными слабо оподзоленными почвами; но количество этихъ вдавленій и западинъ весьма невелико. По отлогому весьма слабо наклонному скату къ пониженію почвенный покровъ становится болѣе опредѣленнымъ; здѣсь можно наблюдать уже *типичную картину комплекса почвъ;* залеганіе лентами по гривкамъ типичной почвы полупустыни съ обычнымъ для нихъ строеніемъ, а по вдавленіямъ и западинамъ—типичныхъ корково-стобчатыхъ солонцовъ и слабо оподзоленныхъ темноцвѣтныхъ почвъ. Въ этомъ комплексѣ солонцы занимаютъ не меньше или около $^1/_2$ площади. Строеніе типичной почвы видно изъ слѣдующаго разрѣза *№ XVI*.

A_1. Сѣровато-палевый, рыхлый, пылеватый, мелко-пористый и ясно горизонтально слоеватый мощностью въ 3—4 cm.

A_2. Замѣтно темнѣе, болѣе плотный сѣровато-бурый слабо пятнистый съ болѣе свѣтлыми и темными участками чрезвычайно легко раздѣляется въ горизонт. толстыя линзы (чешуйки); мощностью въ 4—5 cm.

B_1. Сильно уплотненный, буровато каштановый, распадается на мелкіе угловатые комочки, мощностью въ 10 cm.

B_2—свѣтлѣе предыдущаго, пятнистый неоднородно окрашенъ въ буро-коричневый тонъ, уже сверху начинаетъ вскипать (16 cm.), а въ нижней части (на глуб. 36 cm.) при переходѣ въ подпочву содержитъ пятна (мажущія рыхлыя стяженія) извести Мощность около 18 cm.

Подпочва буровато-желтый элювій Каспійской глины. Общая мощность почвы и почвенныхъ горизонтовъ равна $A = A_1 + A_2 = 8$ cm. $A + B_1 = 18$ $A + B_1 + B_2 = 38$ cm.

Характеръ и свойства водныхъ вытяжекъ таковы:

Глубина.	Cl	SO_3	Реакція.	Цвѣтъ.	Отстаиваніе черезъ сутки.
0 3	Слѣды.	Нѣтъ.	Слабо щелочн.	Бѣлый слабо желтоватый	Взмучен. част. много жидкость полупрозрачна.
11—16	Нѣтъ.		Слабо щелочн.	Свѣтлый золотисто-желтый	Т о ж е.
20—25	Нѣтъ.		Щелочн.	Бѣлый	Совершенно прозрач.
40—45	Слѣды.	Слѣды.	Щелочн	Бѣлый.	Т о ж е.

Какъ строеніе почвы, такъ и свойства водныхъ вытяжекъ говорятъ, что въ этомъ разрѣзѣ мы имѣли дѣло съ почвой не солонцоватой, нѣкоторые же ея признаки. какъ напримѣръ высокое вскипаніе, выдѣляютъ ее по сравненію съ ранѣе описанными разрѣзами типичныхъ глинистыхъ почвъ полупустыни и указываютъ на нѣкоторое ослабленіе условій почвообразованія, выражающееся въ слабомъ выносѣ въ глубину корбонатовъ и небольшой мощности почвенныхъ горизонтовъ.

Разрѣзъ № XVIII, произведенный рядомъ съ предыдущимъ на легкой падиночкѣ, далъ типичную картину корково-столбчатаго солонца.

A обычнаго строенія мощностью въ 4—5 cm.

B_1—столбчатый мощностью въ 6 cm.

B_2—остроганно-комковатый 12—18 cm.

Вскипаніе наблюдалось въ разрѣзѣ на глубинѣ 24 cm. отъ поверхности почвы. Хлористыя соли въ большомъ количествѣ находятся непосредственно подъ столбчатымъ горизонтомъ на глубинѣ 12 cm.

[1]) Любопытно, что въ мѣстахъ распространенія карбонатныхъ почвъ (на мѣлу и мергелистыхъ породахъ) въ Саратовской губерніи среди нихъ никогда не приходилось наблюдать солонцовъ, а рядомъ съ карбонатными среди некарбонатныхъ почвъ солонцы сплошь и рядомъ встрѣчаются.

(выше ихъ нѣтъ), сѣрнокислыя соли обнаружены только въ подпочвѣ начиная съ глубины 24 cm., т. е. онѣ залегаютъ на одномъ уровнѣ съ углекислыми.

Идя еще дальше по той же линіи, мы вступаемъ уже въ долину Сарепто-Отрадинскаго пониженія. Здѣсь сразу рѣзко бросаются въ глаза 3 своеобразныхъ почвенныхъ и растительныхъ полосы[1]). Первая краевая полоса, болѣе повышенная и сравнительно сухая, покрытая по преимуществу малорослыми однолѣтними солянками, выдѣляется своей яркой желто-буроватой окраской поверхности почвы и какой то странной ея консистенціей: ноги тонутъ по колѣни въ сухой, напоминающей рыхлую золу, почвенной массѣ; лошадь, на которой по неопытности пришлось проѣхать по этому мѣсту, увязла такъ, что еле выбралась. Говорить объ ясно очерченныхъ почвенныхъ горизонтахъ въ этомъ случаѣ (разрѣзъ № 32 м.) не приходится. До глубины 40—50 и даже 60 cm. окраска почвенной массы однородна. Вся она чрезвычайно суха, легко распыляется и состоитъ изъ частицъ мелкозема породы, переполненныхъ мелкими и крупными кристалликами солей, среди которыхъ особенно выдѣляются кристаллы гипса. Органическія вещества почти совершенно отсутствуютъ и нисколько не вліяютъ на окраску почвы.

Если наполнить широкую стеклянную трубку растертой, смоченной и уплотненной почвой, затѣмъ погрузить концемъ въ плоскій сосудъ съ водой (какъ при опредѣленіи капиллярныхъ явленій въ почвѣ), то очень скоро въ верхнемъ концѣ трубки, съ котораго вода свободно испаряется, появляющіеся кристаллы солей раздвигаютъ почвенныя частицы, масса становится рыхлой, быстро высыхаетъ и занимаетъ значительно большій объемъ: кристаллы раздвигаютъ вверхъ частицы почвы. По высыханіи перваго верхняго слоя, когда капиллярныя передвиженія воды въ немъ уже не могутъ совершаться, то-же испытываетъ слѣдующій слой и такъ далѣе, значительная часть содержимаго трубки быстро разрыхляется и увеличивается въ объемѣ на нѣсколько сантиметровъ (по ея длинѣ). Только въ самомъ низу трубки остается невысокій столбикъ (при длинѣ трубки въ 30 cm. всего 5 cm. мокрой почвенной массы. Этотъ опытъ былъ произведенъ такимъ способомъ (предварительное смачиваніе почвы) потому, что истертая сухая масса почвы при стояніи въ теченіе цѣлаго мѣсяца не подняла воды по капиллярамъ даже на 5 cm., чѣмъ наглядно еще лишній разъ подтвердилось общеизвѣстное свойство легкорастворимыхъ непоглощаемыхъ почвой солей задерживать и ослаблять капиллярное передвиженіе воды.

Реакція водной вытяжки слабо щелочная, почти нейтральная; хлора и сѣрной кислоты чрезвычайно много, вскипаніе бурное съ поверхности и во всей массѣ. Съ отмѣченной выше глубины (40—60 cm.) залегаетъ плотная вязкая *зеленовато-сѣрая* глинистая масса переполненная солями, крупными известковыми стяженіями, кристаллами и друзами гипса, во всякое время года влажная Въ скважинѣ на глубинѣ $1^1/_2$ метра появилась вода. Приведенный опытъ оттѣняетъ генезисъ этихъ рыхлыхъ солевыхъ почвенныхъ образованій; біологическіе факторы почвообразованія и разложеніе органическихъ остатковъ здѣсь не имѣютъ мѣста; на сцену выступаютъ исключительно физико-химическія явленія, между которыми главное мѣсто занимаютъ явленія кристаллизаціи солей изъ растворовъ.

[1]) Не лишне оговориться, что это описаніе относится къ наиболѣе глубокой части замкнутаго Сарепто-Отрадинскаго пониженія, гдѣ застаивается и циркулируетъ въ грунтѣ наибольшее количество воды. О другихъ частяхъ этого пониженія, мы скажемъ нѣсколько дальше.

Вторая полоса Сар.-Отрадинскаго пониженія рѣзко выдѣляется весной и началѣ лѣта мощнымъ развитіемъ лугово-болотной и солонцевой растительности: весной преобладаютъ формы лугово-болотныя, а въ концѣ лѣта наблюдается сплошной коверъ высокой широколиственной Statice tomentella, съ яркими цвѣтами, окрашивающими всю площадь въ сплошной лиловый цвѣтъ. Разрѣзъ обнаруживаетъ такое строеніе почвы (№№ XIX и 31 м.—оба совершенно аналогичные хотя и удаленные другъ отъ друга около версты):

Разрѣзъ № XIX.

A_1—торфоподобная масса, состоящая главнымъ образомъ изъ полуразложившихся растительныхъ остатковъ, густо пронизанная сѣтью живыхъ тонкихъ корешковъ; сѣро-чернаго цвѣта, съ большимъ количествомъ раковинъ современныхъ наземныхъ моллюсковъ; вскипаютъ только ракушки; въ непокрытыхъ растительностью промежуткахъ на поверхности почвы въ сухое время наблюдается тонкій въ видѣ пленки налетъ солей (хлористыхъ, углекислыхъ и сѣрнокислыхъ), кристалловъ солей не видно; мощность 8 cm.

A_2—плотный и очень твердый въ сухомъ видѣ, густого углечернаго цвѣта, распадается на угловатые комья и мелкіе комочки въ 1—2 cm., не вскипаетъ мощностью 5 cm.

B—сѣро-зеленоватый, бурно-вскипающій, въ сухомъ состояніи разсыпается на очень мелкія зерна, книзу окраска становится бѣлѣе, а затѣмъ постепенно принимаетъ блѣдно-желтоватый цвѣтъ. Мощность около 80 cm.

Во всякое время года нижняя часть гор. В очень влажна, а на глубинѣ около 120 cm. даже въ концѣ сухого года выступаетъ въ скважинѣ вода. Свойства водныхъ вытяжекъ таковы:

	Cl.	SO₃.	Реакція	Цвѣтъ.	Отстаиваніе черезъ 12 часовъ.
0— 7	Много.	Много.	Слабо щелочн.	Бѣлый.	Всѣ жидкости отстаиваются вполнѣ и совершенно прозрачны.
8—12	Много.	Много.	Слабо щелочн.	Бѣлый съ легкой желтизной.	
20—25	Очень много	Очень много	Ясно щелочн.	Бѣлый.	
45—50	Очень много	Очень много	Ясно щелочн.	Бѣлый.	

Наконецъ остается третья наиболѣе пониженная часть Сарепто-Отрадинскаго пониженія Эта часть всегда имѣетъ странный пестрый видъ: всѣ легкіе увалчики покрыты куртинками солянокъ, а пониженія голы и покрыты какъ снѣгомъ солевыми корочками. Впрочемъ въ концѣ весны на всей площади появляются всходы солянокъ, но на мокрыхъ пониженныхъ мѣстахъ всходы эти быстро погибаютъ, очевидно концентрація солей настолько велика, что и приспособленныя растенія переносить ее не могутъ. Любопытно, что мѣста отмѣченныя солевыми выцвѣтами, во время всѣхъ посѣщеній, всегда были непосредственно подъ корками солей влажны; тогда какъ переферія этихъ пятенъ поросшая солянками бываетъ влажной до верху только ранней весной лѣтомъ же и осенью она обычно суха до глубины не меньше 25 cm. Это обстоятельство отражается какъ на строеніи, такъ въ особенности на распредѣленіи солей въ почвѣ: высыхая съ поверхности и не имѣя сильнаго притока воды снизу, верхняя корка почвы способствуетъ выпаденію изъ раствора крупныхъ кристалловъ солей, которые раздвигаютъ массу почвы, разрыхляютъ ее. При дальнѣйшемъ послѣдовательномъ высыханіи слѣдующихъ слоевъ, верхній слой еще болѣе вспучивается и въ концѣ концовъ получается сухой рыхлый бугорокъ. Въ пониженныхъ частяхъ, гдѣ благодаря изобилію воды, повидимому съ напоромъ, такъ какъ въ скважинахъ вода поднималась довольно быстро (лѣтомъ) и высоко, почва смачивается до верху и кристаллизація солей происходитъ только на ея поверхности, образуя снѣжно бѣлыя корки. Такимъ образомъ, *только весьма значительное избыточное увлажненіе почвы* (заболачиваніе ея) *можетъ повести къ образованію солевыхъ корокъ, при менѣе значительномъ заболачиваніи вся масса почвы пронизывается и взрыхляется въ ней же кристаллизующимися солями.* Перейдемъ теперь къ деталямъ строенія почвы; на пятнѣ съ многолѣтними солянками произведенъ *разрѣзъ № XIII.*

Гор. А. Сѣрый, рыхлый, (пухлый). безструктурный, бурно вскипаетъ; содержитъ много пятенъ аморфнаго

углекислаго кальція, кристаллы и друзы гипса; много выцвѣтовъ солей распредѣлено жилками по трещинамъ, мощность 25 cm.

*B*₁. Вязкій, липкій уплотненный, сѣро-оранжеваго цвѣта; содержитъ пятна извести и кристалы гипса, мощность—13 cm.

*B*₂. Такой же вязкій и липкій но болѣе плотлый, сѣро-зеленаго цвѣта, съ чрезвычайно большимъ количеств. друза, пятенъ и прожилокъ гипса и почти безъ опредѣленныхъ выцвѣтовъ и пятенъ извести, которая равномѣрно распредѣлена во всей массѣ, мощностью около 12 cm.

C. Сначала пятнистая желто-оранжевая съ зеленов. сѣрымъ пятнами, вязкая, мокрая глина, а ниже чистая свѣтло-желтая съ огромнымъ количествомъ очень крупныхъ друзъ и крист. гипса; карбонаты распредѣлены равномѣрно....

Въ области солевыхъ корокъ произвести разрѣзъ вслѣдствіе сильной влажности почвы, благодаря чему она заплывала, не удалось. Вывороченные глыбы верхняго слоя ничѣмъ не отличались, кромѣ большей уплотнечности, отъ гор. А. только что описаннаго разрѣза. Солевая корка до 2 cm. толщиной имѣла очень характерное строеніе: верхъ ея снѣжно-бѣлый состоялъ изъ очень мелкихъ кристалликовъ, повидимому, хлористаго натра, сѣрно-кислаго натра и углекислаго кальція, тогда какъ низъ—изъ болѣе крупныхъ кристалловъ грязно-желтоватыхъ сѣрно-кислаго кальція въ смѣси съ остальными солями. Свойства и характеръ водныхъ вытяжекъ изъ этого разрѣза таковы:

	Cl.	SO₃.	Реакція.	Цвѣтъ.	Отстаиваніе черезъ 12 часовъ.
Корка солей.					
0—10	Во всѣхъ очень много.	Во всѣхъ очень много.	Слабо-щелочная.	Бѣлый.	Отстаиваются до полной прозрачности раствора.
25—30				Бѣлый, чуть желтый.	
50—50			Нейтральная съ едва уловимыми оттѣн. щелочности.		
90—100				Бѣлый.	

Описанные 3 вида почвъ, расположенные въ самой глубокой и широкой части Сарепто-Отрадинскаго пониженія, являются наиболѣе характерными образованіями, свойственными этому единственному въ своемъ родѣ уголку на площади всей Саратовской губерніи.

Темноцвѣтныя заросшія растительностью соленосныя почвы встрѣчаются во многихъ мѣстахъ, на что нами указывалось неоднократно, исключительно въ области рѣчныхъ долинъ;*) на всѣхъ почвенныхъ картахъ мы ихъ выдѣлили подъ общимъ названіемъ *мокрыхъ солонцовъ*. Въ общемъ мокрые солонцы другихъ мѣстностей губерніи имѣютъ близкое строеніе съ только что описанными, но для нихъ характерно болѣе полное развитіе всѣхъ гумусовыхъ горизонтовъ; Сарептскіе же мокрые солонцы (второй поясъ) какъ мы видѣли, въ сущности отличаются отъ центральнаго пятна грязевыхъ солончаковъ только развитіемъ надъ соленоснымъ горизонтомъ плотнаго гумусоваго слоя и—торфоподобнаго переполненнаго растительными остатками.

Сарепто-Отрадинское пониженіе питается водами, имѣющими двоякое происхожденіе; въ него попадаютъ: 1) всѣ стекающія съ высотъ талыя воды снѣговъ и ливней, 2) очень обильны воды родниковъ, сбѣгающихъ по поверхности, особенно возлѣ хутора Теплыя Воды, соленосныхъ темныхъ глинъ. Такое обиліе воды, скопляющей въ замкнутой котловинѣ, воды обогащенной солями, при этомъ на грунтѣ водонепроницаемомъ (каспійская вязкая глина) при сѣверномъ климатѣ способствовало бы образованію торфяника или осоково-злаковаго болота; здѣсь же, при огромномъ испареніи съ поверхности почвы, можетъ образоваться только *соленосное болото*, солончакъ и соленая грязь, *соръ* или *хаки*. Въ Астраханскихъ степяхъ съ ея соляными озерами, солеными грязями (хаками) и солончаками, судя по описаніямъ участниковъ Кумо-Манычской экспедиціи, между этими тремя степенями осоленія замкнутыхъ падинъ связь несомнѣнна; эти степени зависятъ повидимому исключительно отъ глубины и ширины водоемовъ, отъ количества собирающихся въ нихъ водъ. Въ Сарепто-Отрадинскомъ пониженіи, сравнительно, глубокомъ, не широкомъ и длинномъ, только наиболѣе пониженная часть приближается по строенію почвы къ понятію о соленыхъ грязяхъ—сорахъ и хакахъ, остальныя части (луговыя) представляютъ собственно солончаки—мокрые солонцы. Главнѣйшей чертой отличающей мокрые солонцы отъ хакъ, слѣдовательно, будетъ несомнѣнное участіе въ ихъ генезисѣ массы растительныхъ остатковъ, неполное разложеніе которыхъ можетъ дававать грубый торфъ или сильно обогащать почву гумусовыми веществами.

Еще больше оттѣняется аналогія между мокрыми солонцами окр. Сарепты и другихъ мѣстъ Саратовской губерніи на одной небольшой площадкѣ около хут. Теплыя воды. Здѣсь на пространствѣ нѣсколькихъ десятинъ поверхность почвы покрыта муравьиными холмиками такъ густо, что съ одного на другой можно переходить. Холмики очень велики и измѣренія колебались въ слѣдующихъ предѣлахъ: діаметръ=100 cm. 175 cm. и 225 cm., высоты=25, 35 и 38 cm. кучки (холмики) были заселены преимущественно желтыми (рыжими муравьями—L. flavus? и мелкими черными еще не опредѣленными. (L. niger?)

*) 1) Н. А. Димо глава о почвахъ стр. 42. „Проэктъ основаній и нормъ для оцѣнки земель Балашовскаго и Сердобскаго уѣзда.“ Саратовъ 1904 г. изд. Губ. Зем. Управы.

2) Н. А. Димо глава о почвахъ. Проектъ основаній и нормъ для оцѣнки Аткарскаго и Петровскаго уѣздовъ. Саратовъ 1905 г. Губ. Земск. Управы.

3) Н. А. Димо. Изъ наблюденій надъ муравьями. Педозоологическія замѣтки. Труды Сар. О-ва Естеств. Т. IV. Вып. 3 1905 г.

Большая часть Сарепто-Отрадинскаго пониженія (узкая) вплоть до Сарепты покрыта въ центральныхъ пониженныхъ частяхъ луговыми солончаками—мокрыми солонцами (см. № XIX), окаймленными по переферіи сплошь переходными къ нимъ *корково-безструктурными* и *корково-столбчатыми солонцами*, совершенно аналогичными вышеописаннымъ №№ XIV и XV.

Для полноты картины остается сказать нѣсколько словъ о части Низменной степи, лежащей южнѣе Сарепты между р. Сарпой и склонами высотъ. Почвенный покровъ этой мѣстности совершенно аналогиченъ другимъ частямъ степи; только въ почвахъ замѣтно уже сказывается близость высотъ съ ихъ песками и песчаными породами. Оставаясь глинистыми почвы, въ тоже время, въ своей песчаной части обогащаются крупнымъ пескомъ. Это нисколько не отражается ни на общей морфологіи почвъ, ни на ихъ мощности. Въ комплексѣ участвуютъ: *типичныя почвы полупустыни, столбчатые солонцы: глубокіе и корковые, и темноцвѣтныя слабо оподзоленныя почвы*; солонцы занимаютъ не меньше $^1/_2$ площади, а темноцвѣтныхъ оподзоленныхъ почвъ здѣсь уже немного. Чѣмъ ближе къ скатамъ, тѣмъ почвы становятся болѣе песчаными и подошвы скатовъ заняты уже очень рыхлыми наносами и почвами. Южнѣе Сарепты вблизи скатовъ залегаетъ террасса слабо наклонная съ типичными песчаными почвами, черты строенія которыхъ видны изъ слѣдующаго *разрѣза № 37а*.

A_1—рыхлый, темносѣрый безъ опредѣленной структуры, мощность—15 cm.

A_2—немного-болѣе уплотненный, чуть свѣтлѣе, бѣлесовато-сѣрый съ неравномѣрной пятнистой окраской—16 cm.

B—значительно болѣе плотный, разламывается на остроугранные комья, которые легко разсыпаются при раздавливаніи; окрашенъ въ бурый цвѣтъ, книзу свѣтлѣетъ и постепенно переходитъ въ подпочву: глинистый песокъ оранжево-желтаго цвѣта. Мощность—24 cm.

Общая мощность почвы=55 cm; подпочва желтовато-бурый, книзу свѣтлѣющій, глинистый песокъ; съ глубины 76 cm. отъ поверхности почвы—обогащается карбонатами и вскипаетъ. *По своему строенію песчаныя почвы описываемой террассы всего ближе стоятъ къ типу почвъ полупустыни.*

Почвы склоновъ, балокъ и овраговъ.

Естественный переходъ отъ Низменной степи къ Высокой составляютъ крутые скаты, рѣзко отдѣляющіе Высокую степь, сохраняющую свои наиболѣе типичныя черты на всемъ почти протяженіи Царицын-

скаго и отчасти Камышинскаго уѣзда, отъ Низменной Астраханской степи. При всемъ разнообразіи и непостоянствѣ условій почвообразованія на крутыхъ скатахъ, все же можно отмѣтить нѣкоторую закономѣрность въ залеганіи почвъ на скатахъ окрестностей Сарепты. Такъ южнѣе Сарепты скаты почти сплошь стоятъ изъ еле задернованныхъ глинистыхъ песковъ, а ихъ верхнія части мѣстами покрыты сыпучими песками. Къ сѣверу отъ Сарепты отлогія подошвы скатовъ заняты сравнительно темноцвѣтными вполнѣ сформировавшимися почвами довольно разнообразнаго механическаго состава: ближе къ Сарептѣ подошвы скатовъ покрыты *супесчаными темноцвѣтными почвами*, дальше—*суглинистыми* и, наконецъ, вблизи хутора Теплыя Воды—*глинистыми крупнопесчаными темноцвѣтными почвами*. Такъ какъ площадь занятая этими почвами незначительна, на детальномъ описаніи разрѣзовъ мы останавливаться не будемъ. Морфологія этихъ почвъ совершенно совпадаетъ съ описанными нами для Аткарскаго уѣзда—*каштановыми почвами*,[1]) только здѣсь эти почвы нѣсколько свѣтлѣе и не такъ мощны. Такъ въ *разрѣзѣ № 33* m. въ полуверстѣ на юго-западъ отъ хутора Теплыя Воды въ разрѣзѣ видно слѣдующее:

Гор. А. Темно-сѣрый съ буроватымъ оттѣнкомъ, слабо слоеватый не очень плотный, по механическому составу глинистый-крупнопесчаный; мощность 15 cm.

В.—Плотный, каштаново-бурый, раскалывается на угловатые комья, пятнистый благодаря неравномѣрной окраскѣ. Въ подпочву переходитъ постепенно, на глубинѣ 38 cm. отъ поверхности вскипаетъ. Подпочва глинистый делювій. Мощность 25 cm.

Ниже мы еще остановимся на описаніи разрѣзовъ почвъ западинъ близкихъ по морфологіи къ каштановымъ почвамъ, а въ сводной главѣ приведемъ и цыфры содержанія въ нихъ перегноя.

Среднія части скатовъ представляютъ область грубыхъ неразвитыхъ почвъ самаго разнообразнаго механическаго состава; но въ общемъ здѣсь преобладаютъ глинистыя полусмытыя почвы. Цвѣтъ почвъ быстро и рѣзко мѣняется въ зависимости отъ выхода тѣхъ или иныхъ породъ. Мы видимъ участки темноцвѣтныхъ глинъ, ярко-кирпичныя мѣста выхода элювія карбонатной породы, бѣлые хрящевато-щебенчатые участки известковистаго песчаника и проч. все это еще усложняется многочисленными оползнями и осыпями. Если на скатѣ вырисовываются площадки болѣе отлогія—ровныя или вогнутыя—на нихъ почти всегда располагаются солонцы—корково-столбчатые и корково-пухлые (на соленосныхъ глинахъ). Верхнія части скатовъ почти на всемъ ихъ протяженіи покрываются глинистыми песками или песчаными обнаженіями.

[1]) „Проектъ основаній и нормъ по Аткарскому и Петровскому уѣздамъ“ Саратовъ 1905 г. Н. А. Димо глава о почвахъ—каштановыя почвы.

Многочисленныя балки и овражки, прорѣзывающіе склоны Сарептскихъ высотъ, почти всѣ принадлежатъ къ типу задернованныхъ балокъ. Ложе ихъ въ большинствѣ случаевъ покрыто песчаными наносами. Истоки почти всѣхъ овражно-балочныхъ системъ представляютъ кустарниковыя заросли съ темноцвѣтными почвами, которыя необычайно рѣзко выдѣляются на общемъ фонѣ грубыхъ песчаныхъ или глинистыхъ почвъ. Въ среднихъ частяхъ балокъ на песчаныхъ породахъ, подстилаемыхъ водонепроницаемыми глинами, располагаются овражные рощицы и лѣски: древесная растительность ищетъ подходящихъ условій для мѣстообитанія и находитъ ихъ только на песчаныхъ породахъ и то вблизи выхода грунтовыхъ водъ. Въ этомъ отношеніи лучшимъ мѣстообитаніемъ для древесной растительности является балка Лиственная Чепурка или „Чепурники“. Лѣвый склонъ этой балки болѣе отлогъ и покрытъ грубыми песчаными почвами; правый менѣе высокъ, болѣе крутъ и также покрытъ рыхлыми почвами. Въ нижней части лѣваго склона пробивается масса родниковъ; въ одномъ мѣстѣ есть заболоченная площадка въ нѣсколько десятинъ, на которой растетъ густой тѣнистый ольховый лѣсъ. Собственно дно балки образуетъ неширокую плоскую террасу накопленія съ водостокомъ (водороиной), расположеннымъ вблизи праваго склона балки. Вотъ на этой то хорошо орошаемой и питаемой родниковыми водами террасѣ и отчасти на склонахъ къ ней и располагается единственный въ своемъ родѣ по сохранности и мощи Чепурниковскій лѣсъ, самый южный массивъ лѣса въ Саратовской губ. Почва на болѣе ровныхъ мѣстахъ довольно хорошо сформировавшаяся, но не имѣетъ яснаго строенія лѣсныхъ земель. *Разрѣзъ № 6а* произведенъ въ глубинѣ лѣса на одной изъ болѣе плоскихъ площадокъ.

Гор. А.—Сизовато-черный съ легкимъ буроватымъ оттѣнкомъ, глинистый, но съ значительнымъ содержаніемъ крупныхъ зеренъ песка. Почвенная масса состоитъ изъ крупныхъ гороховатыхъ структурныхъ элементовъ, представляющихъ почти исключительно *кучки сцементированныхъ экскрементовъ дождевыхъ червей*. Мощность 30 cm.

В.—Немного свѣтлѣе и сѣрѣе предыдущаго: плотный крупно-комковатый, безъ замѣтной оподзоленности. Пронизанъ вертикальными крупными до 8 mm. ходами червей и ихъ камерами; тѣ и другія часто заполнены пробками изъ экскрементовъ. Мощность 26 cm.

С.—Вязкая сѣрая, богатая органическими веществами, глина, вскипающая съ 56 cm. Ниже становится болѣе свѣтлой и содержаніе углесолей настолько возрастаетъ, что на глубинѣ 86 cm. отъ поверхно-

сти почвы порода можетъ быть названа мергелемъ. При такомъ высокомъ вскипаніи въ породѣ въ то же время содержится замѣтное количество хлора (муть очень замѣтная съ 86 cm.) и сѣрной кислоты съ 140 cm.

Верхній горизонтъ почвы съ его характернымъ строеніемъ является результатомъ дѣятельности червей,—это единственный случай на всемъ югѣ Саратовской губ. когда въ почвообразованіи удалось замѣтить участіе червей. Необычнымъ для лѣсныхъ земель является отсутствіе оподзоленнаго горизонта, высокое вскипаніе и особенно содержаніе въ породѣ хлористыхъ и сѣрно-кислыхъ солей. Однако хорошій ростъ лѣса связывается здѣсь съ избыточнымъ увлажненіемъ; присутствіе воды является главнѣйшимъ факторомъ, способствующимъ разселенію древесной растительности не только здѣсь, но и по всему югу Саратовской губ.

Краевыя части лѣса, примыкающія къ склонамъ, мѣстами даютъ странную и причудливую картину. Почва уже болѣе песчана, иногда прямо песокъ, а между тѣмъ ростъ деревьевъ такъ ослабленъ, что получаются уродливыя карликовыя деревья съ искривленными стволами и густой, какъ у подрѣзываемыхъ парковыхъ культуръ, шаровидной кроной.

Оказывается, что эти уродцы исключительно береста (Ulmus campestris) растутъ на сухихъ мѣстахъ, гдѣ дѣйствіемъ усиленнаго испаренія соли подняты почти до поверхности почвы и гдѣ попадаются уже и пятна песчаныхъ столбчатыхъ (глубокихъ) солонцовъ. Что вскипаніе не можетъ служить здѣсь мѣриломъ пригодности или непригодности почвы для роста лѣса видно еще и изъ того, что на безлѣсныхъ склонахъ по лѣвую сторону балки Чепурники почва (песокъ) не вскипаетъ мѣстами до 4 метровъ, на плоскомъ гребнѣ водораздѣла песчаная почва не вскипаетъ до 123 cm., а въ лѣсу, какъ мы видѣли, вскипаніе наблюдалось на 56 cm. Чтобы не возвращаться болѣе къ этому вопросу здѣсь же отмѣтимъ, что на другихъ балкахъ между глубиной вскипанія и разселеніемъ древесной растительности существуетъ обратная связь. Такъ напримѣръ Соленый Оврагъ (вблизи Ивановки) и Ягодная Балка имѣютъ солнечные склоны (правые) сильно размытые, покрытые грубыми вскипающими сверху почвами, тогда какъ лѣвые ихъ бока покрыты типичными глинистыми почвами полупустыни съ обычнымъ для нихъ вскипаніемъ около 40 cm. отъ поверхности. На солнечныхъ склонахъ этихъ овраговъ встрѣчаются кустарныя заросли и единичныя деревья береста, тогда какъ на лѣвыхъ—нигдѣ деревьевъ нѣтъ. Оказывается, что подъ очень тонкимъ (20—15 cm.) чехломъ полусмытой глинистой почвы съ углесолями и гипсомъ, залегаетъ въ обоихъ этихъ случаяхъ толща песковъ съ прослойками песчаника. Въ сводной главѣ

мы приведемъ нѣкоторые аналитическіе матеріалы, изъ которыхъ ясно, что нѣтъ прямой связи между соленосностью породы и содержаніемъ въ ней карбонатовъ; карбонатовъ въ породѣ можетъ быть превеликое изобиліе, а хлоридовъ и сульфатовъ можетъ не быть совсѣмъ или очень мало.

V.

Почвенный покровъ Высокой степи.

Неоднократно высказанное разными авторами мнѣніе, что своеобразная картина почвенныхъ комплексовъ, то-есть частыхъ и быстрыхъ смѣнъ почвъ различныхъ типовъ, на протяженіи всего нѣсколькихъ саженъ другъ отъ друга, типично выражена и развита исключительно только въ области арало-каспійской низменности съ ея молодыми по возрасту и богатыми солями породами, какъ оказывается совершенно не оправдывается въ дѣйствительности. Въ сводной главѣ о почвахъ полупустынь намъ прійдется вернуться къ этому вопросу, здѣсь же упомянемъ только, что отсутствіе разницы въ строеніи почвеннаго покрова низменности Заволжья и примыкающихъ къ ней высотъ праваго берега Волги впервые точно установлено изслѣдователями почвъ Саратовской губерніи и въ ихъ числѣ авторомъ настоящей статьи.

Высокая степь ближайшихъ окрестностей Сарепты интересна для почвовѣда и ботаника, благодаря чудной сохранности и чистотѣ ея дѣвственнаго облика въ особенности на земляхъ колоніи Сарепты. Огромное земельное имущество, представляющее собственность всего нѣсколькихъ десятковъ дворовъ, почти совершенно не занимающихся земледѣліемъ, слабая населенность юга Саратовской губ. и смежныхъ съ Сарептой земель Астраханской губ., неудобство значительнаго количества земель для земледѣлія,—вотъ тѣ причины, благодаря которымъ пашня на крайнемъ югѣ Саратовской губ. уступаетъ первое мѣсто среди угодій—выгонамъ и цѣлиннымъ пастбищамъ. Хотя у Сарептянъ скота не мало, однако для пастбищъ служатъ главнымъ образомъ пространства Низменной степи и склоны высотъ; Высокая степь во владѣніяхъ Сарепты, удаленная отъ воды и водопоевъ, въ нѣкоторыхъ своихъ частяхъ почти не посѣщается скотомъ: это типичная дѣвственная степь съ ненарушеннымъ почвеннымъ покровомъ и своеобразной по красочности картиной распредѣленія и развитія дѣвственной пустынно-степной растительности. Здѣсь царство степныхъ злаковъ и полыней, здѣсь суслики почти единственное живое существо, которое постоянно напоминаетъ о своемъ существованіи тревожнымъ свистомъ—трелью, когда посторонній пришелецъ нарушаетъ его покой! По цѣлымъ недѣлямъ во время работъ кромѣ сусликовъ никого не приходилось видѣть на

цѣлинѣ Высокой степи всего въ 5—6 верстахъ отъ Сарепты! За предѣлами владѣній Сарепты степь уже не такъ мертва и безлюдна: тамъ владѣнія мельче, пашни больше и скотоводство развито болѣе сильно. Но въ общемъ на всей площади Высокой степи, которая здѣсь описывается, пашня занимаетъ площадь незначительную и надъ другими угодьями безусловно преобладаетъ непаханное дѣвственное пастбище. Все это повышаетъ интересъ къ изученію почвенныхъ образованій окрестностей Сарепты: распаханныя культивируемыя площади полупустынь во всякомъ случаѣ не могутъ дать истинной картины строенія почвъ и могутъ даже, какъ увидимъ ниже, служить источникомъ ошибочныхъ описаній и невѣрныхъ обобщеній

Самое понятіе о „почвенныхъ комплексахъ“, въ литературѣ еще сравнительно очень новое, является все еще весьма неопредѣленнымъ и сбивчивымъ: до сихъ поръ нѣтъ еще ни одного подробнаго плана, изъ котораго было бы ясно видно насколько быстры и часты смѣны почвъ въ области „комплексовъ“; зависимость и строгое соотношеніе между почвеннымъ покровомъ и распредѣленіемъ растительности едва только намѣчена;—все это оправдываетъ попытку авторовъ настоящей статьи по возможности подробнѣй остановиться и изучить всѣ эти вопросы. При сравнительно большомъ однообразіи почвеннаго покрова Высокой степи, подробное описаніе небольшаго клочка ея почти исчерпаетъ всѣ детали. Поэтому прежде всего мы остановимся на весьма на нашъ взглядъ, типичномъ участочкѣ степи, лежащемъ въ $5^1/_2$—6 верстахъ на WSW отъ Сарепты недалеко отъ дороги въ с. Ивановку на водораздѣлѣ между балкой „Чепурники“ и „Соленымъ“ оврагомъ.

На этомъ водораздѣлѣ сиротливо высится единственный на всемъ югѣ Царицынскаго уѣзда представитель типично-степного водораздѣльнаго лѣса—„Берестовый кустъ“, рощица въ нѣсколько десятковъ деревьевъ, расположенная въ глубокой (сравнительно) степной западинѣ. Кругомъ ровная дѣвственная степь съ типичнымъ комплексомъ почвъ. Это мѣсто и было избрано для подробнаго изученія почвъ и растительности. Въ октябрѣ 1903 г., послѣ того какъ предшествующими экскурсіями выяснены были и детали строенія почвъ, и распредѣленіе растительности, приступлено было къ составленію достаточно подробнаго плана окрестностей этого куста; плана настолько подробнаго, чтобы видны были всѣ почвенныя смѣны. Этому требованію могъ удовлетворить только такой планъ, на которомъ ясно видѣнъ каждый квадратъ въ 1 кв. сажень.

Разбивка площади на мѣстѣ и опредѣленіе ея границъ производилось съ тѣмъ разсчетомъ, чтобы въ эти границы умѣстились всѣ пункты, гдѣ ранѣе описывались почвенные разрѣзы и составлялись списки растеній. Послѣ выясненія, при помощи установленныхъ на этихъ пунктахъ вѣхъ, приблизительной площади подлежавшей съемкѣ, окончательное установленіе границъ той наименьшей фигуры, въ которую умѣстились бы всѣ нужные пункты, было произведено помощью астро-

лябической съемки. Такой наименьшей фигурой оказался параллелограмъ со сторонами въ 90 и 88 саженъ длиной и углами въ $99^0 14'$ и $84^0 46'$. Начальная точка А находится въ 25 саженяхъ на юго-западъ отъ ближайшаго къ Сарептѣ края „куста“ и въ 2 саженяхъ отъ небольшого кургана К. Румбъ линіи АД=NW $24^0 30'$. Во время послѣдующихъ работъ по нанесенію на планъ смѣнъ почвъ, въ виду сложности этой работы и крайней медленности ея выполненія, рѣшено было часть площади, на которой не было ни одного необходимаго для включенія въ работу пункта, на планъ не наносить, оставивши только основной параллелограмъ со сторонами 88 и 50 саженъ и прибавивши къ нему со стороны линіи АД отростокъ длиной въ 40 и шириной въ 16 саженъ, а со стороны линіи ВС—отростокъ длиной въ 40 и шириной въ 12 саженъ. По линіи АВ и СД черезъ каждыя 2 сажени забивались колья, на которые натягивались тонкія бичевки, а вдоль бичевокъ черезъ 1 сажень втыкались заостренные тонкіе высокіе (выше травы) колышки. Такимъ образомъ вся площадь была разбита на рядъ клѣтокъ площадью въ 2 кв. сажени каждая. Располагаясь въ центрѣ каждой такой клѣтки и послѣдовательно переходя изъ одной клѣтки въ другую можно было наносить на клѣтчатую бумагу достаточно точно смѣны почвы внутри каждой клѣтки. При нанесеніи границъ почвъ приходится руководствоваться цвѣтовыми оттѣнками поверхности почвы, густотой и смѣной растительности и только въ рѣдкихъ случаяхъ, такъ какъ переходъ одной почвы въ другую совершаются порой очень рѣзко на разстояніи всего нѣсколькихъ дециметровъ, является необходимость прибѣгать къ неглубокимъ выемкамъ при помощи лопаты.

Параллельно съ нанесеніемъ на планъ границъ почвенныхъ смѣнъ сотрудникомъ по экскурсіи и помощникомъ въ работахъ С. Л. Синельщиковымъ производилась нивеллировка по тѣмъ же линіямъ и черезъ 2 и 1 сажень. Этимъ исчерпывались всѣ необходимыя плановыя работы, занявшіе до 2 недѣль самаго упорнаго труда съ утра до поздняго вечера съ 17 октября 1903 года. Только такой масштабъ работъ оказался пригоднымъ для выясненія деталей распредѣленія почвъ и только при немъ есть возможность исчерпывающе охарактеризовать понятіе о „комплексѣ почвъ“ полупустыни окрестностей Сарепты.

Оставляя пока въ сторонѣ полученный плановой матеріалъ, обратимся къ описанію почвъ этого участка. Всего рѣзче и рельефнѣе бросается въ глаза западина съ „Берестовымъ кустомъ“. Вообще всѣ западины ярко обрисовываются своей зеленой растительностью въ періодѣ вегетаціи и густой щеткой растительныхъ (сухихъ) стеблей—глубокой осенью. Поэтому мы всего раньше на мѣстѣ, остановилась на изученіи почвеннаго покрова западинъ;—этого же порядка мы и будемъ придерживаться при описаніи почвъ.

А. Почвы крупныхъ западинъ.

Западина съ „Берестовымъ кустомъ“, одна изъ наиболѣе обширныхъ на всемъ участкѣ. На прилагаемомъ планѣ видна только часть ея, составляющая около $^2/_3$ всей западины; въ части лежащей за предѣлами плана ничего существеннаго не находится; группы древесной растительности всѣ умѣщены на планѣ. Показанная на планѣ часть западины имѣетъ длину: по линіи АВ—21 сажень, по линіи СД—22 сажени, при общей площади въ 256,2 кв. саж. По линіи СД лежатъ наиболѣе пониженныя точки западины, она же и дѣлитъ ее на 2 почти равныя одна другой части. Внутри западины, какъ по-

казано на планѣ, находится уродливой формы, приближающейся къ полукольцу, валъ или курганъ, высотой надъ наиболѣе пониженными частями западины до 0,5 сажени, а надъ повышенными—до 0,2 сажени. Валъ этотъ несомнѣнно насыпанъ и по всей вѣроятности представляетъ остатокъ сторожевого кургана. Другой бугорокъ округлой формы—плоскій курганъ примыкаетъ къ краю западины вблизи точки Д. Оба эти бугра покрыты неразвитой почвой, вскипающей съ поверхности, безъ всякихъ опредѣленныхъ горизонтовъ. Очевидно что земля для насыпи этихъ кургановъ бралась тутъ же и наиболѣе пониженныя части западины повидимому представляютъ мѣста бывшихъ выемокъ. Время насыпки этихъ кургановъ должно быть очень отдаленнымъ, кругомъ нихъ почва не носитъ ни малѣйшихъ слѣдовъ нарушенія, а наоборотъ является наиболѣе типичной для всей западины по мощности и густотѣ окраски. Эти 2 кургана выдѣлены на планѣ и закрашены въ особый цвѣтъ, какъ занятые грубыми неразвитыми почвами. Чисто случайнымъ элементомъ этой площади является и яма до 2-хъ саженъ въ діаметрѣ и 0,5 сажени глубиной, находящаяся также на границѣ западины и вырытая сравнительно недавно.

Изъ составныхъ элементовъ этой западины наиболѣе интересна ея глубина и вообще пониженіе центральныхъ ея частей надъ краевыми точками. Если взять линію А В и центральную на ней точку—0, то по даннымъ нивеллировки для точекъ А, В и 0 получены слѣдующія отмѣтки: А=—0, 574; 0=—0, 394 и В=—0, 562; значитъ точка 0 ниже точекъ А и В въ среднемъ на 0, 140 сажени. По линіи A^1 B^1: точка A^1=—0, 644; 0^1=—0, 435; B^1=—0, 562; центральная точка 0^1 понижена относительно краевыхъ точекъ въ среднемъ на 0, 193 сажени. По линіи A^2 B^2: точка A^2=—0 674; 0^2=—0, 526; B^2=—0, 601; центръ пониженъ относительно точекъ A^2 и B^2 на 0, 111 сажени. По линіи A^3 B^3: A^3=—0, 665; 0^3=—0, 562; B^3=—0,663; точка 0^3 понижена относительно точекъ A^3 и B^3 на 0, 087 сажени. Если за исходную брать точку Д=—0, 678 то относительно нея точка 0 понижена на 0,284 сажени,—это и будетъ собственно наибольшая предѣльная глубина западины Слѣдуетъ еще отмѣтить точку № 6 возлѣ ямы съ этимъ номеромъ. Она лежитъ въ среднихъ условіяхъ пониженія относительно краевыхъ точекъ западины и понижена въ среднемъ относительно точекъ A^1 и B^1 на 0, 098 сажени На этой западинѣ, а нерѣдко и на другихъ, берега западины очень быстро понижаются по направленію къ ея центру и западина имѣетъ видъ плоскаго блюдца съ вторичнымъ рѣзкимъ пониженіемъ въ центрѣ.

Только самыя глубокія части западины понижены относительно краевъ около 0,2 сажени, остальныя ея части въ среднемъ не глубже 0,1 сажени. Въ самой глубокой части и расположены группы древесной растительности, среди наибольшей изъ которыхъ и произведенъ *разрѣзъ № 1.*

Морфологически можно было выдѣлить слѣдующіе горизонты:

A_1—мягкій (пухлый), весь состоящій изъ смѣси неразложившихся растительныхъ остатковъ: листьевъ, сучковъ и отмершихъ корней, густо пронизанъ горизонтально стелющимися корневыми мочками. Минеральная часть содержитъ замѣтное количество крупнаго песку. Структура ясно горизонтально слоистая; толщина каждаго слоя колеблется около 2—3—5 m.m. Каждый слой правильно утоняется къ краямъ и вся масса этого горизонта представляетъ какъ бы рядъ длинныхъ выпуклыхъ чечевицъ наложенныхъ одна на другую. Окраска черно-буроватая; мощность около 5 cm.

A_2—довольно плотный; пронизанъ въ вертикальномъ направленіи крупными корнями, въ горизонтальномъ же—по преимуществу сѣтью мелкихъ корней и густыхъ корневыхъ мочекъ. Содержитъ крупный песокъ, дѣлится на большіе комья, книзу пріобрѣтаетъ болѣе мелко комковатое—неясно зернистое строеніе. Цвѣтъ черно буроватый съ замѣтнымъ каштановымъ оттѣнкомъ; въ нижнихъ частяхъ ясно локализируются болѣе свѣтло-сѣрые участки, слегка оподзоленные; переходъ въ нижележащій горизонтъ довольно рѣзокъ, мощность 20 cm.

A_3—плотный; въ верхней части разсыпается на крупные острогранные комья, въ средней части пріобрѣтаетъ прекрасно выраженую мелко-орѣховатую структуру, спайность структурныхъ единицъ выражена слабо и весь горизонтъ какъ въ сухомъ, такъ и во влажномъ состояніи легко разсыпается на отдѣльные, составляющіе его структурные элементы размѣромъ въ 1—2—3 cm., въ нижней части снова появляются болѣе крупныя (комковатыя, острогранныя) структурныя единицы. Окраска видоизмѣняется постепенно слѣдующимъ образомъ: въ верхней части преобладаетъ сѣро бѣлесовато-черная, въ средней—бѣлесовато-сѣро-желтоватая и въ нижней—бѣлесовато-желто-бурая. Переходъ въ нижележащій постепененъ и граница проведена условно, мощность 30 cm.

B—очень плотный (жесткій), съ трудомъ поддающійся лопатѣ, крупно комковатый (ломается крупными острогранными глыбами); по трещинамъ ясно замѣтны бѣлесоватые протеки; грани структурныхъ элементовъ окрашены буро-черноватыми потеками органическихъ веществъ, много крупныхъ и мелкихъ корневыхъ ходовъ, часто заполненныхъ полуразложившимися корневыми бурыми остатками. Въ общемъ разрѣзъ окрашенъ неравномѣрно (весь пятнистъ), причемъ на основномъ буро-желтоватомъ фонѣ ясно замѣтны

бѣлесовато-бурыя и темно-бурыя пятна, языки и помазки, мощность равна 20 cm.

C—обычная подпочва данной мѣстности—лессовидная делювіальная глина; только, по сравненію съ другими сосѣдними почвами, окрашенная замѣтно въ болѣе темный буровато-желтый цвѣтъ, кромѣ того тверже и плотнѣе чѣмъ подъ другими окружающими почвами. Пронизана крупными и мелкими корневыми ходами, окрашенными въ темно-бурый цвѣтъ. Книзу постепенно обогащается кварцевыми зернами и изрѣдка попадаются обломки сѣроватаго песчаника; на глубинѣ 90 cm. переходитъ въ сильно песчанистую глину C_2 и еще глубже въ глинистый песокъ—желтовато-бураго цвѣта.

Общая мощность почвенныхъ горизонтовъ и самой почвы выражается слѣдующими данными: A ($A_1+A_2+A_3$) 25 cm. A+B=75 cm. Главная масса корней древесной растительности располагается въ поверхностныхъ слояхъ почвы; съ глубины 40 cm. попадаются немногочисленные отдѣльные толстые корни, идущіе вертикально внизъ и на 150 cm. діаметръ нѣкоторыхъ изъ нихъ все еще доходитъ до 2,5 cm. Вскипанія, и вообще горизонта видимо обогащеннаго солями, до этой глубины не обнаружено. Болѣе глубокое буреніе обнаружило слѣдующія особенности дальнаго разрѣза: до глубины 220 cm. идетъ желтовато-бурый глинистый песокъ, на этой глубинѣ окраска его становится болѣе свѣтлой и появляются, равномѣрно распредѣляясь во всей массѣ, карбонаты (обнаружено опредѣленіемъ вскипанія); на глубинѣ 250 до 225 порода стала болѣе плотной сильно песчанистой глиной, съ 285 до 350 залегаетъ тотъ же глинистый песокъ, только болѣе свѣтло окрашенный, съ 350 до 375 снова прослоекъ слабо песчанистой глины, а ниже до 400 снова глинистый песокъ. *Съ 250* cm. во всей массѣ породы распредѣлены болѣе свѣтлыя пятна карбонатовъ, не образующія впрочемъ опредѣленныхъ стяженій, съ 350 cm. количество карбонатовъ настолько значительно, что порода пріобрѣтаетъ характерный свѣтло-палево желтый цвѣтъ; прочныхъ известковыхъ стяженій не обнаружено; кое гдѣ замѣтны болѣе

свѣтлыя неопредѣленныхъ очертаній пятна. *Гипсовыхъ* стяженій совершенно нѣтъ, *присутствіе сульфатовъ* не удалось установить качественной реакціей въ водныхъ вытяжкахъ начиная съ 220 и до 400 cm. Хлориды въ весьма ограниченномъ количествѣ установлены съ 220 cm. (съ $AgNO_3$ слабая муть). До глубины 400 cm. буреніемъ не удалось установить какихъ либо ясно обособленныхъ глубинныхъ гумусовыхъ горизонтовъ (гумусовый иллювій).

Этотъ разрѣзъ является почти единственнымъ представителемъ въ Царицынскомъ уѣздѣ *глинистой почвы съ типичнымъ строеніемъ лѣсныхъ земель*, или *скорѣй является аналогомъ деградированныхъ глинистыхъ черноземовъ*, болѣе сѣверныхъ уѣздовъ Саратовской губерніи. Присутствіе орѣховатаго оподзоленнаго горизонта, какъ мы видѣли выше при описаніи Низменной степи, не всегда является слѣдствіемъ непремѣннаго обитанія древесной растительности; но для ея появленія въ области полупустыни, повидимому, необходимы 2 условія: возможность скопленія большихъ массъ воды и благопріятное для ея просачиванія строеніе грунта.

Западина № III.

Типичная западина почти правильной округлой формы и сравнительно чаще встрѣчающихся размѣровъ. Длина=10 саженямъ, ширина—9 саженъ, общая площадь=64,9 кв. сажени. Данными нивелировки установлены слѣдующія глубины надъ краевыми точками болѣе пониженныхъ частей западины. По линіи AB: точка A=—0,520; точка O=—0,460; точка B=—0,540; пониженіе точки O надъ краевыми=0,07 сажени. По линіи CД: C=—0,460; O_1=—0,272; Д=—0,420; точка O_1 ниже C и Д на 0,068 сажени.

Центральныя части понижены относительно краевъ всего на—0,07 сажени, края западины круты и сама она имѣетъ видъ чрезвычайно рѣзко выраженнаго блюдца.

Разрѣзъ № III произведенъ въ центрѣ этой западины, покрытой обильной злаковой растительностью. Обнаружены слѣдующіе горизонты:

A_1—рыхлый (пухлый); представляетъ бурую торфоподобную смѣсь растительныхъ остатковъ съ минеральными частицами почвы. Опредѣленныхъ структурныхъ элементовъ не имѣетъ, ясно выражена горизонтально слоеватая спайность; мощностью 4—5 cm.

A_2—буровато-черный съ замѣтнымъ каштановымъ оттѣнкомъ, книзу постепенно свѣтлѣетъ, пріобрѣтая

ясный каштаново-сѣрый цвѣтъ. Въ верхней части до 15—18 cm. отъ поверхности разрѣза довольно плотный, не обладаетъ опредѣленной структурой, ломается на крупные комья, причемъ легче въ горизонтальномъ направленіи, чѣмъ въ вертикальномъ; въ нижней части съ 18—15 cm. отъ поверхности разрѣза [1]) становится болѣе рыхлымъ, разсыпается на крупные и мелкіе комья и обладаетъ ясной комковато-зернистой структурой; окраска неравномѣрная—есть болѣе темные и свѣтлые участки, чередованіе которыхъ обусловливаетъ ясно выраженную пятнистость нижней части горизонта; общая мощность около 25 cm.

B_1+B_2—буровато-каштановый, значительно плотнѣе вышележащаго, книзу постепенно свѣтлѣетъ, переходя въ желтовато-бурый цвѣтъ подпочвы; верхняя часть сравнительно однородно окрашена до 45 cm. отъ поверхности разрѣза; обладаетъ весьма характерной пятнистостью, пятна неопредѣленныхъ очертаній; книзу ясно выдѣляются языки и потеки, съ 45 cm. преобладаютъ свѣтлые промежутки между узкими языками болѣе темными (гор. B_2). Структура комковато орѣховатая; общая мощность 38 cm.

C_1—лессовидная желтовато-бурая плотная делювіальная глина, постепенно становящаяся болѣе песчаной и съ глубины 125 cm. переходящую въ сильно-песчанистую глину (C_2), почти въ глинистый песокъ.

Вскипаніе обнаружено непосредственно въ подпочвѣ на глубинѣ 68 cm. отъ поверхности. Общая мощность почвенныхъ горизонтовъ равна A (A_1+A_2)= 30 cm. A+B= 68 cm.

Во всѣхъ почвенныхъ горизонтахъ и въ подпочвѣ на глубинѣ 125 cm. изрѣдка попадаются округлые и овальные ходы роющихъ животныхъ діаметромъ въ 3—4 cm., окрашенные то въ цвѣтъ почвенныхъ горизонтовъ, то въ цвѣтъ подпочвы. Это ходы вѣроятно слѣпца. Глубокое буреніе до 400 cm. обнаружило слѣдующія особенности строенія подпочвы: до глубины 350 cm. идетъ однородная сильно песчанистая глина, съ нѣсколькими прослойками глинистаго песка, съ 350 до 400—рыхлый свѣтло

[1]) Повидимому эту часть горизонта A_2 слѣдовало бы выдѣлить въ особый подгоризонтъ A_3.

желто бурый глинистый песокъ. *Карбонаты распредѣлены во всей толщѣ разрѣза равномѣрно,* не обнаружено никакихъ слѣдовъ локализаціи ихъ въ опредѣленныя стяженія, жилки и проч., ихъ количество книзу видимо уменьшается и на глубинѣ 400 cm. песокъ вскипаетъ слабо. *Гипсовыхъ стяженій совершенно нѣтъ во всемъ разрѣзѣ.*

Качественнымъ анализомъ водныхъ вытяжекъ установлено начиная съ 225 cm.: присутствіе хлора, въ весьма ограниченномъ количествѣ, дающаго едва замѣтные хлопья до 350 cm.; ниже не получается даже замѣтной мути; сѣрной кислоты очень мало: ясный осадокъ еще можно обнаружить въ верхнихъ горизонтахъ (225—300), ниже на 350 cm.— только замѣтные слѣды, а на *400* cm. совершенно нѣтъ. При буреніи, также какъ и въ № I глубинныхъ гмусовыхъ горизонтовъ не найдено.

Почти совершенно аналогичную картину далъ и *разрѣзъ № 6*, произведенный на сравнительно болѣе повышенной части западины № 1 среди густой злаковой растительности. Въ общемъ картина разрѣза совершенно аналогична № III, только мощность горизонтовъ нѣсколько меньше, и сравнительно повышено вскипаніе.

A_1—торфоподобный 3—4 cm.

A_2—уплотненный, безструктурый слабо горизонтально слоеватый 10 cm.

A_3—неясно зернистый 10 cm.

B_1—сравнительно однородно окрашенный, пятнистый, плотный комковато-орѣховатый 13 cm.

B_2—сильно пятнистый, языками и потеками переходящій въ подпочву, въ нижней части съ 50 cm. вскипаетъ, мощностью 15 cm.

C.—обычная глина, переходящая съ 90 cm. въ песчанистую, а глубже въ глинистый песокъ. Карбонаты распредѣлены, по крайней мѣрѣ до 175 cm. равномѣрно, безъ стяженій и пятенъ. Въ подпочвѣ обломки песчаника, на глубинѣ 1 метра кротовина (въ 3 cm. въ діаметрѣ). Общая мощность почвы= A ($A_1+A_2+A_3$)=23 cm. A+B=52 cm.

Западина № VI.

Западина, отмѣченная на планѣ подъ № VI, довольно большая, имѣетъ форму неправильнаго полукольца и представляетъ какъ бы 2

слившіяся вмѣстѣ западины, соединенныя между собой переваломъ. Пониженныя части западины образуютъ 2 эксцентрично расположенные центра. Наибольшая длина западины 13 сажень, ширина 7,6 сажени. площадь 79,8 квад. сажени; площадь повышенной (перемычки) части западины около 22 сажень, площадь части западины въ предѣлахъ линій $AA_2BД = 33$ квадр. сажени, а части $CB_2B_1Д =$ около 25 квадр. сажень. Нивеллировкой установлены такія глубины различныхъ частей этой западины: по линіи АВ центральныя точки ниже краевыхъ, точекъ А и В на 0,055 сажени, по линіи СД—0,098 сажени; по линіи А'В' наиболѣе низкія точки ниже краевыхъ А' и В' на 0,071 сажени; по линіи С'Д'—0,052 сажени Повышенная часть западины $A_2BB_2Д_1C$ имѣетъ такія глубины относительно краевыхъ точекъ: по линіи A_2B_2 глубина пониженныхъ точекъ надъ точками A_2 и $B_2 = 0,034$, по линіи СД—пониженіе не превосходитъ 0,025 сажени. Пониженныя части западины имѣютъ въ среднемъ глубину не больше 0,06—0,07 саж. *Разрѣзъ № VI-й* произведенъ въ пониженной части западины, но не въ самой глубокой ея части а ближе къ повышенному перешейку. Строеніе почвы почти аналогично разрѣзу № III.

A_1 —торфоподобная подстилка мощностью въ $1\frac{1}{2}-2$ cm.

A_2 —нѣсколько свѣтлѣе чѣмъ въ № III, пронизанъ безчисленнымъ количествомъ корней, почему кажется болѣе мягкимъ (пухлымъ), довольно ясно выражена горизонтальная спайность, ясно обособленныхъ струкмурыхъ элементовъ не видно мощность $7\frac{1}{2}$—8 cm.

A_3—болѣе комковатъ и плотенъ, неясно мелко-зернистъ; въ нижней части пятнистъ, благодаря неравномѣрной окраскѣ и становится крупно орѣховато-комковатымъ, мощность 15 cm.

B—мелко комковатъ и плотенъ, въ верхней части сильно пятнистъ, книзу свѣтлыя пятна ясно локализируются въ широкіе потеки и языки, мощность 27 cm.

Съ глубины 47 cm. на свѣглыхъ пятнахъ между концами темныхъ языковъ появляется вскипаніе; въ почвѣ и подпочвѣ обнаружены (3 свѣтлыя и одна темная) кротовины діаметромъ въ $3-3\frac{1}{2}$ cm. (ходы слѣпца).

C—обычная делювіальная лессовидная глина, въ ней попадались обломки кварца и песчанка. Карбонаты, по крайней мѣрѣ, до 150 cm. распредѣлены равномѣрно, не образуя ясно выраженныхъ пятенъ, прожилокъ и конкрецій (стяженій). Съ 65 до 150 качественно нельзя было открыть ни малѣйшихъ слѣдовъ хлора и сѣрной кислоты; на глубинѣ 95 cm.

подпочва, какъ обычно, стала сильно песчанистой и на 150 перешла въ глинистый песокъ. Общая мощность почвы А $(A_1+A_2+A_3)=25$ А + В = 52 cm.

Эти три разрѣза (№ III, № 6 и № VI) съ почвами почти во всѣхъ деталяхъ совершенно аналогичными, являются наиболѣе типичными представителями темноцвѣтныхъ почвъ западинъ Высокой степи окрестностей Сарепты.

Въ западинѣ № VII, почти правильной округлой формы, площадью въ 42 квадр. сажени, длиной въ 8 и шириной въ 7 сажень и глубиной до 0,05 сажени, установлены нѣкоторыя новыя черты строенія, какъ это видно изъ слѣдующаго описанія.

Разрѣзъ расположенъ въ центрѣ западины: новыя черты строенія касаются, главнымъ образомъ горизонта А; на нихъ мы остановимся болѣе подробно:

Въ горизонтѣ А выдѣляются довольно опредѣленно слѣдующіе подгоризонты:

A_1—рыхлая торфоподобная подстилка мощностью въ 1—2 cm.

A_2—однородно окрашенъ въ буровато-коричневый цвѣтъ довольно быстро книзу свѣтлѣетъ, сильно уплотненъ и безструктуренъ; въ немъ сосредоточена главная масса растительныхъ корней; при разламываніи ясно дѣлится въ горизонтальномъ направленіи на довольно толстые (до $1\frac{1}{2}$cm.) слои, мощность—7 cm.

A_3—крупно-комковатый, комья разсыпаются на мелкіе комочки и зерна, почему весь подгоризонтъ производитъ впечатлѣніе мелко-зернистаго; окраска значительно свѣтлѣе вышележащаго и неравномѣрна: весь состоитъ изъ болѣе бурыхъ и болѣе свѣтлыхъ пятнышекъ, мощность 6 cm.

A_4—этотъ подгоризонтъ представляетъ непосредственное и прямое продолженіе вышележащаго, но обладаетъ слѣдующими особенностями:—онъ весь окрашенъ нѣсколько темнѣе предыдущаго весьма неравномѣрно въ свѣтло-каштаново-бурый и сѣровато каштановый цвѣтъ; болѣе свѣтлыя пятна преобладаютъ въ нижней части; *въ общемъ структура комковатая,* комки не разсыпаются *какъ у верхняго* Аз на мелкія зерна; *свѣтлые участки* (пятна) *обнаруживаютъ ясное горизонтальное мелко слоеватое сложеніе* (чашуйчатое), пронизаны корневыми ходами и *усѣяны мелкими пустотами, какъ бы пузырьками,* заключавшими въ себѣ воздухъ и другіе

газы; кромѣ того въ этихъ свѣтлыхъ пятнахъ, въ особенности въ нижнихъ частяхъ горизонта, отдѣльные комки почвы слегка присыпаны по поверхности излома бѣлесоватымъ мучнистымъ кремнеземомъ (слабо оподзолены), мощность около 13 cm.

B—Коричнево-бурый, постепенно книзу свѣтлѣющій, переходитъ въ подпочву языками; въ верхней части плотный, наиболѣе легко дѣлится въ вертикальномъ направленіи на неопредѣленный формы столбовидные комья—отдѣльности толщиной въ 3—5 cm.; каждый комъ въ свою очередь раздѣляется на острогранные мелкіе комочки и зерна; мощность 22—23 cm.

На 41 cm. отъ поверхности, въ промежуткахъ между темными участками, начинается вскипаніе, на 47 cm. появляются мелкія бѣлыя пятнышки, не больше 1—2 cm. въ діаметрѣ (зачатки стяженій) углекислаго кальція, разбросанныя не часто во всей толщѣ подпочвы до глубины 55 cm.; ниже карбонаты распредѣлены равномѣрно, по крайней мѣрѣ, до глубины 150 cm. Подпочва обычная глина. Въ водныхъ вытяжкахъ изъ подпочвы до глубины 150 cm. обнаружены еле замѣтные слѣды сѣрной кислоты и хлора.

Общая мощность почвы: гор. A ($A_1+A_2+A_3+A_4$)=25—26 cm. A+B=47—48 cm.

Самой характерной чертой этого разрѣза, по сравненію съ предыдущими, является наличность слабыхъ слѣдовъ оподзоливанія въ гор. A_4; всѣ остальные признаки: окраска верхняго горизонта A_2, мощность и др. сближаетъ этотъ разрѣзъ съ вышеописанными; новой чертой по сравненію съ ними служитъ появленіе въ подпочвѣ *карбонатовъ локаллизированныхъ въ неопредѣленныя пятна и стяженія*, что связано какъ будетъ видно изъ послѣдующихъ описаній, съ глубиной западинъ и что является характерной чертой для всѣхъ типовъ почвъ полупустыни.

B. Почвы мелкихъ западинъ.

Западина № VIII удлиненно овальной формы имѣетъ слѣдующіе размѣры: длина—5,5 саж., ширина—3 саж., общая площадь 12,9 кв. сажени. Центръ относительно краевыхъ точекъ линіи A B пониженъ на 0,031 сажени, а относительно краевыхъ точекъ линіи СД на 0,024 саж.

Въ центрѣ этой маленькой западины почвенный разрѣзъ далъ такую картину.

A_1—рыхлая торфоподобная подстилка въ 1—2 cm.

A_2—темный коричневато-каштановаго цвѣта, слежавшійся (уплотненный); окрашенъ однородно, дѣлится легче въ горизонтальномъ направленіи, чѣмъ въ вертикальномъ (слабо слоеватъ), отдѣльные комья распадаются на мелкія неопредѣленныя зерна, книзу слегка свѣтлѣетъ и переходитъ легкой волнистой линіей въ нижележащій, мощность колеблется отъ 10 до 13 cm.

A_3—сильно слежавшійся (уплотненный), болѣе свѣтлаго коричнево-сѣроватаго цвѣта, ясно горизонтально слоеватый, въ нижней части есть еще болѣе свѣтлыя пятна—ясно мелко слоистыя, отъ нижележащаго отдѣляется довольно рѣзко почти по прямой линіи, мощность 5—8 cm.

B_1+B_2—плотный и твердый, комковатый вертикально трещиноватый, однородно-окрашеный въ буровато-каштановый цвѣтъ (темнѣе предыдущаго) книзу свѣтлѣетъ и становится пятнистымъ, однородно окрашенъ до 32 cm. (считая отъ поверхности разрѣза); ниже идутъ пятна и языки (гор. B_2); мощность горизонта B равна 20 cm.

C—Съ 33 cm. начинаетъ вскипать. Подпочва обычная глина, въ которой начиная съ 46 до 68 cm. ясно замѣтны *точечныя* (мелкія) *стяженія* углекислаго кальція, ниже 68 cm. карбонаты распредѣлены равномѣрно и до 150 cm. стяженій въ подпочвѣ нѣтъ, хлористыхъ и сѣрнокислыхъ солей (качественно) въ данныхъ вытяжкахъ до 150 cm. не найдено. Мощность почвы: A=19 cm., A+B=39.

Въ маленькой *западинѣ № V*,—неправильной грушевидной формы, имѣющей длину въ 6 саж., ширину 5 и общую площадь около 19,5 кв. сажени, центръ которой углубленъ относительно точекъ A и B на 0,013 сажени и относительно точекъ СД на—0,02 сажени,—разрѣзъ, произведенный въ ея центрѣ, обнаружилъ черты полнаго сходства съ предыдущимъ разрѣзомъ (№ VIII); здѣсь только еще рѣзче обособлены отдѣльные горизонты:

A_1—Торфоподобная подстилка въ—1—2 cm.

A_2—Уплотненный (слежавшійся), пронизанъ массой корней, буровато-каштановаго цвѣта (свѣтлѣе № VIII), обладаетъ горизонтальной спайностью, ясно переходитъ въ нижележащій, мощностью 10—12 cm.

A_3—Свѣтлѣе, слегка пористъ, ясно горизонтально слоеватъ, окрашенъ въ сѣро-коричнево-буроватый цвѣтъ,

окраска книзу слабѣетъ; и потому довольно рѣзко отдѣляется отъ нижележащаго мощностью 9 cm.

B_1+B_2. Плотный твердый, окрашенъ замѣтно темнѣе гор. A_2, причемъ преобладаетъ ярко-бурый оттѣнокъ, дѣлится на неопредѣленныя вертикальныя, угловатые комья (отдѣльности) до 5 cm. толщиной, цвѣтъ неоднородный, много пятнышекъ болѣе яркихъ кирпично-бурыхъ; при разламываніи каждый комокъ по трещинамъ окрашенъ темнѣе, а внутри свѣтлѣе, благодаря этому и получается впечатлѣніе мелкой пятнистости; сверху до 33 cm. окраска мелкопятнистая сравнительно однородная (гор. B_1), а ниже идутъ отдѣльные болѣе темные языки и пятна, на общемъ яркомъ кирпично-буромъ фонѣ; характерно, что нижняя часть горизонта В плотнѣе и тверже верхней и ломается на очень крупныя глыбы; но книзу около подпочвы *снова становится менѣе плотнымъ* и распадается на мелкіе угловатые комочки. Въ нижней части гор. В вскипаетъ (съ 45 cm. отъ поверхности); мощность гор. В равна 28 cm.

C—Подпочва обычная глина, въ ней, начиная съ 60 cm., ясно вырисовываются въ большомъ количествѣ бѣлыя пятна карбонатовъ до 3—2 cm. въ діаметрѣ, внутри которыхъ заключается мелкое центральное стяженіе (рыхлое мажущееся) $CaCO_3$. Количество стяженій книзу уменьшается и на 97 cm. они исчезаютъ Пробы водныхъ вытяжекъ начиная съ 55 cm. до 150 cm. *дали отрицательное показаніе на содержаніе хлора и обнаружили лишь еле замѣтные слѣды сѣрной кислоты, на 90—150* cm.; общая мощность: $(A_1+A_2+A_3)=$ 22 cm., $A+B=50$.

Въ другихъ разрѣзахъ почвъ мелкихъ западинъ всюду обнаружено строеніе, совершенно аналогичное вышеописаннымъ 2-мъ разрѣзамъ, почему останавливаться на ихъ описаніи нѣтъ никакой надобности. *Наиболѣе замѣчательной чертой почвъ мелкихъ западинъ является рѣзкая дифференцировка подгоризонтовъ въ горизонтѣ А, который всегда является двуслойнымъ* (не считая торфообразной подстилки) *съ болѣе свѣтлымъ подгоризонтомъ* A_3. *Эта черта сближаетъ почвы мелкихъ западинъ по морфологіи не съ типичными* (нормальными) *почвами полупустыни, а* съ почвами яснооформленныхъ вдавленій и луночекъ рельефа—*со столбчатыми солонцами.*

С. Типичныя почвы полупустыни (нормальныя).

По условіямъ залеганія эти почвы располагаются, о чемъ подробнѣй ниже, на всѣхъ выпуклинахъ и вогнутостяхъ рельефа, гдѣ застаиваніе воды невозможно. Въ общемъ строго однородныя по морфологическимъ признакамъ, *представляютъ 2 разновидности*, отличающіяся другъ отъ друга *только окраской и густотой травостоя* (на цѣлинѣ). Какъ для типичныхъ почвъ полупустыни, такъ и для нижеописываемыхъ солонцовъ, въ отличіе отъ всѣхъ почвъ западинъ всегда покрытыхъ густой травой и имѣющихъ хорошо сформированный дерновый слой, характерно рѣдкое стояніе растительности, между отдѣльными кустиками которой, проглядываютъ голые промежутки. Въ болѣе *темныхъ почвахъ полупустыни* травостой нѣсколько гуще, промежутки между растительностью выступаютъ не рѣзко, а въ свѣтлыхъ, наоборотъ—количество незанятыхъ растительностью промежутковъ весьма значительно.

Во второй части будутъ подробно охарактеризованны растительныя формаціи; здѣсь поэтому не будемъ останавливаться на описаніи растительнаго покрова болѣе *темныхъ разностей типичныхъ почвъ полупустыни*. Необходимо только упомянуть, что травостой на этихъ почвахъ настолько уже густъ, что по первому впечатлѣнію особенно издали, ихъ довольно легко смѣшать съ почвами западинъ, но по окраскѣ поверхности почвы и отсутствію характернаго для почвъ западинъ торфоподобнаго покрова ихъ сразу можно признать за типичныя почвы полупустыни, что будетъ видно изъ описаній разрѣзовъ. Кромѣ того условія залеганія сближаютъ ихъ съ почвами западинъ, и довольно часто онѣ расположены кольцомъ вокругъ западинъ или непосредственно къ нимъ примыкаютъ. *Въ общемъ это почвы неоформленныхъ и неясно выраженныхъ западинъ. или правильнѣе широкихъ ложбинъ рельефа съ слабымъ стокомъ*. Такимъ образомъ, между типичными почвами полупустыни и почвами западинъ естественнымъ связующимъ звеномъ являются—*болѣе темныя разности почвъ полупустыни*. Въ разрѣзѣ, произведенномъ на одномъ изъ болѣе крупныхъ пятенъ такой почвы обнаружены слѣдующія черты строенія:

Разрѣзъ № XI.

A_1—ясно слоеватый, буровато-каштановаго цвѣта (окраска одинакова съ № VIII), мягкій (рыхлый), легко распыляющійся, постепенно переходитъ въ нижележащій; окраска книзу *не свѣтлѣетъ, а темнѣетъ*; мощность 7—8 cm.

A_2—сравнительно съ верхнимъ болѣе плотный, комковатый, окрашенъ въ болѣе темный буровато-каштано-

вый цвѣтъ, раскалывается на крупныя глыбы, причемъ сохраняетъ ясную горизонтальную спайность: волнистой линіей отдѣляется отъ нижележащаго; мощность 6—7 cm.

B—очень плотный, ярко-буровато-каштановый (*темнѣе* A_2) раздѣляется на крупныя глыбы и угловатые комочки, окраска весьма постепенно свѣтлѣетъ; книзу плотность становится меньше; на глубинѣ 35 cm. вскипаетъ и постепенно переходитъ въ подпочву. Мощность 26—28 cm.

C—обычная глина, сначала равномѣрно пропитанная углесолями; на глубинѣ 49 cm. въ ней появляются бѣлыя пятна $CaCO_3$, количество которыхъ книзу увеличивается, стяженія рыхлыя мажущія; съ 98 cm. количество ихъ начинаетъ замѣтно убывать. До 150 cm. не установлено присутствія въ большихъ количествахъ SO_3 и Cl, (получалась еле замѣтная муть). Общая мощность почвы: A = 12 — 14; A + B = 40 cm.

Наиболѣе распространенныя типичныя глинистыя почвы полупустыни по своему строенію совершенно напоминаютъ только что описанную болѣе темную разновидность этихъ почвъ. Въ наиболѣе типичныхъ случаяхъ обнаружено такое строеніе:

Разрѣзъ № XII.

A_1—сѣровато-палево-каштановый, легко растирающійся въ порошокъ; сильно слежавшійся, съ пузырьками (воздушными); раскалывается хорошо на горизонтальные тонкіе слои, книзу темнѣетъ (принимаетъ буро-каштаново-сѣрый оттѣнокъ) и становится болѣе толстослоистымъ листоватымъ; постепенно переходитъ волнистой линіей въ нижележащій; мощность 4—6 cm.

A_2—буровато-каштаново-сѣрый, постепенно книзу темнѣетъ, пріобрѣтая болѣе ярко каштановый оттѣнокъ; рѣзко горизонтально слоеватъ, толщина слоевъ книзу увеличивается, слои легко раскалываются на небольшія короткія призмочки (неясная зернистость); отъ нижележащаго отграничивается довольно рѣзко волнистой линіей*); мощность 6—8 cm.

*) Говоря рѣзко отграничивается отъ нижележащаго, мы подразумѣваемъ отнюдь не рѣзкую цвѣтовую границу (со стороны цвѣта переходъ весьма постепененъ), а характерную смѣну слоевато-зернистаго горизонта очень плотнымъ комковатымъ нижележащимъ горизонтомъ.

B_1—однородно окрашенъ въ яркій каштаново-бурый цвѣтъ, плотный, крупно комковатый; легко раскалывается по вертикальнымъ трещинамъ на крупные комья, (неясная столбчатовидная структура), при высыханіи въ свою очередь раздѣляющіеся на острогранные орѣховатые комочки; книзу плотность уменьшается, окраска слабѣетъ, мощность 13—16 cm.

B_2—менѣе плотный, пятнистый, представляетъ переходъ въ подпочву, совершающійся цѣлымъ рядомъ языковъ и потековъ; особенно характерно, что направленію верхнихъ трещинъ въ горизонтѣ B_1 соотвѣтствуетъ глубокій темный языкъ въ гор. B_2. Это даетъ нѣкоторое указаніе на то, что просачиваніе органическихъ веществъ въ подпочву шло, болѣе энергично по тѣмъ мѣстамъ, гдѣ въ горизонтѣ B_1 сейчасъ наблюдается трещиноватость; вскипаніе начинается съ 35 cm.; мощность горизонта B_2, считая до конца языковъ, равна 19 cm.

C—обычная глина, въ которой въ началѣ карбонаты распредѣлены весьма равномѣрно и не образуютъ видимыхъ пятенъ и стяженій; однако съ глубины 50 cm. стяженія (рыхлыя мажущія), въ видѣ бѣлыхъ пятенъ съ характернымъ рыхлымъ снѣжно бѣлымъ центромъ появляются въ большомъ количествѣ; книзу количество пятенъ снова уменьшается, на глубинѣ 70 cm. исчезаютъ и порода равномѣрно пропитана карбонатами. Съ 90 cm. порода становится сильно песчанистой, переходя въ глинистый песокъ.

Глубокимъ буреніемъ (до 400 cm.) установлены слѣдующія особенности грунта: начиная съ 170 cm. и до 190 идетъ *второй* горизонтъ рыхлыхъ мажущихъ очень крупныхъ пятенъ—стяженій; въ этихъ стяженіяхъ только поверхностныя части состоятъ изъ $CaCO_3$, внутреннія части заключаютъ гипсъ ($CaSO_4$) въ видѣ мелкихъ кристалликовъ и разсыпчатыхъ друзъ; съ 190 до 215 cm. стяженія исчезаютъ, карбонатовъ сравнительно много (вскипаніе бурное), сѣрной кислоты еле замѣтные слѣды; съ 215 cm. до 234 cm. *идетъ горизонтъ очень крупныхъ гипсовыхъ друзъ и стяженій*, можно сказать—прямо гипсоносный слой, количество карбонатовъ замѣтно уменьшается. Съ 235 cm. количество гипсовыхъ стяженій уменьшается, а на 250 cm. ихъ совер-

шенно нѣтъ; *карбонаты окончательно исчезаютъ на 255* cm.; съ 290 cm. начался рыхлый желто-оранжевый песокъ *въ которомъ появились снова мелкія гипсовыя (плотныя) стяженьица*; съ 350 cm. пошла вязкая сильно песчанистая глина съ рѣдко разбросанными крупными гнѣздами гипсовыхъ стяженій, книзу количество гипса убываетъ, но на 400 cm. въ той же глинѣ изрѣдка онѣ еще попадаются.

Общая мощность почвы: A (A_1+A_2)=10—13 cm. A+B=45 cm.

Такого же характера почва и въ другомъ пунктѣ даннаго участка (см. планъ), гдѣ произведенъ *разрѣзъ № IV.*

Въ этомъ разрѣзѣ морфологически ясно выдѣляются тѣ же горизонты, что и въ предыдущемъ, окраска совершенно аналогична, только горизонтъ A_1 чуть свѣтлѣе чѣмъ у № XII, мощность горизонтовъ такова:

A_1—6—7 cm.

A_2—7—6 cm.

B_1—однородно окрашеный 13 cm.

B_2—пятнистый, весь въ языкахъ—19 cm.

Вскипаніе началось въ горизонтѣ B_2 на 40 cm.

C—подпочва обычная глина, сначала однородно пропитанная углесолями, а съ 55 cm. начинаются стяженія извести. Общая мощность почвы: A(A_1+A_2)=17 cm. A+B (B_1+B_2)=45 cm.

Д. Почвы замкнутыхъ мелкихъ понижений и луночекъ рельефа.

Въ этого рода рельефныхъ модуляціяхъ, какъ уже указывалось выше, располагаются солонцы. На одномъ изъ такихъ пониженій (см. планъ) былъ произведенъ разрѣзъ, который оказался чрезвычайно типичнымъ и полнымъ, съ хорошо выраженнымъ строеніемъ всѣхъ горизонтовъ (двухслойный гор. А). Остановимся по возможности подробнѣй на описаніи даннаго разрѣза, въ виду того, что такіе солонцы характерны для громаднаго района южной и юго-восточной Россіи.

Разрѣзъ № II.

Гор. A_1—съ поверхности всегда прикрытъ тонкой въ 1—2 mm. коркой, которая при высыханіи растрескивается на довольно крупныя въ 3—5—6 cm. въ діаметрѣ многоугольныя плиточки; окраска этой корки въ сухомъ видѣ (на мѣстѣ залеганія) обнаруживаетъ нѣсколько цвѣтовыхъ оттѣнковъ, которые продолжаются дальше вглубь подгоризонта; такихъ цвѣтовыхъ оттѣнковъ преобладаетъ три и каждому изъ нихъ соотвѣтствуютъ морфологически разные участки (пятна) въ гор. A_1. *Блѣдные желтовато-каштановые участки* являются всегда сильно *пористыми:*—имѣютъ видъ накипей, шлаковъ: размѣры поръ весьма неодинаковы, преобладаютъ мелкія въ 1—2 мил., но между ними есть много крупныхъ до 1 сант. въ діаметрѣ; или же *совершенно лишены поръ* и въ этомъ случаѣ обладаютъ прекрасно выраженнымъ волнистымъ мелко-волокнистымъ сложеніемъ; въ обоихъ случаяхъ довольно хорошо выражена горизонтальная слоеватость; участочки имѣющіе видъ накипей (сильно пористые) всегда окружены полосами волокнистыми безъ поръ[1]). *Болѣе темные буроватые участки* мелко чешуйчатые *почти совершенно лишены поръ* и обладаютъ неясно выраженной горизонтальной слоистостью; они окаймляютъ участки пористые и достигаютъ, какъ указывалось выше, поверхности почвы. *Бѣлесоватые желтвато-коричневые* (самые свѣтлые) *участки*, съ хорошо выраженной горизонтальной слоистостью, съ мелкими, но многочисленными, порами (размѣры поръ рѣдко достигаютъ 0,5 mm.), преобладаютъ главнымъ образомъ въ нижней части горизонта A_1, но достигаютъ поверхности почвы и образуютъ здѣсь блѣдныя извивающіяся узкія ленты. Мощность гор. A_1 равна—5 cm.

A_2—въ общемъ окрашенъ нѣсколько свѣтлѣй гор. A_1 и совершенно одинаково съ его (гор. A_1) болѣе свѣтлыми пятнами, которые въ сущности представляютъ какъ бы выдавленныя наружу части горизонта A_2; для него характерно необычайно рѣзко выраженная горизонтальная слоистость, толщина слоевъ колеблет-

[1]) Происхожденіе поръ надо приписать вѣроятно воздуху и вообще газамъ. Изъ условій (топографическихъ) залеганія солонцовъ ясно, что они подвергаются временному избыточному увлажненію съ застаиваніемъ воды на поверхности. Вода просачиваясь внизъ вытѣсняетъ воздухъ (и другіе газы) въ уже имѣющіяся поры, пустоты и корневые ходы. Возможно, что сжатіе воздуха въ этихъ пустотахъ можетъ быть весьма значительнымъ, и давленіе на стѣнки поръ и окружающіе участки почвы настолько велико, что изъ сосѣднихъ съ крупнопористыми участковъ весь воздухъ и газы вытѣсняются; благодаря этому и получается уплотненное лишенное поръ кольцо почвенныхъ частицъ вокругъ пористыхъ участковъ.

ся отъ 0,5 до 1 mm., кверху обычно слои тоньше, книзу—толще; *окраска каждаго слоя* весьма характерна: части, обращенныя къ поверхности почвы, бѣлесоваты, сѣры, мучнисты, а обращенныя вглубь —коричневато-буры и значительно плотнѣй; раскалываніе обычно совершается по мѣсту соприкосновенія верхней части одного слоя и нижней части другого и потому всегда ясно видна бѣлесоватая часть одного слоя и коричневая часть другого. Налеганіе одного слоя на другой совершается не по строго горизонтальнымъ плоскостямъ: поверхности слоевъ, особенно книзу гдѣ слои толще, слабо бугорчаты и каждый слой оказывается неравномѣрной толщины, какъ бы состоящимъ изъ ряда выпукло вогнутыхъ чечевичекъ, выпуклой стороной обращенныхъ кверху (поверхности разрѣза). Такое строеніе листочковъ (слоевъ) на разрѣзахъ производитъ впечатлѣніе весьма мелко-зернистой структуры; на самомъ же дѣлѣ при раздавливаніи гор. A_2 всегда распадается сначала на мелкія плоскія чешуйки-листочки, а затѣмъ—въ мелкій порошокъ. Поръ (воздушныхъ) совершенно нѣтъ. Мощность гор. A_2 колеблется и равна 4—5 cm.

B_1 —очень плотный, темный, буровато-каштановый съ легкимъ глянцемъ по поверхностямъ излома; дѣлится въ вертикальномъ направленіи на столбчатыя не толстыя многогранныя отдѣльности съ слабо закругленными кверху головками, толщина отдѣльностей равна 4—5 cm., глубина или высота 8—9 cm.; каждая отдѣльность въ свою очередь состоитъ изъ ряда болѣе мелкихъ тѣсно другъ къ другу приставленныхъ многогранныхъ столбиковъ, толщиной въ 1—1,5—2 cm. и высотой въ 4—5—6 cm. головки которыхъ также закруглены, верхнія поверхности (головки) отдѣльностей присыпаны тонкимъ слоемъ бѣлесоватыхъ мучнистыхъ частицъ горизонта A_2; эти бѣлесоватыя частицы проникаютъ вглубь гориз. B_1 по трещинамъ между отдѣльностями и присыпаютъ ихъ грани. При выемкахъ горизонтъ B_1 совершенно не поддается лопатѣ, только ломъ можетъ съ нимъ справиться. Раскалываніе его очень легко совершается по мѣсту соприкосновенія крупныхъ отдѣльностей, мелкіе же столбики (составныя части

отдѣльностей) можно отдѣлить руками употребляя уже значительное усиліе; на мелкіе кусочки и комочки перпендикулярно плоскостямъ отдѣльностей разбить его очень трудно; раздавливаніе въ рукахъ въ порошокъ совершенно почти невозможно. Книзу горизонтъ B_1 очень слабо измѣняетъ окраску (свѣтлѣетъ), но за то сразу какъ то исчезаетъ крѣпкая связь между нимъ и ниже-лежащимъ горизонтомъ, мощность 8—9 cm.[1]).

B_2 —довольно плотный, легко раскалывается на крупные комья, которые въ свою очередь разсыпаются на мелкіе угловатые комочки и зерна; окраска въ верху буро-каштановая (чуть свѣтлѣе B_1) книзу постепенно слабѣетъ и сливается съ окраской подпочвы; переходъ въ послѣднюю совершается по волнистой линіи (широкіе но не глубокіе выступы) съ колебаніями до 5 cm., мощность=13—18 cm.

Общая мощность почвы: A (A_1+A_2)=9—10 cm. A+B (B_1+B_2)=30—35 cm.

C—Вскипаніе наблюдается въ подпочвѣ съ глубины 30—35 cm.; подпочва обычная делювіальная глина. Съ глубины 52 cm. начинаются известковыя мажущія (рыхлыя) пятна (стяженія), количество ихъ быстро возрастаетъ до 75 cm., а затѣмъ замѣтно начинаетъ убывать. Съ 85—90 cm. начинается глинистый песокъ въ которомъ все еще встрѣчаются пятна извести. Глубокое буреніе показало слѣдующія особенности грунта до глубины 400 cm. Количество известковыхъ пятенъ убываетъ правильно книзу; на глубинѣ 150 cm. появляются первыя смѣшанныя гипсо-известковыя пятна (рыхлыя стяженія), причемъ весьма мелкіе кристаллики гипса занимаютъ центральное положеніе въ пятнѣ, края же покрыты углекислой известью. Съ 200 cm. количество гипсовыхъ пятенъ значительно увеличивается и гипсъ

[1]) Нѣкоторая часть разрѣза была покрыта *только въ столбчатомъ горизонтѣ* (B_1) мицеліемъ плѣсневаго грибка, опредѣлить который пока неудалось; грибокъ этотъ развивается не только на поверхностяхъ головокъ и по трещинамъ, но пронизываетъ по всѣмъ направленіямъ всю толщу отдѣльностей. До нижележащаго горизонта онъ едва доходитъ, точно также грибокъ не развивается и въ верхнихъ горизонтахъ A_1 и A_2. Предпринятый затѣмъ осмотръ другихъ пятенъ солонцовъ показалъ, что на многихъ изъ нихъ грибокъ присутствуетъ. Еще лѣтомъ 1902 г. мнѣ и моему сотруднику М. М. Данилевичу неоднократно приходилось видѣть этотъ грибокъ *на солонцахъ* въ другихъ частяхъ Царицынскаго уѣзда Саратовской губ.; агрономъ завѣдующій Валуйскимъ казеннымъ участкомъ Самарской губ. Новоузенскаго уѣзда П. В. Коцюбинскій также видѣлъ этотъ грибокъ въ столбчатомъ горизонтѣ солонцовъ.

начинаетъ выдѣляться въ крупные кристаллы, желваки и друзы, извести на поверхности гипсовыхъ конкрецій незамѣтно, она равномѣрно пронизываетъ массу породы. Съ глубины 350 cm. до 400 cm. количество гипсовыхъ пятенъ замѣтно уменьшается, но единично встрѣчаются очень крупные кристаллы гипса, извести становится все меньше и меньше (вскипаніе очень слабое). Нѣкоторое представленіе о распредѣленіи легкорастворимыхъ солей даетъ слѣдующая табличка группировки результатовъ качественнаго опредѣленія въ водныхъ вытяжкахъ изъ почвы и породы хлора и сѣрной кислоты.

	Cl.	SO₃.	Осажденіе	Цвѣтъ.
A₁ (0—5)	слѣды.	нѣтъ.	дов. плохо.	свѣтло желт.
A₂ (5—9)	тоже.	нѣтъ.	дов. плохо.	золот. желт.
B₁ (9—14)	тоже.	нѣтъ	очень плохо.	буро желтый
B₂ (15—20)	знач. колич.	нѣтъ	плохо.	т о ж е.
C (40—45)	очень мн.	слаб. муть.	Всѣ отстаиваются очень хорошо, совершенно прозрачны.	св. желтый
C (60—65)	очень мн.	тоже.		Всѣ бѣлые почти неокрашенные.
C (75—80)	онень мн.	больше		
C (100—105)	очень мн.	довольно мн		
C (150)	много.	дов. много.		
C (175)	много.	очень мн.		
C (200)	много.	очень мн.		
C (250)	много.	очень мн.		
C (300)	много.	очень мн		
C (350)	много.	очень мн.		
C (400)	много.	очень мн		

Разрѣзъ № IX.

Этотъ разрѣзъ представляетъ такую же картину, что и въ № II-мъ, только окраска верхняго горизонта немного темнѣе и глубина гор. A нѣсколько больше. Морфологическія черты разрѣза въ общемъ сводятся къ слѣдующему;

Гор. A_1+A_2—Рыхлый, свѣтлый, горизонтально-слоеватый, книзу свѣтлѣетъ, имѣетъ незначительные участки, особенно въ верхней части, съ мелкими воздушными порами мощность 10—12 сант.

B_1—Темный, столбчатый, причемъ столбики съ ясно закругленными головками. Плотность и твердость его не такъ значительна какъ въ предыдущемъ разрѣзѣ; сравнительно легко разламывается на мелкіе остроганные комочки. Книзу окраска слабѣетъ, утрачивается столбчатость, становится менѣе плотнымъ. Мощность 13—15 сант.

B_2—Свѣтлѣе предыдущаго, дѣлится на остроганно-крупные комья, съ 32 сант. начинаетъ вскипать, появляется пятнистость и на 38 сант. отъ поверхности исчезаютъ послѣдніе видимые признаки окраски органическими веществами, мощность около 13 сант.

C—Подпочва обычная глина, въ которой съ 52 сант. отъ поверхности почвы появляются рыхлыя мажущія пятна—стяженья карбоната извести; книзу количество стяженій видимо уменьшается. Качественное опредѣленіе показало присутствіе хлора и сѣрной кислоты: первой начиная съ 30 сант., а послѣдней начиная съ 55 сант. Общая мощность почвы: A (A_1+A_2) =10—12 сант., A+B (B_1+B_2)=35—38 сант.

Оба эти разрѣза представляютъ типичные *глубоко-столбчатые солонцы*. Среди нихъ, а иногда и отдѣльно, залегаютъ пятна *корково-столбчатыхъ солонцовъ*, представителями которыхъ будутъ слѣдующіе разрѣзы.

Разрѣзъ № X.

Разрѣзъ представляетъ типичную форму солонца съ слабо выраженнымъ укороченнымъ горизонтомъ A. Главнѣйшія морфологическія черты сводятся къ слѣдующему;

Гор. A—Бѣлесовато-палевый, имѣетъ видъ накипи отъ присутствія большого количества воздушныхъ поръ; окраска неравномѣрна—есть много участковъ окрашеныхъ нѣсколько темнѣе въ буроватый цвѣтъ, такіе участки обычно лишены поръ. Горизонтальная слоеватость выражена слабо; легко растирается и разминается въ порошокъ. Сверху постоянно прикрытъ тонкой уплотненной корочкой. Мощность колеблется отъ $1^1/_2$—3 до 5 сант.

B_1—Плотный столбчатый, съ слабо закругленными головками у столбиковъ, окрашенъ въ темный буровато-

каштановый цвѣтъ и имѣетъ легкій глянецъ по поверхности излома. Во всемъ аналогиченъ соотвѣтствующему горизонту № II. Мощность 8—10 сант.

B_2—Окрашенъ нѣсколько свѣтлѣе предыдущаго, плотенъ, но легко разламывается на острогранные мелкіе комочки, книзу постепенно свѣтлѣетъ и переходитъ въ подпочву. Мощность около 13 сант.

На глубинѣ 20 сант. появляется вскипаніе.

C—Подпочва обычная глина, въ которой на глубинѣ 37 сант. появляется первый горизонтъ известковыхъ мажущихъ стяженій, количество которыхъ достигаетъ наибольшей величины на—45—50 сант. а затѣмъ на 76 сантим. стяженія совершенно исчезаютъ. Съ глубины около 90 сантим. глина становится сильно песчанистой и на 125 переходитъ въ глинистый песокъ. Съ глубины 140 сантим. появился второй горизонтъ мелкихъ мажущихъ гипсо-известковыхъ стяженій, количество которыхъ книзу все увеличивается и достигаетъ весьма значительной величины на 175 сантим. Ниже количество стяженій стало быстро убывать и на 225 сант. попадались лишь рѣдкія одиночныя мелкія стяженьица и друзы гипса. *Съ 260* сантим. *пороба перестала вскипать*, а на 300 сант. исчезли и гипсовыя друзы и стяженія. Съ 320 сант. до 380 глинистый песокъ смѣнился песчанистой буровато-желтой глиной, которая на 385 сант. перешла въ крупно-зернистый оранжево желтый песокъ. Общая мощность почвы: A=1½—5 сант., A+B=25—27 сант.

Распредѣленіе сульфатовъ и хлоридовъ въ вертикальномъ направленіи разрѣза представлено въ слѣдующей таблицѣ.

Глубина образцовъ.	Cl.	SO₃.	Осажденіе.	Цвѣтъ.
A 0—4	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Дов. плохо.	Св. желтый.
B₁ 6—10	Немного.	Нѣтъ.	Очень плохо.	Буров.-желт.
B₂ 15—20	Много.	Нѣтъ.	Хорошо.	Св. желтый.
B₃ 20—25	Очень мн.	Нѣтъ.	Хорошо.	Св. желтый.
C 30—35	Очень мн.	Слѣды.	Хорошо.	Бѣлый.
„ 45—50	Очень мн.	Очень мн.	Хорошо.	Бѣлый.

Глубина образцовъ.	Cl.	SO₃.	Осажденіе.	Цвѣтъ.
„ 60—65	Очень мн.	Очень мн.	Хорошо.	Всѣ растворы бѣлые, почти не окрашенные.
„ 75—80	Очень мн.	Очень мн.	Хорошо.	
„ 90—95	Очень мн.	Много.	Хорошо.	
„ 125	Очень мн.	Много.	Хорошо.	
„ 150	Много.	Мало.	Хорошо.	
„ 175	Много.	Много.	Хорошо.	
„ 200	Много.	Много.	Хорошо.	
„ 250	Много.	Очень мн.	Хорошо.	
„ 300	Дов. много.	Слѣды.	Плохо.	
„ 350	Дов. много.	Нѣтъ.	Плохо.	
„ 400	Дов. много.	Нѣтъ.	Очень плохо.	

Разрѣзъ № III-а.

Этотъ разрѣзъ въ общемъ совершенно аналогиченъ предыдущему и представляетъ типъ такого-же *корково-столбчатаго солонца какъ и № X.* Мощность почвенныхъ горизонтовъ представляется слѣдующей:

A. Равно 4—6 сант.
B_1 „ 10—11 сант.
B_2 „ 14—13 сант.

Вскипаніе наблюдается въ горизонтѣ B_2 на глубинѣ 26 сант. Начало перваго горизонта известковыхъ стяженій на глубинѣ 40 сант. Подпочва обычная глина, которая на 95 сант. перешла въ сильно-песчанистую, а на 125 въ глинистый песокъ.

Рядъ описанныхъ разрѣзовъ исчерпываетъ все разнообразіе почвъ детально обслѣдованнаго участка Высокой степи окрестностей Сарепты. Не останавливаясь на принципахъ классификаціи почвъ укажемъ только, что въ составѣ *почвеннаго комплекса* этого участка нами выдѣлены слѣдующіе виды почвъ—всѣ глинистыя по механическому составу.

A. Почвы крупныхъ западинъ. (Темноцвѣтныя).

1) Лѣсная (слабо-оподзоленная).
2) Темно-каштановыя (или близкія къ нимъ).

B. Почвы мелкихъ западинъ.

3) Свѣтло-каштановыя (двуслойныя слабо-оподзоленныя).

C. Почвы выпуклыхъ и наклонныхъ поверхностей со стокомъ. Типичныя почвы полупустынь:

4) Темныя почвы полупустыни (столбчатовидныя—по растительности переходныя къ почвамъ мелкихъ западинъ).
5) Свѣтлыя почвы полупустыни (столбчатовидныя).

D. Почвы неглубокихъ вдавленій и луночекъ рельефа безъ стока:

6) Глубоко-столбчатые солонцы.
7) Корково-столбчатые солонцы.

Кромѣ этихъ почвъ на поверхности участка разбросано довольно много сусликовыхъ холмиковъ, 2 кургана внутри западины № 1, незначительная часть еще одного кургана возлѣ угла A на линіи AB и сравнительно недавно вырытая яма для землянки также вблизи самой крупной западины № 1. Чтобы отдѣлить участіе роющихъ животныхъ въ процессѣ почвообразованія, или правильнѣе въ нарушеніи естественнаго почвеннаго покрова, отъ дѣятельности человѣка въ томъ же направленіи, на прилагаемомъ планѣ выдѣлены:

E. Новообразованія (грубыя почвы).

8) Сусликовые бугорки и холмики.
9) Курганы съ неразвитыми почвами.

VI.

Описаніе рельефа участка; связь между рельефомъ и почвами; количественный учетъ составныхъ элементовъ почвеннаго комплекса.

Сравнительно ровное водораздѣльное пространство, на которомъ расположенъ описываемый участокъ Высокой степи, какъ и большинство водораздѣльныхъ плато Царицынскаго уѣзда, представляетъ по существу рядъ плоскихъ съ незначительными скатами увалов. Такое строеніе рельефа обусловлено тѣмъ обстоятельствомъ, что водораздѣлы

весьма узки и истоки рѣчныхъ, балочныхъ и овражныхъ системъ различныхъ бассейновъ почти всегда вплотную подходятъ другъ къ другу. Такъ и въ данномъ случаѣ: отроги Соленаго оврага Донского бассейна на вершинѣ водораздѣльнаго гребня почти сливаются съ отрогами балки Чепурники Волжскаго бассейна.

Точка B нашего участка лежитъ приблизительно на высотѣ 51 сажени надъ уровнемъ моря *) и она вмѣстѣ съ тѣмъ является самой высокой точкой на всемъ участкѣ. Принявши ея высоту за 0, всѣ промежуточныя точки получились съ отрицательными показаніями. Въ результатѣ нивеллировочныхъ работъ полученъ слѣдующій гипсометрическій планъ участка, на которомъ горизонтали проведены черезъ 0,05 сажени.

Участокъ имѣетъ общій наклонъ по направленію діагонали BД равный почти 0,7 саж., по линіи BC наклонъ еще больше и равенъ почти 0,9 сажени (общая длина линіи = 90 саж., т. е. уклонъ = почти 0.01 саж. на 1 сажень); *линія A B является наиболѣе ровной—здѣсь уклонъ равенъ всего 0,45 саж.*, т. е. 0.005 на 1 саж. Такимъ образомъ, *участокъ нашъ представляетъ слабо покатую поверхность съ общимъ уклономъ на сѣверо-востокъ и вторичнымъ болѣе слабо выраженнымъ уклономъ на юго-востокъ.*

Но при общемъ наклонѣ въ одну сторону различныя части участка представляютъ по рельефу свои особенности, съ которыми тѣсно связывается географія почвъ. Остановимся пока на этихъ особенностяхъ рельефа различныхъ частей участка. Прежде всего рѣзко выдѣляется наиболѣе плоская часть его, отмѣченная литерой V (см. гипсометрическій планъ). Площадь этой части равна 1200 квадр. саж. ($^1/_2$ казен. десятины). *Колебаніе рельефа выражается слабымъ наклономъ всего около 0,2 сажени, горизонтали прихотливо извиваются по всѣмъ направленіямъ, много отдѣльныхъ бугорковъ и вдавленій, о чемъ свидѣтельствуетъ присутствіе замкнутыхъ горизонталей. Въ общемъ, при почти идеальной равнинности этой части участка, ясно присутствіе значительнаго количества болѣе мелкихъ вдавленій и бугорковъ рельефа, высота и пониженіе которыхъ меньше принятыхъ при проведеніи горизонталей. Этими бугорками и пониженіями опредѣляется распредѣленіе дождевыхъ и снѣговыхъ водъ по поверхности участка и при такомъ характерѣ рельефа стокъ водъ не можетъ быть значительнымъ, Такой участокъ поверхности степи можетъ быть названъ равниной, не имѣющей стока внѣ себя, на которой распредѣленіе*

*) Точное опредѣленіе высоты этой точки, по недостатку времени, произведено не было; но на томъ же водораздѣльномъ гребнѣ въ $1^1/_2$ верстахъ къ югу отъ участка дана отмѣтка одного кургана=52,188 саж., а въ 3 верстахъ къ сѣверу=50,962 сажени. Во всякомъ случаѣ точка B не ниже 50 и не выше 52 саж. надъ уровнемъ моря.

водъ обусловливается исключительно на ней же находящимися замкнутыми неровностями.

Часть участка подъ литерой VI, площадью въ 800 кв. саженъ и уклономъ около 0,2 саж., представляетъ почти ту же картину рельефа, только на ней горизонтали идутъ гораздо симметричнѣе одна другой: *это почти плоская равнина, на которой начинаютъ выступать правильно обозначенныя ложбинки и бугорки рельефа съ хорошимъ стокомъ, но въ общемъ все еще преобладаютъ плоскія поверхности и есть замкнутыя глубокія западины.*

Въ части участка подъ литерой IV горизонтали, указывающія на плоскій характеръ его поверхности, занимаютъ около $^1/_2$ площади, другая половина представляетъ плавное пониженіе рельефа съ незначительными выпуклинами и вогнутостями. *Этотъ участокъ совмѣщаетъ черты строенія поверхности 2-хъ предыдущихъ и послѣдующихъ и имѣетъ какъ плоскости безъ стока, такъ и—съ наклономъ и хорошимъ стокомъ.* Площадь участка 1200 кв. саж., уклонъ до 0,45 сажени.

Часть участка подъ литерой I площадью въ 480 квадр. саженъ имѣетъ наиболѣе спокойный рельефъ съ весьма правильнымъ уклономъ равнымъ около 0,45 сажени; *здѣсь преобладаетъ стокъ надъ застаиваніемъ воды, но это преобладаніе,* въ виду плавнаго паденія горизонталей и широкихъ промежутковъ между ними, *не можетъ быть особенно значительнымъ.*

Участочекъ II площадью въ 640 кв. саженъ съ уклонами поверхности до 0.35 кв. сажени *представляетъ типъ рельефа съ сильно выраженнымъ преобладаніемъ стока надъ застаиваніемъ на ровныхъ плоскостяхъ съ еле замѣтными вдавленіями.* Горизонтали здѣсь сближены: бугорки быстро смѣняются ложбинками,—есть глубокія западины, куда направляется главная масса стекающихъ съ поверхности водъ.

Наконецъ, часть участка подъ литерой III *представляетъ полное преобладаніе стока надъ застаиваніемъ. На немъ развиты почти исключительно плавно наклонныя поверхности безъ мелкихъ бугорковъ и неровностей.* Стокъ почти со всѣхъ сторонъ направляется въ общее центрально расположенное на немъ глубокое пониженіе (западина № 1). Площадь участка 1200 кв. саженъ, пониженія рельефа до 0,40 сажени.

Разсматривая рельефъ различныхъ частей участка, съ точки зрѣнія большей или меньшей равнинности ихъ поверхности и возможности застаиванія или стеканія съ нихъ воды, мы должны подчеркнуть, что возможность стока водъ мы различаемъ въ зависимости отъ строенія рельефа двоякую: стокъ внѣ участковъ при отсутствіи значительныхъ пониженій на нихъ самихъ и стокъ въ предѣлахъ самихъ участковъ въ зависимости отъ нахожденія на нихъ глубокихъ западинъ.

Перейдемъ теперь къ плановому матеріалу, показывающему распредѣленіе почвъ на поверхности всего участка и отдѣльныхъ его частей (см. приложенный планъ). На этомъ планѣ показаны всѣ перечисленныя почвы, входящія въ составъ почвеннаго комплекса Высокой степи окрестностей Сарепты.

Въ слѣдующей таблицѣ приводятся данныя какъ объ общей площади, занятой каждымъ видомъ почвъ на всемъ участкѣ, такъ и на отдѣльныхъ его частяхъ. Почвы западинъ, въ виду незначительной площади занятой ими, не расчленяются отдѣльно на свѣтлыя и темныя.

Таблица № I.

Распредѣленіе почвъ на всемъ участкѣ и его частяхъ въ квадрат. саж.

ВИДЫ ПОЧВЪ.		Весь участокъ	Части участка. V	VI	IV	I	II	III
1) Лѣсная		36,6	—	—	—	—		36,6
Почвы западинъ каштановыя.	2) темныя.	612,2	16,2	78,4	118,8	46,5	104,9	247,4
	3) свѣтлыя							
Типичныя почвы полупустыни.	4) темныя.	290,8	10,1	15,4	75,4	85,0	17,4	87,5
	5) свѣтлыя	2295,5	413,1	289,6	562,9	211,5	247,2	581,2
Столбчатые солонцы.	6) глубокіе	970,3	354,1	104,9	193,3	90,7	163,8	63,5
	7) корков.	1134,8	374,6	286,3	218,9	51,6	97,8	105,6
Новообразованія.	8) суслико-вые бугр.	111,7	31,9	25,4	30,7	4,7	8,9	10,1
	9) курганы.	68,1	—	—	—	—	—	68,1
Сумма		5520,0	1200,0	800,0	1200,0	480,0	640,0	1200,0

Такъ какъ различныя части участка имѣютъ неодинаковую площадь и сравненіе ихъ между собой, по преобладанію тѣхъ или иныхъ почвъ, довольно затруднительно, всего удобнѣе представить распредѣленіе почвъ на всемъ участкѣ и на отдѣльныхъ его частяхъ въ процентахъ ко всей площади принявъ ее за 100.

Таблица № II.

Распредѣленіе почвъ въ % къ площади участка и его частей.

ВИДЫ ПОЧВЪ.		Весь участокъ.	Части участка.					
			V	VI	IV	I	II	III
Почвы западинъ каштановыя.	1) Лѣсная .	0,66	—	—	—	—	-	3,0
	2) темныя	11,10	1,3	9,8	9,9	9,9	16,4	20,6
	3) свѣтлыя							
Типичныя почвы полупустыни.	4) темныя	5,26	0,9	1,9	6,3	17,7	2,7	7,3
	5) свѣтлыя	41,59	34,4	36,2	46,9	41,8	38,6	48,4
Столбчатые солонцы.	6) глубокіе	17,58	29,5	13,1	16,1	18,9	25,6	5,3
	7) корков.	20,56	31,2	35,8	18,2	10,74	15,3	8,8
Новообразованія.	8) суслико-вые бугр.	2,02	2,7	3,2	2,6	0,96	1.4	0,9
	9) курганы.	1,23	—	-	—	—	—	5.7
Сумма		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Послѣднюю таблицу для лучшаго обозрѣнія можно представить въ слѣдующемъ болѣе упрощенномъ видѣ:

Таблица № III.

ТИПЫ ПОЧВЪ.	Весь участокъ	Части участка.					
		V	VI	IV	I	II	III
Почвы западинъ 1, 2, 3 . .	11,76	1,3	9,8	9,9	9,9	16,4	23,6
Почвы полупустыни 4, 5. . .	46,85	35,3	38,1	53,2	59,5	41,3	55,7
Столбчатые солонцы 6, 7. . .	38,14	60,7	48,9	34,3	29,64	40,9	14,1
Грубыя почвы 8, 9	3,25	2.7	3,2	2,6	0,96	1.4	6,6
Сумма	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

На основаніи послѣднихъ двухъ таблицъ можно сдѣлать слѣдующіе выводы относительно характера и мѣста, занимаемаго различными элементами (отдѣльными видами почвъ), въ составѣ комплекса почвъ Высокой степи окрестностей Сарепты и вообще юга Саратовской губерніи.

1) *Почвы западинъ темныя и свѣтлыя,* послѣднихъ вообще всегда значительно меньше чѣмъ первыхъ, *на высокихъ ровныхъ*, но не идеально плоскихъ, а слабо волнистыхъ, *водораздѣльныхъ пространствахъ* (сыртахъ) *занимаютъ около 10% всей ихъ поверхности* [1]).

2) *Типичныя почвы полупустыни покрываютъ до* 1/2 (50%) *площади высокихъ слабо волнистыхъ водораздѣльныхъ пространствъ, при чемъ болѣе темноцвѣтныя разности занимаютъ незначительное пространство* (5%).

3) *Столбчатые солонцы покрываютъ до 40% поверхности ваннаго водораздѣльнаго пространства, а вообще на высокихъ почти плоскихъ* (слабо волнистыхъ) *водораздѣлахъ юга Саратовской губерніи солонцы занимаютъ около* 1/2 *ихъ поверхности.*

4) *Постояннымъ членомъ почвенныхъ комплексовъ юга Саратовской губерніи являются сусликовые бугорки и холмики,* нарушающіе почвенный покровъ; *ими покрыто около 2% поверхности степи.*

5) *Неразвитый почвенный покровъ кургановъ является въ описываемомъ случаѣ чисто случайнымъ элементомъ почвеннаго комплекса,*—вообще же курганы встрѣчаются сравнительно рѣдко и ими заняты ничтожныя пространства.

Наиболѣе существенную роль въ составѣ комплекса почвъ Высокой степи играютъ: 1) *типичныя почвы полупустыни* и 2) *столбчатые солонцы; такъ какъ эти два типа почвъ для всего участка и для отдѣльныхъ его частей составляютъ отъ 70 до 95% всѣхъ видовъ и типовъ почвъ, входящихъ въ составъ комплекса.*

Если вообще, основываясь на цифрахъ для всего участка, можно опредѣлить, что на *высокихъ почти равнинныхъ водораздѣльныхъ пространствахъ юга Царицынскаго уѣзда почти равное значеніе по площади распространенія имѣютъ* почвы *полупустыни и столбчатые солонцы,* то обзоръ отдѣльныхъ, охарактеризованныхъ выше, частей этого участка позволяетъ выдѣлить еще нѣсколько особенностей въ характерѣ распредѣленія почвъ въ связи съ рельефомъ. Такъ напримѣръ, *части V и VI, представляющія почти идеальныя равнины, даютъ уже полное преобладаніе столбчатыхъ солонцовъ надъ всѣми остальными членами почвеннаго комплекса и занимаютъ нерѣдко (V) вдвое большую площадь,* чѣмъ типичныя почвы полупустыни [2]).

[1]) Вполнѣ возможно, что изслѣдованіе (детальное) болѣе крупныхъ участковъ водораздѣльныхъ ровныхъ пространствъ дало бы другой % площади, покрытой почвами западинъ; но во всякомъ случаѣ, послѣ личнаго осмотра значительныхъ пространствъ юга Саратовской губ., можно утверждать, что почвы западинъ занимаютъ не меньше 5—10% ихъ поверхности.

[2]) Слѣдуетъ оговориться, что наблюденныя закономѣрности во взаимоотношеніи различныхъ членовъ почвеннаго комплекса имѣютъ мѣсто для наиболѣе распространенныхъ глинистыхъ почвъ. Рыхлыя почвы (суглинистыя, супесчаныя и др.) образуютъ комплексы совершенно иного характера.

Вообще идеально ровныя водораздѣльныя пространства (сырты) и, нерѣдко, равнинныя надлуговыя террасы всегда покрыты комплексомъ почвъ, въ которомъ главное мѣсто, иногда до 75% всей площади, занимаютъ столбчатые солонцы.

Это явленіе прекрасно извѣстно мѣстнымъ жителямъ, которые рѣдко рѣшаются подвергать распашкѣ плоскіе гребни сыртовъ, оставляя ихъ подъ выгоны и причисляя всегда къ категоріи совершенно неудобныхъ земель.

По мѣрѣ того, какъ *рельефъ становится все болѣе и болѣе наклоннымъ, количество солонцовъ* и, прибавимъ, темноцвѣтныхъ почвъ западинъ, *замѣтно убываетъ, а количество типичныхъ почвъ полупустыни рѣзко увеличивается. Въ комплексѣ наклонныхъ мѣстностей преобладаютъ типичныя почвы полупустыни*, занимая значительно больше 50% (до 75—80%) всей поверхности, *а солонцы и другія почвы составляютъ не больше 30%*.

Это видно, напримѣръ, изъ данныхъ участковъ I и III; въ которыхъ почвы полупустыни занимаютъ почти 60 и 56% всей ихъ поверхности, а солонцы 30 и 14%. На отлогихъ скатахъ во всемъ Царицынскомъ уѣздѣ почвенные комплексы представляютъ всегда бо́льшее однообразіе и типичныя почвы полупустыни преобладаютъ надъ солонцами; только при этихъ условіяхъ возможно получить сравнительно однородную пашню и однородные по качеству и количеству урожаи отъ воздѣлываемыхъ культурныхъ растеній. Мѣстное населеніе считаясь съ этимъ располагаетъ свои пахотныя угодья преимущественно на отлогихъ склонахъ. *Въ этомъ отношеніи зона полупустыни Саратовской губерніи существенно отличается отъ черноземной, въ которой всѣ плоскія водораздѣльныя пространства покрыты наиболѣе мощными и типичными черноземами и такія пространства наиболѣе цѣнятся для земледѣльческой культуры.*

Хотя мы и расчленяемъ почвы западинъ и типичныя почвы полупустыни на темныя и свѣтлыя, однако роль каждаго изъ этихъ видовъ почвъ въ почвенномъ комплексѣ разбирать не приходится, такъ какъ почвы западинъ, какъ видно изъ плана и таблицъ, занимаютъ ничтожную площадь, а темныя почвы полупустыни составляютъ наименьшую изъ всѣхъ *группу почвъ*, принимающихъ участіе въ комплексѣ. Кромѣ того и морфологическія отличія темныхъ и свѣтлыхъ почвъ полупустыни весьма ничтожны, также ничтожна разница въ характерѣ и видовомъ составѣ, покрывающей эти виды почвъ, растительности.

Совершенно иное значеніе въ составѣ почвеннаго комплекса имѣютъ столбчатые солонцы. Подраздѣленіе ихъ на глубоко-столбчатые и корково-столбчатые солонцы основано на рѣзкомъ отличіи въ строеніи у нихъ горизонта А и другихъ признакахъ (химическая характеристика, о которой ниже); кромѣ того составъ ихъ флоры, какъ по густотѣ стоянія растительности такъ и по видовому составу представляетъ различныя картины,—разныя растительныя ассоціаціи. Исходя изъ этого, представляется весьма необходимымъ установить закономѣрность въ залеганіи и преимущественномъ распространеніи того и другого вида солонцовъ. Данныя таблицы II и сопоставленіе почвеннаго плана участка съ гипсометрическимъ позволяютъ сдѣлать слѣдующіе выводы относительно преобладанія того или другого вида солонцовъ.

1) Чѣмъ ровнѣе поверхность участка или его отдѣльныхъ частей, тѣмъ большее пространство занято корково-столбчатыми солонцами (участки V и VI); *при плавно наклонной или замѣтно волнистой поверхности участковъ, преобладаютъ среди солонцевъ—глубоко-столбчатые* (участки I и II).

2) *На плоскихъ водораздѣльныхъ пространствахъ или плоскихъ надлуговыхъ террасахъ преобладаютъ среди солонцовъ корково-столбчатые надъ глубокими, тогда какъ на отлогихъ склонахъ, наоборотъ,—глубоко-столбчатые солонцы преобладаютъ надъ корковыми.*

Болѣе детальное изученіе условій залеганія типичныхъ почвъ полупустыни и солонцовъ возможно только путемъ сравненія профилей по линіямъ, пересѣкающимъ всѣ почвы участка и тщательно пронивеллированнымъ. Къ сожалѣнію время и условія работы не позволили произвести нивеллировку съ такой тщательностью, какъ это было бы необходимо: при этой работѣ пикеты отстояли другъ отъ друга на 1 сажень, тогда какъ ихъ слѣдовало бы въ нѣкоторыхъ случаяхъ еще болѣе сблизить. Это имѣетъ особенное значеніе для *корково-столбчатыхъ солонцовъ*, у которыхъ *граница* соприкосновенія съ другими почвами (не солонцами, чаще всего съ почвами западинъ) нерѣдко *представляетъ ясно обозначенный уступъ*. Не смотря, однако, на не совсѣмъ детальную нивеллировку, вслѣдствіе чего луночки рельефа не вполнѣ ясно вырисовываются, рядъ профилей даетъ достаточно наглядную картину распредѣленія почвъ въ связи съ особенностями рельефа. Слѣдуетъ отмѣтить, что при осмотрѣ ровныхъ участковъ степи, на которыхъ много солонцовъ, всегда кажется, что солонцы залегаютъ изоллированными пятнами, окруженными другими почвами. Это впечатлѣніе обусловлено, главнымъ образомъ, тѣмъ, что глазъ видитъ ясно весьма ограниченную площадь, а по условіямъ перспективы, даже очень близко отъ наблюдателя лежащіе неправильные контуры границъ почвъ сливаются въ пятна съ округлыми очертаніями; кромѣ того всего рѣзче выдѣляются на общемъ фонѣ степи по окраскѣ и густотѣ растительности только почвы западинъ и корково столбчатые солонцы. На самомъ дѣлѣ очертанія контуровъ солонцовъ весьма неправильны, особенно на наиболѣе ровныхъ участкахъ степи гдѣ они преобладаютъ надъ другими почвами. На ровныхъ участкахъ степи, какъ видно изъ плана, солонцы соединяются въ замкнутую систему

полосъ и лентъ самыхъ неправильныхъ очертаній. Въ предѣлахъ этихъ полосъ и лентъ прерывистое залеганіе обнаруживаютъ корково-столбчатые солонцы, но каждое ихъ пятно соединяется съ другимъ сосѣднимъ перемычкой (пятнами) изъ глубоко-столбчатыхъ солонцовъ; наоборотъ, на ровныхъ участкахъ степи изоллированными неправильныхъ очертаній пятнами залегаютъ среди солонцовъ типичныя почвы полупустыни. На участкахъ степи съ наклонной поверхностью (отлогіе скаты, плавно волнистыя плато) солонцы залегаютъ болѣе правильными округлыми или овальными пятнами изоллированными другъ отъ друга.

Прилагаемые профили по линіямъ ab. cd, ef. даютъ довольно наглядное представленіе объ условіяхъ залеганія различныхъ почвъ [1]) *Для типичныхъ почвъ полупустыни характерно залеганіе ихъ на поверхностяхъ:* 1) *плавно выпуклыхъ,* 2) *волнистыхъ съ рѣзкими вогнутостями* и 3) *корытообразныхъ незамкнутыхъ ложбинкахъ* (что видно при сопоставленіи профилей съ гипсометрическимъ планомъ).

Вообще *типичныя почвы полупустыни занимаютъ поверхности наиболѣе сухія, на которыхъ дождевыя и снѣговыя воды не могутъ застаиваться.*

Столбчатые солонцы пріурочены къ поверхностямъ наиболѣе ровнымъ, но всегда съ ясно замѣтнымъ центральнымъ пониженіемъ. При этомъ наиболѣе глубокія замкнутыя части этихъ пониженій заняты корково-столбчатыми солонцами, а края глубоко-столбчатыми солонцами. Чѣмъ меньше глубина и ширина луночекъ рельефа тѣмъ чаще на нихъ залегаютъ глубоко-столбчатые солонцы и вообще по условіямъ увлажненія глубоко-столбчатые солонцы занимаютъ среднее мѣсто между типичными почвами полупустыни и корково-столбчатыми солонцами, увлажненіе которыхъ является наибольшимъ послѣ почвъ замкнутыхъ опредѣленныхъ по очертаніямъ степныхъ западинъ и воронокъ.

Довольно часто корковые солонцы узкой полоской (см. профиль cd) примыкаютъ къ крупнымъ западинамъ. Въ этихъ случаяхъ они занимаютъ болѣе отлогій склонъ западины и отъ нея отдѣляются уступчикомъ (валикомъ), состоящимъ изъ торфообразной подстилки горизонта A почвы западины. Вслѣдствіе огромной разницы въ физическомъ строеніи почвы западины и корковаго солонца *по этимъ краевымъ полоскамъ образуются при высыханіи наиболѣе крупныя трещины;* эти переходныя полоски, повидимому, обладаютъ такимъ физическимъ строеніемъ, при которомъ капиллярное передвиженіе растворовъ вверхъ можетъ совершаться съ наибольшей интенсивностью и продолжительностью; здѣсь нерѣдки выступы солей на поверхности почвы и *это единственные случаи, когда на Высокой степи можно наблюдать налеты солей.*

[1]) При этомъ слѣдуетъ помнить огромную непропорціональность масштаба горизонтальнаго и вертикальнаго.

Тому, кто бывалъ въ степи во всякое время года, знакомы тѣ своеобразныя условія распредѣленія снѣговой и дождевой воды, которыя можно наблюдать ранней весной во время таянія снѣга и лѣтомъ послѣ ливней. Снѣжный покровъ всегда распредѣленъ крайнѣ неравномѣрно: степныя западины съ ихъ мощной высокостебельной растительностью накопляютъ громадныя массы снѣга, который не только выравниваетъ западины съ остальной поверхностью степи, но нерѣдко скопляется въ нихъ образуя высокіе бугры (снѣжныя дюны) [1]). Большія количества снѣга скопляются и на лункахъ съ корково-столбчатыми солонцами, чему благопріятствуютъ прочные сухіе стебли зеленой полыни (Art. pauciflora) и разбросанные, чаще всего среди нихъ, сусликовые бугры (объ этомъ ниже). Всего тоньше снѣжный покровъ на типичныхъ почвахъ полупустыни и нерѣдки зимы (такъ было въ 1905—1904 году) когда на этихъ почвахъ снѣжный покровъ совершенно отсутствуетъ. При таяніи снѣга на западинахъ вся вода медленно но сполна просачивается вглубь; почвы западинъ выходятъ изъ подъ снѣга сильно мокрыми и увлажненными до большихъ глубинъ. На солонцахъ, вслѣдствіе почти абсолютной водонепроницаемости столбчатаго горизонта, почти вся снѣговая вода стоитъ на поверхности почвы, медленно перетекаетъ изъ одной ложбинки въ другую и въ концѣ концовъ останавливается въ наиболѣе глубокихъ луночкахъ съ корковыми солонцами. Въ это время поверхность наиболѣе ровныхъ частей степи гдѣ много солонцовъ вся испещрена лужицами (озерцами) воды. Эти многочисленныя лужицы-зеркальца, являются своеобразной и дивной по красотѣ особенностью весенняго ландшафта сухой полупустыни. Этотъ же ландшафтъ можно наблюдать и лѣтомъ послѣ сильныхъ ливней.

Подростки пастухи и крестьянскія дѣти весной забавляясь истребляютъ сусликовъ, отводя воду при помощи мелкихъ канавокъ съ корковыхъ солонцовъ въ ихъ норы. Приходилось видѣть, что воды съ одной западины съ солонцемъ хватаетъ для отливанія нѣсколькихъ сусликовыхъ норъ.

Болѣе рѣзко существенныя отличія въ условіяхъ залеганія различныхъ почвъ, видны изъ профилей [2]) по линіямъ: kl, mn, ts. Профиль по линіи mn пересѣкаетъ наиболѣе плоскую часть участка съ наибольшимъ развитіемъ корково-столбчатыхъ солонцовъ. На этой линіи ясно замѣтны и рельефно выступаютъ всѣ падиночки и луночки рель-

[1]) Весной 1905 года (зима была малоснѣжная) въ западинѣ № 1 съ древесной растительностью на высотѣ 2½ метровъ кора вѣтвей береста была обглодана зайцами: несомнѣнно, что зайцы доставали вѣтви съ снѣжнаго бугра. Въ западинѣ № VI всѣ сухіе стебли солодки высотой до 75 cm. были покрыты корочками изъ всевозможныхъ мелкихъ сѣмянъ, смѣшанныхъ съ частицами почвы, очевидно заключавшихся въ снѣжномъ сугробѣ и удержавшихся при таяніи снѣга на стебляхъ.

[2]) Горизонтальный масштабъ у этихъ профилей вдвое больше чѣмъ у предыдущихъ.

ефа, на которыхъ залегаютъ солонцы. Почти каждому выступу поверхности выпуклому соотвѣтствуетъ измѣненіе почвеннаго покрова и пятна корково-столбчатыхъ солонцевъ прерываются, окаймляющими ихъ, глубокими солонцами или типичной почвой полупустыни. Несмотря на значительную ширину лунокъ и падинокъ съ солонцами (до 16 саж.) *глубина ихъ весьма незначительна* и составляетъ не больше *0,01—0,02 сажени, только 2 самыхъ глубокихъ мѣста* представляетъ вдавленія *глубиной въ 0,025—0,04 сажени*. Профиль по линіи Ik пересѣкаетъ полосу глубоко столбчатаго солонца, которая вмѣстѣ съ корковымъ солонцемъ занимаетъ широкую площадку отъ 9 ой до 26-ой сажени. Здѣсь прекрасно видно насколько незначительны могутъ быть тѣ вдавленія рельефа, на которыхъ возможно засоленіе почвы: *вдавленія эти для глубокаго солонца могутъ быть не больше 0,005—0,01, а для корковаго—доходятъ до 0,025 сажени*, за исключеніемъ случая на 6—8-ой сажени, гдѣ падинка имѣетъ глубину въ 0,055. Совершенно то же самое наблюдается и на линіи ts.

Такимъ образомъ, въ области полупустыни распредѣленіе различныхъ почвъ, болѣе чѣмъ гдѣ либо въ другихъ почвенныхъ зонахъ, *обусловливается малѣйшими еле уловимыми неровностями рельефа. При этомъ болѣе глубокія западины съ опредѣленными очертаніями, гдѣ скопленіе воды наибольшее, занимаются темноцвѣтными почвами западинъ, а иногда даже и типичными подзолами. Всѣ выпуклыя, правильно наклонныя, или рѣзко вогнутыя поверхности съ ясно выраженнымъ стокомъ покрываются типичной почвой полупустыни. Наконецъ, всѣ наиболѣе плоскія, но всегда вогнутыя поверхности, соединенныя въ цѣлыя системы своеобразныхъ замкнутыхъ луночекъ и падинокъ, заняты солонцами. Корково-столбчатые солонцы занимаютъ падиночки и луночки наиболѣе глубокія* (отъ 0,01 до 0,05 и рѣдко болѣе), *а глубоко-столбчатые солонцы—еще менѣе вогнутыя лунки и падинки, являясь часто естественной каймой для корковыхъ солонцовъ.*

Сусликовые бугры, составляя одинъ изъ постоянныхъ элементовъ комплекса почвъ полупустыни, какъ это видно изъ вышеприведенной таблицы, не занимаютъ однако значительной площади. Наибольшее ихъ количество всегда пріурочено къ высокимъ и ровнымъ площадямъ степи и въ этомъ отношеніи замѣчается любопытное совпаденіе наибольшаго развитія сусликовыхъ кучь, на тѣхъ какъ разъ мѣстахъ, гдѣ больше всего солонцовъ. Такъ болѣе ровныя части участка V, IV и VI содержатъ 2,7% — 2,6% и 3,2% площади занятой сусликовыми бугорками; тогда какъ на наклонныхъ и волнистыхъ участкахъ I, II и III ими занято всего: 0,96; 1,4 и 0,9% всей площади. Какъ видно изъ почвеннаго плана суслики всего охотнѣй поселяются на

окраинахъ корковыхъ солонцовъ и совершенно избѣгаютъ западинъ съ темноцвѣтными почвами. Въ этомъ отношеніи они являются прямыми антагонистами слѣпцамъ, ходы и норы которыхъ наблюдаются исключительно на западинахъ съ мощной злаковой растительностью.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Царицынскаго уѣзда количество сусликовъ на водораздѣльныхъ плоскихъ равнинахъ такъ значительно, что вся ихъ поверхность совершенно изрыта и прикрыта кучами бугорками. Въ этихъ случаяхъ возможно позднѣйшее переселеніе сусликовъ съ распаханныхъ площадей на нетронутые цѣлинные участки, чаще всего расположенные на плоскихъ гребняхъ сыртовъ, гдѣ наибольшее количество солонцовъ. Обиліе сусликовъ доставляетъ массу хлопотъ населенію Царицынскаго уѣзда, такъ какъ для борьбы съ ними тратится много усилій. Въ цѣляхъ борьбы посѣвныя площади почти всюду ежегодно окапываютъ канавами, большой процентъ взрослаго населенія и подростковъ почти половину лѣта проводитъ въ полѣ, карауля отъ сусликовъ посѣвы (по остроумному мѣстному выраженію „пасутъ сусликовъ)“, устраивая всевозможныя пугала, трещетки, разставляя капканы, ловушки, закапывая норы и пр.

Въ Низменной степи окрестностей Сарепты сусликовые бугорки обычно жмутся къ падинамъ съ злаковой растительностью (лиманамъ, ильменямъ) и оподзоленными почвами. Краевая полоса возлѣ Сарепто-Отрадинскаго пониженія съ его мокрыми солонцами, покрытыми весной мощной лугово-болотной флорой, буквально вся испещрена сусликовыми кучами; ее въ нѣкоторыхъ мѣстахъ можно называть по ихъ обилію—сусликовымъ городкомъ.

На прилагаемомъ почвенномъ планѣ нанесены по возможности всѣ сусликовые бугорки; всего ихъ оказалось 137, а площадь ими занятая равна 111,7 квадр. сажени. Средніе размѣры сусликовыхъ кучъ во всякомъ случаѣ не меньше 1 квадр. сажени, высота ихъ по произведеннымъ опредѣленіямъ равна всего чаще 0,04—0,06 сажени, но въ отдѣльныхъ случаяхъ для болѣе крупныхъ холмиковъ она достигала 0,12—0,14 сажени. Форма сусликовыхъ бугорковъ, всего чаще округлая или овальная, но нерѣдки случаи образованія сложныхъ неправильныхъ фигуръ, благодаря тому что нѣсколько бугорковъ сливаются вмѣстѣ. Сусликовыя кучи вносятъ много своеобразнаго въ общій ландшафтъ полупустыни. На нихъ хорошо растутъ многія сорныя высокостебельныя растенія; зеленая полынь (Art. pauciflora) здѣсь часто развивается (на рыхлыхъ свѣжихъ кучахъ) необыкновенно мощно и имѣетъ характерную изумрудно-зеленую окраску.

Холмики сусликовъ всегда представляютъ болѣе или менѣе рыхлую массу, состоящую изъ смѣси почвенныхъ поверхностныхъ горизонтовъ съ глубокими подпочвенными. Зимой на нихъ и около нихъ скопляется снѣгъ въ большемъ количествѣ, чѣмъ на сосѣднихъ ровныхъ пространствахъ и при его таяніи сусликовые холмики пропитываются водой довольно обильно. Влажныя кучи, благодаря ихъ рыхлости, пористости и трещиноватости, испаряютъ воду значительно медленнѣе сосѣднихъ дѣвственныхъ почвъ, почему растительность особенно съ весны развивается на нихъ довольно мощно. Изъ этого не слѣдуетъ, однако, что

въ самыя ходы и галлереи сусликовъ затекаетъ много воды,—ходы свои на зиму они тщательно закупориваютъ, лѣтомъ дождевыя воды легко скатываются съ бугорковъ; но нерѣдко, во время сильныхъ ливней, вода затекаетъ въ многочисленные отнорки: тогда населеніе холмиковъ бываетъ въ критическомъ положеніи и иногда погибаетъ въ значительномъ количествѣ.

Суслики выбрасываютъ на поверхность породу съ глубины до 2 метровъ. Ниже будутъ приведены нѣкоторыя данныя, основываясь на которыхъ, можно утверждать, что глубокіе почвенные горизонты и подпочвы у каждаго вида почвъ полупустыни имѣютъ свой спецефическій химизмъ. Для всѣхъ почвъ полупустыни свойственно обогащеніе глубинныхъ горизонтовъ карбонатами, а для солонцовъ сульфатами и хлоридами, между тѣмъ какъ поверхностные горизонты почвъ, по крайней мѣрѣ A и часть гориз. B всегда лишены какъ карбонатовъ такъ и другихъ легкоподвижныхъ солей. Холмики сусликовъ, залегая на всѣхъ почвахъ (кромѣ западинъ), могутъ отчасти вблизи себя обогащать и верхніе горизонты почвъ растворимыми солями. При распашкѣ степей холмики растекиваются по поверхности пашни и образцы взятые съ такой пашни могутъ служить источникомъ невѣрныхъ представленій о химизмѣ почвъ. Такъ, напримѣръ, наблюдается нерѣдко ненормальное вскипаніе съ поверхности пахотнаго горизонта почвъ, тогда какъ подпахотный не вскипаетъ. Кромѣ того устанавливалось нарѣдка высокое содержаніе въ пахотномъ горизонтѣ сульфатовъ и хлоридовъ. Такіе необычные для нормальныхъ почвъ полупустыни признаки и свойства заставляютъ строже относится къ образцамъ, взятымъ съ пашни и прежде чѣмъ изучать ихъ химизмъ необходимо внимательно, во избѣжаніе ошибокъ, изслѣдовать ихъ на возможное присутствіе остатковъ сусликовыхъ холмиковъ.

Курганы, насыпанные человѣкомъ, имѣютъ почти всегда правильную форму приплюснутаго шарового отрѣзка съ углубленіемъ на вершинѣ и окружены вогнутой ложбиной. Бока (скаты) кургановъ съ поверхности всегда вскипаютъ и по цвѣту не отличаются отъ глубокихъ горизонтовъ подпочвы. На вершинѣ кургановъ, если только имѣются плоскія площадки, почвообразованіе идетъ уже нѣсколько энергичнѣе и можно наблюдать начало формированія почвеннаго горизонта, выражающееся въ томъ, кто появляется первый намекъ на гориз. A типичныхъ почвъ, въ видѣ корочки въ 1—2 cm. толщиной, невскипающей, имѣющей пористо-ноздреватое и горизонтально-слоистое сложеніе и свѣтлую (бѣловатую) окраску. Болѣе энергично идетъ почвообразованіе въ кольцевой западинѣ, окружающей курганы. Здѣсь наблюдается характерная для западинъ растительность и разрѣзы даютъ картину болѣе или менѣе напоминающую темноцвѣтныя почвы. Такъ въ разрѣзѣ, произведенномъ въ кольцѣ около кургана, лежащаго недалеко отъ точки A описаннаго участка, было обнаружено слѣдующее строеніе почвы.

A— Представляетъ массу, довольно густо переплетенную корнями растеній, сравнительно однородно окрашенную, не очень плотную. По окраскѣ плотности и строенію приближается къ почвамъ мелкихъ западинъ, мощность 14 cm.

B—Пятнистый неоднородно окрашенный въ буроватый и желтый тона, сравнительно рыхлый и на глубинѣ 22 cm. отъ поверхности вскипаетъ. Мощность 18 cm. Подпочва сильно песчанистая глина, изобилующая стяженіями (рыхлыми мажущими) углесолей, на глубинѣ 65 cm. переходитъ въ свѣтло-желтую лессовидную глину, а еще глубже—на 90 cm. снова становится песчаной.

Не подлежитъ сомнѣнію, что въ моментъ постройки кургана земля для него бралась тутъ же и кольцовое углубленіе является выемкой. Описываемый случай представляетъ интересъ съ той стороны, что курганъ почти весь окруженъ пятнами солонцовъ. Съ момента постройки кургана и до настоящаго времени прошло много вѣковъ; дно выемки, надо полагать, представляло подпочвенные горизонты солонца богатые хлоридами и сульфатами, такъ какъ этими солями весьма богата вся почва кургана. *Многовѣковое*, при условіяхъ хорошаго увлажненія, *почвообразованіе въ кольцевой западинѣ могло только*, какъ уставлено качественными и количественными опредѣленіями, *способствовать* — 1) *полному удаленію изъ породы хлоридовъ и сульфатовъ* (изслѣдовалось на $1^1/_2$ метра) 2) *накопленію перегноя въ количествѣ не превосходящемъ мелкія западины* (хотя растительность по обилію и составу ближе стоитъ къ крупнымъ западинамъ), 3 *удаленію карбонатовъ всего на 22 cm. вглубь*. Такъ медленно совершается формированіе темноцвѣтныхъ почвъ и такъ *быстро* вмѣстѣ съ тѣмъ, *порода* при благопріятныхъ *условіяхъ увлажненія опрѣсняется!*

Наблюденія надъ влажностью и температурой почвъ.

Хотя произведенныя опредѣленія влажности почвъ имѣютъ характеръ несистематическихъ, а бѣглыхъ и случайныхъ наблюденій, однако онѣ все же поясняютъ своеобразныя черты увлажненія каждаго вида почвъ и представляютъ нѣкоторый интересъ для характеристики условій ихъ генезиса. Первыя наблюденія были произведены *22 октября 1903 года*. Сентябрь и начало октября были относительно дождливыми, а ко времени производства наблюденій стояла ясная теплая погода съ значительными туманами и инеемъ по утрамъ. Въ утренніе часы растительность покрывалась сплошнымъ слоемъ инея и особенно сильно на западинахъ съ ихъ обильными стеблевыми остатками. На солонцовыхъ пятнахъ слой инея густо покрывалъ зеленую полынь и многочисленную усиленно вегетирующую флору низшихъ растеній: водорослей и лишайниковъ. Первые лучи солнца въ нѣсколько минутъ уничтожали иней на всѣхъ почвахъ кромѣ западинъ, гдѣ снѣжно—бѣлая окраска растительности всего дольше удерживались, а крупныя капли воды спадали со стеблей растеній на поверхность почвы. Лѣтнія наблюденія

5—6 іюня 1904 года были произведены при ясной жаркой погодѣ продолжавшейся около 2-хъ недѣль. Ей предшествовала необыкновенно влажная весна (апрѣль—май) послѣ снѣжной зимы. Такіе годы бываютъ въ полупустынѣ рѣдко (по разспросамъ мѣстныхъ) жителей не больше 1 раза въ 10-ти лѣтіе.

Растительный покровъ былъ развитъ необычайно роскошно и всѣ виды почвъ выдѣлялись, какъ по густотѣ травостоя такъ и по видовому составу растительности.

Въ сухіе годы видъ поверхности цѣлинной степи лѣтомъ ужасающе уныль и однообразенъ: только на западинахъ еще кое-какъ держится низкорослая тощая растительность; на солонцахъ и типичныхъ почвахъ полупустыни все отмираетъ еще ранней весной и въ срединѣ лѣта можно видѣть только сухіе отмершіе стебли.

Послѣдній рядъ наблюденій былъ произведенъ весной 1905 г. 15—16 апрѣля. Жизнь степи только еще пробудилась: въ полномъ развитіи были только однолѣтники: тюльпаны, лютики, разные виды Gagea, въ кустарникахъ и лѣсу: Ficaria ranunculoides и Coridalis Solida. Зима малоснѣжная, весна почти безъ дождей, единственный сильный дождь былъ въ первыхъ числахъ апрѣля. За то въ исключительной по силѣ степени были развиты явленія развѣванія:—пыльныя бури и мгла.

Образцы добывались при помощи бурава Измаильскаго, который оказался единственно примѣнимымъ для этой цѣли въ полупустынѣ съ ея почти абсолютно сухими грунтами. Буренье 5 ти скважинъ глубиной въ 4 метра продолжалось 2-ое сутокъ. При чемъ пробы до 50 см. глубины брались, чтобы исключить возможность ихъ высыханія за время работы, на всѣхъ почвахъ въ первый день почти одновременно, а затѣмъ болѣе глубокія—послѣдовательно переходя съ одной почвы на другую. Пробы помѣщались въ очень легкія коробочки изъ тонкаго никеллированнаго цинка и герметически замыкались каучуковыми кольцами. Сушеніе производилось при 102—105° с. въ воздушныхъ баняхъ до постояннаго вѣса (приблизительно 8—14—20 часовъ), такъ какъ постоянныя по времени нормы для сушенія образцовъ при опредѣленіи влажности глинистыхъ почвъ совершенно непримѣнимы. Вычисленіе дано въ % на абсолютно сухую почву.

Пункты гдѣ брались образцы для опредѣленія влажности почвъ находились вблизи слѣдующихъ описанныхъ разрѣзовъ:

1) въ западинѣ № I съ берестовымъ кустомъ
2) въ западинѣ № III съ злаковой растительностью
3) на глубоко-столбчатомъ солонцѣ возлѣ разрѣза № II
4) на корково-столбчатомъ солонцѣ возлѣ разрѣза № X
5) на типичной глинистой почвѣ полупустыни возлѣ разрѣза № XII.

Вполнѣ сравнимыми по условіямъ грунта могутъ быть только образцы въ предѣлахъ первыхъ 2-хъ метровъ, глубже въ нѣкоторыхъ скважинахъ были найдены, то болѣе вязкія глинистыя, то сильно песчаныя линзы и прослойки, въ зависимости отъ которыхъ ходъ влажности крайне неправиленъ. Въ таблицѣ № IV сведены всѣ данныя о влажности, а на діаграммахъ представлено вертикальное распредѣленіе влажности болѣе наглядно.

Таблица № IV.

Результаты опредѣленія влажности почвъ, въ % на абсолютно сухую почву:

Западина № I.				Западина № III.				Корково-столбчатый солонецъ X.				Глубоко-столбчатый солонецъ II.				Типичная почва полупустыни XII.			
Глубина въ сантим.	Весна 1905 г. 16 апрѣля.	Лѣто 1904 г. 5 іюня.	Осень 1903 г. 22 октяб.	Пятнисто-шлюх. почва.	Глубина въ сантим.	Весна 1905 г. 16 апрѣля.	Лѣто 1904 г.	Осень 1903 г.	Пятнисто-шлюх. почва.	Глубина въ сантим.	Весна 1905 г.	Лѣто 1904 г.	Осень 1903 г.	Пятнисто-шлюх. почва.	Глубина.	Весна.	Лѣто.	Осень.	Пятнисто-шлюх. почва.
0—3	124,8	43,6	71,7	—	0—3	33,2	13,2	33,0	—	0—3	1,6	2,4	25,5	1,77	0—3	2,3	1,6	13,2	2,27	0—3	5,4	2,0	16,9	2,26
5—8	38,9	19,3	27,7	4,63	5—8	26,6	11,9	27,0	4,01	5—8	16,3	10,9	18,5	6,16	5—9	10,4	5,8	11,9	1,48	5—8	15,6	5,3	14,2	—
10—13										10—13	19,2	14,2	17,4	—	10—13	19,3	13,2	17,0	5,52	10—13	17,1	9,8	12,3	—
15—18	34,8	18,7	13,9	4,30	15—18	24,7	12,7	13,8	—	15—18	—	—	—	6,07	—	—	—	—	—	15—20	—	—	—	4,65
20—23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20—23	14,3	12,2	13,4	4,49	20—23	19,2	13,6	15,2	5,55	20—23	19,8	11,4	13,0	—
25—28	28,1	16,1	13,1	—	25—28	24,9	12,3	13,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25—30	—	—	—	5,55
30	25,7	15,1	12,5	—	40	23,3	12,8	13,8	—	30—33	9,7	11,8	10,9	4,21	30	12,5	11,7	11,1	4,24	30—33	19,0	14,2	11,8	4,34
40										40	8,7	10,1	9,6	4,12	40	10,2	8,3	10,3	4,34	40	12,0	13,4	9,7	3,93
50																								
60	22,1	16,9	13,9	4,82	60	21,0	10,5	14,6	—	60	10,0	9,2	9,9	4,04	60	8,9	8,4	9,2	3,81	60	8,4	8,5	8,6	3,60
75	23,0	14,6	10,7	—	75	20,4	18,7	12,9	—	75	9,1	7,0	8,0	3,74	75	9,4	—	—	3,94	75	9,9	—	—	3,82
90	19,8	12,6	9,5	—	90	18,7	16,2	14,6	—	90	7,0	8,0	7,1	3,31	90	9,6	5,9	7,7	—	90	5,9	6,6	6,8	2,99
105	16,4	12,0	—	2,89	105	18,5	—	—	—	105	6,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
125	13,1	8,6	6,9	—	125	16,7	12,7	13,4	—	125	5,3	7,9	—	3,09	125	6,4	6,2	—	2,93	125	5,2	5,6	—	2,61
150	13,7	10,4	—	—	150	7,0	12,8	—	—	150	7,3	7,6	—	2,75	150	6,9	6,1	—	4,28	175	7,3	6,8	—	2,99
175	17,2	—	—	—	175	6,8	—	—	—	175	6,9	—	—	4,01	175	6,9	—	—	4,15	150	5,9	—	—	3,27
200	18,3	12,8	—	3,26	200	9,1	10,5	—	—	200	8,4	7,6	—	3,58	200	6,9	6,8	—	3,34	200	7,4	6,7	—	2,64
225	12,0	—	—	3,03	225	9,8	—	—	—	225	5,3	—	—	2,90	225	6,5	—	—	3,77	225	6,4	—	—	2,23
250	13,8	12,6	—	3,17	250	10,0	7,3	—	—	250	4,7	6,2	—	2,88	250	7,9	6,1	—	3,63	250	7,0	6,2	—	1,43
275	14,7	11,7	—	3,36	275	10,3	9,2	—	—	275	—	—	—	2,07	275	7,1	—	—	3,40	275	2,2	—	—	2,47
300	12,7	11,3	—	2,89	300	12,5	15,5	—	—	300	4,2	1,9	—	0,81	300	7,4	7,1	—	3,51	300	1,0	1,5	—	0,68
325	15,9	—	—	3,16	325	—	—	—	—	325	10,8	—	—	3,18	325	—	—	—	2,62	325	2,2	—	—	0,55
350	11,0	11,2	—	3,51	350	11,7	12,1	—	—	350	10,8	8,5	—	3,62	350	8,4	7,2	—	3,06	350	5,0	13,0	—	3,98
375	11,2	—	—	2,99	375	—	—	—	—	375	—	—	—	3,76	375	—	—	—	3,15	375	14,5	—	—	3,59
400	11,3	11,6	—	2,43	400	8,1	10,8	—	—	400	7,0	5,2	—	1,90	400	4,3	4,0	—	2,04	400	12,5	10,7	—	3,23

Основываясь на этихъ данныхъ и всматриваясь въ ходъ кривыхъ можно прійти къ слѣдующимъ выводамъ относительно условій смачиванія и передвиженія воды въ различныхъ почвахъ полупустыни

1) Почвы западинъ, по крайней мѣрѣ крупныхъ, задерживаютъ въ поверхностныхъ слояхъ громадныя количества воды, которая перемѣщаясь вглубь иногда, въ зависимости отъ количества осадковъ, можетъ промывать грунтъ до 400 cm. и глубже. Такъ по ходу кривыхъ для весны 1905 г. видно, что въ почвѣ № III вода даннаго года проникла до 150 cm., а въ почвѣ № I повидимому на всю толщу до 400 cm. Изъ данныхъ лѣта 1904 г. и осени 1903 г. видно, что на западинѣ № III запасъ воды въ глубокихъ горизонтахъ былъ даже нѣсколько больше чѣмъ у № I, что говоритъ за вѣроятность сплошного промыванія грунта въ обильные зимними и весенними осадками годы. По отношенію къ потерѣ воды черезъ испареніе во время періода вегетаціи, ясно выступаетъ глубокая разница между злаковой западиной и западиной съ древесной растительностью. Обѣ онѣ къ концу вегетаціоннаго періода могутъ изсушаться въ поверхностныхъ горизонтахъ до одинаковаго съ остальными почвами полупустыни состоянія; но въ то время какъ злаковая западина усилено тратитъ воду изъ самыхъ верхнихъ слоевъ до глубины 60—70 cm.,—западина съ древесной растительностью вообще значительно сильнѣе увлажняемая, болѣе замѣтно потребляетъ воду изъ слоевъ глубокихъ отъ 60 до 180 cm. раньше всего ихъ изсушая: эти слои къ концу періода вегетаціи могутъ быть совершенно сухими сравниваясь съ почвами полупустыни (осень 1903 г.).

2) Для почвъ полупустыни характерно прежде всего неглубокое прониканіе воды: во всѣхъ 3 хъ случаяхъ *слои глубже 60 сантим. оказываются всегда одинаково сухими. содержащими воды ево болѣе двойной гигроскопичности,* эта глубина повидимому является предѣльной до которой вода можетъ проникать въ нихъ путемъ прямого просачиванія. Колебанія влажности въ болѣе глубокихъ слояхъ, весьма незначительныя во всѣхъ случаяхъ, могутъ быть обусловлены перемѣщеніемъ парообразной воды изъ болѣе теплыхъ къ холоднымъ слоямъ, разницей въ гигроскопичности этихъ слоевъ въ зависимости отъ неодинаковаго содержанія въ нихъ солевыхъ включеній, отъ встрѣчающихся въ породѣ то рыхлыхъ линзъ кварцеваго песка, то плотныхъ глинистыхъ прослоекъ. Послѣднее видно на кривыхъ для почвъ № X и XII, у которыхъ на глубинахъ 250—320 сантим. попадались линзы сухого песка, а на глубинахъ 350—400 сант.—сухая вязкая глина.

3) По условіямъ увлажненія поверхностныхъ горизонтовъ всего глубже и сильнѣе промокаютъ типичныя почвы полупустыни; солонцы же по отношенію къ промоканію находятся въ худшихъ условіяхъ:

можно установить что вода промываетъ ихъ до глубины 30—40 сант. и чѣмъ тоньше гор. A (корковый солонецъ № X), тѣмъ хуже условія для проникновенія воды вглубь почвы. (Весна 1905 г. лѣто 1904 г.) Но по отношенію къ потерѣ воды изъ поверхностныхъ слоевъ наблюдаются какъ разъ обратныя отношенія: солонцы съ ихъ рѣзко обособляющимися по строенію и механич. составу горизонтами обнаруживаютъ свойство быстро терять воду изъ первыхъ 10 сантим. (гор. A) и значительно медленнѣе изъ горизонтовъ B_1 и B_2, тогда какъ типичныя почвы полупустыни, у которыхъ верхніе горизонты по строенію и механ. составу менѣе дифференцированны, теряютъ воду весьма быстро. Послѣднее особенно хорошо видно на осенникъ наблюденіяхъ 1903 года, когда послѣ дождей, смочившихъ столбчатые горизонты солонцовъ до одинаковой съ весенними и лѣтними наблюденіями степени, слои глубже 10 сантим. оставались почти совершенно сухими.

4) Изъ сопоставленія наблюденій надъ влажностью съ условіями залеганія солонцовъ и типичныхъ почвъ полупустыни видно, что ясно выраженное по условіямъ рельефа для солонцовъ избыточное увлажненіе, вплоть до образованія на ихъ поверхности лужъ и озерецъ воды, не способствуетъ большему ихъ увлажненію по сравненію съ типичными почвами: столбчатый горизонтъ солонцовъ въ совершенствѣ выполняетъ роль водонепроницаемаго прослойка и вся масса воды быстро съ поверхности испаряется. Но столбчатый горизонтъ солонцовъ во время преобладанія испаренія въ совершенствѣ же задерживаетъ капилярное поднятіе растворовъ (медленное высыханіе) и устраняетъ возможность выноса солей на поверхность почвы. Горизонтъ A нормальныхъ почвъ и солонцовъ только въ моментъ выпаденія осадковъ и вообще ослабленнаго испаренія (ранняя весна, поздняя осень) можетъ быть насыщеннымъ водой и только тогда возможны характерные для него процессы оподзоливанія.

Еще болѣе, чѣмъ наблюденія надъ влажностью, случайны и отрывочны наблюденія надъ температурой почвъ. Въ сущности наблюденія однократныя не имѣютъ особеннаго значенія и только почти полнымъ отсутствіемъ въ литературѣ матеріала по этому вопросу можно оправдать публикованіе такого рода наблюденій. На поверхности почвы нормальные термометры (провѣренные) устанавливались такъ, что ихъ шарики были прикрыты слоемъ почвы не толще 1 mm., на глубины 10 и 20 cm. термометры втыкались вертикально въ почву въ приготовленныя для этого цилиндрическія отверстія. Эти наблюденія произведены одновременно на всѣхъ почвахъ. Для глубокихъ слоевъ наблюденія производились по мѣрѣ приготовленія скважинъ для опредѣленія влажности, на дно которыхъ опускался термометръ съ залитымъ въ парафинъ шарикомъ. Такъ какъ буреніе скважинъ продолжалось 2 дня, то и наблюденія не вполнѣ одновременны.

Для провѣрки возможныхъ колебаній температуры въ теченіе сутокъ на глубинѣ 1½m. въ скважинѣ, приготовленной 15 апрѣля и закрытой сверху дерниной, производились наблюденія 15 апрѣля въ 3 часа дня и 7 час. вечера, а 16 апрѣля въ 7 час. утра, 12 час. дня, 4 часа дня и 7 час. вечера. При этомъ оказалось, что суточный ходъ температуры и способъ наблюденія не вліяетъ на показанія термометра, дававшаго величины (№ XII) въ $7{,}6^0$ и $7{,}7^0$.

Для поверхностныхъ слоевъ почвы получены слѣдующія данныя:

№№ почвъ. Глубина.	I. Западина съ лѣсомъ.	III. Злаковая крупная западина.	XII. Типично-глинистая почва полупустыни.	II. Глубоко-столбчатый солонецъ.	X. Корково-столбчатый солонецъ.
Поверх. подстилки.	20,00	—	—	—	—
Пов. почвы.	13,6	31,4	32,4	34,0	30,2
10 cm.	7,9	11,4	16,0	14,6	16,4
20 cm.	6,6	8,0	11,8	10,6	13,4

Уже изъ этихъ наблюденій ясно, что въ области полупустыни наблюдается такая же пестрота и быстрыя смѣны въ условіяхъ распредѣленія тепла и нагрѣванія поверхности почвъ, какія установлены для самихъ условій залеганія и распредѣленія ихъ типовъ и видовъ.

Весной болѣе холодными оказываются почвы западинъ, въ то же время и наиболѣе влажныя. Изъ характерныхъ для полупустыни почвъ въ верхнихъ горизонтахъ (до 20 сантим.) наиболѣе теплымъ оказался *корково-столбчатый* солонецъ, а болѣе холоднымъ (за исключеніемъ поверхностнаго слоя) *глубоко-столбчатый солонецъ*; *типичная же почва полупустыни* занимаетъ между ними промежуточное мѣсто.

Если для верхнихъ слоевъ различныхъ почвъ полупустыни замѣчается своеобразный ходъ ихъ температуры, что стоитъ въ связи съ различной степенью влажности, въ которой ихъ засталъ моментъ производства наблюденій, со своеобразнымъ строеніемъ горизонтовъ, благодаря которому каждая почва обладаетъ какъ различной теплопроводностью такъ и способностью легче или труднѣе терять воду при высыханіи, что было отмѣчено уже выше;—то несомнѣнно, что и въ глубокихъ слояхъ мы должны найти нѣкоторую разницу въ ихъ температурѣ. Въ слѣдующей таблицѣ помѣщены наблюденія надъ температурой глубокихъ слоевъ:

№№ почвъ. Глубина въ cm.	I. Западина съ лѣсомъ.	III. Злаковая крупная западина.	XII. Типичная глинистая почва полупустыни.	II. Глубоко-столбчатый солонецъ.	X. Корково-столбчатый солонецъ.
100	5,9	5,2	9,8	8,9	9,2
150	5,4	4,2	7,6	6,0	6,4
200	4,8	**3,6**	7,2	**4,5**	6,2
250	—	—	—	—	**6,0**
300	**4,1**	4,8	**6,4**	5,2	6,2
350	—	—	6.8	—	—
400	4,2	6,4	7,2	7,2	6,6

Изъ этой таблицы видно, что и для слоевъ глубже 1 метра у каждаго изъ видовъ почвъ полупустыни наблюдается своеобразный ходъ температуры, при чемъ у различныхъ почвъ слои одинаковой глубины могутъ давать колебанія температуры въ нѣсколько градусовъ (2—7); судя по наблюденнымъ минимальнымъ температурамъ, можно предполагать, что для каждаго вида почвъ полупустыни слои съ постоянной температурой залегаютъ на разной глубинѣ и что эта температура у всѣхъ этихъ почвъ неодинакова. Эта черта вѣроятно находится въ связи не только съ различнымъ строеніемъ верхнихъ горизонтовъ почвы, но и разницей въ теплопроводности глубокихъ горизонтовъ, обусловливаемой различнымъ характеромъ, (какъ качественно, такъ и количественно), солевыхъ включеній, распредѣляющихся то равномѣрно во всей ихъ массѣ, то прослойками, прожилками, пятнами и лентами. Наиболѣе низкими температурами обладаютъ и въ глубокихъ горизонтахъ темноцвѣтныя почвы западинъ. И въ этомъ отношеніи онѣ являются случайнымъ элементомъ почвенныхъ комплексовъ полупустыни: это оторженцы болѣе умѣреннаго климата, повидимому сохраняющіе и въ полупустынѣ всѣ свои особенности вплоть до термическихъ условій. Наблюденія надъ температурой различныхъ почвъ въ области полупустыни, благодаря тому, что на весьма близкихъ разстояніяхъ, на совершенно идентичныхъ первоначально поордахъ, сосредоточиваются самыя разнообразныя по строенію и химизму почвы и грунты, обѣщаютъ дать весьма цѣнные и интересные результаты. Приведенныя же бѣглыя наблюденія позволяютъ только подчеркнуть какъ далеки отъ истины могутъ быть современныя наблюденія надъ температурой почвъ, производящіяся на метеорологическихъ станціяхъ, когда при установкѣ почвенныхъ термометровъ весьма мало считаются какъ съ генетическими типами почвъ,

такъ и ихъ видами въ предѣлахъ типовъ; а въ городахъ нерѣдко термометры устанавливаются на *городскихъ почвахъ*, т. е. по просту на изуродованной и перемѣшанной со всякимъ мусоромъ массѣ, очень мало похожей на нормальную почву.

VII.

Краткое описаніе почвеннаго покрова Высокой степи.

Выяснивши главнѣйшія и наиболѣе существенныя черты строенія типичныхъ почвъ полупустыни, со всѣми имъ сопутствующими и всегда участвующими въ комплексѣ почвами: солонцами и почвами западинъ, намъ необходимо остановиться на описаніи почвеннаго покрова вообще всей Высокой степи окрестностей Сарепты, которая занимаетъ болѣе 0,9 всей площади, подвергнутой изслѣдованію. Это описаніе тѣмъ болѣе необходимо, что изъ него ярче вытекаютъ всѣ установленныя для небольшого, въ предыдущихъ главахъ описаннаго, участка закономѣрности въ условіяхъ залеганія почвъ при однородномъ субстратѣ (подпочвѣ), но въ зависимости отъ условій рельефа. Кромѣ того по геологическимъ условіямъ поверхность Высокой степи неоднородна; на ней появляются и участвуютъ въ почвообразованіи болѣе рыхлыя песчаныя породы in Situ, а также во вторичныхъ условіяхъ залеганія, въ видѣ разнообразныхъ делювіальныхъ образованій. Послѣдній факторъ является весьма важнымъ для почвообразованія и намъ прійдется столкнуться съ существенно-важнымъ и новымъ вопросомъ,—вопросомъ о вліяніи въ области полупустыни на характеръ почвъ и почвенныхъ комплексовъ рыхлыхъ субстратовъ.

Для удобства обзора всю площадь Высокой степи мы раздѣлимъ на 2 части: Восточную и Западную. Къ первой части относится все пространство, лежащее восточнѣе Крутой балки и Соленаго оврага, т. е. пространство приблизительно восточнѣе меридіана с. Ивановки, а ко второй—пространство западнѣе этого меридіана, балки и оврага.

Верхняя часть склоновъ Сарептскихъ высотъ и отчасти водораздѣльный гребень между бассейномъ Волги и Дона покрыты рыхлыми песчаными породами, особенно сильно развитыми на пространствѣ между Сарептой и балкой Чепурники. Это пространство составляетъ южный выступъ Сарептскихъ высотъ и носитъ названіе Лысой горы. На Лысой горѣ по дорогѣ въ Ивановку изъ Сарепты не доѣзжая 250—300 саж. до истоковъ балки Чепурники былъ произведенъ *разрѣзъ № 27 т.* Почва была довольно густо прокрыта ковылемъ и тырсой (см. рисунки) и др. характерными растеніями. Въ разрѣзѣ обнаружена типичная картина рыхлой почвы (глинистый песокъ) типа почвъ полупустыни:

Гор. А. —рыхлый темно-сѣрый, книзу окраска слабѣетъ и появляются бо́лѣе бѣлесыя пятна, мощность 19 сант.

В—буро-красноватый, рѣзко отдѣляется отъ В, довольно плотный, сцементированный, имѣетъ ясную наклонность дѣлиться на призматическія мелкія отдѣльности, постепенно переходитъ въ подпочву. Мощность около 26 сантим.

Общая мощность почвы: А+В=45 сантим.; подпочва буровато-сѣрый глинистый песокъ, на глубинѣ около 1 метра переходящій въ бѣлый кварцевый песокъ (C_2). Горизонтъ отложенія карбонатовъ буреніемъ не обнаруженъ до 4 метровъ.

На самой вершинѣ Лысой горы есть нѣсколько совершенно ровныхъ площадокъ. Здѣсь почвы содержатъ значительно меньше песка и по механическому составу являются песчаными, т. е. имѣютъ отношеніе глинистыхъ частицъ (< 0,01 миллим.) къ песчанымъ 1:7—10. Описывать разрѣзъ считаемъ излишнимъ, т. к. его строеніе совершенно аналогично разрѣзу № 37а, описаніе котораго приведено выше для Низменной степи. Единственное отличіе даннаго пункта отъ разрѣза № 37а, заключается въ болѣе пониженномъ вскипаніи (163 сантим.) и присутствіи на поверхности почвы нѣкотораго количества крупныхъ и мелкихъ съ изъѣденной поверхностью обломковъ сѣраго слюдисто-глауконитоваго песчаника, кремней и халцедона.

Всѣ водораздѣльныя пространства восточной части Высокой степи и почти всѣ отлогіе скаты къ системамъ Соленаго оврага, Безымянной балки, Чепурниковъ покрыты довольно однороднымъ съ физической стороны почвеннымъ покровомъ, развитымъ на делювіальныхъ глинахъ. Это область типичныхъ глинистыхъ почвъ. Но въ полупустынѣ, какъ мы видѣли выше изъ описанія участка Высокой степи, нѣтъ или почти нѣтъ сплошного однообразнаго почвеннаго покрова: здѣсь каждая малѣйшая деталь рельефа способствуетъ образованію не только новыхъ видовъ почвъ, но и новыхъ генетическихъ типовъ. Въ распредѣленіи почвъ наблюдается крайняя пестрота и прихотливость: пятна солонцовъ смѣняются лентами типичныхъ почвъ полупустыни, въ нихъ внѣдряются островки темноцвѣтныхъ почвъ западинъ и все взятое вмѣстѣ образуетъ ту картину, которой присвоено названіе: „комплекса почвъ“. Если понятіе „комплексъ почвъ“ удовлетворятъ чистаго натуралиста своей неопредѣленностью, и широтой позволяющей при географическихъ работахъ большого масштаба характеризовать почвенный покровъ цѣлыхъ областей яркимъ и образнымъ понятіемъ:—то при работахъ малаго масштаба, когда имѣется въ виду характеризовать небольшія территоріи и дать изображеніе почвенныхъ смѣнъ въ достаточно крупномъ масштабѣ, пригодномъ для различныхъ практическихъ (агрикультурныхъ, фискальныхъ

и проч.) цѣлей, необходимо понятію „комплексъ почвъ“ придать болѣе опредѣленное выраженіе. Это возможно только при томъ условіи, когда распредѣленіе различныхъ элементовъ, составляющихъ „комплексъ почвъ“, будетъ представлено на картахъ въ ихъ взаимоотношеніи, т. е. когда по возможности детально будутъ выяснены условія, вліяющія такъ или иначе, на количественное соотношеніе и мѣсто отдѣльныхъ видовъ почвъ въ ихъ комплексѣ. Почти единственнымъ условіемъ, вліяющимъ на распредѣленіе почвъ и на составъ отдѣльныхъ элементовъ комплекса почвъ, является рельефъ. Выше, при описаніи типичнаго уголка степи, были установлены извѣстныя закономѣрности въ распредѣленіи въ зависимости отъ рельефа каждаго типа и вида почвъ, составляющихъ комплексъ почвъ полупустыни. Здѣсь намъ прійдется констатировать то же явленіе, но уже въ болѣе крупномъ масштабѣ для значительной площади.

Количественное соотношеніе различныхъ типовъ почвъ при полевыхъ работахъ можно установить двоякимъ способомъ: 1) точной съемкой въ крупномъ масштабѣ и 2) приблизительнымъ глазомѣрнымъ опредѣленіемъ. Первый способъ несомнѣнно наилучшій, но требуетъ для выполненія колоссальнаго труда. Если для площади всего въ 2,3 потребовалось до 5 дней (только на составленіе почвенной карты), то для составленія почвеннаго плана всей изслѣдованной площади, принимая что въ среднемъ можно изслѣдовать и нанести на планъ до 1 десятины въ день, потребовалось бы 31000 дней или почти цѣлое столѣтіе сплошной работы 1 человѣка.

Поэтому приходится прибѣгать ко второму способу. Глазомѣрное опредѣленіе количества различныхъ элементовъ, входящихъ въ составъ комплекса почвъ, можно производить только при слѣдующихъ условіяхъ; 1) наличности достаточно подробной топографической карты и 2) умѣньи легко ориентироваться въ цвѣтовыхъ оттѣнкахъ различныхъ почвъ, въ смѣнахъ растительности, тѣсно связанной съ почвами, умѣньи различать почвы по виду поверхности пашни: ея цвѣтовымъ оттѣнкамъ, глыбистости, росту посѣвныхъ культуръ и проч.

При нашихъ работахъ мы пользовались фототипическими оттисками съ военно-топографической карты Сарат. губ. въ 3-хъ верстномъ масштабѣ. Карта эта, снятая съ подлинниковъ, выполнена весьма тщательно и въ совершенствѣ, (штриховкой, но не горизонталями) передаетъ рельефъ. Кромѣ того на ней довольно много пунктовъ, для которыхъ даны высотныя показанія (надъ уровн. моря).

Что касается остальныхъ условій, необходимыхъ для выполненія почвенной карты, то здѣсь приходится сослаться только на тѣ способы изученія почвеннаго покрова, которыя нами примѣнялись. Въ основу было положено массовое изученіе разрѣзовъ почвъ: ихъ морфологіи, мощности и проч. и данныя объ этомъ будутъ приведены ниже. Количественныя соотношенія устанавливались по глазомѣрной оцѣнкѣ, при чемъ дѣлались попытки и болѣе точнаго учета. Такъ напримѣръ вокругъ каждаго разрѣза мѣстность осматривалась самымъ тщательнымъ образомъ и давалась соотвѣтствующая оцѣнка, затѣмъ намѣчалась какая нибудь отдаленная точка и шагами измѣрялась длина линіи отъ разрѣза до этой точки, количество почвенныхъ смѣнъ, количество шаговъ, приходящихся на каждую почвенную смѣну и изъ этихъ данныхъ выводилось соотношеніе различныхъ элементовъ. Этимъ способомъ въ первое время „набивался глазъ“ и провѣрялась глазомѣрная оцѣнка. [1]) Таковы методы наблюденій, примѣнявшіеся при изслѣдованіи Высокой степи.

Характеръ почвенныхъ комплексовъ опредѣляется собственно только 2-мя элементами, ихъ составляющими. Хотя выше и были установлены 4 основныхъ типа почвъ, почти всегда развитыхъ вообще въ области полупустыни: 1) подзолистыя почвы, 2) темноцвѣтныя почвы (каштановыя или близкія къ нимъ), 3) типичныя почвы полупустыни и 4) столбчатые солонцы (глубоко и корково-столбчатые); но первые два играютъ весьма подчиненную роль въ комплексахъ, рѣдко составляя 10% всѣхъ почвъ, почему при характеристикѣ почвенныхъ комплексовъ мы будемъ считаться только съ послѣдними 2-мя типами.

Восточная часть Высокой степи покрыта по преимуществу типично-глинистыми почвами, механическій составъ которыхъ будетъ приведенъ ниже. На ясно выраженныхъ склонахъ къ Соленому оврагу и на наклонныхъ, вторично слабо разчлененныхъ, поверхностяхъ къ его отрогамъ развиты комлексы почвъ, въ которыхъ главное мѣсто занимаетъ типичная глинистая почва полупустыни, а подчиненное— солонцы, причемъ глубоко-столбчатые преобладаютъ надъ корково-столбчатыми солонцами. На болѣе наклонныхъ поверхностяхъ (отлогихъ скатахъ) солонцы составляютъ отъ $^1/_{10}$—до $^1/_3$ всей площади, почвы западинъ встрѣчаются чрезвычайно рѣдко; на мало-наклонныхъ площадяхъ (длинныхъ весьма отлогихъ скатахъ) солонцы становятся уже болѣе замѣтнымъ членомъ комплекса и занимаютъ отъ $^1/_3$ до $^1/_2$ площади; почвы западинъ также мало развиты. Такимъ образомъ выдѣлены комплексы почвъ, свойственные исключительно наклоннымъ поверхностямъ рельефа: комплексъ a, съ преобладаніемъ типичныхъ почвъ полупустыни и солонцами занимающимъ отъ $^1/_{10}$ до $^1/_3$ площади; комплексъ b съ преобладаніемъ типичныхъ почвъ полупустыни и солонцами отъ $^1/_3$ до $^1/_2$ площади. Эти два комплекса при нанесеніи на карту ясно обрисовываютъ контуры скатовъ и ихъ границы очерчиваютъ бассейнъ системы Соленаго оврага.

Равнинамъ свойственны комплексы, въ составѣ которыхъ замѣтное мѣсто (5—10%) занимаютъ почвы западинъ; типичныя почвы полупустыни и солонцы имѣютъ почти одинаковое значеніе, причемъ среди солонцовъ замѣтно начинаютъ преобладать корково-столбчатые. Таковъ характеръ того комплекса, который обозначенъ комплексомъ c. Въ немъ около $^1/_2$ площади занято солонцами. Это комплексъ свой-

[1]) Слѣдуетъ замѣтить, что Б. А. Келлеръ самостоятельно производилъ такія измѣренія въ нѣкоторыхъ пунктахъ изслѣдваннаго района. Послѣ сравненія его измѣреній съ нашими глазомѣрными отмѣтками оказалось полное совпаденіе.

ственный равнинамъ, поверхность которыхъ все же нѣсколько волниста. Вообще же онъ составляетъ наиболѣе распространенный комплексъ на всѣхъ водораздѣльныхъ плато Царицынскаго уѣзда, въ немъ и находится подробно изученный участокъ степи. Хотя солонцы занимаютъ на этомъ участкѣ меньше $^1/_2$ площади (38%), но слѣдуетъ помнить, что тамъ сказалось вторичное вліяніе крупной западины (Берестовый кустъ) и склоновъ къ ней, покрытыхъ типичными почвами полупустыни.

Наконецъ комплексъ d, въ которомъ почвы западинъ, (здѣсь онѣ въ меньшемъ количествѣ чѣмъ въ предыдущемъ), и типичныя почвы полупустыни составляютъ вмѣстѣ взятые не больше $^1/_3$ площади: надъ ними господствуютъ солонцы. Это комплексъ идеальныхъ равнинъ, но съ массой едва замѣтныхъ мелкихъ вдавленій, къ которымъ пріурочены солонцы, и по Высокой степи (въ восточной ея части) на водораздѣлѣ между Солянымъ оврагомъ и оврагами Волжскаго бассейна нами встрѣчены только 2 небольшихъ площадки, занятыя этимъ комплексомъ.

По склонамъ къ балкѣ Чепурники, Безымянной и Соленому оврагу почвы замѣтно обогащаются крупнымъ пескомъ. Наибольшій интересъ представляютъ глинистыя почвы, въ которыхъ однако группа песчаныхъ частицъ выражена своеобразно: въ нихъ мелкій песокъ (частицы отъ 0,1 до 0,01 милим.) какъ бы вымытъ и замѣщенъ крупнымъ т. е. песокомъ крупнѣе 0,1 милим. Частицы меньше 0,01 милим. (физич. глина) составляютъ однако не меньше 40—50% всей массы и почвы одновременно являются глинистыми и крупно-песчаными. Эти почвы мы называемъ глинистыми крупнопесчаными (слабо перемытыя почвы). Залегая на скатахъ къ балочнымъ и овражнымъ системамъ, онѣ встрѣчаются въ комплексѣ соотвѣтствующемъ этимъ условіямъ, т. е. въ комплексѣ a (солонцовъ отъ $^1/_{10}$ до $^1/_3$).

На этихъ же склонахъ встрѣчаются островки суглинистыхъ и супесчаныхъ почвъ (всѣ показаны на картѣ), среди которыхъ нѣтъ или почти нѣтъ солонцовъ. Вблизи участка, подвергнутаго подробному изслѣдованію, нѣсколько южнѣе его на водораздѣлѣ между Чепурниками и Солянымъ оврагомъ, расположена длинная и узкая западина съ почвой аналогичной разрѣзамъ № III и VI. Благодаря ея значительной длинѣ— до 250—300 саж. и ширинѣ 30—50 саж. явилась возможность показать ее на картѣ отдѣльно.

Въ двухъ верстахъ къ NO отъ с. Ивановки на небольшомъ взлобкѣ выходитъ на дневную поверхность известковая порода (см. гл. 3-ю геологич. очеркъ). На поверхности почвы всюду разбросаны обломки этой породы, а мелкоземъ почвы вскипаетъ сверху. Здѣсь произведенъ *разрѣзъ № 22* м, въ которомъ обнаружено слѣдующее:

A_1—сѣрый, слегка желтоватый, ясно слоистый рыхлый, съ обломками известняка—14 сантим.

B_1—немного болѣе темный, совершенно безструктурный

и рыхлый, съ нѣсколько большимъ количествомъ щебня, 10 сантим.

B_2—пятнистый, неравномѣрно окрашенъ въ сѣрый и свѣтло-бѣловатый цвѣтъ, съ еще большимъ количествомъ щебня, мощн.—6—8 сантим. Общая мощность A+B=30—32 сантим.

C_1—почти сплошной известковый щебень съ незначительнымъ количествомъ мелкозема—начиная съ глубины 30—32 сант. отъ поверхности и до 62 сант. глубже залегаетъ бѣлый известковистый песокъ.

Такимъ образомъ, появленіе карбонатной породы создало своеобразную почву, морфологія которой только въ горизонтѣ A до нѣкоторой степени близка къ почвамъ полупустыни (типичнымъ). Но уже въ гор. B не наблюдается ни малѣйшаго сходства, такъ напр. совершенно исчезаетъ характерная структура и плотность этого горизонта.

Этотъ островокъ выдѣленъ на картѣ въ немного утрированно-крупномъ размѣрѣ и является единственнымъ представителемъ типа *карбонатныхъ почвъ*.

Западная часть Высокой степи въ почвенномъ отношеніи гораздо пестрѣе и разнообразнѣе Восточной.

Наиболѣе однороной является вся площадь, расположенная по лѣвую сторону р. Червленки. Здѣсь развиты исключительно глинистыя почвы, а изъ комплексовъ наибольшую площадь занимаетъ комплексъ a, характеризующій пологіе склоны. Второе мѣсто занимаетъ комплексъ c, и наконецъ послѣднее комплексъ d, который покрываетъ плоскую террассу надъ р. Червленкой, расположенную противъ с. Ивановки.

На правомъ берегу р. Червленки глинистыя почвы (типичныя мелкопесчаныя) уступаютъ первенство глинистымъ крупнопесчанымъ и суглинистымъ. Глинистыя почвы развиты: 1) на плато, составляющемъ выступъ восточной части Высокой степи, отрѣзаннымъ отъ нея системой Кругой балки 2) въ сѣдловинѣ между системой Соленаго оврага и западнымъ плато (см. глава I описаніе рельефа), 3) на широкой террассѣ между р. Червленкой, высотами Ивановскаго бугра и склонами плато у Бочкарева хутора и 4) на ровной площадкѣ вблизи Каменнаго бугра. Въ этихъ мѣстахъ встрѣчены всѣ комплексы глинистыхъ почвъ, описанные для восточной части Высокой степи.

Наибольшій интересъ въ западной части Высокой степи представляютъ суглинистыя почвы. Ихъ распространеніе обусловлено выходами на поверхность рыхлыхъ песчаныхъ породъ, и по условіямъ залеганія пріурочиваются съ одной стороны—къ наиболѣе высокимъ точкамъ изслѣдованнаго пространства, а съ другой—къ скатамъ. Главныя площади, занятыя суглинистыми почвами, показаны на прилагаемой картѣ. При описаніи Низменной степи былъ данъ разрѣзъ № 38, характери-

зующій суглинистую почву полупустыни. Но этотъ разрѣзъ не исчерпываетъ полностью всѣ морфологическія черты строенія типичныхъ суглинистыхъ почвъ полупустыни, почему считаемъ не лишнимъ привести описаніе еще 2-хъ разрѣзовъ. *Разрѣзъ № 20* произведенъ на плато надъ Бочкаревымъ хуторомъ въ 3 хъ верстахъ на SSW отъ него. Строеніе разрѣза таково:

A_1—сѣрый, слегка буроватый, темнѣе чѣмъ у типичныхъ глинистыхъ почвъ полупустыни, ясно тонко-слоеватый и довольно рыхлый, книзу замѣтно становится болѣе плотнымъ и свѣтлымъ, мощность 10 cm.

A_2—свѣтлѣе предыдущаго, но преобладаетъ яркая буровато-желтая окраска; довольно плотенъ и пронизанъ массой мелкихъ корневыхъ и воздушныхъ поръ, дѣлится на горизонтальныя таблички до 2—3 cm. толщиной, рѣзко отдѣляется отъ нижележащаго. Мощность 12 cm.

B_1 и B_2—значительно плотнѣе А, окрашенъ въ темный буро-шеколадный цвѣтъ, дѣлится на остроребериые крупные комья, однородность окраски книзу исчезаетъ, плотность уменьшается и постепенно переходитъ въ подпочву. Однородно окрашена верхняя половина (B_1). Мощность 36 cm.

C—Подпочва—песчанистая глина свѣтло-желтаго цвѣта. Вскипаніе обнаружено въ подпочвѣ на глубинѣ 60 cm. отъ поверхности разрѣза; стяженія извести, крупныя, бѣлыя, рыхлыя пятна—съ 68 cm. Общая мощность почвы: A_1+A_2=22 cm.; A+B=58 cm.

Разрѣзъ № 26 произведенъ въ 6 верстахъ на SW отъ предыдущаго на пологомъ склонѣ къ р. Червленкѣ. Строеніе разрѣза вполнѣ тождественно съ предыдущимъ. Мощность почвы и отдѣльныхъ горизонтовъ: A_1=9 cm. A_1+A_2=21 cm. A+B=53 cm. Вскипаніе на глубинѣ 49 cm. Карбонаты въ большомъ количествѣ, но распредѣлены равномѣрно (до 75 cm.) въ подпочвѣ—свѣтло-желтой сильно песчанистой глинѣ съ обломками песчаника.

Площади, занятыя суглинистыми почвами полупустыни, представляютъ комплексы со всѣми элементами; здѣсь встрѣчаются: темноцвѣтныя почвы западинъ, подзолистыя почвы западинъ, глубоко-столбчатые солонцы и очень рѣдко корково-столбчатые солонцы. Однако роль этихъ элементовъ комплекса весьма незначительна. По первому впечатлѣнію цѣлинная степь, покрытая суглинистыми почвами, кажется совершенно однообразной; кое-гдѣ только выступаютъ западины съ низкими степными кустарниками. Только при болѣе внимательномъ осмотрѣ начинаютъ проглядывать пятна глубоко столбчатыхъ солонцовъ съ едва

замѣтной, болѣе свѣтлой окраской поверхности почвы, съ типичными лишайниками, болѣе изрѣженнымъ травостоемъ и другимъ видовымъ составомъ растительности. Темноцвѣтныя почвы западинъ разбросаны кое гдѣ и не играютъ большой роли въ комплексѣ (не большую чѣмъ среди глинистыхъ почвъ), солонцы также не занимаютъ видную долю площади на общемъ фонѣ суглинистой степи и во всякомъ случаѣ роль ихъ въ комплексѣ весьма ограничена (ими занято не больше 10% всей площади). На склонахъ, какъ напримѣръ вокругъ разрѣза № 26, однообразіе почвеннаго покрова не нарушается ни темноцвѣтными почвами, ни солонцами.

Однако солонцы на рыхлыхъ субстратахъ обладаютъ нѣкоторыми своеобразными деталями строенія горизонта А. Три разрѣза на плато, въ разныхъ его частяхъ, выше Бочкарева хутора, дали совершенно одинаковую картину строенія и почти одинаковыя величины мощности горизонтовъ. *Въ разрѣзѣ № 29а* въ 1 верстѣ къ NW отъ Бочкарева хутора обнаружено слѣдующее:

A_1—сѣро бѣлесоватый, едва отличающійся по окраскѣ отъ типичной суглинистой сосѣдней почвы, довольно рыхлый, мелко пористый съ ясно горизонтально-тонкослоеватымъ сложеніемъ. Мощность 10 cm.

A_2—бѣлесоватый свѣтлый, съ тонкими горизонтально-лежащими бурыми прожилками, пористый, уплотненный; горизонтально ясно дѣлится на довольно толстые (до 1 миллимет.) листочки съ неодинаково окрашенными поверхностями излома: нижней-темной, верхней очень свѣтлой. Мощность 8—10 cm.

B_1—столбчатый, темно буро-каштановый, обычнаго строенія, мощность до 17 cm.

B_2—Пятнистый, постепенно перех. въ подпочву—песчанистую глину. Мощность около 14 cm.

Вскипаніе установлено въ B_2 на глубинѣ 41 cm., въ B_2 съ глубины 49—50 cm. начинаются рыхлыя пятна—стяженія извести Въ водной вытяжкѣ хлоръ обнаруженъ въ изобиліи съ глубины38—40 cm, т. е. непосредственно подъ столбчатымъ горизонтомъ.

Изъ описанія разрѣзовъ типичныхъ суглинистыхъ почвъ полупустыни и солонцовъ, находящихся съ ними въ комплексѣ, видно, что *при рыхломъ субстратѣ морфологическія черты строенія горизонта А* тѣхъ и другихъ *весьма близки*. Рѣзкая разница обнаруживается только въ гор. B_1, сохраняющемъ у солонцовъ свою типичную столбчатость, а также и въ химизмѣ горизонтовъ ниже столбчатаго, гдѣ у солонцовъ всегда залегаютъ въ избыткѣ хлористыя (глубже сѣрнокислыя)

соли, а въ типичныхъ почвахъ полупустыни (суглинистыхъ) этихъ солей нѣтъ.

Разрѣзы темноцвѣтныхъ суглинистыхъ почвъ почти ничѣмъ, кромѣ болѣе глубокаго вскипанія, обнаруживающагося въ нихъ всегда глубже 1 метра, не отличаются отъ разрѣзовъ этихъ почвъ среди глинистой степи. Одна изъ западинъ съ суглинистой почвой имѣетъ значительные размѣры: до $1^1/_4$ версты въ длину и до 300 саженъ ширины и выдѣлена на картѣ. Расположена она верстахъ въ 10 на NW отъ с. Ивановки вблизи Бочкарева хутора.

Большій интересъ представляетъ еще одна западина, находящаяся вблизи Бочкарева хутора, рядомъ съ № 29а. Размѣры ея не велики, имѣетъ правильную круглую форму съ діаметромъ до 75 саженъ и глубиной до 1 метра. Края этой западины чрезвычайно рѣзко обрисованы и круто падаютъ къ ея центру, такъ что получается форма глубокаго блюдца. Вслѣдствіе большой крутизны вполнѣ вѣроятно вымываніе изъ береговаго кольца мелкозема, такъ какъ оно покрыто глинистымъ пескомъ, а сосѣдняя степь суглинистой почвой. Приблизительно въ центрѣ этой западины былъ произведенъ *разрѣзъ № 29.*

Гор. А.—Сѣрый, немного уплотненный, слежавшійся, съ ясной наклонностью дѣлиться на горизонтальныя таблицы; легко разминается и растирается. Книзу обнаруживаются бѣлесоватыя пятна, а во всей массѣ много мелкихъ ржаво-бурыхъ рыхлыхъ орштейноподобныхъ пятнышекъ. Мощность 22 cm.

B_1—Очень плотный, вязкій темно сѣрый, матовый. Дѣлится на крупные острогранные комья. Мощность 23 cm.

B_2—Плотный-вязкій, рыже-бураго цвѣта, неравномѣрно окрашенъ. Дѣлится на крупныя угловатыя отдѣльности. Мощность 15 cm.

B_3—Грязно сѣраго цвѣта, пятнистый, плотный, весьма обогащенный карбонатами. Постепенно свѣтлѣетъ и пріобрѣтаетъ желто-буроватую окраску и переходитъ въ буро-желтый желѣзистый песокъ (подпочва), не вскипающій съ кислотой. Мощность 55 cm.

Общая мощность почвы: A=20 cm. A+B=125 cm. Какъ въ почвѣ такъ и въ подпочвѣ до глубины $1^1/_2$ метра не обнаружено ни хлора, ни сѣрной кислоты.

Плато надъ Бочкаревымъ хуторомъ, какъ было уже указано при описаніи рельефа, къ югу заканчивается довольно крутыми склонами, отграничивающими его отъ обширной II террасы надъ р. Червленкой. Эти склоны по своему геологическому строенію почти повторяютъ склоны

Сарептскихъ высотъ. Ихъ вершины покрыты глинистыми песками, остальныя части сложены изъ темныхъ сланцеватыхъ глинъ. По поверхности этихъ глинъ сбѣгаетъ грунтовая вода, мѣстами образующая заболоченные выпоты и родники, какъ напр. у Бочкарева хутора. На вкусъ вода мягкая и прѣсная, но, при длительномъ испареніи въ теченіе всего жаркаго періода года, въ мѣстахъ выхода водъ образуются снѣжно-бѣлыя площади солевыхъ корокъ. Корки эти, тянущіеся узкими прерывистыми лентами по склонамъ, видны изъ Ивановки на разстояніи до 10 верстъ.

Когда въ тихіе, жаркіе лѣтніе дни солнце жжетъ немилосердно, а во рту ощущается солоноватая горечь жажды, когда кругомъ на горизонтѣ всѣ предметы отъ явленія миража сильно приподняты и принимаютъ причудливыя очертанія и гигантскіе размѣры,—путнику, ѣдущему изъ Ивановки къ Бочкареву хутору, впереди мерещатся высокія горы, покрытыя снѣговыми полями и во всемъ тѣлѣ разливается пріятная прохлада. Однако по мѣрѣ приближенія контуры горъ уменьшаются, бѣлѣющія и сверкающія на солнцѣ снѣжныя поля становятся скромными по размѣрамъ пятнами и лентами и, наконецъ, впереди остаются обычные невысокіе склоны съ бѣлыми корками солей *). Эти солевые корки состоятъ по преимуществу изъ сульфата натрія и кальція, хлористаго натра и углекислыхъ кальція и магнія.

Въ верхней болѣе крутой части скатовъ на поверхность выходитъ слабо измѣненная почвообразованіемъ материнская соленосная порода; но въ нижней части скатовъ и отчасти на второй террасѣ почвообразованіе, протекая на той же породѣ, отчасти видоизмѣняетъ ее въ сѣро-желтую весьма вязкую и плотную породу. Здѣсь наблюдается такая же картина какъ и въ Низменной степи на береговой полосѣ, для которой нами указаны своеобразныя почвы: корково-пухлые солонцы. Однако въ этомъ мѣстѣ рельефъ нѣсколько сложнѣе, чѣмъ тамъ въ Низменной степи и соотвѣтственно этому почвенный покровъ претерпѣваетъ нѣкоторыя измѣненія. На этихъ склонахъ наблюдается комплексъ почвъ въ которомъ участвуютъ разные виды солонцовъ: 1) корково-пухлые, 2) корково-столбчатые и 3) глубоко-столбчатые, хотя послѣдніе скорѣй переходнаго характера ко вторымъ. Описывать корково-столбчатые солонцы этого мѣста нѣтъ надобности, такъ какъ ихъ строеніе обычно; остановимся только описаніи разрѣза корково-пухлаго солонца, произведеннаго въ $1^1/_2$ верстѣ къ WSW отъ Бочкарева хутора подъ склономъ.

Разрѣзъ № 19.

A—Свѣтлая желто-бѣлесоватая слоисто-чешуйчатая корка, мощностью въ 2—4 cm.

*) Описанную картину автору самому пришлось видѣть 13 мая 1902 г., когда впервые производилось изслѣдованіе почвъ окр. с. Ивановки.

B—Не очень плотный, буро-каштановый, весь состоитъ изъ крупныхъ глыбъ, пронизанныхъ мелкими трещинами, отчего весь распадается на разнообразные неправильные куски и комья. Между отдѣльными глыбами трещены достигаютъ нѣсколькихъ сантиметровъ (2—3) и врѣзываются глубоко въ подпочву. Вскипаніе часто наблюдается непосредственно подъ коркой гор. А, но въ данномъ случаѣ колебалось отъ 11 до 22 cm., въ зависимости отъ толщины гор. А. На части разрѣза гдѣ гор. А достигалъ 4 cm. можно было видѣть подъ нимъ на повехрности глыбы ясно сформировавшіяся закругленныя головки (начало столбчатаго горизонта), высота и діаметръ которыхъ достигали 1—2—3 cm. Мощность гор. B=22 cm. Общая мощность почвы A+B=24—26 cm.

Находясь на склонѣ, этотъ своеобразный комплексъ почвъ весьма выпукло обрисовываетъ условія залеганія, различныхъ составляющихъ его элементовъ. Такъ всѣ ложбинки между буграми покрыты въ своихъ центральныхъ частяхъ (по тальвегамъ) корково и глубоко-столбчатыми солонцами, а всѣ выпуклые бугры и ихъ склоны корково-пухлыми солонцами. Если же на буграхъ замѣтны плоскія и вдавленныя площадки, тамъ опять таки располагаются корково-столбчатые солонцы.

Слѣдуетъ отмѣтить, что вблизи *разрѣза № 19* по буграмъ и склонамъ съ этими солонцами и грубыми почвами, на темныхъ глинахъ съ обломками песчаника, кремней и проч. была сдѣлана любопытная ботаническая находка:—здѣсь растетъ въ изобили Sedum acutifolim.

Почвы рѣчныхъ, балочныхъ и овражныхъ системъ Высокой степи.

Овражныя сестемы: балка Чепурники, Соленый оврагъ съ его многочисленными отрогами, Крутая балка и наконецъ Безымянная балка, находящаяся какъ разъ посрединѣ между Соленымъ оврагомъ и Чепурниками, имѣютъ совершенно иной, по сравненію съ балочными и овражными системы черноземной области, общій обликъ. Въ то время, какъ среди черноземовъ балки и овраги по характеру почвообразованія рѣзко отличаются отъ окружающей черноземной равнины и покрыты почвами только формирующимися (овражные наносы), или почвами ясно наносными часто заболоченными, почему ихъ на почвенныхъ картахъ приходится относить къ аллювіальнымъ образованіямъ (наносамъ):—овражно-балочныя системы въ области полупустыни окрестностей Сарепты, да и вообще въ области полупустыни съ ея достаточно ровной поверхностью и незначительнымъ паденіемъ, при вообще большой длинѣ овражно-балочныхъ системъ, служатъ центрами своеобразнаго почвообразованія. Размытыхъ овраговъ на Высокой степи почти совершенно нѣтъ: истоки ихъ и среднія части, а также всѣ отроги почти всегда предетавляютъ типичную картину луговой степи, съ густой ярко зеленой и разнообразной растительностью. Въ нижнихъ частяхъ балочныхъ системъ уже нерѣдко можно наблюдать типичныя овражно-болотныя образованія съ растительностью свойственной мокрымъ солонцамъ (солончакамъ), съ непросыхающими лужами воды, окруженными солевыми корками.

Здѣсь мы разсмотримъ рѣчныя, балочныя и овражныя системы вообще всей Высокой степи. Балка Чепурники съ ея лѣсомъ и темноцвѣтными почвами нами уже описана раньше. Почти во всѣхъ ея отрогахъ и вершинкахъ наблюдается выходъ по ихъ тальвегамъ лѣса и кустарниковъ въ степь. Самыя же верхушки отроговъ покрыты почвами и растительностью, совершенно не отличающимися отъ описанныхъ уже выше западинъ; почвы почти всюду глинистыя темноцвѣтныя. Въ системѣ упомянутой уже Безымянной балки ея вершинки и отроги покрыты почвами темноцвѣтными глинистыми съ замѣтнымъ содержаніемъ крупнаго песка, въ нижнихъ ея частяхъ, наиболѣе широкихъ, темноцвѣтныя почвы содержатъ уже настолько значительное количество песчаныхъ частицъ, что почва по механическому составу является суглинистой. Въ этой Безымянной балкѣ былъ произведенъ *разрѣзъ № 18*м.

Въ разрѣзѣ обнаружено слѣдующее:

A_1—торфоподобный густо переплетенный корнями и растительными остатками слой въ 5 cm.

A_2—темно-сѣрый однородно окрашенный, съ неясно крупно пластинчатой структурой въ верхней части и крупно комковатой въ нижней, мощн.—13 cm.

B—довольно плотный (плотнѣе A_2, глыбисто комковатый, темно-окрашенный съ ясно замѣтными бурыми пятнами, постепенно свѣтлѣетъ и переходитъ въ подпочву, мощн.—32 cm.

C—Подпочва бурая красноватая сильно песчанистая глина, Вскипанія не обнаружено буреніемъ до 125 cm. Общая мощность почвы A+B=50 cm.

Таковъ-же характеръ и морфологія почвъ системы Соленаго оврага съ его балками: Братской и Крутой и всѣми отрожками. Таковы же и всѣ балки и отрожки впадающіе съ обоихъ сторонъ въ рѣчку Червленку и въ Ягодную балку. Большого разнообразія въ механическомъ составѣ почвъ этихъ системъ не наблюдается, какъ и въ ихъ морфологіи; поэтому на прилагаемой почвенной картѣ мы всѣ бал-

ки и ихъ отроги закрасили въ цвѣтъ темныхъ (каштановыхъ) почвъ. Съ агрикультурной точки зрѣнія балочныя и овражныя системы въ области полупустыни, также какъ и западины цѣлинной степи, являются почти единственными и довольно хорошими сѣнокосными угодьями.

Долины: р. Червленки, Ягодной балки и нижней части Соленаго оврага, имѣющія болѣе ясное русло и, какъ напр. въ р. Червленкѣ, довольно постоянные водотеки съ болотинами, омутами и проч., носятъ въ себѣ черты типичныхъ овражно-рѣчныхъ наносовъ, съ непостояннымъ физическимъ составомъ почвъ и неопредѣленной морфологіей.

Единственнымъ признакомъ, указывающимъ на ихъ положеніе въ области полупустыни служитъ рѣзкое осоленіе всѣхъ аллювіальныхъ наносовъ. Воды рѣчекъ сильно солоноваты, а по ихъ берегамъ блестятъ на поверхности почвы солевыя корки. Слѣдуетъ однако отмѣтить, что болѣе повышенныя части долины р. Червленки, съ довольно рыхлыми почвами, почти водой не заливаемыми, цѣнятся необычайно высоко (до 30—50 руб. за десятину въ годъ) и эксплуатируются въ качествѣ огородныхъ земель, искуственно орошаемыхъ при помощи чигирей водой изъ р. Червленки.

VIII.

Охарактеризовавъ съ возможной полнотой морфологію и географію почвенныхъ образованій полупустыни крайняго юга Саратовской губ., намъ остается перейти къ вопросу о физико-химическихъ и морфологическихъ свойствахъ этихъ образованій, основываясь какъ на данныхъ массовыхъ полевыхъ наблюденій, такъ и на данныхъ качественнаго и количественнаго химическаго анализа Выше при описаніяхъ разрѣзовъ были приведены характеристики свойствъ водныхъ вытяжекъ различныхъ почвъ, но кромѣ тѣхъ данныхъ мы располагаемъ еще матеріаломъ по неописаннымъ разрѣзамъ. Этотъ матеріалъ позволитъ съ большей полнотой и болѣе прочно обосновать тѣ выводы, которые было бы возможно сдѣлать по даннымъ уже описанныхъ разрѣзовъ. Слѣдуетъ однако отмѣтить, что аналитическій матеріалъ не такъ обиленъ, какъ бы это слѣдовало и не всѣ виды описанныхъ почвъ одинаково освѣщены со стороны ихъ химизма, главнымъ образомъ богатства легкорастворимыми солями. Для большей систематичности изложенія мы будемъ здѣсь давать краткія характеристики отдѣльныхъ почвенныхъ типовъ указывая попутно на рядъ промежуточныхъ образованій.

I. *Подзолистыя почвы.*

Типичные представители типа подзолистыхъ почвъ въ области полупустыни составляютъ сравнительно рѣдкое явленіе и пріурочены

исключительно къ крупнымъ и глубокимъ степнымъ западинамъ съ плотными глинистыми подпочвами и сравнительно непродолжительнымъ періодомъ избыточнаго увлажненія. Гораздо рѣже наблюдаются рыхлые подзолы—супесчаные и песчаные, расположенные также въ глубокихъ западинахъ.

Морфологія типичныхъ подзоловъ въ области полупустыни существенно не отличается отъ подзоловъ средней Россіи, гдѣ они были изучены болѣе тщательно въ Орловской и Владимірской губерніяхъ [1]). Въ дерново-подлолистыхъ почвахъ Орл. губ. въ болѣе свѣтлыхъ разновидностяхъ И. К. Фрейбергъ выдѣляетъ слѣдующіе горизонты, (матеріалы къ оцѣнкѣ земель Орловской губ. Дмитровскій уѣздъ изд. губ. земства Орелъ 1903, стр. 32—33).

A—свѣтло-сѣрый съ слабо-коричневымъ или буроватымъ оттѣнкомъ, середняя мощность 13 cm.

B$_1$—граница между горнз. A и B$_1$ выражена очень отчетливо, благодаря весьма свѣтлой бѣлесовато-сѣрой окраскѣ гор. B$_1$. Листочки и „пластинки“, на которые распадается этотъ горизонтъ, весьма характерны и иногда очень тонкіе; поверхность ихъ вся бѣлесая отъ большого количества кремнеземистой мучнистой присыпки, на поверхности этихъ плитокъ есть ноздреватыя поровидныя углубленія съ ясно-красноватымъ оттѣнкомъ, Средняя мощн. 16 cm.

B$_2$—по своей окраскѣ—грязно-сѣро-бурый съ болѣе темными и бѣлесыми пятами, структура его чаще всего *плитчато-орѣховатая;* кремнеземистой присыпки почти столько же, какъ и въ гор. B$_1$. Средняя мощность 22 cm. Подпочва—*явно орѣховатый* лессовидный суглинокъ съ болѣе или менѣе явно выраженнымъ *красновато-бурымъ* оттѣнкомъ, въ

[1]) При изученіи морфологіи подзолистыхъ почвъ весьма важно выдѣлять горизонты въ которыхъ происходитъ выщелачиваніе, отъ тѣхъ гдѣ происходитъ отложеніе продуктовъ выщелачиванія. Съ этой точки зрѣнія у многихъ изслѣдователей подзолистыхъ почвъ наблюдается извѣстная невыдержанность. Такъ, напримѣръ, во всѣхъ выпускахъ матеріаловъ къ оцѣнкѣ земель Орловской губ. И. К. Фрейбера съ сотрудниками, Владимірской губ.—Е. М. Сибирцева и И. Л. Щеглова, Н. М. Сибирцева и К. Д. Глинки по Псковской губ. и др. оподзоленный „пластинчатый“ гор. A$_2$ всюду названъ B или въ рѣдкихъ случаяхъ B$_1$. Нижележащій гор., который обычно принимается за подпочву, во многихъ случаяхъ болѣе темный, бурый, плотный и вязкій, мы склонны считать истиннымъ гор. B. Такимъ образомъ явится возможность вполнѣ параллелизировать гор. подзоловъ, съ горизонтами лѣсныхъ земель, солонцовъ и другихъ почвенныхъ типовъ. Въ типично-подзолистой области мощность гор. B подзоловъ во многихъ случаяхъ повидимому, будетъ очень велика; но только при условіи изученія всей толщи разрѣзовъ до неизмѣненной почвообразовательными процессами породы, можно говорить, о томъ что почвенный разрѣзъ изученъ. Принципы измѣреній и номенклатуры почвенныхъ горизонтовъ будутъ изложены нами въ особой замѣткѣ.

верхней части также съ *жилками и пятнами подзолистаго кремнезема и перегнойно-кислыхъ соединеній.* [1])

Установленная нами для типичныхъ подзоловъ въ области полупустыни, морфологія почвенныхъ разрѣзовъ позволяетъ выдѣлить и тѣ своеобразныя черты, которыя привходятъ какъ результатъ географическаго положенія подзоловъ. Эти черты выражены не въ гор A_1 и A_2, а въ болѣе въ глубокихъ B_1 и B_2. Въ то время какъ гор. A_1 и A_2 ничѣмъ: ни по „пластинчатой" структурѣ, ни по содержанію ортштейновъ, ни по пористости, цвѣту, кремевой присыпкѣ и проч. (см. разрѣзы № 39 и 2 въ Низменной степи) не отличаются отъ аналогичныхъ горизонтовъ сѣверныхъ подзоловъ, въ гор. B_1 уже наблюдаются и признаки отличія. Здѣсь мы уже встрѣчаемся съ плотными необычайно твердыми масами (ередой), цементированными солями органическихъ кислотъ и другими коллоидальными веществами (полуторными окислами и проч.) и довольно темно окрашенными. Такое строеніе гор. B_1 встрѣчается и у сѣверныхъ подзоловъ, но выражено не такъ рѣзко. Въ горизонтѣ B_2 или подпочвѣ уже всегда встрѣчаются отложенія кабонатовъ извести и магнезіи. Мощность двухъ типичныхъ разрѣзовъ подзоловъ № 39 и 2 такова.

№№	A_1.	A_1+A_2.	$A_1+A_2+B_1$.	$A_1+A_2+B_1+B_2$.	Вскипаніе.	Стяженія.
39	15	33	—	52	52	69
2	—	15	—	65	48	48

По содержанію органическихъ веществъ и ихъ вертикальному распредѣленію, подзолы полупустыни также не представляютъ ничего своеобразнаго, отличающаго ихъ чѣмъ либо отъ типичныхъ подзоловъ средней Россіи. Вотъ какія цифры содержанія гумуса по Густавсону были получены въ Почвенной Лабораторіи Губернскаго Земства [2]).

[1]) Курсивъ вездѣ нашъ. Изъ этого описавія не трудно видѣть, что началомъ гор. отложенія является гор. B_2, а подпочва, какъ она описана, будетъ въ нашемъ смыслѣ не подпочвой, а гор. B_2. То-же что описано подъ названіемъ гор. B_1 есть иъ нашемъ смыслѣ гор. A_2. Подобную же характеристику подзолистыхъ почвъ можно было бы привести и изъ матеріаловъ къ оцѣнкѣ земель Владимірской губ. съ тою лишь разницей, что изслѣдователи этой губ. постоянно подчеркиваютъ нахожденіе въ гор. А. и рѣже В (въ ихъ смыслѣ, а не нашемъ) мелкихъ и крупныхъ стяженій ортштейна.

[2]) Во всѣхъ нижеприводимыхъ таблицахъ гигроскопическая вода вычислена на сухую почву, а не воздушно сухую, какъ часто принято дѣлать. Общая потеря при прокаливаніи составляетъ сумму: гумуса, гидратной и гигроскопичеекой воды и получаются послѣ прокаливанія образцовъ въ приборѣ Густавсона.

Въ № 39 во всѣхъ горизонтахъ, кромѣ A_1, весь перегной и количество растворимаго перегноя, опредѣлялось мокрымъ способомъ, подробно разработаннымъ г. Ищерековымъ. (См. Жур. Опытн. Агрономіи кн. 1, 1904 г. Опредѣленіе гумуса титрованіемъ хамелеономъ).

№№	Глубина и горизонтъ.	Гумусъ.	Общая потеря при прокалив.	Гидратная вода.	Гигроскоп. вода.	Аналитикъ.	Растворим. перегной въ %	Отношеніе растворим. перегноя ко всему перегною.
2	A_1 1—7 cm.	2,887%	6,636	1,441	2,308	Д. Димо.	—	—
2	A_2 10—15	0,963	3,604	0,746	1,895	„	—	—
2	B 15—20	1,171	8,249	3,081	3,997	„	—	—
2	B 48—52	1,021	8,124	2,880	4,223	„	—	—
39	A_1 1—10	2,629	6,634	0,617	1,404	А. Кузнецовъ.	0,0393	1/64
—	A_2 15—20	0,891	—	—	—	Н. Димо.	0,0432	1/22
—	B_1 35—40	1,536	—	—	—	„	0,0567	1/26
—	B 47—52	1,010	—	—	—	„	0,0522	1/20
—	C 70—75	0,956	—	—	—	„	0,0415	1/23

По количеству перегноя подзолы полупустыни близки къ подзоламъ средней Россіи. вертикальное распредѣленіе гумуса въ разрѣзѣ также повторяетъ установленную для подзоловъ Нижегородской губ. Н. А. Богословскимъ [1]) закономѣрность: „Въ суглинкахъ, въ которыхъ переходный горизонтъ—сверху подзолистый, снизу орѣховатый, нижняя часть горизонта B [2]) (орѣховатая) содержитъ (по крайней мѣрѣ иногда) перегноя нѣсколько больше, нежели верхняя часть того же горизонта (подзолистая)".

Обращаютъ на себя вниманіе цифры гидратной и гигроскопической воды. Наибольшее количество и той и другой приходится на глубинные горизонты, гдѣ силликаты, повидимому, болѣе гидратизированны, по сравненію съ верхними горизонтами, въ которыхъ остались мало разложенные силликаты и кремневая пыль.

Изъ приведенной при описаніяхъ разрѣзовъ характеристики свойствъ водныхъ вытяжекъ видно, что среди растворимыхъ органическихъ кислотъ и ихъ солей преобладаютъ апокренаты и кренаты, но въ верхнихъ горизонтахъ присутствуютъ въ незначительн. количествѣ

[1]) Матер. по изуч. русск. почвъ вып. VI, стр. 33—40.

[2]) Этотъ же фактъ впослѣдствіи отмѣченъ проф. Гордягинымъ для подзоловъ, встрѣчающихся среди черноземовъ Сибири (А. Гордягинъ. Матер. для познанія почвъ и растительности Сибири стр. 163 и 128). Въ образцѣ № 514 для содержанія гумуса приводятся цифры: въ гор. А—1,26, въ гор. В—2,04%.

и гуматы. Растворимость перегноя, какъ видно изъ таблицы въ общемъ близка къ нормамъ, установленнымъ Козловскимъ и Лесневскимъ *). Характерно для подзоловъ отсутствіе въ почвенныхъ горизонтахъ и въ подпочвѣ (по крайней мѣрѣ до изслѣдованной глубины въ 140 cm.) хлоридовъ и сульфатовъ (въ томъ числѣ и гипса). Въ отношеніи къ карбонатамъ извести и магнезіи подзолы полупустыни отличаются отъ подзоловъ средней Россіи ихъ присутствіемъ въ значительномъ количествѣ, иногда уже въ гор. B_2 и въ подпочвѣ. При этомъ характерны плотныя кремне-известковыя стяженія.

Достаточно подробныхъ и систематическихъ наблюденій относительно залеганія карбонатовъ подъ типичными подзолами средней Россіи не существуетъ, а Н. А. Богословскій даже прямо отрицаетъ возможность ихъ образованія при вывѣтриваніи подъ подзолами **), богатыми ненасыщенными органическими кислотами. Но въ средней Россіи извѣстны почвы богатыя кислымъ гумусомъ и, въ то же время, находящіяся въ условіяхъ избыточнаго увлажненія это иловато-болотныя почвы, подъ которыми всегда наблюдается сильно мергелистая порода (см., напримѣръ, Н. Сибирцевъ. Опоѣцкій уѣздъ. Псковъ 1901 г. стр. 17) образующаяся несомнѣнно какъ результатъ почвообразованія. Такія же мергелистыя образованія извѣстны подъ торфяниками (Е. Опоковъ. Строеніе болотъ сѣверо германской низменности. Почвовѣдѣніе № 3—1904 г. стр. 226).

Возможность нахожденія карбонатовъ въ „корѣ вывѣтриванія“ въ области подзолистой зоны видна между прочимъ и изъ данныхъ анализа „орштейна“ приводимыхъ Н. Сибирцевымъ (Опоѣцкій уѣздъ стр. 151). Въ орштейнѣ Сенютина найдено 2.387% углекислоты, что соотвѣтствуетъ содержанію щелочно земельныхъ карбонатовъ около 4%, а при такомъ содержаніи почвы и подпочвы уже бурно вскипаютъ съ кислотой. Не отрицая правильности схемы Н. Богословскаго, по которой въ области подзоловъ кора вывѣтриванія складывается подъ воздѣйствіемъ на породы (ихъ глубокіе горизонты) растворимыхъ перегнойныхъ кислотъ и ихъ кислыхъ солей, мы допускаемъ возможность отложенія карбонатовъ и подъ типичными подзолами, если только послѣдніе залегаютъ на малопроницаемыхъ грунтахъ. Въ рыхлыхъ же грунтахъ карбонаты, если и образуются или притекаютъ извнѣ, то вымываются почвенными растворами и выносятся изъ породы грунтовыми водами.

Въ области черноземовъ подзолистыя почвы установлены многими изслѣдователями (Земятченскимъ въ Падахъ, Гордягинымъ въ Сибири, Танфильевымъ въ „Барабѣ“, авторомъ, Т. Гордѣевымъ и И. А. Шульгой—въ Саратовской губ.), причемъ ихъ морфологія во многихъ случаяхъ совершенно повторяетъ картину разрѣза № 39. Вскипаніе подзоловъ, встрѣчающихся по степнымъ западинамъ среди черноземовъ, составляетъ обычное явленіе и наблюдается изрѣдка даже выше, чѣмъ у сосѣднихъ черноземовъ. Карбонаты въ нихъ чаще всего сгруппированы въ круглыя плотныя кремне-известковыя стяженія.

Относительно распространенія подзолистыхъ почвъ въ области полупустыни существующія наблюденія весьма недостаточны. У всѣхъ

*) Козловскій. Къ вопросу о растворимости перегноя. Матер. по изученію русскихъ почвъ вып. VIII.

С. Лесневскій. Сравнительное опредѣленіе растворимости перегноя различныхъ почвъ въ водѣ... Зап. Нов. Алекс. Института т. X, вып. II.

**) Н. Богословскій О нѣкоторыхъ условіяхъ вывѣтриванія въ области русской равнины. Изв. Геолог. Комитета. № 5, 1899 г.

изслѣдователей позднѣйшаго періода указанія относительно того, что въ западинахъ нерѣдко встрѣчаются „бѣляки“ подзолы **). Но подробныхъ описаній этихъ почвъ до настоящаго времени не сдѣлано. Единственное описаніе, изъ котораго ясно видно строеніе почвъ близкихъ къ описаннымъ нами подзоламъ, является описаніе Т. П. Гордѣева, но и оно стоитъ всего ближе къ тѣмъ разностямъ оподзоленныхъ почвъ, описаніе которыхъ будетъ приведено ниже.

Другимъ примѣромъ типичнаго подзола въ западинѣ, но уже на рыхломъ субстратѣ, можетъ служить разрѣзъ № 29 (стр. 122. Высокая степь). Въ этомъ разрѣзѣ также характерно отложеніе карбонатовъ, но уже въ видѣ сплошного мергелистаго слоя съ глубины 70 и до 125 cm. и отсутствіе хлоридовъ и сульфатовъ какъ въ почвѣ, такъ и подпочвѣ.

Если для типичныхъ подзолистыхъ почвъ Средней Россіи характерно рѣдкое отложеніе карбонатовъ, необразующихся благодаря вытѣсненію ихъ перегнойными кислотами и вымыванію просачивающимися водами, то въ подзолахъ полупустыни (и—среди черноземовъ) появленіе известковыхъ стяженій въ подпочвѣ и даже переходномъ горизонтѣ слѣдуетъ приписать той двойственности хода процесса почвообразованія и условій увлажненія, которая въ нихъ наблюдается. Избыточное увлажненіе по условіямъ климата не можетъ быть длительнымъ; только ранняя весна представляетъ тотъ благопріятный моментъ, когда почвообразованіе можетъ итти по типу подзолообразованія, вслѣдствіе большихъ запасовъ снѣговыхъ водъ, скопляющихся въ западинахъ; лѣтомъ почвы высыхаютъ съ поверхности до такого, состоянія, что ихъ можно считать консервированными подзолами. Въ промежуточное же время въ концѣ весны и особенно осенью количество влаги и условія разложенія органическихъ веществъ таковы, что почвообразованіе идетъ по типу недостаточнаго увлажненія съ образованіемъ карбонатовъ, которые въ слѣдующую же весну вымываются въ грунтъ. Въ этомъ главное отличіе подзолообразованія въ области полупустыни отъ областей распространенія типичныхъ подзоловъ.

Ia *Почвы переходныя къ подзолистымъ.*
(Слабоподзоленныя, деградированныя).

При описаніи Низменной степи было отмѣчено, что въ западинахъ, лиманахъ, ильменяхъ и вообще во всѣхъ, болѣе замѣтныхъ по глубинѣ и размѣрамъ, замкнутыхъ пониженіяхъ рельефа залегаютъ темноцвѣтныя почвы, по морфологіи очень близкія къ сѣрымъ лѣснымъ землямъ или слабоподзоленнымъ (деградированнымъ) почвамъ. Запа-

**) 1. В. С. Богданъ. Отчетъ Валуйской сельскохозяйственной опытной станціи стр. 15—16.

2) А. Безсоновъ и С. Неуструевъ. Краткій почвенно-геологическій очеркъ Новоузенскаго уѣзда Самарской губ. Почвовѣдѣніе № 3 1902 г. стр. 341.

3) А. Остряковъ. Почвы юго-востока Россіи. Тр. Общ. Ест. при Имп. Каз. Унив. т. XXXV вып. 5.

4) А. Остряковъ. Вліяніе условій поверхностнаго увлажненія на процессы почвообразованія въ сухихъ областяхъ. Казань. 1905. Въ трудахъ г. Острякова хотя и приведены описанія разрѣзовъ, но эти описанія настолько неточны, что часто разнородное описывается какъ однородное. Объ этомъ ниже.

5) Т. Гордѣевъ. Предварительный отчетъ о почвенно-геологической экскурсіи въ Астраханской губерніи. Тр. Сарат. Общ. Естествоиспытателей т. IV вып. 1, стр. 171.

дины же Высокой степи почти всѣ покрыты почвами, въ морфологіи и строеніи горизонтовъ которыхъ не замѣтно признаковъ оподзоливанія, за исключеніемъ разрѣза № I, произведеннаго въ Берестовомъ кустѣ въ центрѣ крупной западины. Несомнѣнно столь глубокая разница въ строеніи почвъ западинъ Низменной и Высокой степи окрести. Сарепты находится въ прямой зависимости отъ физическихъ свойствъ грунтовъ: для Высокой степи были установлены тонкія лессовидныя делювіальныя глины, подстилаемыя делювіальными же рыхлыми песчанными породами, тогда какъ въ Низменной степи по мѣрѣ углубленія грунты становятся все болѣе и болѣе плотными и водонепроницаемыми. Понятно, что въ первомъ случаѣ нужны громадныя массы воды и особенно благопріятныя условія, представляемыя высокоствольной древесной и кустарниковой растительностью, для того чтобы были возможны подзолообразовательные процессы. Во второмъ же случаѣ уже при незначительныхъ, сравнительно, количествахъ, стекающихъ въ западины, атмосферныхъ водъ возможно заболачиваніе съ образованіемъ оподзоленныхъ горизонтовъ.

Представителями слабо-оподзоленныхъ почвъ являются приведенные для Низменной степи разрѣзы № 40 (стр. 38), 3 (стр. 41) и 5в (стр. 46), а для Высокой степи разрѣзъ въ центрѣ Берестоваго куста № I (стр. 72). По описаніямъ видно, что эти 4 разрѣза представляютъ самые различныя стадіи одного и того же процесса: въ разрѣзѣ № 40 представлено уклоненіе почвообразованія, подъ вліяніемъ заболачиванія и мощнаго развитія лугово-болотнаго травяного покрова, въ сторону подзолистыхъ почвъ переходныхъ къ иловато-болотнымъ; разрѣзъ № 3 и особенно I даютъ картину почвъ близкихъ по морфологіи къ „лѣснымъ землямъ“ и наконецъ № 5 в является представителемъ почвъ мелкихъ травяно-степныхъ западинъ съ слабовыраженными подзолообразовательными процессами, почвъ стоящихъ въ промежуткѣ между почвами западинъ и типичными почвами полупустыни. Въ слѣдующей таблицѣ представлены измѣренія мощности приведенныхъ разрѣзовъ:

Горизонты.	A		A+B		Вскипаніе.	Стяженія карбонатовъ.
№№ почвъ.	A_1	A_1+A_2	$A+B_1$	$A+B_1+B_2$		
40	6	14—11	30	47—50	32	35
3[1])	15	27	—	84	80	Необнар. до 120.
1	25	55	—	75	220	Неопредѣлен. пятна съ 250.
5в	7	13	24	52	27	Равномѣрно до 100 cm.

[1]) Въ тѣхъ разрѣзахъ гдѣ выдѣлены 3 подгоризонта A (№ 3—1) въ данной таблицѣ соединены для удобства сравненія гор. A_1 и A_2 въ одинъ A_1, а A_1+A_2 представляютъ сумму всѣхъ 3-хъ подгоризонтовъ.

Изъ данныхъ о глубинѣ вскипанія можно сдѣлать прямой выводъ, что въ слабо оподзоленныхъ темноцвѣтныхъ почвахъ западинъ вскипаніе тѣмъ выше, чѣмъ дальше отъ типичныхъ уклоняются представители этихъ почвъ какъ въ сторону иловато-болотныхъ, такъ и типичныхъ почвъ полупустыни. При описаніи разрѣза № 40 упоминалось, что ближе къ краю западины, гдѣ условія увлажненія нѣсколько ослаблены по сравненію съ № 40, почвенный разрѣзъ далъ картину близкую къ № 3, а глубина вскипанія понизилась до 62 cm. Характерно для этихъ почвъ отсутствіе прочныхъ известковыхъ стяженій: карбонаты всего чаще распредѣлены равномѣрно во всей массѣ породы, иногда образуя неопредѣленныя по контурамъ бѣлыя пятна, аналоги лжегрибницъ (см. разрѣзъ № I). Въ наиболѣе благопріятныя условія для глубокаго промоканія, изъ всѣхъ изслѣдованныхъ нами западинъ, поставлена западина № 1. Въ ней же мы видимъ и наиболѣе низкое отложеніе карбонатовъ. Относительно присутствія въ грунтахъ *хлоридовъ* и *сульфатовъ* подъ такими почвами, всѣ имѣющіяся наблюденія даютъ отрицательныя показанія. Только въ разрѣзѣ № I съ глубины 220 cm. обнаружены слѣды хлора: количество котораго въ образцахъ съ глубинъ: 250, 300 и 400 cm. выражалось слѣдующими цыфрами (въ %) 0,0007, 0,0009, 0.0004%.

Различные почвенные типы должны a priori обладать разными предѣлами накопленія карбонатовъ. Кромѣ той или иной глубины начала ихъ отложенія, весьма существенно знать глубину, на которой находится максимумъ карбонатовъ въ предѣлахъ разрѣза, а также какъ велики (относительно) эти максимумы у различныхъ почвъ. Къ сожалѣнію для подзолистыхъ почвъ и слабо оподзоленныхъ почвъ Низменной степи собранный матеріалъ остался необработаннымъ, всѣ же имѣющіяся данныя относятся къ Высокой степи, грунтовыя условія которой являются болѣе распространенными и почти сходными на всемъ югѣ Саратовской губ. Для разрѣза № I получены слѣдующія цыфры содержанія CO_2 на различныхъ глубинахъ*):

Глубина въ cm.	CO_2 въ %	Глубина въ cm.	CO_2 въ %.
5—10	0,125	275—	1,926
60—65	0,036	300—	1,530
125—130	0,031	325 —	1,751
200—	0,045	350 —	**2,483**
225—	0,890	375—	1,851
250—	1,494	400—	0,809
Maximum.	2,483	Около 5%	Соотвѣтствуетъ $CaCO_3+MgCO_3$ въ %.
Среднѣе для вскип. слоевъ 225—400.	1,591	— 3%	
Среднее для верхн. невскип. 5—220.	0,059	— 0,1%)	

*) Анализъ произведенъ Д. Л. Димо.

По отношенію къ накопленію и отложенію карбонатовъ мы должны признать, что западины, съ глубокимъ промоканіемъ, древесной растительностью и почвой типа лѣсныхъ слабо оподзоленныхъ (деградированныхъ) почвъ, далеко не могутъ быть, какъ увидимъ ниже, сравниваемы, ни съ темноцвѣтными почвами западинъ, ни съ типичными почвами полупустыни, ни съ солонцами. Энергія накопленія карбонатовъ незначительна и сами карбонаты вымыты на большую глубину.

По количеству перегноя почвы слабо оподзоленныя мало отличаются отъ почвъ крупныхъ неоподзоленныхъ западинъ. Въ ихъ верхнемъ горизонтѣ количества гумуса могутъ быть довольно значительны, что видно изъ слѣдующихъ данныхъ:

№№	Гумусъ.	Общ. потеря при прокал.	Гидратн. вода.	Гигроскоп. вода.	Аналитикъ
3	8,054	12,275	0,703	3,518	Д. Димо.
I	6,834	13,331	2,128	4,628	„
6а	5,768	16,119	2,012	2,405	А. Кузнецовъ.

Такія количества органическихъ веществъ свойственны установленнымъ нами [1]) переходнымъ (южнымъ) черноземамъ и каштановымъ почвамъ. Разрѣзъ № 6а описанъ выше на стр. 67 и относится къ почвѣ лѣса „Чепурники“. Количество перегноя въ „лѣсной“ (?) почвѣ оказалось столь же высокимъ какъ и въ лѣсныхъ и не лѣсныхъ почвахъ западинъ (см. ниже). Вообще въ области полупустыни почвы байрачныхъ лѣсковъ и кустарниковыхъ зарослей являются наиболѣе темными; но предѣлъ накопленія гумуса въ нихъ не очень высокъ и не превосходитъ обычныя для типичныхъ „лѣсныхъ“ земель и каштановыхъ почвъ нормы (5—7% въ глинистыхъ почвахъ).

Объ условіяхъ произростенія лѣса въ полупустынѣ упоминалось выше при описаніи Чепурниковскаго лѣса, выше же описана и характерная „орѣховатая“ структура слабо оподзоленныхъ почвъ западинъ, происхожденіе которой совершенно не стоитъ въ связи съ произростаніемъ древесной растительности.

Ниже мы приведемъ данныя, изъ которыхъ явствуетъ насколько слѣдуетъ быть осторожнымъ при всякаго рода обобщеніяхъ: присутствіе карбонатовъ въ грунтахъ не всегда свидѣтельствуетъ о богатствѣ ихъ легкорастворимыми сульфатами, хлоридами и проч. мѣшающими произростанію лѣсной (древесной) растительности солями.

[1]) Н. А. Димо. Проектъ основ. и нормъ для оцѣнки земель Аткарскій и Петровскій уѣзды глава о почвахъ.

II. *Темноцвѣтныя почвы Крупныхъ западинъ.*

На всемъ пространствѣ Высокой степи окрестностей Сарепты были изучены подробно только тѣ разрѣзы темноцвѣтныхъ почвъ западинъ, которые приведены выше, для подробно охарактеризованнаго въ почвенно-ботаническомъ отношеніи участка Высокой степи у Берестоваго куста. Если расположить приведенные разрѣзы въ рядъ по величинѣ западинъ или по мѣстоположенію внутри западины (см. № 6), то получится слѣдующая таблица морфологическихъ признаковъ (измѣренія даны въ сантиметрахъ).

№№ почвъ.	А. А1.	А1+А2.	А1+А2 +А3.	А+В.	Вскипаніе.	Распредѣленіе карбонатовъ.	Сульфаты.	Хлориды.	Примѣчанія.
III	4—5	—	25	68	68	Равномѣрно до 400 с. т.	Замѣтные слѣды съ 225 до 350.	Слѣды съ 225 до 300.	
6	3—4	13	23	52	50	До 175 равномѣрно.	До 175 не обнаруж.	До 175 не обнаруж.	
VI	2	10	25	52	47	До 150 равномѣрно.	До 150 не обнаруж.	До 150 не обнаруж.	
VII	1—2	15	25	48	41	Незначит. кол. стяж. съ 47 до 55 глубже равномѣрно.	До 150 не обнаруж.	До 150 не обнаруж.	Въ нижней части гор. А со слабыми признаками оподзоленности.

Изъ этой таблицы ясно, что между размѣромъ западинъ и толщиной (мощностью) торфоподобной подстилки (гор. А1) на темноцвѣтныхъ почвахъ существуетъ прямая зависимость; такая же зависимость, но не такъ ясно очерченная, намѣчается между размѣрами западинъ и общей мощностью почвъ на нихъ; но всего рѣзче выражена такая зависимость между размѣрами западинъ и глубиной вскипанія почвъ. Карбонаты кальція и магнія распредѣлены въ почвѣ и грунтѣ равномѣрно, не образуя ясно выраженныхъ стяженій, пятенъ и прожилокъ; но въ наименьшей изъ западинъ, а въ мелкихъ (см. ниже) будетъ выражено во всѣхъ, уже появляется и 1-ый горизонтъ стяженій (известковыхъ) въ верхней части подпочвы, вскорѣ затѣмъ исчезающій. По отношенію къ сульфатамъ и хлоридамъ темноцвѣтныя почвы западинъ принадлежатъ къ такимъ, въ которыхъ ни въ самой почвѣ, ни въ грунтѣ до 4-хъ метровъ не содержится ни тѣхъ, ни другихъ въ сколько нибудь замѣтныхъ количествахъ [1]).

[1]) В. Богданъ (ib. стран. 19) полагая, что воронки и западины произошли путемъ выщелачиванія грунта вообще богатаго растворимыми и мало-

Энергія накопленія корбонатовъ въ темноцвѣтныхъ почвахъ западинъ была опредѣлена только въ 2-хъ разрѣзахъ. Эти данныя для сравненія будутъ сопоставлены съ послойными опредѣленіями карбонатовъ въ черноземахъ. Послойныя опредѣленія углекислоты были произведены: 1) для западины № III до глубины 400 cm., 2) для разрѣза № 6 до глубины 175 cm., 3) для глинистаго чернозема Сердобскаго уѣзда № $^{158}/_{9}$ и 4) для глинистаго чернозема № $^{16}/_{1}$ Аткарскаго уѣзда [1]). Въ обоихъ разрѣзахъ черноземовъ карбонаты въ гор. В и верхнихъ частяхъ подпочвы были распредѣлены равномѣрно, но сами разрѣзы, какъ видно изъ приводимыхъ данныхъ, недостаточно глубоки. Поэтому судить о формѣ, характерѣ и количествѣ карбонатныхъ стяженій и скопленій въ грунтѣ невозможно.

Распредѣленіе CO_2 въ почвахъ и грунтахъ западинъ и черноземовъ въ %

№ III. Глубина въ с. m.	CO_2 въ %	№ 6. Глубина въ с. m.	CO_2 въ %	Черноз. № 158/9 Глубина въ с. m.	CO_2 въ %	Черноз. № 16/1. Глубина въ с. m.	CO_2 въ %	Примѣчаніе.
5—10	0,030	5—10	0,063	0—5	0,160	0—5	0,096	Опредѣленія были произведены: въ № III и № 6— Д. Л. Димо; въ № 158/9—Г М. Тумимымъ; въ 16/1 —Н. Н. Ермолаевымъ. Вычисленія даны на сухую почву (при 105 —110° С.). Почва передъ опредѣле-
25—28	0,026	25—28	0,048	10—15	0,175	15—20	0,102	
30—35	—	40 45 вскип. 50	0,097	20—25	0,056	20—25	0,054	
45—50	0,037	50—55	3,186	30—35	0,027	30—35	0,065	
60—65 вск. 68.	0,054	60—65	4,375	40—45	0,052	40—45	0,076	
70—75	4,089	75—80	5,890	50—55	0,024	50—55	0,087	
80—85	5,371	85—90	**7,136**	60—65 вскип. 67	0,059	58—60	0,072	
90—95	**6,176**	100—105	6,230	70 75	0,357	60—63 вскип. 65	0,076	
105—110	—	105—110	5,430	80—85	3,415	65—70	3,760	

растворимыми въ водѣ хлоридами, сульфатами и карбонатами, отмѣчаетъ отсутствіе въ подпочвахъ воронокъ видимыхъ глазомъ сульфатовъ—кристалковъ гипса, что вполнѣ совпадаетъ съ приводимыми нашими наблюденіями и аналитическими данными.

[1]) Разрѣзъ № $^{158}/_{9}$ былъ произведенъ въ Сердобскомъ уѣздѣ въ юго-восточной его части въ 14 вершкахъ на западъ юго-западъ отъ с. Ольшанки на ровномъ водораздѣльномъ пространствѣ. Мощность горизонтовъ была: A=54 cm. A+B=105 cm. Вскипаніе началось сразу бурно съ 67 cm.

Раарѣзъ № $^{16}/_{1}$ произведенъ въ юго-западномъ углу Аткарскаго уѣзда въ 10 верстахъ на NW отъ слоб. Елани. Мощность: гор. A=45 cm. A+B=95 cm. вскипаніе съ 65 cm, Несмотря на разстояніе между этими пунктами до 150 верстъ по пряму направленію (меридіану); не только измѣренія мощности горизонтовъ, но и количество гумуса оказалось въ обоихъ образцахъ почти сдинаковымъ: въ № $^{158}/_{9}$—12,189% а въ 16i—11,21%.

№ III. Глубина въ с. m.	CO_2 въ %	№ 6. Глубина въ с. m.	CO_2 въ %	Черноз. № 158/4 Глубина въ с. m.	CO_2 въ %	Черноз. № 16/1 Глубина въ с. m.	CO_2 въ %	Примѣчаніе.
125—130	4,202	125—130	4,321	90—95	4,574	75—80	6,440	леніемъ CO_2 въ приборѣ Классена, обливалась достаточ. количеств. дестил. воды, кипятилась, затѣмъ протягивался сухой лишен. CO_2 воздухъ. Послѣ этого углекислота вытѣснялась HCl (слабой) и улавливалась во каліаппаратахъ, или натронныхъ трубкахъ
150	2,890	150	3,165	100—105	6,085	85—90	7,59	
175	3,580	175	2,730	110—115	**7,137**	95—100	7,11	
—	—	—	—	—	—	105—110	8,15	
200	4,406	—	—	—	—	115—120	8,55	
225	3,182	—	—	—	—	125—130	**8,84**	
250	2,544	—	—	—	—	—	—	
275	3,651	—	—	—	—	—	—	
300	3,946.	—	—	—	—	—	—	
325	3,334	—	—	—	—	—	—	
350	3,102	—	—	—	—	—	—	
375	2,275	—	—	—	—	—	—	
400	1,595	—	—	—	—	—	—	
Maximum на глубинѣ 90—95.	6,176	Maximum 85—90	7,131	Maximum 110-115(?)	7,137	Maximum 125-130(?)	8,84	
Среднее для вскипающ. слоевъ.	3,622	—	—	—	—	—	—	
Среднее для верхнихъ невскипающ	0,039	—	0,069	—	0,079	—	0,079	

Приведенныя данныя позволяютъ сдѣлать слѣдующіе выводы: 1) наибольшее количество карбонатовъ щелочныхъ земель находится неглубоко отъ поверхности почвы въ самыхъ верхнихъ горизонтахъ подпочвы; 2) подъ черноземами моментъ отложенія наибольшаго количества карбонатовъ находится, повидимому, нѣсколько ниже чѣмъ подъ темноцвѣтными почвами западинъ; 3) относительныя количества карбонатовъ на глубинѣ ихъ наибольшаго скопленія почти одинаковы какъ въ грунтахъ подъ черноземами, такъ и въ почвахъ западинъ.

Вопросъ о генезисѣ карбонатовъ, причинахъ отсутствія другихъ. солей въ грунтахъ западинъ и другіе вопросы будутъ разсмотрѣны ниже въ особой сводной главѣ о характерѣ глубинныхъ отложеній въ

грунтахъ полупустыни и черноземныхъ степей въ связи съ различными типами почвъ.

Начало отложенія карбонатовъ въ почвахъ этихъ 2-хъ группъ (гор вскипанія) количественно выражается столь значительной разницей въ содержаніи карбонатовъ, что не можетъ быть рѣчи о различныхъ субъективныхъ оцѣнкахъ момента начало вскипанія. Этотъ моментъ невозможно опредѣлять словами: очень слабо, слабо, не бурно и т. д., а всегда, какъ будетъ видно изъ другихъ нижеприводимыхъ данныхъ, его можно выражать: *почва вскипаетъ сразу бурно на такой то глубинѣ*. Изъ имѣющихся въ нашемъ распоряженіи многочисленныхъ аналитическихъ данныхъ видно, что на разстояніи 2—5 cm выше начала вскипанія содержаніе CO_2—никогда не достигаетъ 0,1%, а всегда ниже, тогда какъ вскипающій слой на самой верхней его границѣ рѣдко содержитъ меньше 1—3% CO_2 или около 2—3,5% $CaCO_3$, а при такомъ содержаніи карбонатовъ породы вскипаютъ уже бурно.

По содержанію гумуса почвы крупныхъ западинъ мало отличаются отъ слабоподзоленныхъ почвъ [1]) хотя въ первыхъ все же нѣсколько больше. Распредѣленіе перегноя по горизонтамъ равномѣрно убывающее книзу, почему анализы по горизонтамъ не производились. Въ слѣдующей таблицѣ помѣщены данныя о его содержаніи:

№№	Гумусъ.	Общ. потер. при прокалив.	Гидратн. вода.	Гигроскоп. вода.	Аналитикъ.
III	6,949	13,610	2,649	4,012	Л. Сенчуковъ.
6	7,004	12,906	2,084	3,818	С. Синельщиковъ.
VI	7,443	14,176	2,711	4,022	—
VII	7,589	14,296	2,338	4,369	Д. Л. Димо.

По морфологическимъ признакамъ и по содержанію перегноя почвы крупныхъ западинъ во многихъ отношеніяхъ напоминаютъ установленныя нами для Аткарскаго и Камышинскаго уѣздовъ [2]) каштановыя почвы, но у почвъ западинъ есть лишняя черта въ строеніи гор. А—это рыхлая торфоподобная подстилка (А1), которой обычно нѣтъ у каштановыхъ почвъ. Большая степень увлажненія, на болѣе крупныхъ западинахъ приводитъ къ образованію не чернозема, какъ бы слѣдовало ожидать теоретически, а оподзоленныхъ (сильно или слабо) почвъ и такимъ образомъ, для полупустыни характерно полное отсутствіе типичныхъ черноземныхъ почвъ. Подчеркивая послѣдніе положеніе, мы имѣемъ въ виду указать, что изученіе морфологіи почвенныхъ образованіе, только оно одно, позволяетъ ясно разграничивать типы, классы и виды почвъ.

[1]) При опредѣленіяхъ перегноя торфообразный слой не анализировался, а брались образцы непосредственно подъ нимъ.

[2]) См. проектъ основ. и нормъ по Аткарскому уѣзду стр. 34—38.

Если черноземамъ свойственно опредѣленное строеніе разрѣза, опредѣленныя морфологическія черты, структурныя особенности и высокое содержаніе перегноя;—то изучая почвы западинъ и не находя въ ихъ морфологіи ясныхъ признаковъ черноземовъ, за исключеніемъ темнаго цвѣта, густой травяно-степной растительности и высокаго содержанія гумуса,—мы должны отнести ихъ къ классу (подтипу?) почвъ, который почвы западинъ всего болѣе напоминаютъ, т. е. къ каштановымъ почвамъ. Но такъ какъ у почвъ западинъ есть и свои особенности и кромѣ того общимъ для нихъ признакомъ, приводящимъ къ различному направленію почвообразовательныхъ процессовъ и формированію различныхъ типовъ почвъ, является условіе рельефа, залеганіе ихъ въ замкнутыхъ падинахъ съ повышеннымъ увлажненіемъ, то всего лучше для опредѣленія ихъ мѣста въ классификаціяхъ сохранить описательный терминъ „Темноцвѣтныя почвы западинъ“.

Если изученіе большого количества западинъ въ какой либо мѣстности въ области полупустыни приведетъ къ установленію различныхъ видовъ и типовъ почвъ западинъ, то въ этомъ случаѣ все го удобнѣе къ указанному описательному термину прибавить новое опредѣленіе (одно слово), характеризующее почвенный типъ (или видъ).

Во всѣхъ работахъ по изученію почвъ юго-востока Россіи, главнымъ образомъ Самарской губ., темноцвѣтныя почвы западинъ нерѣдко опредѣляются какъ почвы черноземнаго типа; но, къ сожалѣнію, отсутствіе детальныхъ описаній разрѣзовъ не даетъ возможности судить, насколько такія опредѣленія вѣрны [1]). Судя однако по приведеннымъ краткимъ характеристикамъ и даннымъ о мощности, вскипаніи, гумусѣ и проч. можно сомнѣваться въ близости этихъ почвъ къ черноземамъ. По нашимъ наблюденіямъ какъ въ области полупустыни, какъ и въ области распространенія каштановыхъ почвъ и переходныхъ къ типичнымъ черноземовъ, въ западинахъ юга Саратовской губ. черноземы не встрѣчаются. Среди каштановыхъ почвъ и южныхъ черноземовъ въ замкнутыхъ западинахъ чаще всего уже развиваются не болѣе темныя почвы—типичные черноземы, а сильно и слабо оподзоленныя почвы.

IIа. Почвы мелкихъ западинъ.

По общей морфологіи разрѣзовъ, по окраскѣ поверхности почвы и по цѣлому ряду другихъ признаковъ почвы мелкихъ западинъ занимаютъ промежуточное мѣсто между темноцвѣтными почвами западинъ и типичными почвами полупустыни. Главнѣйшимъ отличительнымъ признакомъ свѣтлыхъ (свѣтло-коштановыхъ) почвъ мелкихъ западинъ отъ почвъ полустыни является болѣе рѣзко выраженная дифференцировка гор. А на подгоризонты, болѣе явственная слоистость и свѣтлая окраска гор. Аз. Это уже было отмѣчено выше при описаніи разрѣзовъ № VIII и V Высокой степи.

Сводя данный по измѣреніямъ этихъ 2-хъ разрѣзовъ получимъ слѣдующее:

[1]) См. Неуструевъ и Безсоновъ ib. Прасоловъ и Неуструевъ ib. Богданъ і Остряковъ ib.

№№ почвъ.	A			A+B	Вскипаніе.	Распредѣленіе карбонатовъ щелочныхъ земель.	Сульфаты	Хлориды.
	A1	A1+A2	A1+A2+A3					
VIII . .	1—2	10—13	19	39	33	Мелкія стяженія съ 46 до 68 cm. ниже равномѣрно.	Не обнаружены.	Качественно до 150 cm. не обнаружены.
V	1—2	11—14	22	50	45	Съ 60 до 97 cm. крупныя известковыя пятна, ниже равном.	Слѣды.	

Болѣе глубокихъ разрѣзовъ къ сожалѣнію не было произведено и отрицать, подобно тому какъ это сдѣлано для крупныхъ западинъ, присутствіе на большей глубинѣ въ грунтѣ сульфатовъ (гипса), мы не имѣемъ данныхъ. По отношенію къ хлоридамъ у насъ и сомнѣній не возникаетъ: если ихъ не содержится, какъ мы видѣли раньше и какъ сейчасъ будетъ изложено, въ типичныхъ почвахъ полупустыни, то не можетъ ихъ быть и въ почвахъ западинъ. Весьма типичны у этихъ почвъ и горизонты накопленія карбонатовъ, образующіе ясно выраженный верхній горизонтъ известковыхъ бѣлыхъ землистыхъ (рыхлыхъ-мажущихъ) стяженій и пятенъ мощностью до 30 cm. и начинающійся не глубже 10—15 cm. отъ конца почвенныхъ горизонтовъ. Содержаніе перегноя въ верхнемъ горизонтѣ (подъ подстилкой) почвъ мелкихъ западинъ значительно ниже, чѣмъ въ крупныхъ, какъ это видно изъ слѣдующихъ данныхъ:

№№	Гумусъ.	Общ. потеря при прокалив.	Гидратн. вода.	Гигроскоп. вода.	Аналитикъ.
VIII	4,956	11,770	2,431	4,383	С. Л. Синельщиковъ.
V	4,515	9,710	2;174	3,021	„

III. *Типичныя почвы полупустыни.*

При описаніи Низменной степи, а особенно при изложеніи результатовъ детальнаго изученія почвеннаго покрова участка Высокой степи у Берестоваго куста, всюду подчеркивалось, что общій фонъ, на которомъ рѣзко выступаютъ пятна солонцовъ и почвы западинъ, составляютъ типичныя (нормальныя) почвы полупустыни. Изъ описаній разрѣзовъ было видно, что эти типичныя почвы сохраняютъ своеобразныя

черты строенія не смотря на рыхлость субстрата, на которомъ онѣ могутъ развиваться. Но изъ различныхъ по механическому составу почвъ безусловно преобладаютъ глинистыя почвы, почему ихъ детальному изученію было удѣлено всего больше вниманія—какъ на мѣстѣ, такъ и въ лабораторіи.

Морфологическіе признаки глинистыхъ типичныхъ почвъ полупустыни подробно охарактеризованы выше въ описанныхъ разрѣзахъ Низменной степи №№ 5а, 5с и XVI (стр. 43, 47 и 58) и №№ XI, XII, VI (стр. 83—86) для Высокой степи. Довольно большое число разрѣзовъ, произведенное въ разныхъ мѣстахъ описываемаго района, совершенно повторяетъ строеніе описанныхъ типичныхъ разрѣзовъ. Даже отдѣльныя измѣренія мощности горизонтовъ, глубины вскипанія, количества перегноя и проч. колеблются весьма незначительно. Глинистыя почвы Низменной степи, содержа въ своемъ составѣ значительно большее количество тонкихъ глинистыхъ частицъ, являются въ тоже время и болѣе вязкими и плотными, чѣмъ почвы Высокой степи. Возможно, что въ связи съ этимъ находится меньшая ихъ мощность и меньшее содержаніе перегноя, такъ какъ при общемъ недостаткѣ влаги въ худшихъ условіяхъ, по отношенію къ расходованію ея путемъ испаренія, будутъ находиться почвы болѣе мелкоземистыя. Изъ этого слѣдуетъ, что и растительность находитъ худшія условія для развитія большаго количества органической массы, служащей источникомъ органическихъ веществъ почвы, на такихъ болѣе мелкоземистыхъ и вязкихъ глинистыхъ почвахъ.

Въ слѣдующихъ таблицахъ (см. стран. 146) приводятся данныя о мощности, глубинѣ вскипанія и другихъ признакахъ почвъ, для Низменной и Высокой степи. Кромѣ того среди типичныхъ глинистыхъ почвъ Восокой степи были выдѣлены глинистыя крупнопесчанныя, пріуроченныя главнымъ образомъ къ отлогимъ скатамъ. Данныя объ ихъ измѣреніяхъ также для удобства сравненія приводятся отдѣльно.

На основаніи этой сводной таблицы можно сдѣлать слѣдующія заключенія:

1. *Горизонтъ A* (A1+A2) у глинистыхъ почвъ полупустыни (рыхлый, свѣтлый, слоеватый) *обладаетъ довольно постоянной мощностью, не превосходящей въ среднемъ 12-ти* cm. Колебанія мощности этого горизонта весьма ничтожны (до 3—4 cm.) и обусловливаются какъ мѣстными условіями залеганія, (равнинность, большая или меньшая крутизна склоновъ и проч.), такъ и большей мелкоземистостью почвы. Болѣе глинистыя почвы въ тоже время являются наименѣе мощными.

2. *Мощность верхней части гориз. B—B1 почти равна всему горизонту A*, такъ что ихъ общая мощность въ среднемъ немногимъ больше двойной средней мощности горизонта A, т. е. около 24—

Глинистыя почвы полупустыни.	A+A₂		A₁+A₂+B₁			A+B			Вскипаніе.			Начало известковыхъ стяженій.			Конецъ 1-го гор. известк. стяженій.	Сульфаты качественно	Хлориды качественно	Примѣчанія.
	Средн		Колеб.	Средн.		Колеб.	Средн		Колеб.	Средн		Колеб.	Средн		Колеб.	Средн			
Низменная степь	**10**	(5)	9—11	**21**	(5)	20—23	**39**	(5)	37—41	**26**	(5)	24—29	**43**	(5)	39—48	?	В верхнихъ горизонтахъ нолаточки сульфатовъ до глубины 150 cm. обычно не встрѣчаются въ замѣтныхъ количествахъ. Глубже сульфатовъ много.	Не въ силахъ слухачъ въ обычной глубинѣ разрѣзахъ (60—100 cm.) сколько нибудь замѣтныхъ количествъ не обнаружено	Всѣ измѣренія даны въ сантиметрахъ. Въ скобкахъ показано количество случаевъ, изъ которыхъ выводилось среднее.
Выс. степь мелкопесчаныя	**11,6**	(22)	10—13	**24,3**	(16)	20—29	**44**	(22)	40—52	**35**	(22)	25—46	**51**	(4)	42—68	79—100			
Выс. степь крупнопесчаныя	**11,4**	(5)	10—13	**23**	(3)	20—26	**42**	(5)	32—48	**34,6**	(5)	26—42	**57,8**	(5)	51—72	—			

25 cm. Но въ отдѣльныхъ случаяхъ колебанія мощности гор. B1 уже значительно больше, чѣмъ у гор. A и достигаютъ 9 cm. (20—29). Наименьшая мощность также наблюдается у глинистыхъ почвъ Низменной степи.

3. *Средняя мощность глинистыхъ почвъ* (A+B) *полупустыни незначительна и едва доходитъ до 40—44* cm. Въ отдѣльныхъ случаяхъ колебанія уже болѣе значительны и могутъ достигать 20 cm. (отъ 32 до 52), однако такія колебанія можно наблюдать сравнительно рѣдко и всего чаще мощность почвъ близка къ выведеннымъ среднимъ.

4. *Глубина вскипанія*, т. е. моментъ значительнаго отложенія и накопленія щелочноземельныхъ карбонатовъ, *никогда ни поднимается выше конца гориз. B1, всего чаще наблюдается въ гор. B2 сантиметровъ на 10 ниже конца гор. B1 и очень рѣдко начало вскипанія опускается ниже почвенныхъ* ясно гумусовыхъ *горизонтовъ и наблюдается въ подпочвѣ.* Глинистыя почвы Низменной степи по глубинѣ вскипанія занимаютъ прежнее мѣсто, т. е. вскипаютъ выше глинистыхъ почвъ Высокой степи.

5. *Характерный* для глинистыхъ почвъ полупустыни *горизонтъ отложенія известковыхъ стяженій начинается въ подпочвѣ непосредственно подъ верхними гумусовыми горизонтами всего на нѣсколько* (5—10 въ среднемъ) cm. *ниже конца почвенныхъ горизонтовъ.* Весьма часто начало отложенія известковыхъ стяженій находится въ прямомъ отношеніи къ общей мощности почвы и чѣмъ больше послѣдняя, тѣмъ глубже вообще наблюдаются отложенія известковыхъ стяженій. Вся мощность этого горизонта известковыхъ стяженій не превышаетъ общей мощности почвенныхъ горизонтовъ, такъ что *послѣднія стяженія всего чаще находятся на глубинѣ двойной* мощности почвенныхъ горизонтовъ, наибольшее же количество известковыхъ пятенъ находится ближе къ началу (верхней части) горизонта—стяженій.

6. *Въ первомъ метрѣ* (отъ поверхности) *типичныя глинистыя почвы полупустыни не содержатъ сколько нибудь замѣтныхъ количествъ легкоподвижныхъ солей, хлористыхъ, сѣрнокислыхъ и углекислыхъ* (щелочей). Въ этомъ отношеніи онѣ мало отличаются отъ другихъ почвенныхъ типовъ напр. чернозема. (На этомъ вопросѣ мы остановимся ниже).

Морфологія болѣе рыхлыхъ типичныхъ почвъ полупустыни: суглинистыхъ, супесчаныхъ, песчаныхъ и глинистыхъ песковъ сохраняя въ общемъ, какъ видно изъ приведенныхъ описаній разрѣзовъ - №№ 38 (стр. 47), 20 и 26 стр. 120)—суглинистыхъпочвъ, № 36 (стр. 48) супесчаной почвы, № 37а (стр. 65)—песчаной почвы и № 27m.—(стр. 114)—глинистаго песка, главнѣйшія черты строенія глинистыхъ почвъ полупустыни, все же имѣетъ и нѣкоторыя особенности, о которыхъ упоминалось при соотвѣтствующихъ описаніяхъ. Данныя по всѣмъ измѣреніямъ мощности рыхлыхъ почвъ полупустыни сведены въ слѣдующую таблицу:

Рыхлыя почвы (типичныя) полупустыни.	A1	A1+A2	A+B1	A+B	Вскипаніе.	Начало стяженій и пятенъ карбонатовъ (извести).	Сульфаты и хлориды качественно.	Примѣчанія.
	Средн. Колеб.	Средн. Колеб.	Средн. Колеб.	Средн. Колеб.	Средн. Колеб.			
Суглинистыя	**9,2 (4)** 6—12	**18,8(4)** 16—21	**37** (2) 38—36	**53** (4) 49—58	**48,2**(4) 42—60	56—68	Не обнаружены до 1½—4 метровъ въ зависимости отъ количества.	Всѣ измѣренія даны въ сантиметрахъ. Въ скобкахъ показано количество случаевъ, изъ которыхъ выводилось среднее.
Супесчаныя.	— —	**13,5**(2 12—15	— —	**40,5**(2) 39—42	**63** (2) 57—69	59—69		
Песчаныя.	**15** (2) —	**31** (2) —	— —	**55** (2) —	**110** (2) 76-143	нѣтъ		
Глинистые пески	— —	19 —	— —	45 —	до 4-хъ метровъ нѣтъ			

Несмотря на немногочисленность этихъ данныхъ и на непригодность нѣкоторыхъ измѣреній для выведенія среднихъ вслѣдствіе вліянія случайностей [1]), все же кое какія измѣненія деталей общаго направленія почвообразованія на рыхлыхъ субстратахъ ясно намѣчается. Эти детали, указывающія на измѣненіе условій почвообразованія, всего нагляднѣе проявляются: 1) въ увеличеніи мощности какъ отдѣльныхъ горизонтовъ, такъ и всей почвы, (что уже раньше было отмѣчено), 2) въ правильномъ увеличеніи глубины вскипанія по мѣрѣ возрастанія рыхлости субстрата, вплоть до отсутствія карбонатовъ въ глинистыхъ пескахъ, 3) въ вѣроятномъ уменьшеніи количества (относительно) карбонатовъ, по сравненію съ глинистыми почвами и полномъ отсутствіи сколько нибудь замѣтныхъ количествъ сульфатовъ и хлоридовъ. Но общее направленіе почвообразованія, выражающееся всего опредѣленѣе въ морфологическомъ строеніи почвъ, сохраняется на рыхлыхъ субстратахъ довольно отчетливо. Такъ гор. А во всѣхъ рыхлыхъ почвахъ всегда рыхлѣе, сѣрѣе (свѣтлѣе), часто наклоненъ къ слоеватости и образованію въ нижней части болѣе свѣтлой прослойки (A_2). Гор. В значительно плотнѣе и темнѣе гор. А, что ясно подтверждаетъ полную тождественность хода почвообразовательныхъ процессовъ какъ на рыхлыхъ, такъ и на плотныхъ субстратахъ въ области полупустыни.

Для глинистыхъ почвъ полупустыни былъ произведенъ анализъ механическаго состава по горизонтамъ. Въ наиболѣе подробно описанномъ разрѣзѣ № XII анализу подвергнуты горизонты А, В, и С; результаты приводятся въ слѣдующей таблицѣ:

Механическій составъ разрѣза № XII.

Діаметръ частицъ.	Глубина въ cm. А. 1—5	(B1) 15—20	C. 45—50	Примѣчаніе.
>0.1 m.m.	7,24%	3,98%	1,46%	Анализъ по методу
0.1—0.05	16,51%	14,69%	16,97%	Шене произведенъ А. А.
0.05—0.01	35,93%	36,08%	44,85%	Кузнецовымъ. Вычисленія даны на абсолютно сухую непрокаленую почву.
Весь песокъ	59,68%	54,75%	63,28%	
Физич. глин. <0.01	40,32%	45,25%	36,72%	
Отношеніе глин. къ пес.	1:1,48	1:1,21	1:1,72	

[1]) Напримѣръ оба случая супесчаныхъ почвъ залегаютъ въ мало сравнимыхъ съ остальными почвами условіяхъ: одинъ разрѣзъ былъ произведенъ на крутомъ склонѣ и на пашнѣ, а другой—на выпукломъ взлобкѣ съ сильно выбитой постояннымъ скотобоемъ поверхностью, легко распыляемой вѣтромъ.

Данныя механическаго анализа устанавливаютъ строгое соотношеніе между, наиболѣе рѣзко выраженными, морфологическими чертами строенія типичныхъ глинистыхъ почвъ полупустыни и ихъ физическимъ составомъ. *Наибольшее количество мелкихъ почвенныхъ частицъ и агрегатовъ* (физическая глина) *находится въ гориз. B*$_1$ (плотномъ, столбчатовидномъ), *а наибольшее количество крупныхъ почвенныхъ частицъ* (>0,05 m.m.) *находится въ гор. A. Обогащеніе глинистыми частицами плотнаго гор. B*$_1$ *совершается* (какъ видно изъ таблицы) *исключительно за счетъ гор. A, а не за счетъ гор. C,* въ которомъ песчаныхъ частицъ больше чѣмъ въ другихъ горизонтахъ, а глинистыхъ меньше.

Если механическій составъ, хотя бы въ нѣкоторой степени, отражаетъ основной ходъ почвообразованія, а распредѣленіе механическихъ элементовъ почвенной массы по вертикали разрѣза находится въ зависимости отъ тѣхъ, глубоко различныхъ по конечному эфекту и физико-химическому направленію, процессовъ, которые совершаются и протекаютъ въ каждомъ горизонтѣ, если, наоборотъ, по механическому составу различныхъ почвенныхъ типовъ допустимы сближенія и параллизаціи различныхъ почвенныхъ типовъ,—то *механическій составъ типичныхъ почвъ полупустыни* (въ данномъ случаѣ только глинистыхъ, но вообще вѣроятно всѣхъ) *всего болѣе имѣетъ чертъ сходства со столбчатыми солонцами и подзолами.*

Характерное распредѣленіе механическихъ элементовъ въ различныхъ горизонтахъ подзоловъ, установленное прочно изслѣдованіями въ Нижегородской губ., весьма хорошо передается слѣдующими данными, полученными для подзолисто суглинистыхъ почвъ Судогодскаго у. Владимірской губ. [1]) Если при обзорѣ этихъ данныхъ принять во вниманіе тѣ соображенія, относительно измѣренія мощности и способовъ обозначенія горизонтовъ у подзоловъ, которыя высказаны выше на стр. 127—128, то, въ приводимыхъ для подзола с. Знаменскаго Судогодскаго уѣзда данныхъ, верхній почвен. горизонтъ (A) въ нашемъ смыслѣ будетъ A^1, переходный горизонтъ (B)—будетъ A^2, а то что считается подпочвой (C), будетъ въ нашемъ смыслѣ горизонтомъ накопленія —B. Данныя о механич. составѣ Знаменскаго подзола таковы:

Діам. частицъ.	Гор. A_1 (A).	Гор. A_2 (B).	Гор. B (C).
>0.05 m.m.	39.10	26.11	22.14
0.05—0.01	25.13	37.10	29.85
A. Весь песокъ	64.15	63.20	51.98
B. Физ. глина <0.01	34.47	35.32	46.69
Отношеніе A къ B.	1:1.86	1:1.85	1:1.11

Таковъ же характеръ данныхъ, полученныхъ нами, для подзолистыхъ и лѣсныхъ почвъ различныхъ уѣздовъ Саратовской губ. Характеръ механическаго состава различныхъ горизонтовъ солонцовъ будетъ разобранъ ниже.

[1]) Матеріалы для оцѣнки земель Владимірской губ. Т. VI. Судогодскій уѣздъ. Часть 1. Стр. 53—55.

Для освѣщенія вопроса о количествѣ и распредѣленіи карбонатовъ (щелочно-земельныхъ), мы располагаемъ данными послойныхъ опредѣленій углекислоты въ разрѣзѣ № XII.

Результаты этихъ опредѣленій таковы: [1])

Глубина въ cm.	CO^2 въ %	Глубина въ cm.	CO^2 въ %
1—5	0.021	175—185	1.899
15—20	0.017	200—210	3.201
25—30	0.068	225—235	1.137
35—40	5.073	250—260	0.091
45—50	6.022	275—285	0.022
60—65	8.177	300—310	0.006
75—80	6.935	325—335	0.025
90—95	4.917	350—360	0.044
125—130	2.898	375—385	0.019
150—160	3.512	400—410	0.021
Maximum на глубинѣ 60—65 ст.	8.177	Среднее для вскипающихъ слоевъ 35—235.	4.327
Среднее для верхнихъ невскипающихъ слоевъ 1—30 ст.	0.035	Среднее для нижнихъ невскипающихъ слоевъ 250—410.	0.048

Сравнивая данныя этой таблицы, съ приведенными выше цыфрами распредѣленія углекислоты по горизонтамъ въ темноцвѣтныхъ почвахъ западинъ и черноземахъ, мы видимъ слѣдующее:

1) Содержаніе углекислоты (щелочноземельныхъ карбонатовъ) въ верхнихъ невскипающихъ горизонтахъ типичныхъ глинистыхъ почвъ полупустыни ничтожно и даже ниже чѣмъ въ соотвѣтствующихъ слояхъ у черноземовъ и темноцвѣтныхъ почвъ западинъ.
2) Карбонаты въ типичной глинистой почвѣ полупустыни распредѣляются въ болѣе тонкомъ слоѣ, чѣмъ у темноцвѣтныхъ почвъ западинъ, почему среднее количество углекислоты (и карбонатовъ) во всемъ вскипающемъ слоѣ нѣсколько выше, чѣмъ у почвъ западинъ. Моментъ начала вскипанія отдѣляется отъ

[1]) Опредѣленія произведены Д. Л. Димо. Такой же характеръ распредѣленія карбонатовъ въ глинистой типичной почвѣ полупустыни встрѣченъ нами во время экскурсій настоящаго 1906 г. въ окрестностяхъ Эльтонскаго озера. Не только общій характеръ, но и количество карбонатовъ близко совпадаетъ съ приведенными опредѣленіями. Результаты новыхъ наблюденій въ области полупустыни будутъ опубликованы въ спеціальной работѣ.

невскипающихъ слоевъ рѣзко и содержаніе углекислоты во вскипающемъ слоѣ во много десятковъ разъ больше, чѣмъ въ лежащемъ всего на 5 сантим. выше невскипающемъ слоѣ.

3) Наибольшее количество карбонатовъ щелочныхъ земель распредѣлено непосредственно ниже почвенныхъ горизонтовъ и рѣзкое ихъ уменьшеніе наблюдается уже въ концѣ перваго метра.

4) Моментъ отложенія наибольшаго количества корбонатовъ у типичныхъ почвъ полупустыни нѣсколько повышенъ (т. е. приближенъ къ поверхности почвы) по сравненію съ почвами западинъ и черноземами, но высшая цыфра содержанія углекислоты очень близка къ черноземамъ и почвамъ западинъ. Слѣдовательно, *предѣлъ накопленія каѳбонатовъ въ грунтахъ подъ различными почвенными типами, генезисъ которыхъ складывается не въ условіяхъ избыточнаго, а скорѣй недостаточнаго увлажненія*, (черноземная степь и полупустыня), *почти одинаковъ* [1]).

Содержаніе органическихъ веществъ (гумуса), судя уже по весьма блѣдной окраскѣ поверхности, у типичныхъ почвъ полупустыни не можетъ быть особенно значительно. Въ слѣдующей таблицѣ приводится нѣсколько данныхъ о содержаніи перегноя въ типичныхъ полупустынныхъ почвахъ различнаго механическаго состава.

№№	Humus.	Общая потеря при прокаливан.	Н²О гидратная.	Н²О гигроскопическая.	Аналитикъ.	ПРИМѢЧАНІЯ.
Глинистыя мелкопесчаныя почвы.						
XI	4.215	7.938	1.490	2.278	Л. Сенчуковъ.	Всѣ образцы взяты на Высокой степи, за исключеніемъ № 5с, относящагося къ Низменной степи. № XI—переходнаго типа отъ почвъ западинъ къ типичнымъ полупустынным. № 4 м. взятъ на пашнѣ, а остальные на цѣлинѣ.
XII (1—5 cm.)	3.580	6.846	1.001	2.265	„	
IV	3.291	6.902	1.306	2.305	Д. Л. Димо.	
9	3.611	7.768	1.342	2.815	С. Синельщиковъ.	
18	3.618	7.382	1.060	2.704	„	
4 м.	2.553	9.378	2.762	4 063	„	
5 с.	2.108	6.279	1.776	2.405	А. Кузнецовъ.	

[1]) При сравненіи данныхъ о содержаніи и распредѣленіи CO^2 въ различныхъ почвенныхъ типахъ не были приведены классическія опредѣленія проф. К. Шмидта въ черноземѣ с. Крутого Балашовскаго уѣзда Саратовск. губ. (См. физико-химическія изслѣдованія почвы и подпочвы черноземной полосы Евр. Россіи. Вып. 1. Таблица 1) Наши опредѣленія весьма близки къ даннымъ проф. Шмидта, у котораго для чернозема Крутого приводятся слѣдующія цыфры содержанія CO^2: 0—25 ст.=0,054%; 30—55=0,066%; 55—81=0,077; 82—112 ст.=3,571%, 112 и ниже=7,547.

№№	Humus.	Общая потеря при прокаливан.	Н²О гидратная.	Н²О гигроскопическая.	Аналитикъ.	ПРИМѢЧАНІЯ.
Глинистыя крупнопесчаныя почвы.						
31	3.261	7.632	2.056	2.315	С. Л. Синельщиковъ.	
13	3.044	6.877	1 237	2.596		
Суглинистыя.						
20	1.752	4.738	0.732	2.253		
26	1.912	5.613	0.990	2.711		
38	2.151	3.594	0.405	1.038	А. Кузнецовъ.	
Супесчаныя.						
36	1.054	2.669	0.784	0.831	Синельщиковъ.	

Какъ видно изъ этихъ данныхъ, содержаніе гумуса у глинистыхъ почвъ полупустыни колеблется въ весьма тѣсныхъ предѣлахъ отъ 3 до 3,5%. Болѣе высокое содержаніе гумуса, найденное только въ одномъ случаѣ, приходится какъ разъ на разрѣзъ почвы переходнаго типа къ темноцвѣтнымъ почвамъ западинъ. Содержаніе гумуса ниже 3%, найденное въ 2 образцахъ глинистыхъ почвъ полупустыни, въ одномъ случаѣ (№ 5 м) зависитъ отъ вліянія распашки, благодаря которой перемѣшиваются гор. А и гор. B_1 (съ меньшимъ, какъ сейчасъ будетъ видно, содержаніемъ перегноя); другой же случай (№ 5 с) приходится на образецъ почвы Низменной степи, гдѣ, даже по поверхностному осмотру на глазъ, почвы содержатъ меньше гумуса.

Глинистыя крупнопесчаныя почвы по содержанію гумуса не отличаются отъ мелкопесчаныхъ. По мѣрѣ увеличенія рыхлости субстрата и для полупустыннаго типа почвъ, подобно тому какъ это свойственно напримѣръ черноземнымъ почвамъ, характерно рѣзкое уменьшеніе количества органическихъ веществъ; такъ, какъ видно изъ таблицы, уже у суглинистыхъ почвъ количество гумуса почти вдвое, а у супесчаныхъ—даже втрое меньше чѣмъ у глинистыхъ почвъ.

Содержаніе гидратной воды въ почвахъ полупустыни (въ гор. А) незначительно, что указываетъ на слабую гидратацію почвенныхъ сложныхъ силликатовъ [1]). Послѣднее можетъ происходить или отъ разложенія ихъ почвенными кислотами, какъ въ типѣ подзолистыхъ почвъ, или же малое содержаніе гидратн. воды обобъясняется общими условіями полупустыннаго климата, при которомъ возможно въ большей

[1]) Цыфры гидратной H^2O, близкія къ приведеннымъ, получены нами для верхнихъ горизонтовъ подзолистыхъ почвъ. Въ черноземахъ, особенно въ глинистыхъ, обычное содержаніе гидратной H^2O превосходитъ цыфры почвъ полупустыни въ 2—3 раза.

степени механическое вывѣтриваніе и прямое обезвоживаніе водныхъ соединеній чѣмъ химическое—съ образованіемъ водныхъ соединеній. Точно также невысоко въ гор. А почвъ полупустыни и содержаніе гигроскопической воды. Единственное исключеніе для всѣхъ почвенныхъ образцовъ, въ которыхъ производились опредѣленія, составляетъ по высокому содержанію гигроскопической и гидратной воды образецъ 4 м.; но въ немъ какъ оказывается пахотный горизонтъ состоитъ изъ смѣси 2-хъ почвенныхъ горизонтовъ: А и B_1. Послѣднее обстоятельство и имѣло вліяніе на результаты опредѣленій, какъ гумуса, такъ и гидратной и гигроскопической воды.

Вертикальное распредѣленіе гумуса, гидратной и гигроскопической воды было опредѣлено въ двухъ разрѣзахъ. Результаты этихъ опредѣленій таковы:

№№	Глубина и горизонтъ.	Гумусъ.	Общая потеря при прокаливаніи	Гидратная вода.	Гигроскоп. вода.	Относительное содержаніе гумуса.	Растворимый перегной въ %	Отношеніе растворим. перегноя ко всему перегною	Аналитикъ.
9 [1]	A^1 1–5 cm.	3.611	8.368	1.942	2.815	100%	—	—	С. Л. Синельщиковъ.
9	B^1 12–16	2.284	9.361	2.720	4.357	63	—	—	
9	B^1 20–25	1.901	9.757	3.098	4.758	53	—	—	»
9	B^2 28–32	1.868	9.619	3.324	4.428	52	—	—	»
9	B^2 38–42	1.629	8.303	2.999	3.675	42	—	—	»
9	C 45–50	0.841	7.079	2.724	3.514	23	—	—	»
XII	A^1 1–5 cm.	3.580	6.846	1.001	2.265	100%	0.0250%	1/143	Л.В.Сенчуковъ.
XII	B^1 15–20	2.102	8.859	2.112	4.645	59	0.0290	1/73	
XII	B^2 25–30	1.837	9.196	2.762	4.597	51	0.0290	1/63	Н. А. Димо и Л. П. Коняева (растворимый перегной).
XII	B^2 35–40	1.533	7.559	2.306	3.710	43	0.0274	1/56	
XII	C 45–50	0.741	6.649	2.437	3.471	21	0.0250	1/30	
XII	C 60–65	0.537	5.831	2.231	3.063	15	0.0200	1/27	
XII	C 90–95	0.404	5.491	2.047	3.040	11	0.0202	1/20	

Картина вертикальнаго распредѣленія гумуса въ типичныхъ глинисто-полупустынныхъ почвахъ выступаетъ еще ярче при сравненіи съ другими почвенными типами, напр. подзолами и черноземами. Вертикальное распредѣленіе гумуса въ подзолахъ было охарактеризовано и освѣщено приведенными выше данными; для черноземовъ можно привести слѣдующіе анализы, относящіеся къ тѣмъ же образцамъ №№ $158/_9$ и 161_1, для которыхъ приводились цыфры вертикальнаго распредѣленія углекислоты.

[1] Точное нахожденіе пункта № 9 см. приложенный почвенный планъ всей изслѣдованной мѣстности.

Вертикальное распредѣленіе гумуса въ № $158/_9$ [1].

Глубина и горизонтъ.	Гумусъ.	Общая потеря при прокаливаніи.	Гидратная вода.	Гигроскопическая вода.	Относительное содержаніе гумуса.	Растворим. перегной въ %.	Отношен. растворим. перегноя ко всему перегною.
A 0–5 cm.	12.189	21.682	3.074	6.419	100%	»	»
A 10–15	11.380	20.598	2.990	6.228	93	»	»
A 20–25	7.841	17.099	3.424	5.834	64	»	»
A 30–35	7.297	16.621	3.552	5.772	60	»	»
A 40–45	5.919	15.012	3.362	5.731	49	»	»
A 50–55	5.168	14.140	3.306	5.666	42	»	»
B 60–65	3.727	12.426	3.216	5.483	31	»	»
B 70–75	3.343	12.788	4.289	5.156	29	»	»
B 80–85	3.273	12.035	3.727	5.035	29	»	»
B 90–95	2.327	10.762	3.684	4.751	19	»	»
B 100–105	1.449	9.956	3.892	4.615	12	»	»
C 110–115	1.554	9.984	3.869	4.561	13	»	»

Вертикальное распредѣленіе гумуса въ № 161 [2].

A 1–10 cm.	11.21	20.46	2.46	6.79	100	0.0470	1/240
15–20	11.20	20.14	2.52	6.42	100	—	—
20–25	7.897	16.81	2.934	5.979	70.5	0.0577	1/137
30–35	7.298	15.41	2.352	5.76	65	—	—
40–45	6.616	15.58	2.704	6.26	60	0.0573	1/115
B 50–55	4.916	13.35	2.945	4.48	4	—	—
58–60	4.546	12.24	2.217	5.48	40	0.0397	1/115
60–63	3.526	11.31	2.904	4.88	31	—	—
65–69	2.896	11.42	4.764	3.76	26	0.0409	1/70
75–80	2.520	11.09	4.350	4.22	22,5	0.0301	1/84
85–90	1.801	9.607	4.126	3.68	16	—	—
C 95–100	1.585	8.893	3.618	3.69	14	—	—
105–110	1.528	9.138	3.50	4.11	13,6	—	—
115–120	1.323	8.988	3.54	4.12	12	—	—
125–130	1.091	8.576	3.545	4.14	9.7	0.0219	1/50

Такимъ образомъ, вертикальное распредѣленіе гумуса въ типичныхъ глинистыхъ почвахъ полупустыни до нѣкоторой степени напоминаетъ распредѣленіе его въ черноземахъ; но есть и такія мелкія детали, благодаря которымъ это распредѣленіе носитъ своеобразныя черты, сближающія, хотя и въ весьма слабой степени, почвы полупустыни съ подзолами.

[1] Анализъ произведенъ М. М. Данилевичемъ.

[2] Анализъ произведенъ Д. Л. Димо. Растворимый перегной опредѣленъ Н. Н. Ермолаевымъ и Л. П. Коняевой прокаливаніемъ остатковъ водныхъ вытяжекъ, а также титрованіемъ хамелеономъ. Цыфры по этимъ двумъ способамъ получены почти одинаковыя; такъ напр., титрованіемъ получено: для А (1–10)—0,0426; А (15–20)—0,0585; В (58–60)—0,0364; С (125–130)—0,0329%. Цыфры, полученныя прокаливаніемъ, помѣщены въ таблицѣ.

Въ то время какъ у черноземовъ убываніе количества гумуса совершается съ большой правильностью и постепенностью, у почвъ полупустыни оно совершается уступами. Разница между количествомъ гумуса въ началѣ и концѣ гориз. В у почвъ полупустыни настолько невелика, что количество гумуса почти одинаково во всемъ этомъ горизонтѣ. Изъ таблицъ же видно, что у черноземовъ въ гор. В (его началѣ) количество гумуса составляетъ меньше $^1/_2$ его содержаніе въ гор. А, тогда какъ у почвъ полупустыни, какъ это видно изъ нижеприводимой таблицы, только въ концѣ гор. В наблюдается пониженіе содержанія гумуса меньше $^1/_2$ его содержанія въ гор. А.

Подвижность перегноя у почвъ полупустыни значительно выше чѣмъ у чернозема, Хотя общее количество растворимаго перегноя у чернозема вдвое больше чѣмъ у почвъ полупустыни, но у послѣднихъ подвижность перегноя по отношенію ко всему перегною почти вдвое выше. При этомъ *для почвъ полупустыни характерно* нѣсколько *большее содержаніе растворимаго перегноя въ гор. В*$_1$, по сравненію съ гор. А$_1$, что сближаетъ ихъ съ подзолами; вообще же, въ отличіе отъ черноземовъ, у которыхъ количество растворимаго перегноя съ глубиной правильно уменьшается, содержаніе растворимаго перегноя у почвъ полупустыни почти одинаково во всѣхъ горизонтахъ. Самый характеръ растворимаго перегноя у почвъ полупустыни, вѣроятно, нѣсколько иной чѣмъ у черноземовъ. Водныя вытяжки изъ гор. А и особенно В^1, несмотря на меньшее содержаніе, по сравненію съ черноземами, растворимаго перегноя, всегда окрашены гуще и темнѣе. Это указываетъ на преобладаніе въ почвахъ полупустыни щелочныхъ гуматовъ, между тѣмъ какъ въ черноземѣ преобладаютъ кренаты и апокренаты.

Вертикальное распредѣленіе гидратной и гигроскопической воды строго слѣдуетъ измѣненіямъ механическаго состава по горизонтамъ и наибольшее ихъ содержаніе наблюдается въ гор. В$_1$ въ то же время и наиболѣе мелкоземистомъ; здѣсь опять таки полная аналогія съ подзоломъ, а не черноземомъ.

Не располагая достаточно подробными данными о химическомъ составѣ типичныхъ почвъ полупустыни,—такихъ данныхъ, изъ которыхъ ясно вытекали всѣ особенности морфологическаго строенія, тѣмъ не менѣе считаемъ не лишеными интереса и тѣ немногочисленныя и отрывочныя аналитическія опредѣленія, которыя получены при изученіи почвъ Саратовской губ. въ Почвенной Лабораторіи Губернскаго Земства. Для глинистыхъ почвъ полупустыни аналитическія изслѣдованія коснулись только типичнаго образца № XII.

Въ слѣдующей таблицѣ помѣщены результаты валового анализа (разложеніе HF и $KNaCO_3$) различныхъ горизонтовъ этого образца.

Въ 100 частяхъ абсолютно сухой почвы содержится: (въ %).	A^1(1—5)	B^1 15—20	B$_2$ 35—40	
Гумуса и гидратной воды	4.581	4.214	3.839	
Минеральныхъ веществъ	95.419	95.786	96.161	
Кремневой кислоты SiO^2	70.832	67.315	58.257	Анализировалъ Н. Ермолаевъ
Сѣрной кислоты SO^3	0.058	0.037	0.069	
Фосфорной кислоты P^2O^5	0.083	0.012	0.021	
Углекислоты CO^2	0.021	0.017	5.073	
Хлора Cl	Слѣды.	Слѣды.	Слѣды.	
Полуторныхъ окисловъ (Fe^2O^3+Al^2O^3+P^2O^5)	20.362	22.992	21.264	
Окиси желѣза Fe^2O^3	5.033	6.481	5.627	
Окиси аллюминія Al^2O^3	15.246	16.499	15.616	
Извести CaO	1.053	1.154	7.916	
Магнезіи MgO	1.374	1.824	2.503	
Калія K^2O	2.637	2.612	2.291	
Натрія Na^2O	1.087	0.998	1.005	
Окиси арганца Mn^2O^3	0.391	0.305	0.303	
Извести связано съ CO^2	—	—	6.449	
„ силликатовъ	—	—	1.465	

Общее количество минеральныхъ веществъ въ глинистыхъ почвахъ полупустыни настолько высоко, что въ этомъ отношеніи онѣ могутъ быть приравнены къ подпочвамъ черноземовъ [1]); кромѣ того слѣдуетъ отмѣтить незначительность колебаній общаго количества минер. веществъ во всѣхъ горизонтахъ, что объясняется вертикальнымъ распредѣленіемъ гумуса, гидратной и гигроскопической воды.

Высокій интересъ представляетъ распредѣленіе SiO_2 и полуторныхъ окисловъ. Въ горизонтѣ А происходитъ несомнѣнное накопленіе кремнекислоты и обѣдненіе полуторными окислами желѣза и аллюминія, въ гор. же В$_1$ происходитъ, наоборотъ, накопленіе полуторныхъ окисловъ. Однако въ общемъ этотъ процессъ выраженъ довольно слабо и далеко не такъ отчетливо какъ у солонцевъ, что будетъ видно изъ нижеприводимыхъ данныхъ. *Такое распредѣленіе полуторныхъ окисловъ и кремнекислоты свойственно почвамъ подзолистаго типа и является результатомъ воздѣйствія на почвенную массу растворимыхъ перегнойныхъ кислотъ и ихъ солей. Морфологическое сход-*

[1]) См. Физ.-хим. изслѣдов. почвы и подпочвы черноз. полосы Евр. Рос. Вып. I. По опредѣленію проф. Шмидта (Таб. № 1) въ черноземѣ Крутого количество минеральныхъ веществъ съ глубиной измѣняется такъ: 0—25 сант. =83,795%; 30—55 сант.=87.236; 55—81 сант.=90.268; 82—112 сант.=92 367, ниже 1,12=95,567;

ство верхнихъ горизонтовъ почвъ полупустыни съ подзолистыми— идетъ еще дальше и простирается вплоть до химизма и мы были правы, когда послѣ перваго лѣта изслѣдованій въ Царицынскомъ уѣздѣ, высказались по поводу генезиса этихъ почвъ такъ: *„Строеніе верхняго слоя* (гор. А) *во многихъ отношеніяхъ повторяетъ строеніе оподзоленныхъ горизонтовъ типичныхъ подзоловъ. Нижній слой* (гор. B_1) *до извѣстной степени, можно сравнить съ горизонтомъ отложенія—ортштейновымъ слоемъ—въ подзолахъ. хотя и находящимся въ нихъ на значительной глубинѣ. Стало быть, въ южныхъ почвахъ мы имѣемъ какъ бы сближенное укороченное въ вертикальномъ направленіи строеніе подзоловъ, съ очень близкимъ отъ дневной поверхности горизонтомъ отложенія продуктовъ растворяющей работы перегнойныхъ кислотъ* [2]).

Если сравнить химическое богатство минеральной массы глинистой почвы полупустыни съ глинистымъ черноземомъ Крутого, то окажется что первая въ этомъ отношеніи не уступаетъ черноземy. Только количество фосфора въ почвѣ полупустыни очень незначительно и въ 3—8 разъ ниже чѣмъ въ черноземѣ; количества щелочей, щелочныхъ земель, полуторныхъ окисловъ и сѣрной кислоты близки къ черноземy и даже нѣсколько выше чѣмъ у послѣдняго.

Болѣе подробное освѣщеніе химической природы почвъ полупустыни возможно будетъ сдѣлать въ будущемъ, когда накопится больше аналитическаго матеріала. Намъ остается разсмотрѣть существенно важный вопросъ о количествѣ, качествѣ и вертикальномъ распредѣленіи легкорастворимыхъ солей въ почвахъ полупустыни. Хотя нашъ аналитическій матеріалъ относится только къ одному разрѣзу № XII, но изъ описаній разрѣзовъ и особенно изъ сводной таблицы на стр. 142 было видно, что этотъ разрѣзъ можетъ считаться среднимъ типическимъ случаемъ, въ которомъ сполна охватываются свойства и признаки всѣхъ остальныхъ разрѣзовъ, почему и результаты аналитическихъ изслѣдованій могутъ быть отнесены ко всѣмъ типичнымъ глинистымъ почвамъ полупустыни.

Вертикальное распредѣленіе, составъ и количества легкорастворимыхъ солей въ водныхъ вытяжкахъ изъ различныхъ горизонтовъ почвы и грунта разрѣза № XII видны изъ слѣдующихъ данныхъ [1]):

[2]) Н. А. Димо. Краткій (предварительный) очеркъ почвенно-геологическихъ условій юга Саратовской губ. Почвовѣдѣніе 1903 г. № 2 стр. 230.

[1]) При производствѣ водныхъ вытяжекъ изъ почвъ, мы слѣдовали тѣмъ нормамъ, которыя были установлены въ результатѣ совѣщанія почвовѣдовъ на XI съѣздѣ Естествоиспытателей и Врачей въ Петербургѣ. Подробности пріемовъ и методовъ производства водныхъ вытяжекъ изъ почвъ будутъ изложены особо въ приложеніи.

Всѣ приведенные анализы произведены подъ личнымъ руководствомъ и наблюденіемъ автора постояннымъ персоналомъ лаборантовъ Почвенной Лабораторіи Губернскаго Земства. Въ частности же анализы образца № XII произведены В. К. Автоновой-Черненковой и Л. П. Коняевой. Образцы грунта съ глубины 150—400 сант. были провѣрочно проанализированы ст-мъ И. П. Бардинымъ, при чемъ результаты почти въ точности совпали съ данными Коняевой.

Глубина въ см. и горизонтъ.	Общ. сумма растворим.	Потеря при прокали-ваніи [1]).	Сумма растворим. веществъ.	Cl.	CO_2.	SO_3.	SiO_2.	Сумма R_2O_3.	Al_2O_3.	Fe_2O_3.	CaO.	MgO.	K_2O.	Na_2O.	Цвѣтъ.	Ревизія.
A^1 0—5	0.0495	0.0250	0.0245		0.0027	слѣды	0.0070	0.0021	0.0007	0.0014	0.0079	0.0031	0.0050	0.0075	бѣдно желт.	Перегной во всѣхъ слояхъ слабо шеломян. вскипаетъ. Легкорастворимыхъ солей мало. Отстаиваніе лучше всего въ 2-хъ послѣднихъ образцахъ.
B^1 15—20	0.0460	0.0290	0.0170		0.0007	0.0012	0.0025	0.0028	0.0013	—	—	—	—	—	чуть темнѣе.	
B_2 25—30	0.0530	0.0290	0.0240		—	слѣды	—	—	—	—	—	—	—	—	бѣдно-желт.	
B_2 [2]) 35—40	0.0712	0.0274	0.0438		0.0050	слѣды	0.0028	0.0046	0.0021	0.0025	0.0116	0.0048	0.0037	0.0101	почти бѣлый.	
C [3]) 45—50	0.0657	0.0250	0.0407		—	слѣды	—	—	—	—	—	—	—	—	Во всѣхъ слѣд. прозрачныя.	
C [4]) 60—65	0.0657	0.0200	0.0457		0.0052	слѣды	0.0018	0.0015	0.0003	0.0012	0.0090	0.0030	0.0036	0.0173		
C [5]) 90—95	0.0730	0.0310	0.0420	0.0006	0.0176	0.0038	—	0.0011	—	0.0010	0.0095	0.0065	0.0048	0.0184		
[6]) 150—160	0.1424	0.0206	0.1218	0.0044	—	0.0352	—	—	—	—	0.0039	0.0013	—	—		
[7]) 175—185	1.1131	0.1262	0.9869	0.0076	—	0.5698	—	—	—	—	0.1829	0.1009	—	—		
[8]) 200—210	0.5250	0.0805	0.4445	—	—	0.3913	—	—	—	—	—	—	—	—		
[9]) 225—235	0.9239	0.1104	0.8135	0.0120	—	0.4731	—	—	—	—	0.1746	0.0671	—	—		
[10]) 250—260	0.9201	0.1060	0.8141	Слѣд.	—	0.4059	—	—	—	—	0.1939	0.0491	—	—		
[11]) 300—310	0.0790	0.0153	0.0637	Слѣд.	—	0.0264	—	—	—	—	0.0150	0.0031	—	—		
[12]) 350—360	0.1334	0.0240	0.1094	0.0027	—	0.0380	—	—	—	—	0.0098	0.0022	—	—	чуть желтов.	
[13]) 400—410	0.1792	0.0206	0.1581	0.0057	—	0.0628	—	—	—	—	0.0037	0.0008	—	—	тоже.	

[1]) Потеря при прокаливаніи слагается изъ суммы растворимыхъ органическихъ веществъ и кристаллизаціонной воды. При отсутствіи значительныхъ количествъ растворимыхъ сульфатовъ, содержащихъ кристаллизаціонную воду, потеряли прокаливаніемъ, какъ нами неоднократно провѣрялось, почти совпадаетъ съ количествомъ растворимыхъ органическихъ веществъ, опредѣляемыхъ титрованіемъ хамелеономъ и щавелевой кислотой.

[2]) Начало вскипанія. [3]) Глина (безъ извест. стяж.) [4]) Глина (пахіи. извест. стяж.). [5]) Глинистый песокъ (безъ стяжен.). [6]) Глина. песокъ (безъ стяжен.). [7]) Грин. песокъ (2 гор. гипсо-известков. стяж.). [8]) Песчанистая глина (безъ стяжен.). [9]) Песчан глина (сплошной гипсовый слой). [10]) Глинис. песокъ (безъ стяж. слабо. вскип.). [11]) Песокъ (желт. съ одиночн. друзами гипса). [12]) Вязкая глина оранжевая съ рѣдкими по кругу. гипсовыми стяжен. изъ друзами.

Опираясь на данныя этой таблицы можно сдѣлать слѣдующіе выводы относительно содержанія въ типично-глинистыхъ почвахъ полупустыни легкорастворимыхъ солей.

1) Какъ по общему содержанію легкорастворимыхъ солей, такъ и по содержанію отдѣльныхъ соединеній, между верхними горизонтами почвъ полупустыни и нижними—собственно горизонтами грунта—наблюдается рѣзкая разница. Въ то время какъ въ верхнихъ почвенныхъ горизонтахъ количество растворимыхъ веществъ ничтожно, въ нижнихъ грунтовыхъ горизонтахъ количество легкоподвижныхъ солей рѣзко возрастаетъ и достигаетъ до высокаго предѣла свыше 1,1%.

2) Наибольшее количество солей содержится въ концѣ второго метра, гдѣ въ разрѣзѣ наблюдается видимое значительное скопленіе солевыхъ стяженій. Колебанія въ содержаніи солей въ различныхъ глубинныхъ горизонтахъ обусловливаются, съ одной стороны, общимъ убываніемъ количества солей съ глубиной, а съ другой—модуляціями въ механическомъ составѣ грунта на различной глубинѣ и чередованіемъ горизонтовъ видимаго скопленія солей съ горизонтами безъ скопленій.

3) Въ вытяжкахъ изъ почвенныхъ горизонтовъ и подпочвы до 150 сантим., при вообще невысокомъ содержаніи растворимыхъ солей, главную массу солей (отъ $^1/_2$ до $^1/_3$ ихъ общаго количества) составляютъ соли органическихъ кислотъ; соли же минеральныхъ кислотъ: хлористоводородной, угольной, сѣрной и кремневой составляютъ настолько незначительную часть общаго количества солей, что связать найденныя количества ангидридовъ кислотъ съ основаніями почти невозможно. Такимъ образомъ, большая часть основаній связана съ органическими кислотами, а изъ минеральныхъ сколько нибудь замѣтное количество составляютъ соединенія кремнекислоты, быть можетъ въ видѣ особыхъ сложныхъ химическихъ комплексовъ съ органическими кислотами, и отчасти углекислоты. Строгій параллелизмъ между количествомъ CO^2 въ вытяжкахъ и содержаніемъ CaO и MgO указываетъ, что въ растворъ переходили двууглекислыя щелочныя земли. Судя по цвѣту водныхъ вытяжекъ, а также и по опытамъ непосредственнаго опредѣленія качества кислотъ, большая часть растворимыхъ солей органическихъ кислотъ состоитъ изъ кренатовъ и апокренатовъ; только въ гор. A_1 и B_1 (до вскипанія) замѣтно участіе и даже преобладаніе гуминовой кислоты.

4) *Въ грунтовыхъ горизонтахъ ниже 150 сантим.* соли органическихъ кислотъ почти не имѣютъ никакого значенія и *на первый планъ выступаютъ сульфаты;* относительно хлоридовъ можно установить, что *въ грунтахъ подъ типичными почвами полупустыни хлориды въ ничтожныхъ количествахъ пріурочены къ горизонтамъ сплошного залеганія солевыхъ отложеній;* количество растворимыхъ карбонатовъ настолько незначительно, что содержаніе углекислоты въ вытяжкахъ лежало въ предѣлахъ методологической ошибки, почему полученныя цыфры не приводятся.

5) Составляя главную и почти единственную составную часть общаго количества веществъ, переходящихъ въ растворъ изъ грунта типичныхъ почвъ полупустыни, сульфаты представлены повидимому солями кальція, магнія и натра.

Распредѣливъ общее количество сѣрнаго ангидрида между щелочноземельными основаніями, непосредственно найденными при анализѣ, и считая остатокъ SO^3 связаннымъ съ натромъ, получимъ слѣдующую картину распредѣленія сульфатовъ въ грунтѣ типичной почвы полупустыни:

Глубина.	SO^3 связано съ		SO^3 связан. съ Na^2O въ % ко всей SO^3	Количество Na^2SO^4 по вычисленію.
	CaO+MgO	Na^2O		
150 cm.	0,0075%	0,0277	78.7	0,0493
175	0,4684	0,1014	17,8	0,1805
225	0,3940	0,0791	16,7	0,1408
250	0,3833	0,0226	5,5	0,0393
300	0,0281	—	0.	—
350	0,0187	0,0193	50,8	0,0343
400	0,0070	0,0558	88,8	0,0993

6) Въ грунтахъ подъ почвами полупустыни, переходящіе въ водные растворы, сульфаты въ главной своей массѣ состоятъ изъ сѣрнокальціевой и сѣрномагніевой солей. Сѣрнокислый натръ составляетъ всего 5—18% всѣхъ сульфатовъ въ тѣхъ горизонтахъ грунта, въ которыхъ залегаетъ видимое наибольшее количество солевыхъ выцвѣтовъ (гипса). Вообще даже въ горизонтѣ залеганія наибольшаго количества сѣрнонатріевой соли, она составляетъ по отношенію ко всей массѣ грунта меньше 0,2%, т. е. является малозамѣтной величиной. Въ тѣхъ горизонтахъ грунта, гдѣ видимыхъ скопленій сульфатовъ не наблюдается, а качественныя пробы указываютъ на замѣтное содержаніе сѣрной кислоты, сульфаты представлены почти нацѣло сѣрнонатровой солью.

Сравнительныя данныя о характерѣ, составѣ и количествахъ легкорастворимыхъ солей въ почвахъ и грунтахъ въ различныхъ поч-

венныхъ зонахъ представляютъ большой интересъ; поэтому, изъ имѣющихся въ нашемъ распоряженіи аналитическихъ данныхъ, мы приведемъ наиболѣе законченныя. Въ различныхъ почвенныхъ и подпочвенныхъ горизонтахъ глинистаго чернозема № 161 обнаружены слѣдующія количества легкорастворимыхъ солей. (См. стран. 159).

Сравненіе данныхъ этой таблицы, съ вышеприведенными аналитическими матеріалами для почвы полупустыни, позволяетъ сдѣлать слѣдующіе выводы:

1) Количество легкорастворимыхъ солей въ почвенныхъ горизонтахъ и подпочвѣ чернозема, по крайней мѣрѣ до 150 сант., не меньше, а въ верхнихъ невскипающихъ горизонтахъ чернозема даже больше почти вдвое, чѣмъ въ типичной глинистой почвѣ полупустыни.

2) Почти $^2/_3$ всего количества легкорастворимыхъ солей въ невскипающихъ горизонтахъ чернозема приходится на долю растворимыхъ органическихъ кислотъ и ихъ солей; содержаніе минеральныхъ веществъ въ этихъ горизонтахъ чернозема по количеству почти одинаково съ аналогичными горизонтами почвы полупустыни. Соли минеральныхъ кислотъ въ черноземѣ содержатся въ такомъ же ничтожномъ количествѣ, какъ и въ почвѣ полупустыни; у чернозема наблюдается даже болѣе высокое содержаніе SiO^2 и SO^3.

3) Вскипающіе горизонты и подпочва чернозема содержатъ почти столько-же растворимыхъ солей и по количеству и по составу, сколько и почва полупустыни. Изъ солей минеральныхъ кислотъ замѣтно преобладаютъ въ вытяжкахъ углекислыя щелочныя земли и сульфаты щелочныхъ земель. Щелочность вытяжекъ изъ чернозема можетъ зависѣть отъ присутствія щелочноземельныхъ карбонатовъ, солей органическихъ кислотъ и, вѣроятно, отъ всегда растворяющихся въ водѣ, хотя и въ незначительныхъ количествахъ, силликатовъ и аллюмосиликатовъ.

Къ вопросу о содержаніи легкорастворимыхъ веществъ въ грунтахъ подъ черноземами и близкими къ нимъ почвами мы еще вернемся; здѣсь же остается еще разъ подчеркнуть, что, основываясь на вышеприведенныхъ данныхъ качественныхъ опредѣленій, установленныя нами закономѣрности распредѣленія и качественнаго состава легкорастворимыхъ солей въ типичныхъ тяжелыхъ почвахъ полупустыни одинаково справедливы и для почвъ Низменной степи, сформировавшихся на *морскихъ* арало-каспійскихъ осадкахъ.

Результаты анализа водныхъ вытяжекъ изъ чернозема № 161 *).

Горизонтъ и глубина въ сант.	% остатка растворим. вещества.	Потеря при прокаливаніи.	Раств. минеральныхъ вещества.	Cl.	CO^2.	SO^3.	SiO^2.	Сумма. R^2O^3.	CaO.	MgO.	K^2O	Na^2O	Реакція.
A 1 — 10 .	0 0780	0,0470	0,0310	Слѣды	0,0021	0,0064	0,0080	0,0011	0,0101	0,0027	0,0022	0,0030	Въ верхнихъ до 65—69 слоно щелочная, въ нижнихъ жено щелочная.
A 20 — 25 .	0,0815	0,0577	0,0238	0 0008	0,0010	0,0036	0,0063	0,0011	0,0063	0,0018	0,0017	0,0023	
A 40 — 45 .	0,0803	0,0573	0,0230	0,0007	0,0007	0,0039	0,0054	0,0014	0,0081	0,0018	0,0012	0,0013	
B (не вскип.) 58 — 60 .	0,0597	0,0397	0,0200	Слѣды	0,0027	0,0063	0,0036	0,0012	0,0060	0,0017	0,0018	0,0024	
B (вскип.) 65 — 69 .	0,0735	0,0409	0,0326	0,0005	0,0089	0,0034	0 0020	0,0005	0,0127	0,0026	0 0017	0 0030	
B 85 — 90 .	0,0617	0,0301	0,0316	0,0002	0,0069	0,0032	0,0014	0,0022	0,0123	0,0041	0,0015	0 0035	
C 125—130 .	0,0578	0,0219	0,0359	0,0004	0,0065	0,0042	0,0015	**)0,0044	0,0113	0,0049	0,0017	0,0052	

*) Анализы произведены частью Н. Н. Ермолаевымъ, частью Л. П. Коняевой.

**) Въ томъ числѣ Al_2O_3—0,0033 и Fe_2O_3—0,0011%.

Значительный интересъ представляетъ исторія изученія почвъ сухихъ степей или полупустыни Россіи. Если общій обликъ полупустыни былъ установленъ сравнительно давно многими изслѣдователями, то все же только въ послѣднее время описаны болѣе выпукло и ярко, но далеко еще не полно, основныя черты морфологіи, генезиса и распредѣленія различныхъ почвъ полупустыни. Взглядъ, проведенный въ нашей работѣ, на типичныя почвы полупустыни и ихъ отличіе отъ другихъ, свойственныхъ этой области, почвенныхъ образованій, разработывался и устанавливался по мѣрѣ знакомства Саратовскихъ почвовѣдовъ и въ ихъ числѣ, главнымъ образомъ, автора съ природой и почвами юга Саратовской губ. Поскольку однако представленія прежнихъ изслѣдователей полупустыни сходятся или расходятся съ нашими наблюденіями? Мы отнюдь не собираемся писать исторію изученія почвенныхъ образованій полупустынь Россіи: для этого у насъ подъ руками нѣтъ ни соотвѣтствующихъ литературныхъ источниковъ, ни обширныхъ личныхъ наблюденій въ различныхъ полупустынныхъ областяхъ; тѣхъ личныхъ наблюденій, благодаря которымъ явилась бы полная возможность съ опредѣленностью искать черты сходства и проводить параллели тамъ, гдѣ неполнота наблюденій другихъ авторовъ служитъ для этого помѣхой. Мы попытаемся только въ общихъ чертахъ обрисовать тотъ путь, то наростаніе знаній о почвахъ полупустыни, благодаря которымъ въ настоящее время основныя черты ихъ морфологіи, генезиса и химизма во всѣхъ полупустынныхъ областяхъ Россіи можно считать въ общихъ чертахъ изученными.

Проф. *В. В. Докучаевъ,* авторъ классическаго изслѣдованія о русскомъ черноземѣ, въ то же время былъ первымъ изслѣдователемъ, который на основаніи личныхъ впечатлѣній и литературныхъ источниковъ просуммировалъ все извѣстное до него о почвахъ полупустыни [1]). Общая картина физико-географическихъ условій сухихъ степей Заволжья,—губерній: Астраханской, южныхъ частей Самарской и Оренбургской; крайняго юга Саратовской губ., Калмыцкой степи, юга Донской и сѣвера Кубанской областей, степей сѣвернаго Крыма и южной Бессарабіи и пр.,—охарактеризована проф. Докучаевымъ съ большимъ мастерствомъ и пластичностью.

Почвы этихъ областей подраздѣляются по Докучаеву на 2 класса: 1) *каштаново-сѣрыя* (переходныя) и 2) *красныя* или *бурыя солонцеватыя*. Первыя занимаютъ сѣверную переферію сухихъ степей, гдѣ залегаютъ сплошными лентами по водораздѣламъ, составляя естественный переходъ къ черноземамъ, а вторыя появляются сначала по низ-

В. В. Докучаевъ. „*Русскій Черноземъ*“. О почвахъ полупустыни см. стр. 144—5—6; 156, 162—63; 176—7; 351 и др.

[1]) *В. В. Докучаевъ.* Мат. къ оцѣнкѣ земель Нижегор. губ. вып. I. Главные моменты въ исторіи оцѣнокъ земель Европ. Россіи. Относящіяся къ полупустынѣ свѣдѣнія на стр. 341—305; 362—365; 371—2; 379.

менностямъ, а затѣмъ покрываютъ сплошь все пространство. Въ грубыхъ чертахъ картина почвенно-комплексной полупустыни конечно не ускользнула отъ взора проф. Докучаева. Нѣсколько разъ онъ отмѣчаетъ, что на *„мѣстностяхъ совершенно ровныхъ* почвы темныя вдругъ смѣнялись рыжими и наоборотъ“; на водораздѣлѣ между Захаровкой и Нижне-Чирской станицей „почвы—потемнѣли и сдѣлались толще (до $1^1/_2$ фута), *особенно по низменностямъ и котловинкамъ,* но онѣ постоянно сохраняли шеколадный оттѣнокъ и нерѣдко перемежались съ красноватыми островками, гдѣ растительнаго слоя или вовсе не было, или же онъ былъ бураго цвѣта, при толщинѣ въ 4—6″ (солонцы)“. Нетрудно увидать, что въ этихъ описаніяхъ уже уловлены три основные элемента почвеннаго комплекса полупустыни: темноцвѣтныя почвы западинъ, типично-полупустынныя почвы и (повидимому) корково-столбчатые солонцы, но ближайшее выясненіе деталей строенія и распространенія этихъ элементовъ не остановили вниманія проф. Докучаева.

Каштановосѣрыя почвы Докучаева „содержатъ въ среднемъ около 2 до 4% гумуса, богаты углесолями и весьма часто шипятъ отъ кислоты“,... на ихъ поверхности растительность не образуетъ „сплошного дерна“. „толщина ихъ въ среднемъ около $1^1/_2$ фута (ок. 30 сантим.), при чемъ разница въ окраскѣ различныхъ горизонтовъ почвы менѣе значительна, чѣмъ у почвъ типично черноземныхъ“.

Наиболѣе характерная черта морфологіи типичныхъ почвъ полупустыни и солонцовъ (столбчатыхъ)—своеобразное строеніе гор. А—также была отмѣчена проф. Докучаевымъ, но однако присутствіе болѣе свѣтлаго слоеватаго горизонта у почвъ полупустыни онъ приписалъ случайной причинѣ—дѣйствію вѣтра—и разсматривалъ его какъ эоловый наносъ; [1]) вотъ подлинныя замѣчанія проф. Докучаева: „Близъ Орлова-Гая мѣстами каштановая почва была покрыта сверху еще сѣрой землей, въ 1—3″ толщиною, видимо, субъаэральнаго происхожденія“; „проѣзжая около половины августа (1875 г.) я былъ пораженъ той массой пыли, какая носилась по степи....; нѣтъ сомнѣнія, что именно въ связи съ этимъ обстоятельствомъ находится и тотъ фактъ, что въ Прикубанскихъ равнинахъ мнѣ нерѣдко приходилось наблюдать *поверхъ нормально-лежащихъ почвъ сѣроватобѣлый налетъ, иногда въ 1—2″ мощности*“.

Собственно только среди каштановыхъ почвъ проф. Докучаева мы должны искать аналоговъ нашихъ типичныхъ почвъ полупустыни;—его „бурыя солонцеватыя почвы“ представляютъ „всѣ болѣе или менѣе типичные солонцы“ и по генезису являются, въ наиболѣе распространенныхъ формахъ, или реликтами морскихъ заливовъ или островками

[1]) Надо признаться, что и мое первое впечатлѣніе было таково, и только послѣ производства многочисленныхъ разрѣзовъ удалось отъ него освободиться.

невыщелоченныхъ солеиосныхъ грунтовъ. Что проф. Докучаевъ тѣсно связывалъ генезисъ солонцовъ съ солеиосными породами, можно убѣдиться и изъ того, что онъ постоянно солонцы называетъ то почвами, то породами и въ главѣ о выв'ѣтриваніи разсматриваетъ отдѣльно выв'ѣтриваніе солонцовъ какъ особой породы.

Гораздо полнѣе, но исключительно съ внѣшней стороны, не вдаваясь въ детали строенія почвъ, картина комплексной полупустыни была набросана *проф. Костычевымъ* [1]. „Въ окрестностяхъ Оренбурга", описываетъ онъ, „и между нимъ, Бузулукомъ, Уральскомъ и южнѣе послѣдняго землю всего правильнѣе можно назвать пестрою или пѣгою,—все равно на склонахъ ли или на ровныхъ мѣстахъ. Полосы и пятна черной земли сажени въ 2—3 ширины и уже этого перемѣшаны съ такими же полосами и пятнами сѣрой, до различной степени солонцеватой, земли"...

„Южнѣе Уральска черноземныя мѣста становятся все меньше, рѣже и, наконецъ, совсѣмъ исчезаютъ. Степь дѣлается или сплошь солонцеватою или же мѣстами она на половину, такъ сказать, освободилась отъ солей и на ней начинаютъ поселяться рѣдкіе кусты ковыля между солончаковой растительностью". „При изслѣдованіи почвъ въ восточной Россіи трудно отказаться отъ мысли, что на мѣстѣ теперешняго чернозема прежде были солончаки. На сѣверѣ въ Уральской и Оренбургкой губ. почти вездѣ сплошной черноземъ, а солончаки на незначительныхъ протяженіяхъ представляютъ рѣдкость. Дальше къ югу на мѣстахъ совершенно ровныхъ солончаки чередуются съ черноземомъ, при чемъ послѣдній занимаетъ все еще большую площадь. Еще дальше къ югу солонцы уже становятся преобладающими и наконецъ черноземъ между ними появляется въ видѣ рѣдкихъ островковъ незначительнаго протяженія",... Двухчленность и даже трехчленность комплексной полупустыни была отмѣчена проф. Костычевымъ, но совершенно непонятно какимъ образомъ отъ него ускользнуло вліяніе деталей строенія рельефа на распредѣленіе почвъ; тѣхъ деталей, которыя давно уже были отмѣчены многими изслѣдователями (Барботъ-де-Марни, Мушкетовъ и др.). Въ отношеніи морфологіи и химизма почвъ полупустыни проф. Костычевымъ было сдѣлано немного: исключительно съ полемическими цѣлями—доказать несостоятельность изогумусовой схемы проф. Докучаева, онъ приводитъ рядъ данныхъ о колебаніяхъ содержанія гумуса въ почвахъ на весьма близкихъ разстояніяхъ и устанавливаетъ, что эти колебанія могутъ достигать 12% (1,377% на солонцѣ и 12,232 рядомъ на черноземѣ). Пестроту почвеннаго покрова проф. Костычевъ объясняетъ тѣмъ, что первоначально одинаково богатая растворимыми солями порода „въ

[1] П. Костычевъ. Почвы черноземной области Россіи. СПБ. 1886. Стр. 202—206.

разныхъ мѣстамъ была неодинаково проницаема для воды", при этомъ разница въ проницаемости можетъ быть весьма незначительной и разница въ количествѣ ежегодно выщелачиваемой соли ничтожно больше, но путемъ многовѣкового накопленія дѣйствія малыхъ эфектовъ, направленныхъ въ одну сторону, могло совершиться опрѣсненіе такихъ болѣе проницаемыхъ участковъ, заселеніе ихъ болѣе могучей растительностью и т. д. Детали этой теоріи постепеннаго опрѣсненія грунтовъ такъ и остались неразработанными Костычевымъ, но, какъ увидимъ ниже, эта теорія и по настоящее время имѣетъ много послѣдователей.

Проф. Мушкетовъ, производившій свои геологическія изслѣдованія въ Калмыцкой степи и, слѣдовательно, въ ближайшихъ окрестностяхъ Сарепты, неоднократно упоминаетъ и о характерѣ почвъ въ изслѣдованной имъ мѣстности [1]. Нѣкоторыя изъ положеній проф. Мушкетова прямо поражаютъ своей парадоксальностью и неожиданностью. Такъ, напримѣръ, онъ подтверждаетъ старое указаніе Барботъ-де-Марни „на несовмѣстимость чернозема съ солеиосными каспійскими отложеніями" и категорически настаиваетъ на томъ „что съ появленіемъ каспійскихъ осадковъ черноземъ, развитый на Ергеняхъ, совершенно исчезаетъ". Не только геологическій „составъ Ергеней не измѣняется до самой сѣверной оконечности ихъ, т.-е. до Сарепты", но точно также не измѣняется характеръ почвъ и растительности. Такъ, ровный и широкій гребень Ергеней представляетъ типичную ковыльную степь, покрытую тучнымъ черноземомъ", и это относится къ району, пограничному съ описаннымъ нами. Заслуживаютъ вниманія, но исключительно въ цѣляхъ установленія полной непригодности для какихъ либо ясныхъ заключеній о химизмѣ, данныя аналитическихъ опредѣленій случайно взятыхъ, безъ всякой связи съ почвеннымъ покровомъ, образцовъ „леса" и другихъ поверхностныхъ породъ Калмыцкой степи. Такъ въ сплошь занятой *солонцами* [2]) Низменной степи породы—лессовидныя глины, тонкимъ чехломъ покрывающія арало-каспійскія бурыя глины, по двумъ приведеннымъ анализамъ, не содержатъ: легко-растворимыхъ хлористыхъ и сѣрнокислыхъ солей въ песчанистыхъ (лессовидныхъ) глинахъ съ морскими ракушками въ одномъ случаѣ содержится до 1,68% Na Cl, а въ другомъ ни слѣда; глинистые пески и пески тоже обнаруживаютъ то значительное содержаніе хлора и поваренной соли, то полное ихъ отсутствіе. Интереснѣе всего то, что типичный лессъ Ергеней, на которомъ залегаетъ по Мушкетову тучный черноземъ, содержитъ значительное количество сѣрной кислоты и такое количество хлора (до 0,63%), которое въ далеко меньшемъ количествѣ (0,36%) было признано имъ въ глинистомъ пескѣ Низменной степи среднимъ для *соленосныхъ* морскихъ наносовъ.

[1] И. Мушкетовъ. Геологическія изслѣдованія въ Калмыцкой степи въ 1884—1886 г.г. Труды Геологич. Комит. Т XIV № 1. Стр. 97, 99, 103, 104 и 116.

[2]) По даннымъ Мушкетова.

У проф. Краснова, по приглашенію проф. Мушкетова производившаго фито-географическія изслѣдованія въ Калмыцкихъ степяхъ [1]), мы находимъ заявленіе что „степь съ характеризующимъ ее черноземомъ, залегающемъ на лессѣ Ергеней", одѣта, хотя и нѣсколько „обѣдненной формами", типичной растительностью черноземныхъ степей, которая „составляетъ, повидимому, господствующую формацію Ергеней". Но это было, какъ утверждаетъ проф. Красновъ, только когда-то, когда степь пережила болѣе влажный періодъ. Однако существовалъ ли на самомъ дѣлѣ такой періодъ,—изъ доводовъ Краснова и Мушкетова нисколько не вытекаетъ и Краснову остается только констатировать, что въ современную эпоху „области распространенія черноземной формаціи сильно сократились" и „ясно выраженную" ее можно находить по склонамъ балокъ, вблизи выхода грунтовыхъ водъ, „на ровной степи" во впадинахъ, да „близь выемокъ, сдѣланныхъ для насыпки кургановъ". Изъ приведенныхъ Красновымъ данныхъ о количествѣ перегноя въ почвахъ „съ характеромъ черноземныхъ, собранныхъ на Ергеняхъ", видно какъ далеки отъ черноземныхъ эти почвы, когда даже „наиболѣе богатый перегноемъ, именно содержащій до 6% черноземъ", пишетъ Красновъ, „я находилъ на мѣстѣ контакта лесса съ подстилающими ее болѣе древними песчаниками—гдѣ подпочва была сравнительно влажна и вода не изсякала настолько, чтобы образовать выцвѣтъ соли". „Черноземы" переваловъ, даже на сѣверной окраинѣ Калмыцкой степи, недалеко отъ границъ нами изученнаго пространства, гдѣ по Краснову (стр. 137) развита кустарниковая формація и мѣстность представляетъ чуть ли не *лѣсостепь*, даже тамъ содержаніе гумуса въ нихъ не превосходитъ 2—3%. Ограничивши распространеніе темныхъ гумусовыхъ почвъ (черноземовъ) западинками, балками и проч. Красновъ устанавливаетъ, что „обыкновенно .. возвышенная степь, особенно въ южной половинѣ Ергеней, имѣетъ каштаново-бурую окраску и чрезвычайно бѣдна характерными растеніями черноземныхъ степей". Эти каштаново-бурыя почвы, покрывающія всѣ водораздѣлы Ергеней, заселеные по Краснову полынной формаціей. съ ея характернымъ рѣдкимъ травостоемъ и полу-кустарниковыми многолѣтниками, своими длинными и „вертикально идущими внизъ корнями", питающимися „глубоко въ нѣдрахъ земли сокрытою подпочвенною влагой" (?),—представляютъ, ни больше ни меньше какъ, *реликты черноземовъ*. Можно только пожалѣть, что взглядъ на почвы полупустыни какъ на деградированные, въ сторону почти полной потери гумуса, черноземы остался Красновымъ не разработаннымъ, но указанія на то, какъ совершился этотъ процессъ, мы находимъ въ слѣдующихъ положеніяхъ: 1) „По мѣрѣ того, какъ отступало Каспіиское море и какъ увеличива-

[1]) Результаты этихъ изслѣдованій опубликованы въ приложеніи къ цитированной работѣ проф. Мушкетова стр. 133.

лась степень сухости климата, здѣсь вымирали черноземныя формы и получали большее и большее господство виды полынной формаціи, болѣе выносливые. Вмѣстѣ съ исчезновеніемъ черноземныхъ растеній, повидимому, остановилось и образованіе чернозема, остановилось на той стадіи, въ какой застало его измѣненіе характера орошенія и, весьма вѣроятно, что не приростъ, а скорѣе убыль гумуса можно здѣсь констатировать".

2) „Полынная формація безусловно не способна давать гумусъ", такъ какъ надземные органы растеній выметаются вѣтрами, а подземные даютъ слишкомъ мало матеріалу для образованія перегноя.

3) „Судя, однако, по клочкамъ съ значительнымъ % содержаніемъ перегноя въ балкахъ и у подножій кургановъ, надо думать, что прежде вообще Ергени были богаче перегноемъ и что здѣшній черноземъ какъ бы перегораетъ по мѣрѣ того, какъ образующая его формація преріи уступаетъ свое мѣсто всюду господствующей среди некультурныхъ степныхъ водораздѣловъ балокъ—*полынной формаціи*". Надо отмѣтить, что Красновымъ установлена еще одна растительная формація - типчаковая съ примѣсью тонконога, но ни она сама, ни почвы подъ ней не были описаны. Такимъ образомъ, изъ данныхъ Мушкетова и Краснова нельзя совершенно составить яснаго представленія о почвенныхъ комплексахъ полупустыни (а также и растительныхъ формаціяхъ), однако общая грубая схема 3-хъ членнаго комплекса была и ими набросана. Вѣроятно подъ впечатлѣніемъ столь опредѣленныхъ заявленій Мушкетова-Краснова и сложилась легенда о черноземномъ покровѣ Ергеней, являющимся связующимъ звеномъ между сѣверною областью сплошнаго распространенія чернозема съ южной—въ предгорьяхъ Кавказа; та легенда, которая въ осторожной редакціи о вліяніи возраста страны на характеръ почвъ нашла себѣ мѣсто и въ общеизвѣстномъ учебникѣ покойнаго проф. Н. М. Сибирцева [1]).

Наиболѣе полными свѣдѣніями о почвахъ полупустыни Европ. и Азіат. Россіи литература обогатилась только въ самое послѣднее десятилѣтіе, когда были произведены болѣе или менѣе систематическія наблюденія въ разныхъ частяхъ полупустыни. Въ началѣ этого періода появилась сводка данныхъ о почвахъ полупустынь профес. *К. Д. Глинки* [2]). Существенно новаго, по сравненію съ изложенными взглядами Докучаева, въ этой сводкѣ ничего не приводится, только необычайно рѣзко подчеркивается вопросъ о происхожденіи легкорастворимыхъ солей. Ихъ генезисъ и накопленіе въ почвахъ излагается такъ: „Образованіе и накопленіе солей въ почвахъ пустынь есть ре-

[1]) Н. М. Сибирцевъ. Курсъ Почвовѣдѣнія. „Почвы сухихъ степей".

[2]) „Почвы сухихъ степей (полупустынь) и пустынь". К. Глинка. Полн. Экцик. Сельск. Хоз. т, VII стр. 796

зультатъ *химическаго* вывѣтриванія, совершающагося при помощи атмосферныхъ осадковъ. Эти послѣдніе, разлагая породообразующіе минералы и отщепляя отъ нихъ щелочныя и щелочноземельныя основанія, превращаютъ ихъ, при помощи *находящихся въ водахъ* (курс. нашъ) *кислотъ*, въ легкорастворимыя соли." Общій обликъ полупустыни слагается, изъ чередующихся между собой такыровъ и разнаго рода другихъ солончаковъ съ *лессовыми почвами*, небогатыми солями „особенно если отложенія лесса отличаются значительной мощностью или подстилаются рыхлыми галечниковыми наносами. Легкая проницаемость этихъ породъ способствуетъ просачиванію соляныхъ растворовъ на большія глубины, откуда уже соли не могутъ подняться по капиллярамъ на поверхность" [1]). Дѣйствительно ли въ пустынныхъ и полупустынныхъ областяхъ процессы химическаго вывѣтриванія такъ энергичны, какъ полагаетъ К. Д. Глинка и бываютъ ли тамъ такіе осадки, которые могли бы, не смотря на энергичное испареніе съ поверхности, на высокую влагоемкость лессовыхъ почвъ, промывать ихъ на большія глубины, откуда обратнаго капиллярнаго подъема солей быть не можетъ,—все это такіе вопросы, отвѣты на которые ждутъ еще наблюдателей и экспериментаторовъ.

В. С. Богданъ [2]) въ 1895—1896 г. производилъ изслѣдованія въ южной части Новоузенскаго уѣзда Самарской губерніи съ цѣлью изучить и охарактеризовать съ почвенно-ботанической стороны участокъ, вновь учрежденной, Валуйской (Костычевской) опытной станціи и ея окрестностей. Участокъ, этотъ находится вблизи сѣверной границы полупустыни, что всегда усложняетъ картину какъ морфологіи такъ и топографіи почвенныхъ образованій. Для окрестностей опытной станціи Богданъ установилъ слѣдующіе роды или типы почвъ:

1) Черноземъ.

2) Темно-каштановыя и темно-сѣрыя, переходныя къ черноземy почвы.

3) Каштановыя почвы.

4) Солонцевато-каштановыя почвы.

5) Пепельно-сѣрыя, подзоловидныя почвы (бѣлякъ).

6) Мокрый солонецъ.

7) Песчаныя почвы".

Такое разнообразіе почвенныхъ видовъ произошло „благодаря тому, что условія орошенія даже на близкихъ разстояніяхъ, вслѣдствіе вліянія рельефа, не вездѣ одинаковы, процессы почвообразованія

[1]) Такое же объясненіе приводилось еще Докучаевымъ, обратившимъ вниманіе на фактъ малаго содержанія солей въ лессовой почвѣ Ферганской области. В. Докучаевъ. Главн. моменты., стр. 315

[2]) В. С. Богданъ. Отчетъ Валуйской сельскохозяйственной опытной станціи. Изд. Департ. Земледѣлія. СПБ. 1900 г Топографія мѣстности, ея почвы и растительность описаны на страницахъ 2—59.

въ различныхъ мѣстахъ совершались неодинаково быстро въ низинахъ, пологихъ долинахъ, благопріятствовавшихъ накопленію большихъ количествъ дождевой воды и главнымъ образомъ снѣга, этотъ процессъ шелъ энергичнѣе, на плоскихъ водораздѣльныхъ плато—медленнѣе". „Въ замкнутыхъ степныхъ котловинахъ—лиманахъ, воронкахъ среди камфоросмовой равнинной степи, въ долинахъ пологихъ степныхъ ериковъ лощинъ, мы встрѣчаемъ черноземъ или близкія къ нему почвы (сѣро и темно каштановыя); наоборотъ, тамъ *гдѣ топографическія условія неблагопріятны для задержанія зимнихъ и лѣтнихъ осадковъ, неизмѣнно встрѣчаемъ мало выщелоченыя солонцевато-каштановыя почвы,* несущія соотвѣтственныя формаціи камфоросмовой и полынной степи". Морфологія почвъ описана Богданомъ весьма схематично и безъ всякихъ деталей; но лучше всего у *солонцевато каштановыхъ* почвъ, которые онъ называетъ еще „неудобными землями" или „солончаками возвышенныхъ мѣстъ" со слѣдующимъ строеніемъ.

„Верхній горизонтъ 2—5 сант. сѣро-бѣлесоватый, ноздреватой структуры, легко растирающійся въ тонкій порошокъ, сразу смѣняется слѣдующимъ, весьма плотнымъ въ сухомъ состояніи бурымъ слоемъ, который при разламываніи распадается на круглыя кубическія зерна съ почти блестящими гранями.

Этотъ слой также сразу смѣняется субстратомъ—лессовидной глиной желтаго или красноватаго цвѣта, содержащей довольно много (до 1,5% иногда болѣе) растворимыхъ солей и прѣсноводныя (?) раковины. На глубинѣ 1-го метра здѣсь попадаются сростки и большіе кристаллы гипса и журавчики углекислой извести, заполняющей корневые ходы. Конкреціи углекислой извести встрѣчаются и ближе къ поверхности; вскипаніе съ кислотой наблюдается непосредственно за бурымъ слоемъ".

Эти почвы представляютъ пространства, занятыя плѣшинами безъ растительности или же покрытыя камфоросмовой степью и, хотя описаніе ихъ и не особенно детально все же въ нихъ не трудно узнать наши *корково-столбчатые солонцы.*

Почвы, у которыхъ, по сравненію съ предыдущими, „верхній слой нѣсколько мощнѣе и темнѣе", а „бурый горизонтъ не такъ рѣзко отграничивается отъ почвы", отнесенныя Богданомъ все еще въ группу солонцевато-каштановыхъ, болѣе детально не описанныя, вѣроятно, являются аналогами нашихъ *глубоко-столбчатыхъ* солонцевъ. Такія почвы покрыты къ тому же переходной растительной ассоціаціей, въ составъ которой входятъ и элементы предыдущей камфоросмовой и полыни, названой Богданомъ камфоросмо-полынной формаціей.

Каштановыя почвы Богдана имѣютъ строеніе близкое къ только-что описаннымъ: „Верхній горизонтъ, хотя и сохраняетъ еще характерное ноздреватое строеніе, но имѣетъ каштановую окраску, второй плотный горизонтъ свѣтлѣе чѣмъ въ случаѣ А (солонцевато-каштановыхъ глубокихъ), и не такъ рѣзко отграничивается отъ верхняго слоя и подпочвы, верхніе слои которой здѣсь нѣсколько темнѣе". Хотя краткость этого описанія и служитъ препятствіемъ для проведенія параллели съ нами выдѣленными видами почвъ, однако все же съ большой долей приближенія можно полагать, что это группа почвъ, наиболѣе близкая къ нашимъ *типичнымъ почвамъ* полупустыни. Но если основываться на указываемую Богданомъ растительную формацію (ассоціацію), „полынно-типчаковой (или типчаково-полынной) степи", то можно думать, что это сборная группа, куда попали и типичныя почвы полупустыни и глубоко-столбчатые солонцы, такъ какъ растительность носитъ характеръ переходный отъ сообществъ, свойственныхъ солонцамъ (камфоросма и др.), къ сообществамъ характернымъ для почвъ полупустыни. Свои каштановыя почвы Богданъ считаетъ (и совершенно правильно) культурными землями.

Если внимательно вчитаться въ работу Богдана, то можно и въ группѣ темно-каштановыхъ почвъ и черноземныхъ почвъ западинъ найти параллельныя нашимъ подраздѣленія, но эти детали въ цитируемой работѣ еле намѣчены.

Химизмъ почвъ Богданомъ не былъ совершенно разработанъ [1]) и потому рядъ положеній, имъ высказанныхъ, такъ и остался ни на чемъ не обоснованнымъ. Такъ напримѣръ, грунты, на которыхъ образовались почвы, были первоначально одинаково богаты разными солями вплоть даже до азотнокислыхъ (см. у него стр. 101) и только впослѣдствіи, благодаря расчлененію рельефа и неравномѣрному поверхностному орошенію (увлажненію), могли дифференцироваться различные виды почвъ, отъ засоленныхъ почти въ первичной степени (каштаново-солонцеватыя почвы) и до почти опрѣсненныхъ,—какимъ является черноземъ; промежуточныя же степени опрѣсненія свойственны другимъ промежуточнымъ почвеннымъ образованіямъ, а, слѣдовательно, и каштановымъ (по Богдану) почвамъ.

Такимъ образомъ, ни тѣ мелкія детали рельефа, благодаря которымъ въ полупустынныхъ областяхъ ярко выступаютъ причины, обусловливающія неодинаковый генезисъ и, можетъ быть, химизмъ почвъ, ни морфологія почвенныхъ образованій, ни, наконецъ, химизмъ ихъ въ окрестностяхъ Валуйской опытной станціи и въ ея районѣ остались необработанными и неосвѣщенными г. Богданомъ.

[1]) Въ книгѣ Богдана есть кое-какія данныя о составѣ водныхъ вытяжекъ главнымъ образомъ солонцовъ, но къ нимъ мы вернемся при ихъ описаніи.

Вопросы неразработанные и недоконченные г. Богданомъ были затронуты г. *Остряковымъ* [1]), который почти одновременно съ Богданомъ занимался изученіемъ почвъ того же района. Данныя г. Острякова заслуживаютъ того чтобы на нихъ остановиться, такъ какъ при кажущемся обиліи аналитическихъ опредѣленій, эти опредѣленія съ большимъ трудомъ (и то не всегда) можно пріурочить къ опредѣленнымъ видамъ почвъ. Насколько цитируемые г. Остряковымъ результаты изслѣдованій г. Богдана, Безсонова и Неуструева въ области полупустыни Самарской губерн. даютъ вполнѣ ясныя представленія о тѣхъ природныхъ тѣлахъ, съ которыми эти изслѣдователи имѣли дѣло, изслѣдованій, правда, не вполнѣ законченныхъ и ярко формулировавшихъ взаимныя отношенія, свойства и химическій составъ всѣхъ элементовъ, входящихъ въ составъ почвенныхъ комплексовъ;—настолько „собственныя" изслѣдованія г. Острякова являются своеобразно оригинальными особенно въ описательной части. Описанія разрѣзовъ почвъ у г. Острякова чрезвычайно лаконичны, не даютъ никакого представленія о морфологіи почвъ и вызываютъ невольный вопросъ: что же авторъ считаетъ почвенными горизонтами? Что онъ считаетъ подстилающими породами и правильно ли такъ изслѣдовать и главное описывать почвенные разрѣзы, чтобы центромъ тяжести и конечной цѣлью разрѣза было отысканіе водоноснаго горизонта? Представленія г. Острякова о морфологіи и строеніи „каштановыхъ почвъ", постоянно имъ называемыхъ по терминологіи Богдана „почвами типчаково-полынной степи", видны изъ слѣдующихъ сопоставленій всѣхъ разрѣзовъ и ихъ описаній, приводимыхъ въ обоихъ цитированныхъ работахъ. (См. слѣд. страницу).

Что это не „каштановыя" почвы Богдана видно изъ сравненія его описаній съ приведенными въ таблицѣ; но и приведенная здѣсь въ таблицѣ сводка, даже не смотря на скудость описанія, можетъ относиться по существу къ 5-ти различнымъ тѣламъ, ибо какія это одинаковыя „суглинистыя" почвы, у которыхъ первый горизонтъ, очевидно отождествляемый Остряковымъ съ гумусовыми горизонтами почвъ, такъ какъ онъ прямо названъ въ трехъ случаяхъ „почвеннымъ слоемъ", имѣетъ мощность отъ 35 до 10 сант.? Далѣе, совершенно непонятно какая это „каштановая" почва, у которой во „второмъ горизонтѣ всего на глубинѣ 12 сант. отъ поверхности уже ясно замѣтны (на глазъ) выдѣленія солей? (Т. VII рис. А). Но наибольшее недоумѣніе вызываетъ разрѣзъ г. Острякова, помѣщенный на таб. VI рис. В. Какъ оказывается эта „суглинистая каштановая почва" покрыта [2]) „солончаковой"

[1]) А. Остряковъ. Почвы юго-востока Россіи. Казань 1901 Тр. Общ. Естествоиспытателей при Им. Казан. университ. Т. XXXV вып. V.
А. Остряковъ Вліяніе условій поверхностнаго увлажненія на процессы почвообразованія въ сухихъ областяхъ. Казань 1905 г. Стр.—81 и др. „Собственныя почвенныя наблюденія".

[2]) Остряковъ. Почвы юго-востока Россіи. Стр. 28.

Строеніе „каштановыхъ“ почвъ по даннымъ г. Острякова.

Горизонты[1]).	Рис. А. Т. VI.	Рис. В. Т. VI.	Рис. С. Т. VI.	Рис. А. Т. VII.	Рис. В. Т. VII.
Первый.	Темно-каштановый почвенный слой 30 сант.	Темно-каштановый рыхлый почвенный слой—20 сант.	Темно-каштановаго цвѣта, рыхлый почвенный слой 10—12 сант. мощности.	Темно-каштановый, внизу нѣсколько темнѣе 12 сант.	Вверху каштановый, въ нижней половинѣ болѣе темно-бурый, 35 сант.
Второй.	Свѣтло-зеленая глина 102 сант.	Болѣе свѣтлый и плотный, книзу появляются многочисленныя выдѣленія солей—40 сант.	Свѣтлѣе и плотнѣе перваго 20 сант.	Болѣе рыхлый, съ едва замѣтными выдѣленіями солей, распредѣленными равномѣрно—9 сант.	Свѣтло-бурый, плотный; замѣтны соли—58 сант.
Третій.	Красно-бурая глина 75 сант.	Темнѣе и еще плотнѣе; солей меньше чѣмъ во второмъ—32 сант.	Еще свѣтлѣе; плотень, распадается на столбчатыя отдѣльности, внизу его начинаютъ быть замѣтными выдѣленія солей—34 сант	Болѣе свѣтло-желтый, особенно въ средней части; внизу нѣсколько темнѣе и содержитъ выдѣленія солей—65 сант.	Плотный супесчаный слой—73 сант.
Четверт.	Рѣчной песокъ съ прослойками, окрашенными въ бурый цвѣтъ. Выдѣленія солей едва замѣтны на глубинѣ 70—100 сант. (отъ поверности разрѣза?).	Цвѣтъ второго горизонта; весь слой пропитанъ выдѣленіями солей, при чемъ количество ихъ увеличивается книзу, замѣтны кротовины 44 сант.	Бурая плотная глина—20 сант.	Красно-бурая глина: въ верхней части непещренная обильными выдѣленіями солей (гипса) внизу выдѣленій мало и замѣтна грунтовая вода	Обычная красно-бурая глина на 240 сант. отъ поверхности.
Пятый.		Красно-бурая глина; въ ней вода, выдѣленія солей не замѣтны...	Болѣе темная бурая плотная глина, содержащая обильныя выдѣленія солей—26 сант.		
Шестой			Красно-бурая глина; замѣтны свѣтлыя прослойки.		

[1]) Въ первой своей работѣ Остряковъ не упоминаетъ термина „горизонтъ“, а въ каждомъ разрѣзѣ описываетъ слои: первый, второй и т. д. Тѣ же слои въ позднѣйшей работѣ уже названы, хотя содержаніе осталось прежнее, горизонтами.

растительностью съ преобладаніемъ: Atriplex laciniatum, Camphorosma perene, Statice Gmelini и др. и расположена на незатопляемомъ растительномъ бугрѣ между 2-мя лиманами. Какъ намъ неоднократно приходилось видѣть, при такихъ условіяхъ чаще всего залегаютъ солонцы и при томъ не столбчатые, а мокрые или близкіе къ нимъ корково-пухлые. Описаніе г. Острякова не даетъ права относить эту почву въ какой либо опредѣленный типъ, зато его же аналитическія данныя позволяютъ вполнѣ, безъ боязни впасть въ крупную погрѣшность, отнести эту почву къ солонцамъ.

Въ различныхъ горизонтахъ этой почвы найдено г. Остряковымъ легкорастворимыхъ солей (въ %).

Слой.	Глубина.	Всего.	Cl.	SO^3.	CaO.	MgO.
1	0—20	0.2252	0.0542	0.0483	0.0350	0.0083
2	20—60	1.6072	0.5215	0.3277	0.1030	—
3	60—92	1.5412	0.2514	0.5551	0.0988	0.0322
4	92—136	1.3718	0.1108	0.5993	0.1482	0.0791
5	136—143	0.7268	0.0556	0.3009	0.0488	0.0270

Совершенно иной химизмъ имѣютъ другія изъ „полынно-типчаковыхъ“ „каштановыхъ“ почвъ г. Острякова. Такъ въ пунктѣ 5 (см. таблица VIII почвы Ю.-В Россіи) съ „типичной полынно-типчаковой“ почвой въ ея верхнемъ горизонтѣ (10—12 сант.) солей оказалось уже поразительно мало: всего сухого остатка—0,0460%, So^3—0,0123%; cl—0,0022; CaO—0,0083 и т. д. Для неорошаемой степи, покрытой „полынно типчаковой“ и „свѣтло-каштановой“ солонцеватой почвой“ г. Остряковъ, [1]) даетъ весьма подробную химическую характеристику, которая снова нисколько не похожа на приведенные выше результаты анализовъ такихъ же (по г. Острякову) почвъ. Вотъ эти данныя:

Глубина.	Плотный остатокъ.	SO^3.	Cl.	Глубина	Плотный остатокъ.	SO^3.	Cl.
0—10	0.0266	Отсутствуетъ (?).	Слѣды.	60—70	0.1820	0.0039	0.0917
10—20	0.0264		—	80—90	0.3467	0.0288	0.1575
20—30	0.0265		—	100—110	0.4237	0.0498	0.1771
30—40	0.0347		0.0007	120—130	0.4740	0.0640	0.2065
40—50	0.0660		0.0014	140—150	1.4525	0.4960	0.2870
50—60	0.0958		0.0294	160—170	1.3265	0.4739	0.2436

[1]) Вліяніе условій поверхностн. увлажненія стр. 127 и 139.

Не имѣя возможности положительно рѣшить вопросъ о томъ, къ какому типу почвы относятся эти данныя, можно высказать только предположеніе, основываясь на томъ, что ниже горизонта вскипанія и глубже во всемъ первомъ метрѣ по нашимъ даннымъ значительныхъ количествъ солей въ типично-полупустынныхъ почвахъ и особенно хлора—не содержится, что анализированная г. Остряковымъ почва (вскипавшая ниже 40 сант.) всего ближе по химизму стоитъ къ глубоко-столбчатымъ солонцамъ.

Насколько опредѣленія и заключенія г. Острякова шатки и необоснованы, видно изъ того, что аналитическія данныя постоянно противорѣчатъ его общимъ теоретическимъ построеніямъ. Изъ многочисленныхъ примѣровъ этого рода можно указать напримѣръ, на слѣдующій: на стр. 91 проводятся описанія разрѣзовъ „супесчаныхъ почвъ“ [1]) при чемъ мѣстоположеніе перваго разрѣза опредѣляется какъ песчаное возвышенное мѣсто (барханъ?), а второй разрѣзъ считается аналогичнымъ первому и расположенъ на легкомъ склонѣ съ ковыльной растительностью и почвой съ „значительнымъ содержаніемъ мелкихъ песчаныхъ частицъ. Какъ показываютъ приводимыя аналитическія данныя, почва вовсе не *супесчаная* а *глинистая*. Результаты механическаго анализа по Фадѣеву-Вильямсу таковы: 1) крупный средній и мелкій песокъ, т. е. всѣ частицы крупнѣе 0,05 m.m. составляютъ всего—10,88%; крупная песчаная пыль, т. е. частицы отъ 0,05 до 0,01 m.m. составляютъ—53,87% и, наконецъ, средняя и мелкая песчаная пыль и илъ, т е. частицы меньше 0,01 m.m. или физическая глина, въ общепринятомъ смыслѣ, составляютъ—36,74%. Отношеніе физической глины къ песку равно 1:1,8—т. е. не превышаетъ установленныя и общепринятыя нормы для типично-глинистыхъ почвъ. Описаніе также мало уясняетъ картину морфологическаго строенія этого разрѣза; но въ виду того, что это единственный повидимому случай, когда г. Остряковъ имѣлъ дѣло съ почвой близкой къ нашимъ типично-глинистымъ, мы считаемъ не лишнимъ привести описаніе разрѣза и данныя о его богатствѣ легкорастворимыми солями.

„Первый горизонтъ—12 сант.—шоколаднаго цвѣта, рыхлый; растительный слой, пылеобразной структуры.

Второй—20 сант.—болѣе свѣтло-бураго цвѣта; окрашенъ неравномѣрно, черезъ него тянутся темные натеки перегнойныхъ веществъ.

Третій—28 сант.—болѣе темнаго красно-бураго цвѣта; книзу нѣсколько свѣтлѣетъ, плотенъ, распадается на столбчатыя отдѣльности (?); въ немъ нерѣдко замѣтны свѣтлыя выдѣленія солей, а также кротовины, заполненныя пескомъ.

Четвертый—40 сант.—свѣтлѣе второго; плотенъ; замѣтны свѣтлыя пятна солевыхъ выдѣленій, особенно въ верхней части; внизу рѣзко граничитъ съ слѣдующимъ горизонтомъ, но пограничная линія извилиста; замѣтны вкраплины, полосы, прослойки песка въ кротовинахъ трещинахъ и корневыхъ ходахъ.

Пятый—сѣро-желтый буроватый рыхлый супесчаный горизонтъ книзу уплотняется; въ немъ замѣтны желваки, сцементированные изъ песка, почти бѣлаго цвѣта. Этотъ горизонтъ водоносенъ.

[1]) Остряковъ. Вліяніе условій и пр стр. 91—92. Почвы Ю.-В. Россіи стр. 10—14.

Въ третьемъ горизонтѣ возбуждаетъ недоумѣнье терминъ „столбчатыя отдѣльности“. На такой глубинѣ (32 сант. и глубже до 60) то структурно-морфологическое образованіе, которое всѣ современные почвовѣды называютъ столбчатыми отдѣльностями, встрѣчается чрезвычайно рѣдко при особыхъ условіяхъ, въ полупустынѣ никѣмъ еще не встрѣченныхъ; очевидно г. Остряковъ имѣлъ дѣло съ особымъ крупно глыбистымъ, вертикально трещиноватымъ (столбчатымъ) сложеніемъ грунта (породы), которое столь распространено въ сухихъ областяхъ. По механическому составу описанная почва оказалась глинистой, стоящей всего ближе къ нашимъ типичнымъ полупустыннымъ почвамъ, но, въ отличіе отъ нихъ, обладающей химизмомъ исключительно своеобразнымъ. Это видно изъ слѣдующихъ данныхъ г. Острякова [1]):

Глубина въ cm.	Сухого остатка.	Cl.	SO^3.	CO^2.	Глубина въ cm.	Сухого остатка.	Cl	SO^3.	CO^2.
0—10	0.125	0.000	0.0505	0.0431	80—90	0.061	0.0030	слѣды	0.0493
10—20	0.094	0.002	0.0350	—	90—100	0.054	0.0020	слѣды	0.0422
20—30	0.433	0.000	—	—	100—110	0.044	0.0 08	слѣды	—
30—40	0.312	0.0544	0.0885	0.0497	110—120	0.048	0.0020	0.0332	—
40—50	0.152	0.0308	0.0434	0.0477	120—130	0.032	0.0030	0.0200	—
50—60	0.115	0.0188	0.0316	0.0428	130—140	0.032	0.0020	0.0180	—
60—70	0.102	0.0080	0.0500	—	140—150	0.030	0.0010	0.0020	—
70—80	0.083	0.0086	0.0221	0.0444	180—190	0.025	—	—	—

Если къ этимъ даннымъ прибавить слѣдующія цыфры содержанія углекислоты въ почвѣ на различныхъ глубинахъ: 40—50 сант. (горизонтъ вскипанія)—3,63%, 70—80 (наибольшее количество)—7,40% и 110—120 сантим. (вѣроятный моментъ исчезновенія вскипанія)—0,28%, то мы получимъ полное представленіе о химизмѣ (богатствѣ растворимыми солями) этой почвы. Химизмъ ея мы считаемъ исключительно своеобразнымъ потому, что при вообще невысокомъ, по сравненію даже съ глубоко-столбчатыми солонцами, (о нихъ ниже) содержаніи легкорастворимыхъ солей, количество и качество ихъ все же иное чѣмъ у нашихъ типично-полупустынныхъ почвъ. Такъ maximum солей, достигающій высокой цыфры почти въ 0,5%, находится на глубинѣ всего 20 сант. при чемъ соли, повидимому, состоятъ изъ сульфатовъ (натра?), глубже 80 сантим. количества солей уже такъ ничтожны, что не превышаютъ

[1]) Г. Остряковъ въ первой работѣ даетъ содержаніе солей въ литрѣ вытяжки (500 gr. почвы), а во второй—на 1000 gr. почвы. Мы всюду его цыфры перевели въ %, считая что для удобства сравненія лучше всегда выражать результаты анализа по общепринятому способу.

нормы для прѣсныхъ породъ (подъ черноземами напримѣръ). Почти до поверхности почвы доходятъ значительныя количества сульфатовъ, между тѣмъ какъ хлориды, обычно болѣе подвижные и располагающіеся въ сухихъ областяхъ въ столбчатыхъ солонцахъ выше другихъ солей, пріурочены къ тонкому слою отъ 30 до 60 сант., при чемъ въ количествѣ весьма высокомъ для типично-полупустынныхъ почвъ, выше 30 сантим. ихъ нѣтъ совсѣмъ, а ниже очень мало. Затѣмъ, хотя г. Остряковъ и считаетъ низкимъ содержаніе CO^2 въ вытяжкахъ, однако количество почти въ 0,05% весьма значительно и встрѣчается въ солонцахъ при особо-благопріятныхъ условіяхъ (объ этомъ ниже). Можно однако допустить, судя по почти неизмѣнно одинаковому во всѣхъ случаяхъ количеству растворимой CO^2, что причина такого распредѣленія углекислоты лежитъ въ методахъ анализа, при которыхъ, повидимому, опредѣлялась въ вытяжкахъ вся углекислота, а не одна только связанная. Что это такъ, видно, между прочимъ, и изъ того, что просуммировавъ SO^3 и CO^2 въ горизонтѣ 1—10, получится цыфра почти равная всему количеству плотнаго остатка.

Повидимому, г. Остряковъ имѣлъ дѣло съ любопытными и съ морфологической и химической стороны почвенными образованіями; но, при плохомъ умѣньи ориентироваться во всемъ многообразіи отдѣльныхъ элементовъ почвеннаго комплекса полупустыни, во многихъ случаяхъ мы бы напрасно стали отыскивать въ его описаніяхъ и рисункахъ тѣ почвенныя образованія, которыя вполнѣ опредѣленно можно было бы параллелизировать съ описанными нами типично-полупустынными почвами. Въ силу этого утрачиваютъ свое значеніе многіе изъ аналитическихъ матеріаловъ г. Острякова, такъ какъ ихъ, какъ уже указывалось выше, не всегда можно пріурочить къ опредѣленнымъ видамъ почвъ, почему пользованіе этими матеріалами можетъ быть допущено съ большими оговорками и осторожностью.

Профессоръ *А. Гордягинъ* [1]) давшій прекрасно обработанную схему распространенія различныхъ почвенныхъ типовъ въ связи съ растительными формаціями въ предѣлахъ Тобольской губеніи, остановился отчасти и на общемъ обликѣ полупустынь и пустынь Сибири въ предѣлахъ Акмолинской области. По его наблюденіямъ черноземы къ югу постепенно смѣняются маломощными (до 18—20″) сѣровато-каштановыми суглинками, вскипающими сравнительно высоко отъ поверхности (8—10″), а послѣдніе—блѣдными по цвѣту разнообразными почвами, покрытыми зарослями кок-пека: „гумусовая окраска въ нихъ иногда столь слаба, что трудно отличить почву отъ материнской породы“. Въ области распространенія каштановыхъ почвъ, покрытыхъ ковыльной степью, проф. Гордягинъ отмѣчаетъ постоянное присутствіе пятенъ

[1]) А. Гордягинъ. Матеріалы для познанія почвъ и растительности западной Сибири. Казань 1801 г. Стр. 73—76 и 479—499.

столбчатыхъ солонцовъ, большое количество которыхъ придаетъ степи своеобразный характеръ, получившій у киргизъ названіе—„кыралъ“, т. е. пестрая степь. Свѣтло-каштановыя безплодныя почвы кокпековыхъ пространствъ, имѣющія болѣе темный (шеколадный) плотный столбчатый горизонтъ, чередуются, судя по описаніямъ проф. Гордягина, съ почвами, покрытыми ковыльной степью (не солонцеватыми?). Изъ многихъ описаній можно предполагать, что сплошной кокпековой пустыни въ предѣлахъ Акмолинской губ. не существуетъ, но пространства съ обильно распространенными кокпековыми зарослями представляютъ особый типъ комплекса, свойственный болѣе засоленнымъ областямъ полупустыни. Отмѣчены были Гордягинымъ и ярко-зеленыя злаковыя пятна среди выжженой желтой степи, расположенныя въ неглубокихъ пониженіяхъ. Детали строенія почвъ полупустыни (каштановыхъ, покрытыхъ ковыльной степью), не были имъ разработаны, хотя общій обликъ полупустыни, частота почвенныхъ смѣнъ и растительности, схвачены вѣрно. Только одинъ изъ элементовъ почвеннаго комплекса былъ изученъ Гордягинымъ болѣе подробно какъ со стороны морфологической такъ отчасти и химической—это столбчатые солонцы, но къ нимъ мы вернемся ниже.

Мало данныхъ о почвахъ полупустыни Акмолинской обл. и у *Н. П. Синельникова* [1]). При отсутствіи описаній строенія разрѣзовъ и при пестротѣ почвеннаго покрова, что какъ мы видѣли отмѣчено проф. Гордягинымъ, весьма малое значеніе имѣютъ данные г. Синельникова о механическомъ составѣ и химическомъ анализѣ каштановой почвы окрестностей г. Акмолинска. По содержанію гумуса равному 2,23% почва эта не отличается отъ нашихъ; за то совершенно не укладываются въ рамки обычныхъ представленій о химизмѣ почвъ цыфры содержанія CaO, желѣза и аллюминія. Оказывается, что окиси кальція въ Акмолинской каштановой почвѣ содержится 19,34%, при содержаніи Fe^2O^3 всего въ 2,26%, $Al^2{}^3$—0,49% и CO^2—0,351. Такое соотношеніе этихъ элементовъ въ почвенныхъ массахъ еще никѣмъ не было установлено и является вопросъ: съ чѣмъ и въ какомъ видѣ связанъ кальцій въ этой, и во всѣхъ другихъ анализированныхъ почвахъ Акмолинской оласти? Нѣтъ ли въ данныхъ г. Синельникова о химизмѣ Акмолинскихъ почвъ какого-либо недосмотра, происшедшаго какъ во время производства анализа, такъ и во время печатанія таблицы?

Нѣкоторыя свѣдѣнія о почвахъ и растительности Семипалатинской области, впрочемъ весьма скудныя, были опубликованы *Н. Тихановичемъ* [2]) Изъ его описанія растительности видно, что на общемъ фонѣ типчаково-полынной степи „встрѣчаются иногда красныя солон-

[1]) Н. П. Синельниковъ. Матеріалы по изслѣдованію почвъ Акмолинской области. Извѣст. Моск. Сельско-хозяйств. Института. Г. VI кн. 4. 1900 г.

[2]) Н. Тихановичъ. Изъ наблюденій въ киргизскихъ степяхъ Семипалатинской области. „Землевѣдѣніе“ 1902 г. кн. II—III стр. 263—271.

чаковыя полянки или островки болѣе пышной зеленой растительности", въ составъ которой входятъ даже и кустарники: шиповникъ, таволога (Spiraea), солодка и другіе. Типчаковая степь покрыта по Тихановичу каштановыми и свѣтло-каштановыми почвами, среди которыхъ въ озерныхъ высохшихъ котловинахъ встрѣчаются—злостные солонцы, а по склонамъ, суходоламъ и междугорнымъ лощинамъ—солонцеватыя почвы. Морфологія всѣхъ этихъ почвъ набросана черезчуръ бѣгло и схематично и совершенно не даетъ представленія о строеніи почвенныхъ разрѣзовъ и типичныхъ чертахъ полупустынныхъ образованій. Результаты анализовъ Семипалатинскихъ почвъ, приложенные въ особой таблицѣ, даютъ весьма мало, такъ какъ не сопровождаются подробными описаніями разрѣзовъ и кромѣ того выполнены по шаблону 10% соляно-кислыхъ вытяжекъ, имѣющихъ цѣлью освѣтить химическое богатство пахотнаго горизонта почвы, безъ всякаго отношенія къ ея генезису. Въ рыхлой суглинистой почвѣ (свѣтло-каштановой?) № 7 на цѣлинной степи найдено 1.331% гумуса, т. е. количество близкое, къ установленному нами для такихъ почвъ Царицынскаго уѣзда.

Полупустынные ландшафты, характеръ почвеннаго покрова и почвенныхъ смѣнъ, а также и химизмъ почвъ въ предѣлахъ южныхъ уѣздовъ Самарской губ. дѣятельно изучался Самарскими почвовѣдами. Въ предварительномъ отчетѣ о почвахъ Новоузенскаго уѣзда *А. Безсоновъ* и *С. Неуструевъ* [1]) описываютъ частоту смѣнъ и пестроту почвеннаго покрова такъ:

„Поверхность степи, при ближайшемъ разсмотрѣніи, не представляется, однако, совершенно однообразной; характерной для этой степи является пестрота почвеннаго и растительнаго покрова. Черезъ метры и десятки метровъ почвы смѣняются непрерывно; каштановыя, черноземовидныя, со злаковой растительностью, почвы смѣняются структурными солонцами съ камфоросмой и солянками; встрѣчаются постепенные переходы отъ слабо солоноватыхъ почвъ до злыхъ солонцовъ. По нѣкоторымъ участкамъ степи спорадически разсѣяны пятна, покрытыя однѣми солянками или вовсе безъ растительности—это настоящіе солончаки, „соленые до того, что ихъ ѣдятъ лошади", по выраженію мѣстныхъ обывателей. Достаточно маленькаго, почти незамѣтнаго измѣненія въ рельефѣ, чтобы картина растительности и почвъ радикально измѣнилась: черноземовидныя почвы обычно лежатъ въ весьма плоскихъ, иногда незамѣтныхъ глазу округлыхъ пониженностяхъ, а структурные солонцы, какъ берега, окаймляютъ ихъ. Когда же среди такого участка степи какъ бы по плоскимъ русламъ бѣлыми пятнами блеститъ солончакъ, а вблизи видна зелень осоки сосѣдняго лимана, тогда вы имѣете передъ собою типичную картину того почвеннаго комплекса, который характеризуетъ эту южную степную окраину нашей степи". Въ составѣ почвеннаго комплекса Новоузенскихъ степей входятъ слѣдующіе типы почвъ: „1) черноземъ едва или замѣтно пониженныхъ частей степи съ типичной степной черноземной растительностью; 2) структурныя почвы, солонцеватыя и называемыя иногда солонцами, преимущественно съ типчаково-полынной растительностью; 3) солонцы, безструктурныя почвы съ большимъ содержаніемъ растворимыхъ въ водѣ солей, покрытыя, большей частью, солянками и 4) почвы пониженныхъ мѣстъ—лимановъ, заболоченнаго или слегка солонцеватаго характера. Къ перечисленнымъ почвамъ слѣдуетъ добавить еще 5) малогумусныя, напоминающія каштановыя съ одной стороны, и структурныя—съ другой, которыя преобладаютъ въ полынной и полынно типчаковой степи, особенно въ переходныхъ мѣстахъ между сыртами и южной равниной". Переведя терминологію самарскихъ изслѣдователей на принятую нами, можно установить, что первый типъ почвъ—черноземы—соотвѣтствуетъ нашимъ темноцвѣтнымъ почвамъ западинъ, въ группѣ второй и особенно въ пятой, оставшейся недостаточно полно охарактеризованной, заключаются наши столбчатые солонцы (глубоко и корково-столбчатые) и типичныя почвы полупустыни, третья группа—солонцы,—это наши мокрые солонцы и солончаки и, наконецъ въ четвертой группѣ, вѣроятно есть аналоги нашихъ слабо деградированныхъ (оподзоленныхъ) и типично подзолистыхъ почвъ западинъ и лимановъ. Сѣвернѣе области распространенія „комплексовъ почвъ южной степи", гдѣ въ комплексѣ, повидимому, преобладаютъ структурныя почвы, самарскіе почвовѣды отмѣчаютъ еще полосу свѣтлокаштановыхъ почвъ, морфологія которыхъ во многомъ напоминаетъ „структурныя" почвы.

Одинъ изъ разрѣзовъ такой „свѣтло каштановой" почвы обладалъ по даннымъ Безсонова слѣдующимъ строеніемъ (№ 78 Б).

> „На глубинѣ 9 сант. подъ мелко зернистымъ сѣровато-бурымъ верхнимъ горизонтомъ залегаетъ столбчатый горизонтъ, постепенно свѣтлѣющій книзу, теряющій столбчатую структуру и на глубинѣ 9 сант. переходящій въ желто-бурую подпочвенную глину, бѣлесую отъ выцвѣтовъ углекислой извести. Кверху столбики сливаются, становятся рыхлѣе, и граница съ гор. А довольно не ясна".

Это описаніе, при всей своей краткости, прекрасно передаетъ картину строенія типичныхъ глинистыхъ почвъ полупустыни; если къ нему прибавить еще и данныя о химизмѣ и механическомъ составѣ,—то получимъ почти полное сходство съ нами описанными почвами [1]).

[1]) А. Безсоновъ и С. Неуструевъ. Краткій почвенно-геологическій очеркъ Новоузенскаго уѣзда, Самарской губ. „Почвовѣдѣніе" 1902 г. № 3.
С. Неуструевъ. Объ отношеніяхъ пластовъ съ Cardium Pseudoedule къ аралокаспійскимъ отложеніемъ въ Самарской губ. Изв. Геологич. Комитета. Т. XXI. 1902 г.

[1]) Въ вытяжкѣ изъ подпочвы чрезмѣрно велико общее количество растворимыхъ веществъ при отсутствіи хлора и SO^3. Велико также и количество,

№ 78 Б	Мощность.	Гумусъ.	CO^2	Сумма раствор. въ водѣ веществъ	SO^3	Cl	Na^2O	Глина <0,01mm
A_1	9 cm	3.50%	„	0.123	0.014	—	0.052	29.3
$A_2(B_1)$	15 —	2.89	„	0.100	0.010	—	0.023	41.3
C	29 —	„	6.02	0.334	0.015	—	0.100	51.5

Большее вниманіе самарскіе почвовѣды удѣлили структурнымъ почвамъ (столбчатымъ солонцамъ), а типичныя почвы полупустыни были отмѣчены какъ переходныя отъ каштановыхъ къ структурнымъ. Въ силу этого и произошло то смѣшеніе, благодаря которому и химическія характеристики носятъ двойственный неопредѣленный характеръ. Съ одной стороны структурныя почвы содержатъ мало растворимыхъ солей, а съ другой—много. Поэтому и получается такой неопредѣленный выводъ, что „структурнымъ почвамъ часто присваивается, иногда справедливо, названіе солонцевъ“. Но во всякомъ случаѣ въ работахъ Безсонова и Неуструева есть уже вполнѣ вѣрное описаніе строенія типично-полупустынныхъ почвъ и только самостоятельное и важное значеніе въ почвенныхъ комплексахъ полупустыни, не отмѣчено достаточно ярко; это могло произойти, можетъ быть, благодаря весьма энергичной распашкѣ Новоузенскихъ степей.

Т. П. Гордѣевъ, [1]) установилъ картину почвеннаго покрова дѣвственной полупустыни въ предѣлахъ Астраханской губ. между Владиміровкой и Баскунчакомъ. Тамъ оказался типично развитымъ трехчленный комплексъ въ составъ котораго входили: 1) зональный—„солонцеватый столбчато-видный суглинокъ“ и интразональные—2) „столбчатые солонцы и 3) темноцвѣтные слабо-оподзоленые суглинки степныхъ западинъ“ Морфологія зональнаго солонцеватаго столбчатовиднаго суглинка, несмотря на большое разстояніе (до 160 верстъ по широтѣ на востокъ), отдѣляющее Сарепту отъ Баскунчака, оказалась вполнѣ тождественной съ нашими типично-полупустынными почвами. Вотъ описаніе разрѣза (№ 7) произведеннаго Гордѣевымъ на „казенной степи“ въ 8—10 верстахъ отъ Баскунчака (на N):

„A_1. Бѣловато-сѣро-кофейный; пронизанъ тонкими канальцами и мѣстами обогащенъ округленными пустотами до 1 мил. въ діам.; слабо сланцеватъ, довольно рыхлый, при растираніи мучнистый . . . . . 4 сан.

переходящаго въ растворъ, Na^2O, который не можетъ быть связанъ съ кислотами. Если бы было произведено опредѣленіе CO^2 въ вытяжкѣ, то вопросъ этотъ тогда можно было рѣшить. Трудно однако допустить такое поразительное количество—соды въ почвахъ полупустыни; всего вѣроятнѣе, что здѣсь мы имѣемъ дѣло съ аналитическими погрѣшностями. Во всякомъ случаѣ эти цыфры возбуждаютъ сомнѣніе и, при спорности вопроса о присутствіи соды въ этихъ почвахъ, требуютъ провѣрки.

[1]) Т. Гордѣевъ. Предварительный отчетъ о почвенно-геологической экскурсіи въ Астраханской губерніи. Труды Сарат. Общ—ва Естествоиспытателей. Т.IV. Вып. 1. 1903 г.

A_2. Свѣтло-кофейный, значительно темнѣе A_1; сланцеватый легко дѣлится по горизонтальному направленію, при чемъ поверхности излома окрашены не одинаково—верхняя темнѣе нижней; при разламываніи распадается на мелкія чешуйки; при растираніи мучнистъ; пронизанъ тонкими ходами. Въ выше и ниже-лежащіе горизонты переходитъ постепенно . . . . 5 сант.

B_1. Разбитъ вертикальными трещинами на столбчатыя многогранныя отдѣльности, 4—5 сан. въ діаметрѣ. Свѣтло-шоколаднаго цвѣта, дѣлится по горизонтальному направленію на узкія плитки; пронизанъ тоненькими канальцами; глинистый, плотный, въ нижней части съ неяснымъ раковистымъ изломомъ и съ очень слабымъ глянцемъ . . . . . 18 сан.

B_2. Представляетъ постепенный переходъ въ подпочву, границу которой можно принять условно въ 50 сант. Вверху еще замѣтны вертикальныя трещины, тянущіяся до 39 ст; книзу становится орѣховатымъ. Вскипаетъ сразу бурно на 27 ст., съ 36 появляются бѣловатыя пятна, исчезающія около 52 ст.

Подпочва блѣдно палевая лессовидная глина, дѣлящаяся на острореберные орѣшки“...

Столбчатый солонецъ, описанный Т. Гордѣевымъ, по строенію совершенно аналогиченъ нашимъ, „глубоко-столбчатымъ солонцамъ“, а темноцвѣтная почва солодковой западины, какъ уже объ этомъ упоминалось выше, всего ближе стоитъ къ нашимъ слабооподзоленымъ почвамъ западинъ. Въ Астраханской полупустынѣ вблизи Баскунчакскаго озера Т. Гордѣевъ установилъ такое взаимоотношеніе отдѣльныхъ элементовъ почвеннаго комплекса, въ которомъ преобладаетъ типично полупустынная глинистая почва (столбчато-видный солонцеватый суглинокъ) [1]) Вотъ подлинное описаніе:

> „На общемъ желтоватомъ фонѣ отъ высохшихъ злаковъ (Stipa sareptana, Festuca sulcata, Agropirum sibiricum) рѣзко бросались въ глаза то грязно зеленыя, неправильныя, фигурчатыя пятна столбчатыхъ солонцовъ, обязанныя своей окраской кустикамъ Artemisia pauciflora, то темно-зеленыя яркія всегда болѣе или менѣе овальныя пятна солодника—Glycyrrhiza glabra, заросли котораго всегда занимали очень пологія и плоскія, но ясно замѣтныя западины. Тѣхъ и другихъ пятенъ было не особенно много и мнѣ кажется, что вторыя преобладали“.

Послѣ перваго года изслѣдованій въ Царицынскомъ уѣздѣ, мы стояли на общепринятой точкѣ зрѣнія на всѣ полупустынныя образованія и считали типичныя почвы полупустыни „солонцеватыми“. Однако приведенныя химическія характеристики, если считать признакомъ солонцеватости присутствіе замѣтныхъ количествъ легкорастворимыхъ солей въ почвѣ и обычно изслѣдуемыхъ горизонтахъ подпочвъ, отрицаютъ всякую возможность признавать типично-полупустынныя почвы солонцеватыми, ибо тогда такими пришлось бы считать и наиболѣе типичные черноземы Аткарскаго и Сердобскаго уѣздовъ Саратовской губ. Такимъ образомъ, исключивши терминъ „солонцеватый“, полупустын-

[1]) Во время экскурсіи настоящаго года въ Киргизскую степь нами установлено (по меридіану на 200 верстъ къ N отъ Эльтонскаго озера) преобладаніе среди комплексовъ почвъ такихъ, въ которыхъ главное мѣсто занимаетъ типично-глинистая почва.

ныя почвы будутъ называться, по номенклатурѣ Т. Гордѣева, „столбчатовидными суглинками“. Неудобства такой терминологіи совершенно ясны: нельзя называть „суглинками“ разныя по механическому составу почвы, съ другой же стороны „столбчатовидными“ могутъ быть подзолистыя и слабо подзолистыя почвы. Столбчатовидный гор. В1 не есть настолько характерный генетическій признакъ, основываясь на который можно было бы создавать почвенную номенклатуру. Въ силу этого мы, не вводя въ сущности ничего новаго, остаемся при общепринятой терминологіи проф. Н. М. Сибирцева, по которой почвы изслѣдованной нами области должны называться „пустынно-степовыми“; мы замѣнили только этотъ неудобный для характеристики физико-географическихъ условій терминъ болѣе яркимъ, картиннымъ и соотвѣтствующимъ всей окружающей обстановкѣ „полупустыня“ и полупустынныя почвы.

Г. Высоцкій въ сводной статьѣ „Степи Европейской Россіи“ [1]) обрисовалъ общій обликъ „сухихъ степей“ и отчасти коснулся характера ихъ почвеннаго покрова. Основной взглядъ многихъ изслѣдователей, считающихъ почвы полупустыни солонцеватыми, а грунты солеными, нашелъ въ лицѣ г. Высоцкаго горячаго сторонника, и картина постепеннаго обѣдненія почвъ сухихъ степей солями, подъ совокупнымъ вліяніемъ растительности, атмосферныхъ агентовъ и условій испаренія, является превосходно обрисованной. Точно также интересны и оригинальныя воззрѣнія г. Высоцкого на причины образованія рыхлаго гор. А и плотнаго гор. В у „сурановыхъ“, преобладающихъ въ области сухихъ степей, почвъ.

Изъ описанія „сурановой“ почвы, иллюстрированнаго рисункомъ, а также изъ сопоставленія ихъ со „структурными“ почвами другихъ изслѣдователей, видно, что эти почвы Высоцкаго есть ничто иное какъ столбчатые солонцы.

Здѣсь умѣстно остановиться на томъ, насколько удачно примѣненіе къ нимъ новаго названія „сурановыя“ почвы. Правда *сораномъ* киргизы называютъ мясистыя солянки (напримѣръ. Halocnemum), однако эти солянки никогда не растутъ [2]) на столбчатыхъ солонцахъ и обычно пріурочены къ мокрымъ солончакамъ (сорамъ, хакамъ и проч.). Если же давать столбчатымъ солонцамъ названіе отъ растительности для нихъ болѣе характерной, изображенной Высоцкимъ на рисункѣ, то ихъ пришлось бы называть чернополынными (Artemisia-pauciflora, кара-джусанъ по киргизски), или камфоросмовыми (таспà-карà у киргизовъ) почвами, но въ этомъ не представляется никакой надобности.

[1]) Полная энциклопедія русскаго сельскаго хозяйства ТІХ. Вып. 1. Стр. 432—436. С.П.Б. 1904 года.

[2]) За исключеніемъ рѣдкихъ случаевъ когда столбчатые солонцы утрачиваютъ свое характерное строеніе и являются переходными къ мокрымъ (сорамъ, хакамъ).

Намъ остается закончить этотъ бѣглый очеркъ изящной картинкой полупустынныхъ ландшафтовъ, ставшей достояніемъ широкихъ массъ читателей и набросанной *А. Кауфманомъ* [1]).

„Въ воздухѣ не менѣе 50 градусовъ... Раскаленный воздухъ дрожитъ и колеблется, и на горизонтѣ то тамъ, то сямъ появляется марево; передъ глазами путника разстилаются фантастическія озера; среди нихъ плаваютъ какія-то неясныя очертанія, какъ потомъ оказывается мнимыми, юрты или верблюды, или стога сѣна, а надъ озерами повыше горизонта мерещится сплошная полоса высокаго лѣса. Впрочемъ, иллюзія лѣса иногда является и безъ марева. „На степи“, говоритъ киргизская поговорка, „сурокъ съ сурчатами—что верблюдъ съ верблюжатами“, всѣ предметы, выдающіеся надъ ровной поверхностью степи, кажутся издали несоразмѣрно огромными, и сплошь и рядомъ вы примете насыпанные сусликами курганы за киргизскія юрты, а поросшій по залежи бурьянъ—за высокую лѣсную заросль.

Начало іюля мѣсяца. А жгучее солнце и горячій вѣтеръ, несущійся изъ средне-азіатской пустыни, съ начала мая не перестаютъ высушивать степь, вытягивая изъ почвы послѣдніе слѣды весенней влаги. Лишь кое гдѣ, узкою полосою, прошелъ случайный ливень и такую полосу можно сразу узнать по густой, высокой, ярко зеленой травѣ или по роскошно наливающемуся хлѣбу. Гдѣ не случилось ливня, тамъ выжженная степь переливаетъ всевозможными комбинаціями блѣдныхъ и тусклыхъ, желтоватыхъ и буроватыхъ тоновъ, рѣзко контрастирующихъ съ ярко-голубымъ, безоблачнымъ небомъ. Палево желтый ковыль, съ его серебрящимися на косомъ вечернемъ солнцѣ метелками, смѣняется то ярко-желтыми кисточками или султанчиками типца, то сѣро сизою, некрупною полынью джусанъ, то приземистою, буроватою майкара [2]), изъ подъ которой выступаетъ бѣлесоватая, не то известковатая, не то солонцеватая почва. Кое гдѣ на этомъ тускломъ фонѣ, то узкими, извилистыми ложбинками „саями“, то широкими „лиманами“, выдѣляются блѣдно зеленыя пятна сѣнокосовъ или темно-зеленые квадраты излюбленнаго киргизами проса“...

[1]) Александръ Кауфманъ. Въ среднеазіатскихъ степяхъ. Міръ Божій № 9 сентябрь 1904 г. стр. 38—39.

[2]) „Киргизское названіе нѣкоторыхъ видовъ полыни“. Вѣроятно соотвѣтствуетъ Art. pauciflora, а почва—корково-столбчатымъ солонцамъ.

IV. Столбчатые солонцы, мокрые солончаки и переходныя между ними образованія.

Въ той общей сложной цѣпи почвенныхъ образованій, которая описана на предыдущихъ страницахъ и свойственна одинаково какъ равнинамъ Низменной такъ и Высокой степи, едва-ли не самыми оригинальными и своеобразными, какъ по строенію такъ и химизму, являются столбчатые солонцы и мокрые солончаки, связанные между собой переходными образованіями. Наибольшимъ распространеніемъ среди почвенныхъ комплексовъ изслѣдованныхъ равнинъ пользуются *столбчатые солонцы*, подраздѣленые нами, основываясь на: 1) условіяхъ ихъ залеганія, 2) свойственныхъ имъ растительныхъ формаціяхъ и ассоціаціяхъ, 3) морфологическихъ признакахъ и проч., на 2 группы: *глубоко-столбчатые* и *корково-столбчатые солонцы.* Эти солонцы, какъ подробно описано выше, по своимъ условіямъ залеганія тѣсно слѣдуютъ за малѣйшими уклоненіями пластики поверхности земной коры и на самыхъ равнинныхъ на глазъ площадяхъ вырисовываютъ контуры и фигуры едва уловимыхъ замкнутыхъ и полузамкнутыхъ луночекъ, падиночекъ и вдавленій рельефа. Въ генезисѣ столбчатыхъ солонцевъ едва ли не первое мѣсто занимаетъ, хотя относительно и меньшее по сравненію съ другими почвами, напримѣръ почвами западинъ, но все же ясно и отчетливо выраженное временное избыточное увлажненіе поверхности. Только на сильно наклоненныхъ поверхностяхъ рельефа, на болѣе крутыхъ скатахъ столбчатые солонцы встрѣчаются весьма рѣдко, также обычно не встрѣчаются они и на очень рыхлыхъ породахъ (супесяхъ, песчаныхъ породахъ и пескахъ), если случайная причина, напр. близость отъ поверхности водонепроницаемыхъ прослоекъ, или поверхностное затопленіе вешними овражно-рѣчными водами, не создаетъ условій временнаго избыточнаго увлажненія.

Мокрые солончаки Сарепто-Отрадинскаго пониженія и пониженія долины р. Сарпы и Сарпинскихъ озеръ являются случайными элементами почвенныхъ комплексовъ полупустыни окрестностей Сарепты; случайными—потому что ихъ появленіе связано съ болѣе крупными депрессіями рельефа, съ возможностью накопленія въ нихъ большихъ массъ воды (заболачиваніе), съ благопріятными грунтовыми условіями и отсутствіемъ сплошного просачиванія водъ и другими причинами, т. е. съ такими условіями, которыя могутъ иногда и не встрѣтиться на громадныя пространства. Только съ этой точки зрѣнія и слѣдуетъ разсматривать различные мокрые солончаки полупустынь какъ типично *интразональныя образованія*, тогда какъ столбчатые солонцы—слѣдуетъ считать типично *зональными образованіями* полупустынныхъ комплексовъ почвъ; ибо трудно себѣ представить на обширныхъ равнинахъ Заволжья и

Сибири такія мѣста, гдѣ большія пространства не обладали бы условіями, благопріятствующими появленію столбчатыхъ солонцовъ.

Съ генеической точки зрѣнія любопытны и тѣ промежуточныя образованія между столбчатыми и мокрыми солонцами, которыя были описаны выше какъ песчано-столбчатые солонцы, корково-столбчатые и корково-безструктурные солонцы долины р. Сарпы. Эти почвы появляются только тамъ, гдѣ характеръ увлажненія поверхности приближается къ типично столбчатымъ солонцамъ равнинъ, т. е. въ наиболѣе сухихъ мѣстахъ аллювіальныхъ долинъ и на плоскихъ окраинахъ полупустынныхъ соленыхъ болотъ и мокрыхъ солончаковъ.

Послѣдняя группа почвъ, содержащихъ большія количества солей и не имѣющихъ опредѣленной морфологіи, названная нами *корково-пухлыми* солонцами, встрѣчена только на наиболѣе крутыхъ смываемыхъ мѣстахъ и во многихъ отношеніяхъ съ точки зрѣнія ея генезиса осталась плохо освѣщенной.

Благодаря тому, что столбчатые солонцы занимаютъ очень видное мѣсто среди отдѣльныхъ элементовъ почвенныхъ комплексовъ полупустыни и, кромѣ того, химизмъ ихъ, какъ объ этомъ будетъ сказано ниже, весьма недостачно изученъ, мы свои аналитическія изслѣдованія сосредоточили главнымъ образомъ на нихъ.

Глубоко-столбчатые и корково-столбчатые солонцы съ морфологической стороны подробно описаны выше на стр. 86—91 (№ II и IX), 42 и 44 (№ 4 и 5), 121 (№ 29а), 47 (№ 1), 91—93 (№ X и IIIа), 44 (№ 3а), 59—60 (№ XVIII) и 49—50 (№ 37).

Но кромѣ этихъ описанныхъ разрѣзовъ, въ нашемъ распоряженіе имѣется болѣе обширный матеріалъ, сведя который мы получимъ болѣе полное представленіе о мощности горизонтовъ, глубинѣ залеганія карбонатовъ, хлористыхъ, сѣрнокислыхъ солей и проч. Данныя эти помѣщены въ слѣдующей таблицѣ (См. стр. 184).

Данныя этой таблицы позволяютъ сдѣлать слѣдующіе выводы:

1. *Горизонтъ А* (A_1+A_2) у наиболѣе типичныхъ *глубоко-столбчатыхъ солонцовъ имѣетъ мощность* въ среднемъ *въ 10,5 сант.*, съ весьма незначительными колебаніями въ предѣлахъ отъ 9 до 14 сант. Мощность отдѣльныхъ подгоризонтовъ A_1 и A_2, не приведенная въ таблицѣ, обычно составляетъ для A_1 около 6—7 сант., а для A_2 меньше и въ среднемъ около 4—5 сант. По мощности гор. А глубоко столбчатые солонцы близки къ типично-полупустыннымъ почвамъ. У рыхлыхъ разностей глубоко столбчатыхъ солонцовъ (суглинистыхъ) ясно намѣчается тенденція къ увеличенію, подобно типичнымъ полупустыннымъ почвамъ, мощности горизонта А.

У корково-столбчатыхъ солонцевъ гор. А имѣетъ въ среднемъ мощность въ 3,5 сант. колеблясь отъ 1 до 6 сант. При мощности гор. А около 6 сант. корково-столбчатые солонцы имѣютъ уже пере-

ходный характеръ къ глубоко-столбчатымъ и этотъ характеръ простирается и на заселяющія такіе солонцы растительныя ассоціаціи.

A1+A2		B1		A+B1		A+B1+B2		Вскипаніе		Начало 1 горизонт. известк. стяжен.		Начало появленія Cl		Начало появленія SO3	
Среднее	Колебан.	Среднее	Колебан.	Среднее	Колебан.	Среднее	Колебан.	Среднее	Колебан.	Среднее	Колебан.	Среднее	Колебан.	Среднее	Колебан.
Глубоко столбчатые солонцы глинистые.															
10.5(9)	9—14	**11**(9)	9—13	**21.5** 9)	19—26	**39.6**(9)	32—51	**28.9**(9)	21—36	**44.3** 9)	32	**24.3**(9)	20	**55**(9)	45—65
Глубоко-столбчатые солонцы суглинистые.															
18(2)	18	**16** 2)	15—17	**34**(2)	33—35	**47**.2)	47	**41**(2)	40—42	**55.**(2)	50	**39**(2)	38—40	**80**(2)	75 85
Супесчаный глубоко столбчатый солонецъ.															
9—10	—	11	—	20—21	—	35	—	20	—	35	—	20	—	42	—
Корково-столбчатые солонцы глинистые.															
3.5(8.	1—6	**9.9**(8)	8—11	**12.5**(8	9—16	**29.4**(8)	21 34	**20.5**(8)	12—26	**35.6**(8	35—52	**12**(8)	5—16	**41**(8)	24—55
Супесчаный корково-столбчатый солонецъ.															
6	—	15	—	21	—	42	—	28	—	—	—	22	—	—	—

Примѣчаніе. Въ скобкахъ поставлено число случаевъ, изъ которыхъ выводились средніе.

2. *Столбчатый горизонтъ* B_1 *глубоко-столбчатыхъ солонцевъ обладаетъ довольно постоянной мощностью, равной въ среднемъ 11 сант*, т. е. почти одинаковой горизонту A. Отношеніе ширины столбчатыхъ отдѣльностей къ ихъ высотѣ или мощности (данныя о ширинѣ отдѣльностей приводились при описаніи разрѣзовъ) тоже въ общемъ довольно постоянно и равно обычно 1 : 3; иначе говоря въ полупустынныхъ столбчатыхъ солонцахъ столбчатыя отдѣльности тонкія и удлиненныя.

Отдѣльности корково-столбчатыхъ солонцевъ имѣютъ почти такую же длину какъ и глубоко-столбчатыхъ, такую же форму и высоту. Общая мощность A и B_1 у глубоко-столбчатыхъ солонцевъ равна обычно почти двойной мощности гор. A или B_1, тогда какъ у корково столбчатыхъ, что само собой понятно, едва на 2—3 сант. превышаетъ мощность гор. B_1.

3. *Средняя мощность глубоко-столбчатыхъ солонцевъ равна 39,6 сант.* т. е. не на много меньше мощности типично полупустынныхъ почвъ; *мощность корково-столбчатыхъ солонцевъ на 10 сант. меньше.*

4. *Глубина вскипанія*, подобно полупустыннымъ типичнымъ почвамъ, *не поднимается выше конца гор* B_1 *и* въ среднемъ *находится* отъ поверхности почвъ *на глубинѣ 28,9 у глубоко и 20,5 у корково столбчатыхъ солонцевъ*. Нерѣдки случаи, особенно часто у корково-столбчатыхъ солонцовъ, когда вскипаніе начинается непосредственно подъ столбчатымъ горизонтомъ.

Известковыя стяженія обычно начинаются въ подпочвѣ на 5—10 сант. ниже конца почвенныхъ горизонтовъ (B_2), еще ясно окрашенныхъ гумусовыми веществами. На глубинѣ двойной мощности почвы, а иногда нѣсколько ниже, обычно (около 80 сант.) количество известковыхъ стяженій сильно уменьшается и въ однихъ случаяхъ стяженія исчезаютъ совершенно, въ другихъ же—остаются одиночно и рѣдко разбросанными.

5. *Хлориды начинаются какъ въ глубоко, такъ и корково-столбчатыхъ солонцахъ всего чаще непосредственно подъ столбчатымъ горизонтомъ*, а иногда, у корково-столбчатыхъ солонцовъ съ наиболѣе слабо развитымъ гор. A, проникаютъ и въ столбчатый горизонтъ.

6. *Сульфаты*, наоборотъ, *чрезвычайно рѣдко начинаютъ встрѣчаться въ замѣтныхъ количествахъ въ подпочвѣ непосредственно вслѣдъ за окончаніемъ гумусовыхъ горизонтовъ и* чаще всего *начало ихъ появленія пріурочено къ горизонту известковыхъ стяженій*, нѣсколько (сантиметровъ на 10) ниже ихъ начала.

Слѣдуетъ замѣтить, что вообще для всѣхъ безъ исключенія изслѣдованныхъ разрѣзовъ столбчатыхъ солонцовъ характерно присутствіе растворимыхъ солей хлористыхъ и сѣрнокислыхъ и малорастворимыхъ углекислыхъ щелочныхъ земель, съ описаннымъ ихъ распредѣленіемъ. О деталяхъ распредѣленія солей и ихъ количествахъ дадутъ болѣе полное представленіе нижеприводимые результаты анализовъ.

Выше было отмѣчено, что у солонцовъ нѣтъ постоянства механическаго состава различныхъ горизонтовъ и если употреблялись термины: глинистый солонецъ, суглинистый и супесчанный, то имѣлось въ виду исключительно характеризовать породы, на которыхъ развиты

солонцы. Механическій составъ различныхъ горизонтовъ глинистаго глубоко-столбчатаго солонца № II, какъ образца весьма типичнаго, исчерпывающаго всѣ детали строенія солонцовъ, можетъ дать представленіе о томъ, насколько въ дѣйствительности велика разница по механическому составу у различныхъ горизонтовъ солонцовъ. Эти данныя приводятся въ слѣдующей таблицѣ:

Механическій составъ разрѣза № II.

Діаметръ частицъ.	Глубина въ сант.				Примѣчаніе.
	A_1 0—4	A_2 5—8	B_1 9—15	40—45	
>0,1 mm.	4.817	6.408	2.751	1.228	Анализировалъ А. А. Кузнецовъ по методу Шене. Вычислено на абсолютно сухую непрокаленую почву.
0,1—0,05	24.482	23.780	10.632	17.502	
0,05—0,01	47.838	34.811	34.828	46.761	
Весь песокъ	77.137	64.999	48.211	65.491	
Физическая глина<0.01	22.863	35.001	51.789	34.509	
Отношеніе глины къ песку . . .	1 : 3,4	1 : 1,85	1 : 0,93	1 : 1,9	

Подпочва, тотъ основной матеріалъ на которомъ формировался солонецъ, по своему механическому составу совершенно тождественна подпочвѣ типично-полупустынной почвы, анализъ который помѣщенъ выше на стр. 145. Но это такъ и должно быть, ибо материнская порода у этихъ почвъ одинакова; для насъ представляетъ интересъ тотъ фактъ, что породы, при формированіи на нихъ такихъ, совершенно различныхъ по генезису и строенію, почвъ, механически остаются неизмѣнными, свидѣтельствуя этимъ, что арена почвообразовательныхъ процессовъ развертывается выше ихъ. Насколько глубоки и интенсивны измѣненія, производимыя почвообразовательными процессами въ гумусовыхъ горизонтахъ солонцовъ, видно изъ того, что *гор. A_1* содержитъ почти *въ $1^1/_2$ раза* (на $12^0/_0$) *меньше глинистыхъ частицъ по сравненію съ подпочвой*, а *гор. B_1*, наоборотъ, *въ $1^1/_2$ раза* (на $17^0/_0$) *больше глинистыхъ частицъ*. Если у типично-полупустыной глинистой почвы нами было установлено, несмотря на большее количество глинистыхъ частицъ въ ея гор. А по сравненію съ подпочвой, существованіе явленія перемѣщенія [1]) глинистыхъ частицъ изъ гор. A_1 въ гор. B_1, аналогичнаго такому же перемѣщенію существующему въ подзолистыхъ почвахъ, то *у глинистыхъ солонцовъ* это *явленіе разрушенія глинистыхъ частицъ въ гор. А и переносъ ихъ въ гор. B_1*

[1]) Употребляя выраженіе „явленія перемѣщенія“, мы вкладываемъ въ него наивозможно широкое содержаніе, отнюдь не допуская существованія въ столбчатыхъ солонцахъ явленій простого механическаго перенесенія частицъ изъ одного горизонта (А) въ другой В.

совершается съ необычайной интенсивностью. Горизонтъ A_1 утрачиваетъ глинистый характеръ и *становится рыхлымъ суглинистымъ*, а *гор B_1* по сравненію съ подпочвой, *становится вязкимъ и тяжелымъ глинистымъ*.

Выше мы сравнивали типично-глинистую почву полупустыни съ типичнымъ глинистымъ черноземомъ Аткарскаго уѣзда. Такое же сравненіе столбчатыхъ солонцовъ полупустыни съ столбчатыми солонцами, встрѣчающимися среди черноземовъ, показываетъ что между ними нѣтъ существеннаго отличія по морфологическому строенію [1]), какъ нѣтъ и по механическому составу. Яркой иллюстраціей къ этому положенію можетъ служить разрѣзъ № 16, произведенный въ 10 верстахъ на W отъ с. Елани Аткарскаго уѣзда въ предовражной котловинѣ, окруженной типичнымъ глинистымъ черноземомъ № 161. Основныя черты строенія верхнихъ горизонтовъ этого солонца прекрасно поредаетъ приложенная фотографія № 6а. Строеніе же всего разрѣза, въ краткихъ чертахъ, было таково:

Разрѣзъ № 16.

Гор. А.—имѣетъ въ среднемъ мощность около 6 сант., но заходитъ въ видѣ двояко-вогнутыхъ клиньевъ въ промежутки между закругленными головками столбчатыхъ отдѣльностей и въ этихъ мѣстахъ его мощность увеличивается до 8—10 сант. Верхняя часть темнаго цвѣта, ясно чечевичато-слоистая, довольно рыхлая и пропитанная огромнымъ количествомъ корешковъ; мощность колеблется отъ 2—3 сант. надъ срединой столбчатыхъ отдѣльностей, до 6—7 сант. въ промежуткахъ между ними. Это будетъ подгоризонтъ A_1. Нижняя часть очень свѣтлая, бѣлесовато-сѣрая, ясно горизонтально слоистая, мелко-пористая, довольно уплотненная и слежавшаяся. Слои обладаютъ неодинаковой окраской: нижняя часть темная (буроватая) болѣе плотная, а верхняя мучнистая очень свѣтлая. Эта свѣтлая часть горизонта А не имѣетъ постоянной мощности и, какъ видно на снимкѣ, образуетъ на протяженіи разрѣза рядъ сѣрыхъ свѣтлыхъ пятенъ, почти правильной выпукло-вогнутой формы, выпуклой частью обращенныхъ вверхъ, а вогнутой-лежащихъ на столбчатыхъ отдѣльностяхъ. Надъ срединой столбчатыхъ отдѣльностей эти пятна имѣютъ наибольшую мощность—до 4 сант., а въ мѣстахъ соприкосновенія

[1]) Это положеніе было установлено для Саратовской губ. впервые въ 1901 году, какъ объ этомъ упоминалось выше, почвовѣдомъ Т. П. Гордѣевымъ.

отдѣльностей почти сходятъ на нѣтъ. Это собственно и будетъ подгоризонтъ A_2.

Гор. B_1—состоитъ изъ ряда соприкасающихся между собой, но въ сухомъ состояніи отдѣляющихся другъ отъ друга трещинами, многогранныхъ столбиковъ съ гладкой закругленной (сферической) верхней поверхностью. Длина столбиковъ (мощность) равна 15 сант., а ширина колеблется отъ 10 до 15 сант, Цвѣтъ столбчатыхъ отдѣльностей интенсивно черный, на свѣжихъ плоскостяхъ излома блестящій (лаково-глянцевитый); однако верхняя часть (закругленная) столбиковъ обычно матово-сѣроватая, обладаетъ необычайной плотностью и характернымъ раковистымъ изломомъ. По мѣсту соприкосновенія съ подгоризонтомъ A_1 поверхность столбиковъ покрыта бѣлесоватой тонкой плотной коркой, которая въ видѣ присыпки заходитъ и въ трещины между отдѣльностями. Нижняя часть столбиковъ нѣсколько менѣе плотна и, хоть съ большимъ трудомъ, раздавливается на круглыя блестящія зерна. Столбчатый горизонтъ представляетъ настолько плотную и компактную массу, что въ разрѣзахъ отдѣляется отъ нижележащаго горизонта уже при самомъ незначительномъ боковомъ давленіи и вынимается вмѣстѣ съ верхними горизонтами цѣликомъ.

B_2—немного свѣтлѣе окрашенный, все еще ясно зернистый, книзу становится болѣе сѣрымъ матовымъ и усыпаннымъ тонкими жилками невскипающихъ солей. Невскипающія соли появляются на глубинѣ отъ 24 до 27 сант. отъ поверхности; книзу становится пятнистымъ, буровато-желтымъ и переходитъ въ слѣдующій горизонтъ. Мощность его около 18—19 сант. Вмѣстѣ съ невскипающими солями (сульфатами) въ немъ кое гдѣ появляются болѣе свѣтлыя крупныя съ расплывчатыми очертаніями пятна вскипающихъ углекислыхъ солей на глубинѣ 35 сант. отъ поверхности разрѣза.

B_3—пятнистый, буро-желтыя, и темно-бурыя пятна образуютъ неправильные языки, заходящіе другъ въ друга. Дѣлится на крупныя острореберныя (угловатыя) отдѣльности, которыя въ сухомъ видѣ имѣютъ необычайную плотность и твердость. Верхняя часть испещрена крупными грязно-бѣлыми съ расплывчатыми очертаніями вскипающими пятнами, промежутки же между ними не-

вскипаютъ и пронизаны мелкими кристалликами гипса. Съ 50 сант. углесолями пронизана и вся масса, хотя пятна ихъ продолжаются и глубже въ подпочву, но съ 55 сант. вообще становятся болѣе рѣдкими. Мощность до 25 сант.

С.—Подпочва свѣтлая, палево-желтая, лессовидная глина—верхній членъ ледниковыхъ напосовъ.

Мощность почвы и почвенныхъ горизонтовъ можетъ быть обозначена такъ: A (A_1+A_2)=6—9 сант.; $A+B_1=21$; $A+B_1+B_2=39$; $A+B_1+B_2+B_3=62$—65 сант.

Измѣненія механическаго состава различныхъ горизонтовъ столбчатыхъ солонцовъ въ общемъ однотипичны какъ для полупустынныхъ солонцевъ, такъ и для солонцовъ, разбросанныхъ среди черноземовъ. Аналитическими данными вполнѣ устанавливается такое сходство; это видно, между прочимъ, и изъ данныхъ, помѣщенныхъ въ слѣдующей таблицѣ:

Механическій составъ солонца № 16 и чернозема № 161[1]).

	Горизонтъ и глубина въ сант.	Діаметръ частицъ. >0,1	0,1—0.05	0,05—0.01	Всего песку.	Физическая глина <0,01	Отношеніе глины къ песку.
Солонецъ.	A_1 (1—4)	2.145	10.508	50.400	63.453	36.547	1 : 1,7
	A_2 (4—7)	14.972	58.175	9.018	82.165	17.835	1 : 4,7
	B_1 (7—12)	0.982	13.331	6.466	20.779	79.221	1 : 0,26
	С (75—80)	0.404	21.548	5.047	26.999	73.001	1 : 0,37
	Черноземъ. A (1—10)	0.69	38.37		39.06	60.94	1 : 0,64

Въ общей сложности процессъ, обогащенія крупными песчаными элементами и перенесеніе глинистыхъ частицъ внизъ, въ горизонтѣ А черноземныхъ солонцовъ выраженъ едва-ли не рѣзче, чѣмъ у солонцевъ полупустынь. Обращаетъ на себя вниманіе большее измѣненіе механическаго состава горизонта A_2, а не A_1, какъ у полупустынныхъ солонцовъ. Это находится въ связи, повидимому, съ громаднымъ количествомъ гумуса въ гор. A_1, лучшей аэраціей, меньшей кислотности гумуса и проч.

Въ образцѣ рыхлаго (супесчаннаго) солонца № 1, подпочвой которому служитъ рыхлая сильно песчанистая глина съ отношеніемъ глины къ песку 1 : 6,3, было установлено механическимъ анализомъ въ гор. A_1, отношеніе глины къ песку=1 : 9,8 (глинистый песокъ), а въ B_1—1 : 1,77.

[1]) Анализы по методу Шене произведены А. А. Кузнецовымъ и С. Л. Синельщиковымъ.

Столь различное по механическому составу отношеніе между горизонтами столбчатыхъ солонцовъ не можетъ не имѣть крупнаго значенія для хода почвообразовательныхъ процессовъ. Его слѣдствіемъ является быстрое высыханіе гор. A и очень медленное B_1; оно опредѣляетъ собой распредѣленіе солей въ горизонтахъ и мѣшаетъ имъ подниматься дальше извѣстной высоты и рядъ другихъ явленій, о которыхъ мы еще скажемъ ниже.

Количество и распредѣленіе карбонатовъ въ гумусовыхъ горизонтахъ и грунтахъ подъ столбчатыми солонцами полупустыни освѣщаются слѣдующими аналитическими послойными опредѣленіями CO^2 въ глубоко-столбчатомъ солонцѣ № II, корково-столбчатомъ солонцѣ № X и столбчатомъ солонцѣ (черноземномъ) № 16.

Результаты этихъ опредѣленій приводятся въ таблицѣ, помѣщенной на стр. 191 [1]).

При сравненіи данныхъ этой таблицы, съ приведенными на стр. 147 количествами и распредѣленіемъ CO^2 въ типичной полупустынной почвѣ а также съ данными для чернозема, помѣщенными на стр. 136—137, обнаруживаются слѣдующее:

1. Содержаніе углекислоты (и щелочно-земельныхъ карбонатовъ) въ верхнихъ невскипающихъ горизонтахъ полупустынныхъ столбчатыхъ солонцовъ крайне ничтожно и также невелико, какъ и у типичныхъ полупустынныхъ почвъ. Въ столбчатомъ солонцѣ № 16 (черноземномъ) количество подвижной CO^2 почти вдвое больше чѣмъ въ столбчатыхъ полупустынныхъ солонцахъ.

2. *Среднее количество карбонатовъ во* всемъ *вскипающемъ слоѣ у столбчатыхъ солонцовъ полупустыни* почти *ничѣмъ не отличается отъ средняго ихъ количества у типичныхъ почвъ полупустыни. Мало отличается отъ послѣднихъ и максимальное количество* CO^2 (щелочно-земельныхъ карбонатовъ); только моментъ его отложенія у столбчатыхъ солонцовъ, по сравненію съ типичными почвами полупустыни, приближенъ къ поверхности почти на 20 сант., что соотвѣтствуетъ и видимому на глазъ приближенію къ поверхности горизонта скопленія известковыхъ пятенъ и стяженій.

3. Максимальное количество CO^2 у столбчатаго солонца № 16 не на много отличается отъ содержанія ея въ столбчатыхъ полупустынныхъ солонцахъ; точно также не отличается и общій характеръ распредѣленія углекислоты. Если сравнить черноземъ со столбчатымъ солонцомъ № 16, то ясно выступитъ, уже установленная для полупустынныхъ почвенныхъ

[1]) Анализы произведены для разрѣзовъ № X и II—Д. Л. Димо; для разрѣза № 16—Н. Н. Ермолаевъ.

Глубоко-столбчатый солонецъ № II			Корково-столбчатый солонецъ № X			Столбчатый „черноземный“ солонецъ № 16		
	Глубина въ cm. и горизонтъ.	CO^2 въ %.		Глубина въ cm. и горизонтъ.	CO^2 въ %.		Глубина въ cm. и горизонтъ.	CO^2 въ %.
	A1 0—4	0.037		A1 0—3	0.050		A1 0—4	0.143
	A2 5—8	0.027		— —	—		A2 4—7	0.080
	B1 10—15	0.064		B1 3—8	0.027		B1 7—13	0.128
	B2 20—25	0.048		B2 15—19	0.058		B1 15—22	0.095
	B2 30—35	6.741		B2 20—25	2.234		B2 29—35	0 13
	C 40—45	*7.383*		Б2 30—35	6.605		B3 42—50	0.89
	C 50—55	6.947		C 45—50	*7.236*		B3 55—60	4.93
	C 60—65	6.887		C 60—65	6.763		C 65—70	7.71
	C 75—80	6.417		C 75—80	5.752		C 75—80	*9.44*
	90—95	3.544		90—95	4 448		C 85—90	8.62
	100—105	3.146			—		C 95—100	8.78
	125—130	2.922		125—130	3.098		C 105—110	8.87
	150—155	2.902		150—155	2.592		C 125—130	7.10
Глубина	175—180	2.472	Глубина	175—180	2.287			
	200—205	2.647		200—205	2.762			
горизонтъ	225—230	2.889	горизонтъ	225—230	2.009			
	250—255	3.343		250—255	1.507			
	275—280	2.538		275—280	1.172			
у	300—305	3.104	у	300—305	нѣтъ			
	325—330	2.310		325—330	нѣтъ			
	350—355	3.240		350—355	0.0026			
Грунтъ	375—380	3.169	Грунтъ	375—380	нѣтъ			
	400—405	2.915		400—405	0.0009			
Maximum на глубинѣ 40—45		7.383	Maximum на глубинѣ 40—45		7.236	Maximum на глубинѣ 75—80		9.44
Среднее для верхнихъ невскипающихъ слоевъ 1—25		0.044	Среднее для верхнихъ невскипающихъ слоевъ 1—19		0.045	Среднее для верхнихъ невскипающихъ слоевъ 0—42		0.115
Среднее для вскипающихъ слоевъ 25—275		4.575	Среднее для вскипающихъ слоевъ 20—275		3.650			
Среднее для всѣхъ вскипающихъ слоевъ 25—405		3.975						

образованій, особенность солонца, заключающаяся въ томъ, что и у него моментъ отложенія наибольшаго количества карбонатовъ приближенъ къ поверхности почти на 50 сант.

4. *Приближеніе къ поверхности момента наибольшаго отложенія карбонатовъ у столбчатыхъ солонцовъ*, какъ полупустынныхъ, такъ и распространенныхъ среди черноземовъ, по сравненію съ рядомъ расположенными „нормальными" почвами, несмотря на большее увлажненіе поверхностныхъ горизонтовъ солонцовъ, при которомъ можно было-бы ожидать и болѣе глубокаго выноса солей,—*показываетъ* лишній разъ, *что условія распредѣленія влаги* и ея проникновенія вглубь *идентичны у столбчатыхъ солонцовъ*, что влага далеко вглубь не проникаетъ и циркулируетъ главнымъ образомъ только въ верхнихъ горизонтахъ почвы (A и B_1).

5. У полупустынныхъ столбчатыхъ солонцовъ, также какъ и у типичныхъ почвъ, главная масса углесолей скопляется въ первомъ метрѣ; глубже количества ихъ колеблятся мало и вообще не высоки. Исчезновеніе карбонатовъ въ концѣ третьяго и во всемъ четвертомъ метрѣ у корково-столбчатаго солонца и типичной почвы полупустыни и присутствіе карбонатовъ у глубоко-столбчатаго солонца на всю изслѣдованную глубину представляетъ явленіе ближайшимъ образомъ не изученное.

Содержаніе гумуса въ солонцахъ полупустыни, какъ глубоко, такъ и корково-столбчатыхъ, весьма незначительно даже нѣсколько ниже чѣмъ въ типично-полупустынныхъ почвахъ. Нѣкоторое представленіе о количествѣ гумуса, а также и о вертикальномъ его распредѣленіи даютъ слѣдующіе результаты анализовъ. (См. стр. 193).

Изъ данныхъ этой таблицы, видно, что количество перегноя въ верхнемъ горизонтѣ A_1 столбчатыхъ солонцовъ колеблется въ тѣсныхъ предѣлахъ отъ 2,5 до 3,5%, при чемъ оно нѣсколько ниже, чѣмъ у типично-полупустынныхъ почвъ и вообще ниже всего у корково-столбчатыхъ солонцовъ.

Вертикальное распредѣленіе гумуса у столбчатыхъ солонцовъ носитъ такія же своеобразныя черты, какъ и распредѣленіе его у типичныхъ подзоловъ и въ горизонтѣ B_1 количество гумуса почти всегда выше, чѣмъ въ A_2; особенно рѣзко это видно въ разрѣзъ № 4 гдѣ гор. B_1 содержитъ вдвое больше гумуса по сравненію съ гор. A_2. Но если бы основываться на цвѣтовыхъ оттѣнкахъ и густотѣ окраски у различныхъ горизонтовъ столбчатыхъ солонцовъ, то можно было-бы ожидать наибольшее количество гумуса, даже высшее чѣмъ въ A_1, именно въ столбчатомъ горизонтѣ; однако на самомъ дѣлѣ этого не наблюдается. Во многихъ изслѣдованныхъ случаяхъ окраска столбчатаго горизонта отличалась удивительнымъ постоянствомъ и этому постоянству соотвѣтствуетъ и количество гумуса, которое колеблется, какъ видно изъ таблицы, въ тѣсныхъ предѣлахъ отъ 1,6—1,9%.

Количество и вертикальное распредѣленіе гумуса у столбчатыхъ солонцовъ:

Глубина въ ст. и горизонтъ.	Гумусъ.	Общая потеря при прокаливан.	H_2O гидратная.	H_2O гигроскопич.	Относительное содержаніе гумуса.	Растворимый перегной въ 0,0[1]	Отношеніе растворим. перегноя ко всему перегною.	Аналитикъ.
Глубоко-столбчатый солонецъ № II.								
A_1 0—5	3.295	6.774	1.204	2.275	100%	0.0183	1/180	Л. В. Абутьковъ-Сенчуковъ.
A_2 5—8	1.666	3.495	0.895	1.434	50,5	0.0186	1/63	
B_1 9—15	1.732	10.700	3.445	5.523	52,5	0.0436	1/40	
B_2 20—25	1.334	7.897	3.136	3.472	41,7	0.0231	1/57	Н. А. Димо.
C 30—35	0.752	6.865	2.631	3.482	23,5	0.0217	1/35	
Глубоко-столбчатый солонецъ № IX.								
A_1 0—5	3.447	6.730	1.108	2.175	—	—	—	Д. Л. Димо.
Глубоко-столбчатый солонецъ № 5 [2].								
A_1 0—5	2.797	5.110	0.518	1.795	—	—	—	Д. Л. Димо.
Глубоко-столбчатый солонецъ № 4.								
A_1 1—6	2.066	4.949	1.116	1.757	100%	—	—	Д. Л. Димо.
A_2 8—14	0.841	3.169	1.134	1.194	40	—	—	
B_1 14 19	1.930	12.292	3.623	6.639	92	—	—	
Глубоко-столбчатый солонецъ № 1 (суглинистый).								
A_1 1—8	1.941	5.960	1.402	2.567	100%	—	—	Д. Л. Димо.
B_1 10—15	1.585	8.590	2.109	4.796	83	—	—	
B_2 28—34	1.476	6.582	2.214	2.892	78	—	—	
Корково столбчатый солонецъ № X.								
A 0—4	2.627	5.134	0.858	1.649	100%	0.0465	1/56	Д. Л. Димо.
B_1 4—8	1.874	10.210	3.284	5.052	67	0.0441	1/43	Л. В. Сенчуковъ.
B_2 15-20	1.432	7.958	3.020	3.506	55	0.0295	1/49	Н. А. Димо

Подвижность гумуса у столбчатыхъ солонцовъ полупустыни уже *весьма значительна* и *особенно* велика *въ столбчатомъ горизонтѣ*, достигая въ гор. B_1 1/40 части всего перегноя, но относитель-

[1]) Растворимый перегной опредѣленъ титрованіемъ.

[2]) Образецъ взятъ не доѣзжая Берестоваго куста на Высокой степи.

ное количество растворимаго перегноя всѣ же невелико и не выше чѣмъ въ гор. А черноземовъ (см. стр. 151). Интересенъ тотъ фактъ, что количество растворимаго гумуса рѣзко падаетъ въ гор. B_2 какъ разъ съ момента появленія карбонатовъ. Рѣзче это наблюдается у солонцовъ „черноземныхъ". Окраска водныхъ вытяжекъ изъ верхнихъ горизонтовъ столбчатыхъ солонцовъ полупустыни, обычно золотисто желтая, рѣдко имѣетъ видъ средняго по крѣпости чая, но она указываетъ на иной характеръ растворимаго гумуса, по сравненію съ черноземами, у которыхъ вытяжки почти безцвѣтны. Въ составѣ растворимаго гумуса замѣтную величину составляютъ гуматы; (въ этомъ легко можно убѣдиться изъ опытовъ прямого осажденія ихъ крѣпкими минеральными кислотами). Послѣ прокаливанія минеральная масса гор. A_1 окрашена весьма не на много свѣтлѣе, чѣмъ масса гор. B_1; изъ этого слѣдуетъ, что причину столь различной окраски этихъ горизонтовъ надобно искать въ неодинаковыхъ свойствахъ и составѣ перегноя; но *темная окраска и глянецъ гор B_1 не зависитъ отъ растворимаго перегноя*, такъ какъ послѣ вытяжки по высыханіи масса гор. B_1 имѣетъ прежній цвѣтъ и даже лучшій глянецъ. Очевидно *въ гор. B_1* (столбчатомъ) *солонцовъ имѣются какія-то особыя формы соединеній органическихъ кислотъ и ихъ солей, нерастворимыя въ водѣ, обладающія свойствами цементовъ и лаковъ и ближайшимъ образомъ еще не изученныя.* Но плотность и вязкость гор B_1 можетъ зависѣть еще и отъ другой причины—отъ переноса сверху и отложенія полуторныхъ окисловъ, въ аморфномъ и мелко раздробленномъ видѣ, обладающихъ также сильно выраженными цементирующими свойствами.

Количества гидратной и гигроскопической воды въ совершенствѣ слѣдуютъ за измѣненіями механическаго состава разныхъ горизонтовъ столбчатыхъ солонцовъ, напоминаютъ по своему вертикальному распредѣленію подзолы и достигаютъ наивысшихъ цыфръ въ столбчатомъ горизонтѣ. Горизонтъ A_2 представляетъ почти совершенно безводную минеральную массу, главную часть которой составляетъ, какъ будетъ видно изъ данныхъ о химизмѣ, кремнеземъ.

Количество гумуса и его вертикальное распредѣленіе въ разныхъ горизонтахъ столбчатыхъ солонцовъ, встрѣчающихся среди чернозема, представлено въ слѣдующей таблицѣ. Здѣсь кромѣ того приводятся данныя для типично-столбчатаго солонца окрестн. с. Мансуркина на границѣ Кузнецкаго и Вольскаго уѣздовъ [1]), въ которомъ химизмъ оказался, какъ вообще,

[1]) Столбчатые солонцы сѣверныхъ уѣздовъ Саратовской губерніи—Кузнецкаго и Хвалынскаго были изучены И. А. Шульгой и Т. Н. Гордѣевымъ. Описанія Мансуркинскихъ солонцовъ вскорѣ будутъ опубликованы Т. П. Гордѣевымъ. Здѣсь умѣстно упомянуть, что Мансуркинскій солонецъ довольно рыхлъ съ поверхности и залегаетъ на сильно песчанистой глауконитовой глинѣ, переходящей съ глубины около метра въ глауконитовый песокъ.

повидимому, во всѣхъ болѣе сѣверныхъ солонцахъ, своеобразнымъ, при почти полномъ морфологическомъ тожествѣ со столбчатымъ солонцомъ № 16 и разрѣзами столбчатыхъ полупустынныхъ солонцовъ.

Горизонтъ и глубина въ сант.	Гумусъ.	Общая потеря при прокаливан.	H_2O гидратная.	H_2O гигроскопическ.	Относительное содерж. гумуса.	Растворимый перегной въ %	Отношеніе растворимаго перегноя ко всему перегною.	Аналитикъ.
Еланскій столбчатый солонецъ № 16.								
A_1 1—4	11.093	18.471	2.836	4.542	100%	0.0287	1/306	Л. В. Абутьковъ-Сенчуковъ
A_2 4—7	6.118	11.838	2.673	3.047	55	0.0780	1/77	
B_1 7—13	6.332	16.198	4.459	5.407	57	0.1704	1/37	
B_1 15—22	6.439	16.460	3.935	6.086	58	0.2739	1/24	
B_2 29—35	3.539	13.107	3.256	6.312	32	0.0348	1/101	
B_2 42—50	2.905	11.826	2.699	6.222	26	0.0439	1/66	
C 55—60	2.171	8.667	2.708	3.798	20	0.0316*	1/69	
C 65—70	1.928	8.594	3.206	3.460	17,5	—	—	
C 75—80	1.030	7.522	2.772	3.720	10	0.0221	1/47	
C 85—90	1.787	7.068	2.061	3.220	16	—	—	
C 95—100	1.881	7.093	2.052	3.160	17	—	—	
C 105—110	1.514	7.084	2.33	3.240	15	—	—	
C 125—130	0.973	7.158	2.765	3.420	9	0.0170*	1/58	
Мансуркинскій столбчатый солонецъ.								
A_1 1—4	6.584	13.708	3.650	3.474	100%	0.0289	1/230	А. А. Кузнецовъ.
A_2 4—7	4.160	7.009	0.398	2.451	66	0,0365	1/114	
B_1 8—12	5.108	9.987	0.972	3.907	77	0.1679	1/32	„
B_1 20—25	2.930	8.930	1.990	4.010	44	0.1207	1/23	С. Л. Синельщиковъ.
B_2 25—30	3.080	9.380	1.980	4.320	47	0.0949	1/32	
B_2 45—50	1.537	6.204	0.856	3.811	23	0,0417	1/37	А. А. Кузнецовъ.
C 60—65	0.722	5.924	2.053	3.149	11	0.0185	1/38	
C 70—75	0.795	5.764	2.184	2.785	12	0.0183	1/43	„
C 85—90	0.580	6.464	3.490	2.394	9	0.0192	1/30	С. Л. Синельщиковъ.
C 100—112	0.471	4.928	2.313	2.144	7	0.0260	1/18	А. А. Кузнецовъ.
C 121—133	0,097	2.552	0.101	2.354	1.5	0.0274	1/3	
C 136—141	0,250	3.129	0.599	2.280	4	0.0192	1/15	„

[1]) Растворимый перѣгной опредѣленъ титрованіемъ, за исключеніемъ случаевъ, отмѣченныхъ звѣздочками, въ которыхъ приведены потери при прокаливаніи. Въ образцѣ № 16 опредѣленія раствор. перегноя произведены Л. П. Коняевой и Н. А. Димо; въ Мансуркинскомъ солонцѣ—Н. Н. Ермолаевымъ

Такимъ образомъ, изъ данныхъ этой таблицы не трудно видѣть, что вертикальное распредѣленіе гумуса въ столбчатыхъ „черноземныхъ“ солонцахъ совершенно аналогично его распредѣленію у полупустынныхъ столбчатыхъ солонцовъ.

Въ гор. A_1 столбчатыхъ солонцовъ количество гумуса, въ большинствѣ случаевъ грубаго, состоящаго изъ массы мелкихъ полусгнившихъ корешковъ, почти равняется сосѣднимъ черноземамъ. (Мансуркинскому солонцу соотвѣтствуетъ суглинистый черноземъ, у которыхъ въ гор. А обычное содержаніе гумуса установлено въ 6—7%).

Содержаніе перегноя въ гор. A_2 рѣзко падаетъ и составляетъ отъ 50 до 66% его содержанія въ гор. A_1. Въ столбчатомъ горизонтѣ количество гумуса снова повышается, хотя незначительно. Если бы судить по окраскѣ столбчатыхъ горизонтовъ „черноземныхъ“ солонцовъ о количествѣ гумуса, то можно было бы ожидать высшее содержаніе его не только по сравненію съ горизонтами A_2 и A_1, но даже и съ верхними горизонтами сосѣднихъ черноземовъ. Темная окраска гор. B_1 (столбчатаго) у солонцовъ зависитъ не отъ абсолютно высокаго содержанія гумуса, а исключительно отъ формъ его соединеній, какъ растворимыхъ такъ и нерастворимыхъ.

Количество растворимаго перегноя въ гор. A_1 и A_2 у „черноземныхъ“ столбчатыхъ солонцовъ не выше чѣмъ у сосѣднихъ черноземовъ, но за то въ столбчатомъ горизонтѣ его содержаніе весьма значительно и колеблется въ предѣлахъ отъ 0,15 до почти 0,3%. Въ нижней части столбчатаго горизонта растворимаго перегноя содержится обычно нѣсколько больше, чѣмъ въ верхней. Подвижность перегноя у солонцовъ, по сравненію съ сосѣдними черноземами, особенно велика только въ столбчатыхъ горизонтахъ, гдѣ въ растворимомъ состояніи можетъ находиться до $^1/_{20}$ части всего перегноя. Съ исчезновеніемъ столбчатыхъ горизонтовъ и съ появленіемъ горизонтовъ отложенія карбонатовъ, а также и въ подпочвахъ количество растворимаго перегноя незначительно и не больше, чѣмъ въ сосѣднихъ черноземахъ. Окраска водныхъ вытяжекъ изъ столбчатыхъ горизонтовъ „черноземныхъ“ солонцовъ очень интенсивна и растворы полупрозрачны только въ слоѣ не толще 0,5—1 сант. Обычно въ стаканахъ вытяжки имѣютъ густой черно-кофейный цвѣтъ и пріобрѣтаютъ прозрачность при содержаніи органическихъ веществъ ниже 0,1%. При содержаніи растворимыхъ органическихъ веществъ въ столбчатыхъ горизонтахъ немного выше 0,1%, т. е. когда въ вытяжкахъ въ 400 куб. сант. растворено немного больше 0,1 gr. органическихъ веществъ, такія вытяжки уже непрозрачны и очень темно окрашены (совершенно напоминаютъ цвѣтъ густого чернаго кофе. По извлеченіи водой изъ столбчатыхъ горизонтовъ растворимыхъ веществъ, масса почвы по высыханіи не утрачиваетъ ни цвѣта, ни глянца, ни необычайной твердости; при повторномъ экстрагированіи

водой—растворимыхъ органическихъ веществъ извлекается очень мало; эти свойства указываютъ на присутствіе въ столбчатыхъ горизонтахъ и „черноземныхъ“ солонцовъ какихъ то, ближайшимъ образомъ еще не опредѣленныхъ, особыхъ формъ органическихъ соединеній. Что необычайная плотность, глянецъ и вязкость столбчатыхъ горизонтовъ солонцовъ зависитъ, можетъ быть главнымъ образомъ, отъ присутствія органическихъ цементирующихъ веществъ, доказывается, между прочимъ и тѣмъ, что послѣ осторожнаго прокаливанія до обугливанія массы столбчатаго горизонта, она утрачиваетъ эти свойства.

Въ отношеніяхъ къ содержанію гидратной и гигроскопической воды—и сѣверные столбчатые солонцы сохраняютъ по вертикали разрѣза всѣ особенности, установленныя нами для подзоловъ, деградированныхъ почвъ, типично-полупустынныхъ почвъ и столбчатыхъ полупустынныхъ солонцовъ.

Химизмъ различныхъ горизонтовъ полупустынныхъ столбчатыхъ солонцовъ изученъ нами недостаточно подробно и на одномъ только разрѣзѣ Но, имѣя въ виду удивительное морфологическое постоянство столбчатыхъ солонцовъ, можно думать, что произведенные нами анализы и выводы, обоснованные на этихъ анализахъ, имѣютъ широкое общее значеніе.

Полному разложенію для опредѣленія валового состава были подвергнуты различные горизонты глубоко-столбчатаго солонца № II и результаты этихъ опредѣленій сгруппированы въ слѣдующей таблицѣ. (См. стран. 198).

Изъ этихъ данныхъ видно, что, въ общемъ валовомъ составѣ верхнихъ горизонтовъ столбчатыхъ солонцовъ, роль солей минеральныхъ кислотъ: сѣрной, фосфорной, угольной и хлористоводородной крайне незначительна: единственное значеніе имѣютъ сложные силикаты, которые въ разныхъ горизонтахъ обладаютъ различной подвижностью, растворимостью въ кислотахъ и составомъ. Въ подпочвѣ не малое значеніе имѣютъ хлористыя соли и особенно углекислыя щелочныя земли.—При сравненіяхъ верхнихъ горизонтовъ съ подпочвой удобнѣе сдѣлать перечисленіе принимая, что эти соли являются какъ-бы случайной и посторонней, легко изолируемой аналитически, примѣсью къ основной сложно-силикатной массѣ.

Въ горизонтахъ A_1 и особенно A_2 происходитъ весьма замѣтное, по сравненію съ подпочвой, накопленіе кремнезема, уменьшеніе полуторныхъ окисловъ желѣза и аллюминія, обѣдненіе, хотя и въ болѣе слабой степени. *магнезіей и известью. Въ столбчатомъ горизонтѣ B_1 и ниже до подпочвы въ B_2 происходитъ отложеніе и накопленіе всѣхъ этихъ веществъ, но преимущественно полуторныхъ окисловъ желѣза и аллюминія.* Количества щелочей остаются болѣе или менѣе постоянными во всѣхъ горизонтахъ.

Валовой составъ столбчатаго солонца № II [1]).

Въ 100 частяхъ абсолютно сухой почвы содержится: (въ %)	Горизонты:				
	A^1 (1—4 cm)	A² (5—8)	B¹ (9—15)	B^2 (20—25)	C (30—35)
Гумуса и гидратной воды	4.499	2.561	5.177	4.470	3.383
Минеральныхъ веществъ	95.501	97.439	94.823	95.530	96.617
Кремнекислоты SiO^2	73.232	76.067	64.302	64.450	56.260 (66.03)
Сѣрной кислоты SO^3	0.0250	0.013	0.025	0.067	0.119
Фосфорной кислоты P^2O^5	0.122	0.089	0.102	0.077	0.106
Углекислоты CO^2	0.037	0.027	0.064	0.048	6.741
Хлора Cl	0.0053	0.0015	0.0023	0.1006	0.2001
Полуторныхъ окисловъ $Fe^2O^3+Al^2O^3+P^2O^5$	21.970	20.631	25.488	26.374	20.091 (24.51)
Окиси желѣза Fe^2O^3	4.620	5.135	6.746	7.060	5.860 (6.88)
„ аллюминія Al^2O^3	17.230	15.407	18.640	19.237	14.125 (17.524)
Извести CaO	1.134	0.939	1.124	1.116	9.517
Магнезіи MgO	1.040	1.253	2.151	2.492	2.635
Калія K^2O	2.166	2.611	2.495	2.650	2.292
Натрія Na^2O	1.449	1.115	1.011	1.027	1.032
Окиси марганца Mn^2O^3	0.198	0.251	0.170	0.291	0.221
Извести связано съ CO_2	—	—	—	—	8.089
„ силикатовъ	—	—	—	—	1.428

Такимъ образомъ, *можно считать доказаннымъ для столбчатыхъ полупустынныхъ солонцовъ, наличность такихъ разложеній и перемѣщеній веществъ, которыя являются какъ результатъ подзолообразовательныхъ процессовъ.* Эти процессы создаютъ своеобразный химизмъ не только столбчатыхъ солонцовъ, но и типично-полупустынныхъ почвъ и являются господствующими процессами, повидимому, во всѣхъ полупустынныхъ областяхъ и для преобладающихъ, свойственныхъ имъ, почвенныхъ образованій. Но если обратиться къ химизму подпочвы и глубинныхъ горизонтовъ грунта, то тогда выступаетъ совершенно иной, отличный отъ подзоловъ и другихъ почвенныхъ образованій, ихъ составъ и богатство легко растворимыми солями.

[1]) Анализы произведены Н. Н. Ермолаевымъ. Въ послѣдней графѣ въ скобкахъ помѣщены цифры, являющіяся результатомъ перечисленія первоначальныхъ данныхъ при допущеніи отсутствія въ этомъ горизонтѣ $CaCO^3$. Это сдѣлано для удобства сравненія съ остальными горизонтами.

Химизмъ столбчатыхъ солонцовъ, встрѣчающихся среди черноземовъ, въ верхнихъ горизонтахъ совершенно тождественъ химизму полупустынныхъ солонцовъ. Что это такъ, видно изъ слѣдующихъ цыфръ валового состава различныхъ горизонтовъ Еланскаго столбчатаго солонца № 16, по даннымъ анализовъ Н. Н. Ермолаева.

Въ 100 частяхъ абсолютно сухой почвы содержится:	A_1 (1—4)	A_2 (4—7)	B_1 (7—12)	B_1 (15—22)	B_2 (29—35)	B_2 (42—50)	C (75—80)	C (125—130)
Гумуса и гидратной H^2O	13.929	8.791	10.791	10.374	6.795	5.594	3.302	3.748
Минеральн. веществъ	86.071	91.209	89.209	59.626	93.205	94.406	96.698	96.252
SiO^2	69.993	73.295	60.840	62.503	59.231	62.563	52.833	54.895
SO^3	0.081	0.083	0.188	0.349	4.023	0.584	0.335	0.086
P^2O^5	0.154	0.147	0.324	0.176	0.112	0.088	0.074	0.092
CO^2	0.143	0.080	0.128	0.095	0.130	0.890	9.44	6.98
Cl	0.0017	0.0008	0.0024	0.0013	0.0004	0.0006	0.0009	слѣды.
$Fe^2O^3+Al^2O^3+P^2O^5$	16.938	18.998	21.804	21.413	21.208	25.487	21.475	23.370
Fe^2O^3	4.775	4.128	5.108	6.176	6.182	5.525	5.331	5.890
Al^2O^3	12.054	14.723	16.372	15.066	14.914	18.874	16.070	17.389
CaO	1.034	0.900	0.928	0.876	3.148	3.950	12.090	9.630
MgO	1.122	1.056	1.419	2.142	2.477	2.760	2.600	2.560
K^2O	2.519	2.338	2.301	2.170	2.340	2.260	2.570	1.990
Na^2O	1.317	0.942	1.355	1.780	1.590	1.830	1.480	1.490

Если валовой составъ верхнихъ горизонтовъ столбчатыхъ солонцовъ сохраняетъ свои основныя черты безразлично какъ у полупустынныхъ, такъ и „черноземныхъ", то этотъ параллелизмъ выступаетъ еще ярче при сравненіи состава подвижной части, переходящей въ 10% HCl, различныхъ горизонтовъ столбчатыхъ солонцовъ. При такомъ сравненіи гораздо опредѣленнѣе обрисовывается „подзолообразовательный" типъ химизма верхнихъ горизонтовъ столбчатыхъ солонцовъ. Однако намъ приходится ограничиться пока только этимъ общимъ замѣчаніемъ, т. к. полный циклъ аналитическихъ работъ по химизму различныхъ солонцовъ еще не законченъ и войдетъ отдѣльной главой въ общій сводный очеркъ химизма почвенныхъ типовъ Саратовской губерніи [1]).

Огромный интересъ представляетъ выясненіе вопроса о количествѣ и характерѣ залеганія различныхъ легкорастворимыхъ солей въ полупустынныхъ столбчатыхъ солонцахъ и имъ аналогичныхъ образованіяхъ, развитыхъ среди черноземовъ.

[1]) Только имѣя въ виду дать въ будущемъ болѣе полную сводку о химизмѣ столбчатыхъ солонцовъ, мы ограничились краткими характеристиками, не вполнѣ использовавъ даже приведенныя въ таблицахъ данныя.

Изъ приведенныхъ на предыдущихъ страницахъ, при описаніи разрѣзовъ и въ сводкахъ, данныхъ о качественномъ составѣ легкоподвижныхъ солей въ столбчатыхъ полупустынныхъ солонцахъ не трудно видѣть, что обычно во всѣхъ разрѣзахъ встрѣчены были три группы солей: хлористыя соли, сѣрнокислыя и углекислыя главнымъ образомъ щелочныя земли, вскипающія съ кислотой и образующія видимые глазомъ горизонты стяженій и скопленій. Наши разрѣзы № II и X по своему характеру приближаются къ среднимъ типическимъ образцамъ и потому, надо полагать, результаты опредѣленій количествъ и характера залеганія легкоподвижныхъ солей въ этихъ образцахъ имѣютъ общее широкое значеніе и вполнѣ возможно, что рядъ такихъ же детальныхъ анализовъ въ различныхъ частяхъ полупустыни не даетъ существенныхъ отличій въ богатствѣ и распредѣленіи легкоподвижныхъ солей, по сравненію съ нашими типичными образцами.

Результаты анализовъ помѣщены въ таблицахъ помѣщенныхъ на стр. 201 и 202.

Приведенные въ этихъ двухъ таблицахъ, результаты анализовъ позволяютъ установить слѣдующія общія глубоко-столбчатымъ и корково-столбчатымъ солонцамъ закономѣрности въ распредѣленіи легкорастворимыхъ солей:

1. *Верхніе горизонты столбчатыхъ солонцовъ A и B₁ не отличаются высокимъ содержаніемъ легкорастворимыхъ солей, количества которыхъ едва только въ 2—3 раза больше чѣмъ въ верхнихъ горизонтахъ типично полупустынной почвы и чернозема.* Изъ растворимыхъ солей въ этихъ горизонтахъ столбчатыхъ солонцовъ наибольшее значеніе имѣютъ сульфаты (повидимому сѣрнонатровая соль), органическія кислоты и ихъ соли.

2. *Ниже столбчатаго горизонта (непосредственно подъ нимъ) и до глубины 4-хъ метровъ въ столбчатыхъ солонцахъ содержатся довольно значительныя количества солей минеральныхъ кислотъ, почти исключительно, хлористыхъ и сѣрнокислыхъ. Растворимыхъ карбонатовъ щелочей*, во всѣхъ горизонтахъ изслѣдованныхъ солонцовъ, вѣроятно *не содержится*. Это видно изъ того, что открытыя анализомъ ничтожныя количества CO^2 въ своихъ колебаніяхъ вполнѣ согласуются съ содержаніемъ CaO и MgO, что указываетъ на переходъ въ растворъ изъ подпочвы и грунта, содержащихъ громадныя количества аморфныхъ щелочноземельныхъ карбонатовъ, двууглекислыхъ и углекислыхъ кальція и магнія.

3. Нижніе горизонты почвы (B_2), подпочва и грунтъ имѣютъ совершенно тождественное въ обоихъ солонцахъ распредѣленіе солей съ весьма характерными колебаніями. *Въ предѣлахъ перваго и отъ четверти до ½ втораго метра* (до 125 —

Количество, составъ и распредѣленіе растворимыхъ (въ водѣ) солей въ разрѣзѣ глубоко-столбчатаго солонца № II [1]).

Глубина въ см. и горизонтъ.	Общая сумма растворимыхъ веществъ.	Потеря при прокаливаніи.	Сумма растворимыхъ минеральныхъ веществъ.	Cl	CO^2	SO^3	SiO^2	Сумма R^2O^3	Al^2O^3	Fe^2O^3	CaO.	MgO.	K^2O.	Na^2O.	Реакція
															Во всѣхъ случаяхъ слабо-щелочная, то болѣе, то менѣе ясная.
A1 0—5 . . .	0.1021	0.0183	0.0838	0.0053	0.0024	0.0250	0.0029	0.0033	0.0016	0.0017	0.0023	0.0023	0.0060	0.0250	
A2 5 8 . . .	0.0579	0.0186	0.0393	0.0015	0.0028	0.0076	0.0033	0.0020	0.0009	0.0011	0.0018	0.0018	0.0017	0.0126	
B1 9—15 . . .	0.1122	0.0436	0.0686	0.0023	0.0045	0.0103	0.0090	0.0063	0.0036	0.0027	0.0028	0.0017	0.0058	0.0255	
B2 20—25 . . .	0.2931	0.0493	0.2438	0.1006	—	0.0121	—	—	—	—	—	—	—	—	
C 30—35 . . .	0.4896	0.0562	0.4334	0.2001	0.0128	0.0308	0.0025	0.0038	0.0014	0.0024	0.0198	0.0156	0.0466	0.1299	
C 40—45 . .	0.5095	0.0695	0.4400	0.2304	—	0.0469	—	—	—	—	0.0108	0.0157	—	—	
C 50—55 . . .	0.4880	0.0665	0.4215	0.2188	—	0.0562	—	—	—	—	0.0154	0.0166	—	—	
C 60—65 . . .	**0.6563**	0.1539	0.5024	0.1507	0.0061	**0.1210**	0.0029	0.0029	0.0008	0.0012	0.0167	0.0528	0.0110	0.1098	
C 75—80 . . .	0.5215	0.0615	0.4600	0.2152	—	0.0885	—	—	—	—	0.0163	0.0138	—	—	
C 90—95 . . .	0.4238	0.0338	0.3900	0.1282	0.0039	0.0591	0.0024	0.0022	0.0009	0.0013	0.0095	0.0078	0.0229	0.1509	
C 100—105 . .	0.3555	0.0457	0.3298	0.1131	—	0.0616	—	—	—	—	0.0103	0.0097	—	—	
150—160 . .	1.6033	0.1820	1.4213	0.1257	—	0.7434	—	—	—	—	0.3161	0.0754	—	—	
200—210 . .	1.2659	0.1385	1.1274	0.0975	—	0.5748	—	—	—	—	0.1730	0.0565	—	—	
250—260 . .	0.9128	0.0588	0.8540	0.0948	—	0.3964	—	—	—	—	0.0556	0.0190	—	—	
300—310 . .	1.6100	0.1352	1.4748	0.0707	—	0.7955	—	—	—	—	0.1654	0.0430	—	—	
350—360 . .	0.7499	0.0369	0.7130	0.0951	—	0.3039	—	—	—	—	0.0301	0.0061	—	—	
400—410 . .	0.3129	0.0180	0.2949	0.0506	—	0.1041	—	—	—	—	0.0142	0.0032	—	—	

[1]) Результаты анализовъ выражены въ % на абсолютно сухую почву. Анализы произведены В. К. Антоновой и Л. П. Коньевой и для нѣкоторыхъ горизонтовъ вторично проверены Н. А. Димо и Н. Н. Ермолаевымъ.

Количество, составъ и распредѣленіе растворимыхъ (въ водѣ) солей въ разрѣзѣ корково-столбчатаго солонца № X.

Глубина въ сп. и горизонтъ.	Общая сумма растворимыхъ веществъ.	Потерь при прокаливаніи.	Сумма растворимыхъ минеральныхъ веществъ.	Cl.	CO_2.	SO_3.	SiO_2.	Сумма R_2O_3.	Al_2O_3.	Fe_2O_3.	CaO.	MgO.	K_2O.	Na_2O.	Реакція.
															Во всѣхъ слабо-щелочная; то болѣе, то менѣе ясная.
А 1—4 . . .	0.1660	0.0547	0.1113	0.0052	0.0043	0.0249	0.0065	0.0041	0.0013	0.0028	0.0031	0.0018	0.0042	0.0327	
В1 4—8. . . .	0.1200	0.0340	0.0860	0.0007	0.0056	0.0232	0.0101	0.0077	0.0042	0.0035	0.0041	0.0030	0.0037	0.0268	
В2 15—20 . . .	0.2147	0.0307	0.1840	0.0397	0.0116	0.0071	—	—	—	—	—	—	—	—	
В2 20—25 . . .	0.3707	0.0540	0.3167	0.1276	0.0188	0.0062	0.0032	0.0029	0.0008	0.0021	0.0067	0.0060	0.0194	0.1294	
С 30—35 . . .	0.5153	0.0493	0.4660	0.1875	0.0079	0.0302	—	—	—	—	—	—	—	—	
С 45—50 . . .	**1.2520**	0.1580	**1.0940**	**0.2600**	0.0079	**0.3885**	0.0033	0.0043	0.0019	0.0024	0.1800	0.0945	0.0355	0.2259	
С 60—65 . . .	0.9375	0.1210	0.8165	0.2112	0.0014	0.1664	—	—	—	—	—	—	—	—	
75—80 . . .	0.7370	0.0570	0.6800	0.2913	0.0009	0.1051	—	—	—	—	—	—	—	—	
90—95 . . .	0.5290	0.0325	0.4965	0.2018	0.0037	0.0509	0.0035	0.0047	0.0019	0.0028	0.0108	0.0155	0.0175	0.1919	
125—135 . . .	0.4748	0.0296	0.4452	0.1379	0.0064	0.0995	—	—	—	—	0.0158	0.0156	—	—	
150—160 . . .	1.4896	0.1644	0.3253	0.1238	0.0004	0.6373	—	—	—	—	0.2681	0.0626	—	—	
175—185 . . .	1.5728	0.2128	1.3600	0.1468	0.0009	0.7032	—	—	—	—	0.3393	0.0716	—	—	
200—210 . . .	1.1120	0.0967	1.0153	0.1512	0.0035	0.4446	—	—	—	—	0.1253	0.0485	—	—	
250—260 . . .	0.6224	0.0384	0.5840	0.1000	0.0077	0.2255	—	—	—	—	0.0336	0.0164	—	—	
275 285 . . .	0.2168	0.0116	0.2052	0.0446	Не найдено	0.0631	—	—	—	—	0.0076	0.0048	—	—	
300—310 . . .	0.3728	0.0424	0.3304	0.0411		0.1448	—	—	—	—	0.0189	0.0053	—	—	
350—360 . . .	0.7705	0.0275	0.7430	0.1286		0.3078	—	—	—	—	0.0252	0.0110	—	—	
400—410 . . .	0.2880	0.0180	0.2700	0.0353		0.0958	—	—	—	—	0.0118	0.	—	—	

150 сант.) *растворимыя соли даютъ* maximum'ы, *совпадающіе* въ обоихъ случаяхъ *съ видимыми на глазъ наибольшими количествами известковыхъ стяженій въ разрѣзахъ* (см. описанія разрѣзовъ на стр. 86 и 91); *книзу* отъ этихъ максимумовъ *количества солей правильно убываютъ* и въ началѣ втораго метра достигаютъ почти такихъ же предѣловъ, какъ и при началѣ ихъ замѣтнаго содержанія подъ столбчатымъ горизонтомъ.

4. *Въ грунтахъ* съ глубины около 150—175 сант. *расмворимыя соли* даютъ рѣзкій скачекъ и *образуютъ второй* maximum, *совпадающій съ появленіемъ второго видимаго на глазъ горизонта гипсо известковыхъ стяженій*, послѣ чего со скачками, убываютъ книзу и въ четвертомъ метрѣ количество растворимыхъ солей снова достигаетъ почти тѣхъ же предѣловъ, какъ при началѣ ихъ появленія въ гор. B_2.

5. *Количества растворимыхъ солей* въ первой части разрѣзовъ (до 150 сант.) *неодинаковы* и *глубоко-столбчатые солонцы содержатъ* почти на 50% *меньше растворимыхъ солей, по сравненію съ корково-столбчатыми*. Это видно, между прочимъ, изъ среднихъ цыфръ содержанія солей въ почвѣ и грунтѣ.

			Общее кол. мин. вещест.	Прокал. минер. вещест.	Cl	SO^3
№ II	Среднее для глубинъ.	20—105 сант.	0.4672	0.4026	0.1696	0.0592
№ X.	„ „ „ .	15—130 „	0.6625	0.5624	0.1821	0.1069

6. *Максимальныя количества всѣхъ солей, хлора и сѣрной кислоты залегаютъ у корково-столбчатыхъ солонцовъ на 20—25 сант. выше чѣмъ у глубоко-столбчатыхъ*, также выше у нихъ появляются въ разрѣзѣ и значительныя количества хлористыхъ и сѣрнокислыхъ солей, что было установлено выше путемъ качественныхъ опредѣленій.

7. *Хлористыя соли* въ обоихъ солонцахъ до глубины 150 сант. *одразуютъ 2 максимума* почти равные по количеству солей,—одинъ на глубинѣ 40—45 сант., а другой 75—80 сант. *Сѣрнокислыя соли образуютъ только одинъ максимумъ на глубинѣ наибольшаго въ разрѣзѣ количества известковыхъ пятенъ* (45—65 сант.).

8. *Въ грунтахъ* ниже 150 сант. и до 410 сант. *въ столбчатыхъ солонцахъ содержаніе хлористыхъ солей почти правильно убываетъ книзу*, нигдѣ не достигаетъ даже тѣхъ среднихъ количествъ, которыя установлены для вышележащихъ слоевъ, а на глубинѣ 400—410 сант. количества хлора уже

незначительны. Въ предѣлахъ этихъ глубинъ, какъ видно изъ сопоставленія аналитическихъ данныхъ съ вышеприведенными описаніями буровыхъ скважинъ, колебанія какъ общаго количества солей, такъ и хлористыхъ и въ гораздо большей степени сѣрнокислыхъ обусловливаются неоднородностью строенія грунта, при чемъ болѣе плотнымъ глинистымъ прослойкамъ соотвѣтствуетъ увеличеніе количества растворимыхъ солей, а рыхлымъ песчаннымъ—уменьшеніе содержанія солей.

9. *Доминирующую часть растворимыхъ солей въ грунтахъ подъ солонцами составляютъ сульфаты,* при этомъ *въ верхней части грунтовъ* (во второй половинѣ втораго метра) *преобладаютъ сульфаты щелочныхъ земель,* преимущественно кальція, а *въ нижней части*—третьемъ и четвертомъ метрѣ—*сульфаты щелочей,* повидимому сѣрнонатровая соль.

Особенно рѣзко это выступаетъ, если найденныя количества SO^3 связать съ кальціемъ и магніемъ, а остатокъ съ натріемъ; получается слѣдующая картина распредѣленія на разныхъ глубинахъ этихъ двухъ группъ сульфатовъ.

	Глубина.	SO^3 связано съ:			
		$CaO+MgO$	Na^2O	SO^3 связан. съ Na^2O въ % ко всей SO^3.	Количество Na^2SO^4 по вычисленію
Глубоко-столбчатый солонецъ № II.	150 cm.	0.6141	0.1293	17,5	0.2190
	200	0.3689	0.2059	36,8	0.3665
	250	0.1201	0.2763	70	0.4922
	300	0.3430	0.4525	57	0.8056
	350	0.0761	0.2278	74	0.4055
	400	0.0272	0.0769	74	0.1356
Корково-столбчатый солонецъ № X.	150	0.5180	0.1193	18,7	0.2024
	175	0.6341	0.0691	9,8	0.1230
	200	0.2835	0.1611	36	0.2868
	250	0.0833	0.1422	63	0.2531
	275	0.0212	0.0419	66	0.0746
	300	0.0384	0.1064	73,5	0.1900
	375	0.0597	0.2481	80	0.4416
	400	0.0169	0.0759	79	0.1331

10) Среднее количество хлористыхъ солей въ грунтахъ подъ солонцами почти одинаково какъ для глубоко, такъ и для корково столбчатыхъ солонцовъ. Среднее количество сѣрнокислыхъ солей значительно, почти вдвое, больше въ грунтѣ подъ глубоко-столбчатымъ солонцомъ [1]), наоборотъ подъ корково-столбчатымъ солонцомъ количество растворимыхъ сульфатовъ въ среднемъ одинаково съ грунтомъ подъ типично полупустынной почвой (№ XII).

Среднія количества солей въ грунтахъ съ глубины 150 до 410 сант. таковы:

	Общее количество минеральн. веществъ.	Прокаленныхъ минеральн. веществъ.	Cl.	SO_3.
№ II. Среднія для 150—410 сант. .	1.0766	0.9809	0.0891	0.4864
№ X. Тоже	0.7969	0.7292	0.0964	0.2603
№ XII. Тоже	0.5032	0.4390	слѣды	0.2503

Не малый интересъ представляютъ и формы соединеній, въ видѣ которыхъ находятся въ почвѣ легкорастворимыя соли. Рѣшеніе этого вопроса сводится къ тому, чтобы результаты анализовъ представить въ формѣ соединеній, связавши основанія съ найденными кислотами, что сопряжено съ крайне осторожной дедукціей. По многимъ причинамъ, для верхнихъ горизонтовъ столбчатыхъ солонцовъ совершенно невозможны даже попытки представить результаты анализовъ въ видѣ опредѣленныхъ соединеній, особенно принимая во вниманіе, что значительная часть растворимыхъ веществъ падаетъ на соли органическихъ, мало изученныхъ, кислотъ. Для болѣе глубокихъ горизонтовъ солонцовъ, гдѣ главную массу составляютъ соли минеральныхъ кислотъ, попытки представить результаты анализа въ формѣ соединеній уже вполнѣ допустимы. Для тѣхъ глубокихъ горизонтовъ столбчатыхъ солонцовъ, для которыхъ приведены результаты полнаго анализа водныхъ вытяжекъ, мы сдѣлали такую попытку связать основанія и кислоты. При этомъ получены такіе результаты. (См. стран. 206).

Повидимому почти весь Na^2O связанъ въ верхнихъ горизонтахъ съ Cl и сѣрнонатровая соль отсутствуетъ; весьма значительны, повидимому, и количества $MgSO^4$, но не глубже однако конца перваго метра, такъ какъ глубже въ грунтахъ преобладаютъ изъ сульфатовъ сѣрно-кальцевая и сѣрно-натровая соли; непосредственно подъ гумусовыми горизонтами, гдѣ нѣтъ сульфатовъ, нѣкоторое количество хлора можетъ быть связано съ K или Ca. *Для столбчатыхъ полупустынныхъ солонцовъ,* также какъ и для типично полупустынныхъ почвъ, *совершенно недопустимо,* что мы еще разъ считаемъ необходимымъ подчеркнуть, *присутствіе растворимыхъ карбонатовъ щелочей. (соды).*

[1]) Въ данномъ случаѣ приходится считаться съ неоднородностью грунта подъ этими почвами. Возможно, что при однородныхъ грунтахъ количество и распредѣленіе сульфатовъ были бы однако близки.

Количество, составъ и распредѣленіе растворимыхъ (въ водѣ) солей въ разрѣзѣ корково-столбчатаго солонца № X.

Глубина въ сп. и горизонтъ.	Общая сум-ма раство-римыхъ ве-ществъ.	Потеря при прокали-ваніи.	Сумма раст. трудноимущ. минеральн. веществъ.	Cl.	CO₂.	SO₃.	SiO₂.	Сумма R₂O₃	Al₂O₃.	Fe₂O₃.	CaO.	MgO.	K₂O.	Na₂O.	Реакція.
					Не найдено			Во всѣхъ слаб.-щелочная; то болѣе, то менѣе ясная.							
A 1—4 . . .	0.1660	0.0547	0.1113	0.0052	0.0043	0.0249	0.0065	0.0041	0.0013	0.0028	0.0031	0.0018	0.0042	0.0327	
B₁ 4—8 . . .	0.1200	0.0340	0.0860	0.0007	0.0056	0.0232	0.0101	0.0077	0.0042	0.0035	0.0041	0.0030	0.0037	0.0268	
B₂ 15—20 . . .	0.2147	0.0307	0.1840	0.0397	0.0116	0.0071	—	—	—	—	—	—	—	—	
B₂ 20—25 . . .	0.3707	0.0540	0.3167	0.1276	0.0188	0.0062	0.0032	0.0029	0.0008	0.0021	0.0067	0.0060	0.0194	0.1294	
C 30—35 . . .	0.5153	0.0493	0.4660	0.1875	0.0079	0.0302	—	—	—	—	—	—	—	—	
C 45—50 . . .	**1.2520**	0.1580	**1.0940**	**0.2600**	0.0079	**0.3885**	0.0033	0.0043	0.0019	0.0024	0.1800	0.0945	0.0355	0.2289	
C 60—65 . . .	0.9375	0.1210	0.8165	0.2112	0.0014	0.1664	—	—	—	—	—	—	—	—	
75—80 . . .	0.7370	0.0570	0.6800	0.2913	0.0009	0.1051	—	—	—	—	—	—	—	—	
90—95 . . .	0.5290	0.0325	0.4965	0.2018	0.0037	0.0509	0.0035	0.0047	0.0019	0.0028	0.0108	0.0155	0.0175	0.1919	
125—135 . . .	0.4748	0.0296	0.4452	0.1379	0.0064	0.0995	—	—	—	—	0.0158	0.0156	—	—	
150—160 . . .	1.4896	0.1644	0.3253	0.1238	0.0004	0.6373	—	—	—	—	0.2681	0.0626	—	—	
175—185 . . .	1.5728	0.2128	1.3600	0.1468	0.0009	0.7032	—	—	—	—	0.3393	0.0716	—	—	
200—210 . . .	1.1120	0.0967	1.0153	0.1512	0.0035	0.4446	—	—	—	—	0.1253	0.0485	—	—	
250—260 . . .	0.6224	0.0384	0.5840	0.1000	0.0077	0.2255	—	—	—	—	0.0336	0.0164	—	—	
275 285 . .	0.2168	0.0116	0.2052	0.0446		0.0631	—	—	—	—	0.0076	0.0048	—	—	
300—310 . . .	0.3728	0.0424	0.3304	0.0411		0.1448	—	—	—	—	0.0189	0.0053	—	—	
350—360 . . .	0.7705	0.0275	0.7430	0.1286		0.3078	—	—	—	—	0.0252	0.0110	—	—	
400—410 . . .	0.2880	0.0180	0.2700	0.0353		0.0958	—	—	—	—	0.0118	0.	—	—	

150 сант.) *растворимыя соли даютъ* maximum'ы, *совпадающіе* въ обоихъ случаяхъ *съ видимыми на глазъ наибольшими количествами известковыхъ стяженій въ разрѣзахъ* (см. описанія разрѣзовъ на стр. 86 и 91); *книзу* отъ этихъ максимумовъ *количества солей правильно убываютъ* и въ началѣ втораго метра достигаютъ почти такихъ же предѣловъ, какъ и при началѣ ихъ замѣтнаго содержанія подъ столбчатымъ горизонтомъ.

4. *Въ грунтахъ* съ глубины около 150—175 сант. *растворимыя соли* даютъ рѣзкій скачекъ и *образуютъ второй* maximum, *совпадающій съ появленіемъ второго видимаго на глазъ горизонта гипсо известковыхъ стяженій*, послѣ чего со скачками, убываютъ книзу и въ четвертомъ метрѣ количество растворимыхъ солей снова достигаетъ почти тѣхъ же предѣловъ, какъ при началѣ ихъ появленія въ гор. B₂.

5. *Количества растворимыхъ солей* въ первой части разрѣзовъ (до 150 сант.) *неодинаковы* и *глубоко-столбчатые солонцы содержатъ* почти на 50% *меньше растворимыхъ солей, по сравненію съ корково-столбчатыми.* Это видно, между прочимъ, изъ среднихъ цыфръ содержанія солей въ почвѣ и грунтѣ.

		Общее кол. мин. вещест.	Прокал. минер. вещест.	Cl	SO³
№ II	Среднее для глубинъ 20—105 сант.	0.4672	0.4026	0.1696	0.0592
№ X.	„ „ „ „ 15—130 „	0.6625	0.5624	0.1821	0.1069

6. *Максимальныя количества всѣхъ солей, хлора и сѣрной кислоты залегаютъ у корково-столбчатыхъ солонцовъ на 20—25 сант. выше, чѣмъ у глубоко-столбчатыхъ*, также выше у нихъ появляются въ разрѣзѣ и значительныя количества хлористыхъ и сѣрнокислыхъ солей, что было установлено выше путемъ качественныхъ опредѣленій.

7. *Хлористыя соли* въ обоихъ солонцахъ до глубины 150 сант. *одразуютъ 2 максимума* почти равные по количеству солей,—одинъ на глубинѣ 40—45 сант., а другой 75—80 сант. *Сѣрнокислыя соли образуютъ только одинъ максимумъ на глубинѣ наибольшаго въ разрѣзѣ количества известковыхъ пятенъ* (45—65 сант.).

8. *Въ грунтахъ* ниже 150 сант. и до 410 сант. *въ столбчатыхъ солонцахъ содержаніе хлористыхъ солей почти правильно убываетъ книзу*, нигдѣ не достигаетъ даже тѣхъ среднихъ количествъ, которыя установлены для вышележащихъ слоевъ, а на глубинѣ 400—410 сант. количества хлора уже

незначительны. Въ предѣлахъ этихъ глубинъ, какъ видно изъ сопоставленія аналитическихъ данныхъ съ вышеприведенными описаніями буровыхъ скважинъ, колебанія какъ общаго количества солей, такъ и хлористыхъ и въ гораздо большей степени сѣрнокислыхъ обусловливаются неоднородностью строенія грунта, при чемъ болѣе плотнымъ глинистымъ прослойкамъ соотвѣтствуетъ увеличеніе количества растворимыхъ солей, а рыхлымъ песчанымъ—уменьшеніе содержанія солей.

9. *Доминирующую часть растворимыхъ солей въ грунтахъ подъ солонцами составляютъ сульфаты,* при этомъ *въ верхней части грунтовъ* (во второй половинѣ втораго метра) *преобладаютъ сульфаты щелочныхъ земель,* преимущественно кальція, а *въ нижней части*—третьемъ и четвертомъ метрѣ—*сульфаты щелочей,* повидимому сѣрнонатровая соль.

Особенно рѣзко это выступаетъ, если найденныя количества SO^3 связать съ кальціемъ и магніемъ, а остатокъ съ натріемъ; получается слѣдующая картина распредѣленія на разныхъ глубинахъ этихъ двухъ группъ сульфатовъ.

	Глубина.	SO^3 связано съ:			
		CaO+MgO	Na^2O	SO^3 связан. съ Na^2O въ 0/0 ко всей SO^3.	Количество Na^2SO^4 по вычисленію
Глубоко-столбчатый солонецъ № II.	150 см.	0.6141	0.1293	17,5	0.2190
	200	0.3689	0.2059	36,8	0.3665
	250	0.1201	0.2763	70	0.4922
	300	0.3430	0.4525	57	0.8056
	350	0.0761	0.2278	74	0.4055
	400	0.0272	0.0769	74	0.1356
Корково-столбчатый солонецъ № X.	150	0.5180	0.1193	18,7	0.2024
	175	0.6341	0.0691	9,8	0.1230
	200	0.2835	0.1611	36	0.2868
	250	0.0833	0.1422	63	0.2531
	275	0.0212	0.0419	66	0.0746
	300	0.0384	0.1064	73,5	0.1900
	375	0.0597	0.2481	80	0.4416
	400	0.0169	0.0759	79	0.1331

10) Среднее количество хлористыхъ солей въ грунтахъ подъ солонцами почти одинаково какъ для глубоко, такъ и для корково столбчатыхъ солонцовъ. Среднее количество сѣрнокислыхъ солей значительно, почти вдвое, больше въ грунтѣ

подъ глубоко-столбчатымъ солонцомъ [1]), наоборотъ подъ корково-столбчатымъ солонцомъ количество растворимыхъ сульфатовъ въ среднемъ одинаково съ грунтомъ подъ типично полупустынной почвой (№ XII).

Среднія количества солей въ грунтахъ съ глубины 150 до 410 сант. таковы:

	Общее количество минеральн. веществъ.	Прокаленныхъ минеральн. веществъ.	Cl.	SO_3.
№ II. Среднія для 150—410 сант. .	1.0766	0.9809	0.0891	0.4864
№ X. Тоже	0.7969	0.7292	0.0964	0.2603
№ XII. Тоже	0.5032	0.4390	слѣды	0.2503

Не малый интересъ представляютъ и формы соединеній, въ видѣ которыхъ находятся въ почвѣ легкорастворимыя соли. Рѣшеніе этого вопроса сводится къ тому, чтобы результаты анализовъ представить въ формѣ соединеній, связавши основанія съ найденными кислотами, что сопряжено съ крайне осторожной дедукціей. По многимъ причинамъ, для верхнихъ горизонтовъ столбчатыхъ солонцовъ совершенно невозможны даже попытки представить результаты анализовъ въ видѣ опредѣленныхъ соединеній, особенно принимая во вниманіе, что значительная часть растворимыхъ веществъ падаетъ на соли органическихъ, мало изученныхъ, кислотъ. Для болѣе глубокихъ горизонтовъ солонцовъ, гдѣ главную массу составляютъ соли минеральныхъ кислотъ, попытки представить результаты анализа въ формѣ соединеній уже вполнѣ допустимы. Для тѣхъ глубокихъ горизонтовъ столбчатыхъ солонцовъ, для которыхъ приведены результаты полнаго анализа водныхъ вытяжекъ, мы сдѣлали такую попытку связать основанія и кислоты. При этомъ получены такіе результаты. (См. стран. 206).

Повидимому почти весь Na^2O связанъ въ верхнихъ горизонтахъ съ Cl и сѣрнонатровая соль отсутствуетъ; весьма значительны, повидимому, и количества $MgSO^4$, но не глубже однако конца перваго метра, такъ какъ глубже въ грунтахъ преобладаютъ изъ сульфатовъ сѣрно-кальцевая и сѣрно-натровая соли; непосредственно подъ гумусовыми горизонтами, гдѣ нѣтъ сульфатовъ, нѣкоторое количество хлора можетъ быть связано съ K или Ca. *Для столбчатыхъ полупустынныхъ солонцовъ*, также какъ и для типично полупустынныхъ почвъ, *совершенно недопустимо*, что мы еще разъ считаемъ необходимымъ подчеркнуть, *присутствіе растворимыхъ карбонатовъ щелочей. (соды).*

[1]) Въ данномъ случаѣ приходится считаться съ неоднородностью грунта подъ этими почвами. Возможно, что при однородныхъ грунтахъ количество и распредѣленіе сульфатовъ были бы однако близки.

Составъ растворимыхъ солей столбчатыхъ солонцовъ (въ % на сухую почву).

Составъ солей.	Глубоко-столбчатый солонецъ № II			Корково-столбчатый солонецъ № X.		
	С 30—35 cm.	С 60—65	С 90—95	С 30—35	С 45—50	С 90—95
Na_2O	0.2287	0.2061	0.2115	0.2105	0.4203	0.3303
KCl	0.0787	0.0186	—	—	—	—
$CaCl^2$	0.0393	—	—	—	—	—
Na^2SO^4	—	—	0 0627	0.166	0.0139	—
K^2SO^4	—	—	0.0454	0.0135	0.0657	0.0324
$MgSO^4$	0.0468	0.1584	0.0060	—	0.2835	0.0465
$CaSO^4$	—	0.0253	—	—	0 4374	0.0087
$CaCO^3$	—	—	0.0170	0.0120	—	0 0084
$MgCO^3$	—	—	0.0122	0.0126	—	—
Свободные остатки: Na_2O	0.0083	—	0.0116	0 0086	—	0.0154
SO^3	0.0004	—	—	—	недостаетъ — 0 0056	—
Cl	—	0 0063	—	—	—	—

Столбчатые солонцы, распространенные среди черноземовъ и другихъ близкихъ къ нимъ почвенныхъ образованій сѣверныхъ частей Саратовской губерніи, обладая полнымъ морфологическимъ сходствомъ съ полупустынными солонцами, по количеству легкорастворимыхъ солей и ихъ составу обладаютъ сходными чертами только въ гор. A и B^1 (столбчатомъ), въ глубокихъ же частяхъ разрѣзовъ рѣзко отъ нихъ отличаются. При этомъ намѣчаются двѣ химическихъ группы столбчатыхъ „черноземныхъ“ солонцовъ. Среди типичныхъ черноземовъ Саратовской губ. особенно вблизи ихъ южной границы всего чаще распространены столбчатые солонцы типа Еланскаго солонца № 15, а въ болѣе сѣверныхъ уѣздахъ, повидимому, наиболѣе распространеннымъ является химизмъ типа Мансуркинскаго солонца [1]). Результаты анализа водныхъ вытяжекъ изъ различныхъ горизонтовъ этихъ 2-хъ солонцовъ помѣщены въ слѣдующихъ таблицахъ.

[1]) Почвенныя изслѣдованія въ Саратовской губ. въ настоящее время заканчиваются и въ теченіе 1907 г будутъ изданы сводныя монографіи по всей губерніи. Въ нихъ, на затронутыхъ здѣсь бѣгло вопросахъ, мы остановимся подробнѣе.

Количество, составъ и распредѣленіе растворимыхъ (въ водѣ) солей въ разрѣзѣ Еланскаго столбчатаго солонца № 16.

Глубина въ cm. и горизонтъ.	Общая сумма растворимыхъ вещ.	Потеря при прокаливаніи.	Сумма растворимыхъ минеральн. вещ.	Cl	CO^2	SO^3	SiO^2	Сумма R^2O^3	Al^2O^3	Fe^2O^3	CaO	MgO	K^2O	Na^2O	Цвѣтъ и реакція.
A1 1—4	0.0912	0.0369	0.0542	0.0017	0.0041	0.0170	0.0062	0.0096	0 0046	0.0043	0.0067	0.0040	0.0036	0 0154	Почти нейтральн. со слаб. оттѣнк. щелочности, золотисто желтая.
A2 4—7	0.1235	0.0617	0.0618	0.0008	0.0065	0 0195	0.0056	0.0137	0 0073	0.0054	0.0049	0.0016	0.0053	0.0300	Реакція та-же. Буро-желтая, какъ крѣпкій чай.
B1 7—13	0.3668	0.1574	0.2094	0.0024	0.0026	0.0531	0.0073	0.0092	0.0043	0.0019	0.0056	0.0052	0.0071	0 0740	Реакція та-же. Густо-кофейный непрозрачный
B1 15—22	0.6458	0.1932	0.4526	0.0013	0.0067	0.2362	0.0084	0.0057	0.0036	0.0021	0.0073	0.0063	0.0021	0 2010	То-же, только еще темнѣе.
B2 29—35	2.8085	0.2284	2.5801	0.0004	0.0067	1.5459	0.0009	0.0020	0.0011	0 0009	0.3104	0.1184	0.0166	0.7235	Очень слабо щелочная, золотисто-желтая.
B2 42—50	1.0478	0.0582	0.9896	0.0006	0.6353	0.5275	0.0012	0.0027	0.0003	0.0015	0.0039	0.0195	0.0131	0.4078	
C 55—60	0.8540	0.0316	0.8224	0.0009	0.0341	0.4307	0.0026	0.0003	—	слѣды	0.0057	0.0042	0.0630	0.3056	Во всѣхъ рѣзко щелочная. Всѣ блѣдно-желтыя, почти безцвѣтныя.
C 75—80	0.5408	0.0180	0.5228	0.0009	0.0494	0.2359	0.0026	0.0022	0.0009	0 0013	0.0035	0.0017	0.0134	0.2256	
C 125—130	0.1754	0.0170	0.1594	слѣды	0.0523	0.0180	0.0016	0.0015	0.0007	0.0008	0.0010	0.0006	0.0043	0.0849	

Анализы произведены: для гор. A1 и A2 — А. Н. Стасевичемъ; B1 и B1 15—22)—П. А. Димо; I2—Н. Н. Ермолаевымъ, остальные Л. П. Конаевой.

Количество, составъ и распредѣленіе растворимыхъ (въ водѣ) солей въ разрѣзѣ Мансуркинскаго столбчатаго солонца.

Горизонтъ и глубина въ см.	Общее количество растворимыхъ веществъ.	Потеря при прокаливаніи.	Сумма растворимыхъ минераловъ.	Cl	CO^2	SO^3	SiO^2	Сумма R^2O^3	CaO	MgO	K^2O	Na^2O	Цвѣтъ и реакція.
A1 0—4	0.0620	0.0344	0.0276	нѣтъ	0.0026	0.0036	0.0033	0.0012	0.0013	0.0009	0.0020	0.0086	Золотисто-желтый, въ A1 немного свѣтлѣе; нейтральная со слабымъ оттѣнкомъ щелочности.
A2 5—8	0.0880	0.0383	0.0497	0.0018	0.0037	0.0064	0.0020	0.0029	0.0025	0.0015	0.0055	0.0186	
B1 9—13	0.1852	0.1066	0.0786	0.0009	0.0121	0.0047	0.0175	0.0045	0.0041	0.0021	0.0072	0.0267	Кофейно-черный, полупрозрачный въ тонкомъ слоѣ. Слабо щелочная, съ 20—25 немного ясиѣе
B1 20—25	0.2120	0.1272	0.0841	нѣтъ	0.0205	0.0089	0.0064	0.0077	0.0028	0.0032	0.0071	0.0428	
B2 25—30	0.2188	0.0915	0.1273	0.0034	0.0366	0.0123	0.0070	0.0081	0.0039	0.0031	0.0050	0.0485	Желто-бурноватый (средній чай). Рѣзко щелочная
B2 45—50	0.2468	0.0282	0.2186	слѣды	0.0794	0.0142	0.0038	0.0026	0.0068	0.0018	0.0367	0.0822	
B2 60—65	0.1920	0.0296	0.1624	0.0064	0.0509	0.0129	0.0048	0.0025	0.0013	0.0005	0.0105	0.0799	Почти безцвѣтные, слабо окрашены въ желтоватый цвѣтъ. Рѣзко щелочныя.
C 70—75	0.1712	0.0176	0.1536	нѣтъ	0.0639	0.0111	0.0065	0.0006	0.0013	0.0009	0.0069	0.0779	
C 80—85	0.1536	0.0152	0.1384	нѣтъ	0.0452	0.0057	0.0082	0.0016	0.0012	0.0010	0.0067	0.0729	
C 110—112	0.1460	0.0260	0.1200	0.0003	0.0360	0.0035	0.0058	0.0018	0.0015	0.0006	0.0050	0.0525	
C 121—133	0.0640	0.0162	0.0476	нѣтъ	0.0231	0.0043	0.0042	0.0025	0.0022	0.0017	0.0063	0.0295	Слабо щелочная. Почти безцвѣтныя.
C 136—141	0.0712	0.0136	0.0576	нѣтъ	0.0239	0.0040	0.0042	0.0013	0.0010	0.0013	0.0071	0.0322	

1) Начало вскипанія. Анализы произведены: Л. П. Коняевой для глубинъ 45—112, остальные—В. К. Антоновой-Черненковой.

Аналитическія данныя, приведенныя въ этихъ двухъ таблицахъ, даютъ возможность установить черты сходства по количеству, характеру и распредѣленію растворимыхъ въ водѣ солей между „черноземными“ столбчатыми солонцами и столбчатыми солонцами полупустыни, но въ то же время изъ этихъ данныхъ вытекаютъ и нѣкоторыя только имъ свойственныя отличительныя черты. Сходство выражается, главнымъ образомъ, въ томъ, что *верхніе горизонты A и B1 столбчатыхъ солонцовъ, встрѣчающихся среди черноземовъ, также не отличаются высокимъ содержаніемъ легкорастворимыхъ солей особенно въ гор. A.* что среди растворимыхъ солей, *главное мѣсто принадлежитъ солямъ органическихъ кислотъ*, количество которыхъ въ горизонтахъ A и B1 достигаютъ до 70% всѣхъ растворимыхъ солей. Изъ солей минеральныхъ кислотъ нѣкоторое значеніе имѣютъ, какъ и у полупустынныхъ солонцовъ, растворимые сульфаты, при этомъ, напр. какъ у Еланскаго солнца, въ концѣ гор. B1 уже сульфатовъ можетъ быть и довольно много. Нѣсколько болѣе повышенное количество полуторныхъ окисловъ и SiO^2, особенно въ столбчатыхъ горизонтахъ, вѣроятно, находится, какъ впрочемъ и у полупустынныхъ солонцовъ, въ связи съ переходящими въ растворъ органическими веществами. *Присутствіе растворимыхъ щелочныхъ карбонатовъ въ гор. A и B2 „черноземныхъ“ столбчатыхъ солонцовъ* болѣе чѣмъ *сомнительно*, такъ какъ найденныя количества CO^2 весьма невелики, не выше чѣмъ въ типичныхъ полупустынныхъ почвахъ, черноземахъ и т. д., легко связываются съ переходящими въ растворъ щелочными землями и реакціи вытяжекъ почти нейтральны, между тѣмъ какъ, при соотвѣтствующемъ количествѣ связанныхъ съ CO^2 щелочей, реакція среды уже всегда ясно щелочная.

Нижніе горизонты, „черноземныхъ“ столбчатыхъ солонцовъ *по богатству легкорастворимыми солями и ихъ составу отличаются не только отъ полупустынныхъ столбчатыхъ солонцовъ. но*, въ обоихъ случаяхъ, *и между собой. Въ „черноземныхъ“ столбчатыхъ солонцахъ* совершенно *отсутствуютъ*, или вѣрнѣе ихъ содержаніе не выше чѣмъ въ типичныхъ сосѣднихъ черноземахъ, *хлориды; сульфаты могутъ быть* или *въ весьма значительномъ количествѣ, или* же почти совершенно *отсутствовать, но* за то весьма рельефно *выступаетъ новая группа солей*, повидимому, *въ нихъ всегда присутствующая—щелочные карбонаты*, главнымъ образомъ, *сода*.

Если разсматривать вопросъ о содержаніи растворимыхъ солей въ столбчатыхъ солонцахъ съ болѣе широкой почвенно-географической точки зрѣнія и если при этомъ считать территорію Саратовской губ. достаточно обширной (около 74000 кв. верстъ), то получается слѣдующая схема распространенія различныхъ группъ растворимыхъ въ водѣ солей въ столбчатыхъ солонцахъ.

1. *Въ лѣсостепной полосѣ Саратовской губ.* въ ея болѣе сѣверныхъ уѣздахъ *типично-столбчатые солонцы содержатъ въ глубокихъ горизонтахъ почти исключительно* только *щелочные карбонаты* (соду).
2. *Въ степной черноземной полосѣ* —среди наиболѣе типично развитыхъ черноземовъ—*въ столбчатыхъ солонцахъ къ щелочнымъ карбонатамъ присоединяются сульфаты* (сѣрнонатровая соль, гипсъ и проч.), при этомъ *къ югу,* въ пограничныхъ между черноземами и болѣе свѣтлыми почвами мѣстностяхъ, *количество сульфатовъ,* замѣтно *возрастаетъ, а щелочныхъ карбонатовъ уменьшается*
3. *Въ полосѣ переходныхъ къ полупустыннымъ каштановыхъ почвъ и среди полупустынныхъ почвенныхъ образованій въ типично столбчатыхъ солонцахъ встрѣчаются кромѣ сульфатовъ также и хлористыя соли,* при этомъ количество послѣднихъ, по крайней мѣрѣ въ предѣлахъ перваго метра отъ поверхности почвы, правильно къ югу возрастаетъ [1]), сода же всегда отсутствуетъ.

Едва-ли не самымъ важнымъ и любопытнымъ является и тотъ общій, вытекающій изъ всѣхъ приведенныхъ аналитическихъ и морфологическихъ данныхъ, выводъ, что въ столбчатыхъ солонцахъ при различныхъ физико географическихъ условіяхъ верхніе горизонты сохраняютъ полную тождественность строенія и химизма, тогда какъ нижніе имѣютъ различный химизмъ и содержатъ различныя группы минеральныхъ солей. Никакія минеральныя соли, повидимому, не имѣютъ значенія для генезиса верхнихъ горизонтовъ (A_1, A_2 и B_1) столбчатыхъ солонцовъ; всѣ разложенія и перемѣщенія въ нихъ совершаются при участіи органическихъ кислотъ и ихъ солей и результы получаются аналогичными (для этихъ горизонтовъ) съ тѣмъ почвеннымъ типомъ, въ которомъ все направленіе почвообразованія и всѣ выясненныя до сихъ поръ детали строенія имѣютъ своимъ источникомъ циркуляцію и дѣйствіе органическихъ кислотъ,—съ типомъ подзолистыхъ почвъ. Существованіе между солонцами и подзолами переходовъ было установлено съ полной несомнѣнностью для Саратовской губ. при изслѣдованіяхъ почвъ сначала Петровскаго уѣзда [2]), а затѣмъ и другихъ: Кузнецкаго, Хвалынскаго, Вольскаго и Саратовскаго. Тамъ были найдены громадныя площади такъ называемыхъ солонцеватыхъ почвъ, у которыхъ строеніе, ближайшимъ образомъ,

[1]) Эта схема и нѣкоторыя другія детали будутъ полнѣе обоснованы въ сводной монографіи о химизмѣ почвъ Саратовской губ. Но уже и изъ приведенныхъ типично подобранныхъ данныхъ, она ясно намѣчается.

[2]) См. проектъ основаній и нормъ для оцѣнки земель. Петровскій и Аткарскій уѣзды Сарат. губ. 1904 г Стран. 40—42. Описаніе принадлежитъ И. А. Шульгѣ.

напоминетъ столбчатые солонцы, которыя въ верхнихъ горизонтахъ содержатъ растворимыя органическія вещества, растворы которыхъ почти всегда обладаютъ слабо-кислой реакціей, или въ рѣдкихъ случахъ нейтральной, безъ растворимыхъ солей минеральныхъ кислотъ (въ замѣтныхъ количествахъ) въ предѣлахъ перваго и половины второго метра отъ поверхности. Среди этихъ то солонцеватыхъ почвъ, иногда въ большомъ количествѣ, разбросаны типично-столбчатые солонцы (содовые) и типичные подзолы съ орштейнами и плотнымъ горизонтомъ накопленія (B_1) на глубинѣ, аналогичные вышеописаннымъ подзоламъ [1]).

Своеобразный химизмъ столбчатыхъ „черноземныхъ“ солонцовъ оттѣняется рѣзче и рельефнѣе, если представить приведенные выше въ таблицахъ, результаты анализовъ въ видѣ опредѣленныхъ соединеній, т. е. сдѣлать попытку связать основанія съ кислотами. Такъ какъ для верхнихъ горизонтовъ A и B_1, какъ указывалось выше, такая попытка почти невозможна, то остается представлять въ видѣ соединеній результатовъ анализовъ только тѣхъ горизонтовъ, въ которыхъ много солей.

Въ Еланскомъ столбчатомъ солонцѣ № 16 составъ и распредѣленіе солей можетъ быть слѣдующимъ:

Составъ солей	Глубина въ сант. и горизонтъ				
	B_2 29—35	B^2 42—50	C 55—60	C 75—80	C 125—130
$CaSO^4$	0.7538	0.0151	0.0139	0.0085	0.0025
$MgSO^4$	0.3552	0.0585	0.0126	0.0051	0.0018
K^2SO^4	0.0307	0.0242	0.1177	0 0497	0.0079
Na^2SO^4	1.6641	0.8243	0.5934	0.3633	0.0790
Na^2CO^3	—	0.0851	0.0822	0.1191	0.1260

Какъ видно изъ этихъ данныхъ въ горизонтѣ B_2 на глубинѣ 29—35, гдѣ залегаетъ въ разрѣзѣ видимый на глазъ обогащенный невскипающими солями прослоекъ, главную массу солей составляетъ сѣрно-натровая соль и гипсъ. Но такъ какъ гипсъ въ водѣ растворимъ трудно, то болѣе ясное представленіе о томъ громадномъ количествѣ сульфатовъ, которое содержится въ этомъ прослойкѣ, можно составить, обратившись къ вышеприведеннымъ даннымъ валового анализа. Общее количество SO^3 равно 4.023%, а въ водную вытяжку перешло 1,5459; считая неперешедшую въ водную вытяжку SO^3 связанной съ CaO, содержаніе гипса еще повысится на 4.2128%, слѣ-

[1]) Данныя о географіи строеніи и химизмѣ солонцеватыхъ почвъ будутъ опубликованы въ теченіе 1907 г. въ сводныхъ поуѣздныхъ и погубернской монографіи.

довательно валовое содержаніе сульфатовъ въ этомъ прослойкѣ равно около 7%.

Съ появленіемъ горизонта вскипанія содержаніе гипса становится ничтожнымъ и сѣрнокислыя соли состоятъ почти нацѣло изъ растворимыхъ въ водѣ солей. Книзу количество сульфатовъ правильно убываетъ и на глубинѣ 125 сант ихъ содержаніе незначительно (меньше 0,1%). Количество соды книзу правильно возростаетъ и на глубинѣ 125—130 сант. достигаетъ наибольшей величины около 0,12%. Это количество близко къ обычнымъ величинамъ, обнаруженнымъ нами въ другихъ содовыхъ солонцахъ, доходившимъ только въ одномъ случаѣ до 0,24%.

Въ Мансуркинскомъ столбчатомъ солонцѣ сульфаты составляютъ весьма скромную часть всѣхъ растворимыхъ солей. Щелочные карбонаты, главнымъ образомъ,—сода появляется въ замѣтномъ количествѣ (около 0,04%) только въ гор. B2 (на глубинѣ 25—30 сант.) съ одновременно углекислой известью книзу количество соды быстро возростаетъ до своего предѣла около 0,15% на глубинѣ 45—50 сант., а затѣмъ медленно но правильно убываетъ и на глубинѣ около $1^1/_4$—$1^1/_2$ метра количество соды становится не выше, чѣмъ при началѣ ея появленія (около 0,04%).

Если сравнивать полупустынные столбчатые солонцы съ „черноземными“ по количеству солей и ихъ вертикальному распредѣленію въ разрѣзахъ, то оказывается, что общее содержаніе солей выше въ полупустынныхъ солонцахъ, но ихъ распредѣленіе въ разрѣзахъ сохраняетъ свои особенности одинаково въ обоихъ сравниваемыхъ видахъ солонцовъ. *Моментъ отложенія наибольшаго количества солей лежитъ и у „черноземныхъ“ столбчатыхъ солонцовъ весьма высоко между 30 и 50 сант. отъ поверхности разрѣза.* Это любопытное совпаденіе лишній разъ доказываетъ, что тѣ перемѣщенія, содержащихъ соли почвенныхъ растворовъ, благодаря которымъ происходитъ концентрація и кристаллизація солей, совершаются по одинаковому типу и направленію въ обоихъ группахъ разсматриваемыхъ солонцовъ. Каковы эти перемѣщенія и передвиженія—будетъ видно отчасти и изъ послѣдующаго изложенія, но детали вѣроятно потребуютъ болѣе полныхъ сводокъ и новыхъ, можетъ быть, стаціонарныхъ наблюденій.

Столбчатые солонцы долины р. Сарпы, описанные на стр. 50—53 подъ № 42 и 42а, лежащіе на рыхлыхъ песчаныхъ наносахъ, по своему химизму не отличаются, какъ видно изъ приведенныхъ таблицъ качественныхъ опредѣленій и выводовъ изъ нихъ, отъ типично-полупустынныхъ глубоко и корково-столбчатыхъ солонцовъ. И въ этомъ случаѣ ясно видно, что по мѣрѣ уменьшенія мощности горизонта А, приближается къ поверхности, какъ начало появленія солей, такъ и моментъ максимальнаго ихъ содержанія. Кромѣ того и въ песчаныхъ столбчатыхъ солонцахъ долины Сарпы *роль столбчатыхъ горизонтовъ*, по отношенію

къ наиболѣе подвижнымъ солямъ хлористымъ и сѣрнокислымъ, оказалась одинаковой со всѣми вышеописанными группами солонцовъ; ее *можно формулировать такъ: столбчатые горизонты въ солонцахъ исполняютъ роль совѣшенныхъ изоляторовъ, мѣшающихъ легкоподвижнымъ солямъ проникать, перемѣщаться и концентрироваться какъ въ нихъ, такъ и въ* вышележащемъ *гор. А.*

Любопытную особенность песчаныхъ столбчатыхъ солонцовъ долины р. Сарпы составляетъ высокое появленіе углекислыхъ щелочныхъ земель. Въ глубоко-столбчатомъ солонцѣ вскипаніе начиналось въ гор. A2, а въ корково-столбчатомъ съ поверхности. Изслѣдованіе вертикальнаго распредѣленія углекислоты въ разрѣзахъ обнаружило слѣдующую картину [1]).

Разрѣзъ № 42		Разрѣзъ № 42а	
Глубина въ сант. и горизонтъ	Содержаніе CO^2 въ %	Глубина въ сант. и горизонтъ	Содержаніе CO^2 въ %
A1 0—5	0.086	A 0 — 4	0.372
A2 6—15	0.235	B1 $4^1/_2$ — 7	1.595
B1 12—18	0.867	B2 8 —12	4.249
B2 20—28	1.741	B2 12 —18	3.492
C 36—40	2.584	C 30 —35	0.627

Хотя столбчатый горизонтъ и по отношенію къ углекислому кальцію выполняетъ роль изолятора, но выполняетъ ее несовершенно. Часть углекислаго кальція концентрируется въ немъ и даже выходитъ выше въ гор. А. При этомъ содержаніе углекислаго кальція и въ гор. А, и въ гор. B1 не особенно велико, колеблясь отъ (около) 0,4% до 0,6% въ гор. А и отъ 1,5 до 3% въ гор. B1. Съ уменьшеніемъ мощности гор. А и B1 моментъ отложенія наибольшаго количества углекислаго кальція приближается къ поверхности почвы. Выше мы отмѣчали вліяніе извести (см. стр. 57—57) на столбчатыя отдѣльности солонцовъ и установили ихъ взаимную несовмѣстимость. Въ данномъ случаѣ приходится считаться, какъ увидимъ ниже, съ характернымъ свойствомъ известковыхъ солей выкристаллизовываться въ полупустынныхъ областяхъ, при ясно выраженномъ избыточномъ увлаженіи и заболачиваніи почвы, выше другихъ солей и образовывать максимальныя скопленія на поверхности почвы или неглубоко отъ нея [2]).

[1]) Анализы произведены Д. Л. Димо.

[2]) Возможно, что хлористыя и сѣрнокислыя соли въ этихъ солонцахъ выпотѣваютъ наружу, но послѣдующими дождями вновь увлекаются внизъ, а нераствор. $CaCO^3$ остается.

Въ разрѣзѣ (№ 42а) корково-столбчатаго солонца, повидимому, мы имѣемъ дѣло съ такимъ случаемъ, когда содержаніе углекислаго кальція является предѣльнымъ, еще совмѣстимымъ съ одновременнымъ существованіемъ столбчатыхъ отдѣльностей; вѣроятно, при болѣе высокомъ чѣмъ 3% содержаніи извести не могутъ уже находиться въ растворимомъ состояніи органическія вещества (щелочные гуматы) и утрачиваютъ свои цементирующія свойства другія группы, мало изученныхъ, соединеній, какъ ораническихъ такъ и минеральныхъ кислотъ.

Въ той же долинѣ р. Сарны были отмѣчены преобладающіе виды солонцовъ, тяжелые глинистые по механическому составу. Свойства и строеніе этихъ солонцовъ видны изъ описаній разрѣзовъ № XV и XIV, помѣщенныхъ на стр. 53—56. Въ обоихъ разрѣзахъ между верхними горизонтами (А и B_1) и нижними B_2 и глубже нѣтъ никакой связи. Ниже гор. B_2 залегаетъ вязкая масса чрезвычайно характерная по цвѣту,—оливковому, или зеленовато-сѣрому, и содержащая до предѣльной глубины изслѣдованій замѣтное количества гумуса, сильно обогащенная солями и въ общемъ имѣющая многія черты сходства съ мокрыми солончаками. Верхніе горизонты представляютъ въ одномъ случаѣ (№ XV)—типичный корково-столбчатый солонецъ, а въ другомъ (№ XIV) корковый солонецъ съ безструктурнымъ, но вязкимъ, плотнымъ и глыбистымъ гор. B_1,—корково-безструктурный, какъ онъ былъ названъ выше при описаніи разрѣза.

Содержаніе гумуса въ этихъ солонцахъ неодинаково только въ гор. А, горизонтъ B_1 содержитъ въ обоихъ случаяхъ почти одинаковое количество перегноя, равное его содержанію вообще въ столбчатыхъ горизонтахъ полупустынныхъ солонцовъ. Количество растворимаго перегноя въ верхнихъ горизонтахъ алювіально — корковыхъ солонцовъ немного выше, чѣмъ въ столбчатыхъ солонцахъ сухой полупустыни, подвижность же его въ гор. А ниже, а въ гор. B_1 выше, чѣмъ у послѣднихъ. Въ слѣдующей таблицѣ приводятся количества перегноя, какъ нерастворимаго такъ и растворимаго въ образцахъ № XIV и XV. (См. стр. 215).

Установленная выше зависимость между характеромъ увлажненія поверхности и глубиной залеганія различныхъ группъ солей ясно видна изъ помѣщенной на стр. 55 таблицы и выводовъ изъ нея. Корково-безструктурный солонецъ, съ несомнѣнно болѣе длительнымъ увлажненіемъ, даже временнымъ затопленіемъ, поверхности, по сравненію съ сосѣднимъ корково-столбчатымъ солонцомъ, обладаетъ и наиболѣе близкимъ къ поверхности залеганіемъ солей. Хлористыя соли залегаютъ въ немъ подъ коркой гор. А на глубинѣ 3 сант. и по сравненію съ сосѣднимъ корково-столбчатымъ солонцомъ приподняты на 20 сант.; сѣрнокислыя соли залегаютъ на глубинѣ 25—30 сант. и приподняты

Глубина въ сант. и горизонтъ	Гумусъ	Раствори-мый гумусъ	Гигроскопич. H_2O	Отношеніе растворимаго перегноя ко всему перегною.	Аналитикъ
Корково-столбчатый солонецъ № XV					
А 0—4	6.821	0.0245	2.370	1/280	Н. А. Димо
B_1 4—12	1.925	0.0538	4.183	1/36	
Корково-безструктурный солонецъ № XIV					
А 0—3	3.027[1])	0.0365	2.447	1/80	
B_1 4—12	2.169	0.0681	6.997	1/32	

также сантиметровъ на 20; на такую же величину приподняты и щелочно-земельные карбонаты.

Для химической характеристики этихъ солонцовъ, мы располагаемъ данными о количествѣ растворимыхъ въ водѣ солей для корково-безструктурнаго солонца № XIV. Результаты анализовъ, произведенныхъ Н. Н. Ермолаевымъ, приводятся въ слѣдующей таблицѣ.

Количество въ %, и распредѣленіе растворимыхъ (въ водѣ) солей въ разрѣзѣ № XIV.

Горизонтъ и глубина въ сант.	Общее колич. растворимыхъ веществъ	Потеря при прокаливаніи	Сумма растворимыхъ минер. веществъ	Cl	SO_3	Щелочность выражен. въ CO_2	CaO	MgO
А 1—3	0.0690	0.0305	0.0385	0.0057	слѣд.	0.0011	слѣд.	слѣд
B_1 5—15	0.1510	0.0665	0.0845	0.0230	слѣд.	0.0017	„	„
B_2 25—30	0.8210	0.0760	0.7450	0.3542	0.0819	0.0022	0.0148	0.0222
B_2 40—45	1.4775	0.1995	1.2780	0.4550	0.3315	0.0020	0.0557	0.0779
B_2(C) 65—70	1.6910	0.1240	1.5670	0.4378	0.4800	0.0022	0.0445	0.0819

Сравненіе данныхъ этой таблицы, съ вышеприведенными на стр. 202 результатами анализовъ корково-столбчатаго солонца № X, показываетъ, что количество и характеръ легкорастворимыхъ солей въ верхнихъ горизонтахъ А и B_1 алювіальнаго корково-безструктурнаго солонца мало отличается отъ соотвѣтствующихъ горизонтовъ вообще

[1]) Любопытно, что, при необыкновенно свѣтлой окраскѣ гор. А, (эту почву по справедливости слѣдовало бы назвать „бѣлоземомъ"), количество гумуса въ немъ даже выше, чѣмъ въ другихъ корково-столбчатыхъ солонцахъ. Горизонтъ B_1 болѣе темный—содержитъ гумуса меньше. Это лишній разъ указываетъ насколько интересенъ вопросъ о качествѣ и составѣ гумуса—въ этихъ горизонтахъ.

столбчатыхъ полупустынныхъ солонцовъ. И въ данномъ случаѣ мы имѣемъ въ гор. А и B_1 преобладаніе солей органическихъ кислотъ надъ минеральными. Безструктурный, но все же очень плотный, вязкій, глыбистый и богатый органическими веществами гор. B_1, хотя и не такъ совершенно, но выполнилъ роль плотныхъ столбчатыхъ горизонтовъ солонцовъ: количество перешедшихъ въ него снизу растворимыхъ минеральныхъ веществъ незначительно и всего перешло около 0,04% хлористаго натра. Ниже глыбистаго гор. B_1 въ корково-безструктурномъ солонцѣ какъ общее количество растворимыхъ солей, такъ ихъ группъ—хлористыхъ и сѣрнокислыхъ, почти вдвое больше чѣмъ на соотвѣтствующихъ глубинахъ корково-столбчатаго солонца. № X. Главную массу составляютъ хлористыя и сѣрнокислыя соли; растворимыхъ карбонатовъ щелочей не содержится.

Считая что весь найденный Cl связанъ съ Na^2O,—CaO и MgO связаны съ SO^3, а остатокъ SO^3 связанъ также съ Na^2O. получится слѣдующій составъ и распредѣленіе растворимыхъ солей въ разрѣзѣ № XIV (въ % на сухую почву).

Составъ солей	B_1 5—15	B_2 25—30	B_2 40—45	$B_2(C)$ 65—70
NaCl	0,0359	0 5536	0 7098	0,6830
$Na\ SO^4$	—	0,0255	0,1790	0.3780
$MgSO^4$	—	0,0666	0,2337	0,2457
$CaSO^4$	—	0,0355	0,1337	0,1068

Въ наиболѣе глубокой части Саренто-Отрадинскаго пониженія нами были установлены типичные мокрые солончаки съ переходомъ въ соленую грязь или болото съ одной стороны и мокрые соленые луга съ другой. Для центральныхъ мѣстъ, поросшихъ куртинками сорана—Halocnemum strobilaceum было дано описаніе разрѣза № XIII (стр. 62—63). Этотъ разрѣзъ служитъ представителемъ одного изъ наиболѣе характерныхъ полупустынныхъ образованій—соленыхъ грязей, съ ихъ оригинальной растительностью, извѣстныхъ подъ разными названіями: у киргизовъ—соры, на географическихъ картахъ Астраханской губ.—хаки. Внѣшній видъ этихъ образованій показываетъ, что роль органическихъ веществъ въ ихъ генезисѣ ничтожна; дѣйствительно въ верхнемъ горизонтѣ разрѣза № XIII найдено всего 3,518% гумуса. Содержаніе известковыхъ солей въ разрѣзѣ, судя уже по чрезвычайно бурному вскипанію, должно быть очень велико, но данныя анализа превзошли всѣ предположенія, какія можно было сдѣлать относительно содержанія известковыхъ солей. Количество углекислоты и ея вертикальное распредѣленіе въ разрѣзѣ № XIII видно изъ слѣдующихъ данныхъ [1]):

Горизонтъ и глубина въ сант.	CO_2	Ca CO_3 соотвѣтствующее CO_2
A 1—10	13 137	30.215
A 10—15	11 664	26.827
B_1 25—30	9,104	20.939
B_2 35—40	12,575	28.923
C 50—55	10,580	24.334
C 75—80	8,169	18.799
C 90—100	8 178	18.809

Наибольшее количество углекислоты и щелочноземельныхъ карбонатовъ концентрируется въ поверхностномъ горизонтѣ почвы. Книзу правильное убываніе количества извести нарушается, и второй максимумъ появляется въ наиболѣе уплотненномъ гор. B_2, глубже количество CO^2 снова правильно убываетъ. Такихъ высокихъ количествъ извести въ почвѣ и породѣ, несомнѣнно некарбонатной по своей природѣ, еще не удалось установить ни въ одномъ почвенномъ типѣ, свойственномъ полупустынѣ. Происхожденіе карбонатовъ въ данномъ случаѣ, повидимому, не связано съ процессами вывѣтриванія, а ихъ источникомъ можетъ служить приносъ извнѣ дождевыми и снѣговыми водами и послѣдующая концентрація ихъ въ заболоченной почвѣ по преимуществу на ея поверхности. По содержанію извести мокрый солончакъ представляетъ мергелистую породу, въ которой 20—30% ея массы составляетъ известь. Если къ этимъ цыфрамъ прибавить количество растворимыхъ въ водѣ солей и принять въ разсчетъ тѣ громадныя количества гипса, которыя въ водѣ нерастворимы, но содержатся въ почвѣ, [2]) то получится весьма любопытное соотношеніе между силикатно-минеральной массой почвы и содержащимися въ ней солями минеральныхъ кислотъ: угольной сѣрной и хлористоводородной. *Въ мокрыхъ солончакахъ* (соленыхъ грязяхъ, сорахъ, хакахъ) *количество безкремнеземныхъ солей можетъ относиться къ кварцево-силикатной части почвы какъ* 1 къ 1 или 1 : 2, т. е. безкремне-

[1]) Опредѣленія CO^2 произведены Д. Л. Димо.

[2]) Количество гипса въ нѣкоторыхъ аналогичныхъ образованіяхъ были установлены въ 7—10%. Анализы даннаго солончака еще не закончены и будутъ опубликованы въ общей погубернской сводкѣ.

земная часть почвы можетъ составлять отъ 30 до 50% всей почвенной массы.

Количество легкорастворимыхъ солей и ихъ распредѣленіе въ разрѣзѣ иллюстрируется слѣдующей таблицей.

Количество и распредѣленіе растворимыхъ солей въ разрѣзѣ № XIII [1],.

Горизонтъ и глубина въ сант.	Общее колич. раствор. веществъ	Потеря при прокаливаніи	Сумма растворимыхъ минерал. веществъ	Cl	SO^3	CO^2	CaO	MgO
A 1—10	3.5580	0.1460	3.4120	0.4258	1.5479	0.0270	0.2544	0.0718
A 10—15	5.2075	0.2750	4.9325	0.9409	1.9607	0.0099	0.2732	0.1634
B1 25—30	5.2860	0.3275	4.9585	1.4045	1.5758	0.0158	0.3232	0.2491
B2 35—40	4.5475	0.2940	4.4535	1.3148	1.3178	0.0067	0.3187	0.2093
C 50—55	4.2715	0.2190	4.0525	1.1479	1.2621	0.0083	0.2584	0.1474
C 75—80	4.2655	0.1810	4.0845	0.9306	1.5226	нѣтъ	0.2540	0.1263
C 90—100	4.0855	0.1745	3.9110	0.9454	1.3545	„	0.2360	0.0978
Корка солей на бѣломъ голомъ выцвѣтѣ								
0—2	21.9650	0.3670	21.5980	0.8166	11.3300	0.0300	0.2870	0.1844

Какъ видно изъ этихъ данныхъ, *общее количество растворимыхъ* (въ водѣ *солей въ мокромъ солончакѣ* № XIII *весьма велико и колеблется въ предѣлахъ отъ 3,5 до 5.3%*. Максимальное содержаніе солей залегаетъ вблизи поверхности почвы въ гор. A и книзу количество солей правильно но незначительно убываетъ. Среди растворимыхъ солей первое мѣсто, повидимому, принадлежитъ сѣрнонатравой (глауберовой) соли, за ней слѣдуетъ хлористый натръ (поваренная соль) и послѣднее мѣсто занимаютъ сѣрнокислый кальцій и магній.

Количество растворимыхъ въ водѣ карбонатовъ ничтожно и, судя, съ одной стороны, по громадному количеству содержащихся щелочноземельныхъ карбонатовъ, а съ другой по слабощелочной реакціи (почти нейтральной) среды,—въ растворъ переходили не углекислыя щелочи, а углекислый (двууглекислый) кальцій.

Приведенные результаты анализовъ можно представить въ формѣ соединеній, предполагая, что CaO и MgO связаны съ SO^3, остатокъ SO^3 связанъ съ NaO^2, а весь хлоръ связанъ съ натромъ.

[1]) Анализы произведены Н. А. Димо.

Составъ солей	A 1—10	A 10—15	B1 25—30	B2 35—40	C 50—55	C 75—80	C 90—100	Корка 0—2
NaCl	0.7026	1.5525	2.3274	2.1694	1.8940	1.5355	1.5599	1.3474
Na^2SO^4	1.7395	2.1994	1.0794	0.7736	1.0513	1.6015	1.4525	18.7969
$MgSO^4$	0.2154	0.4902	0.7473	0.6279	0.4422	0.3789	0.2934	0.5532
$CaSO^4$	0.6182	0.6639	0.7854	0.7744	0.6279	0.6172	0.5735	0.6874
Сумма	3.2757	4.9060	4.9395	4.3453	4.0154	4.1331	3.8793	21.3849

Сравненіе просуммированныхъ количествъ солей, приведенныхъ въ этой таблицѣ, съ общимъ количествомъ прокаленныхъ минеральныхъ веществъ показываетъ, что попытка перечисленія результатовъ анализа на опредѣленныя соли, вѣроятно, весьма близка къ дѣйствительному содержанію этихъ солей въ почвѣ.

При описаніи разрѣзовъ столбчатыхъ солонцовъ и въ сводной главѣ о химизмѣ было установлено, что въ разрѣзахъ выше всего залегаютъ хлористыя соли, за ними слѣдуютъ щелочно-земельные карбонаты и всего глубже залегаютъ сульфаты. *Въ мокрыхъ солончакахъ* распредѣленіе этихъ группъ солей какъ разъ обратное: *наибольшей подвижностью,* или способностью скопляться въ наибольшемъ количествѣ въ поверхностномъ горизонтѣ почвы, *обладаютъ углекислыя щелочныя земли, за ними слѣдуютъ сульфаты щелочей и щелочныхъ земель и послѣднее мѣсто занимаютъ хлористыя соли.*

Процессъ передвиженія солевыхъ растворовъ въ мокромъ солончакѣ, повидимому, чрезвычайно сложенъ. Въ самомъ дѣлѣ, если приведенныя данныя показываютъ ясно выраженную способность углекислаго кальція скопляться въ максимальныхъ количествахъ въ поверхностномъ горизонтѣ почвы, то естественно можно было бы ожидать, что въ наиболѣе пониженномъ мѣстѣ солончака, гдѣ образуются выцвѣты солей и солевыя корки, послѣднія должны содержать значительныя количества углекислой извести, большія чѣмъ поверхностный горизонтъ A1 разрѣза № XIII. Однако, корка солей содержитъ углекислаго кальція не больше чѣмъ въ гор. A и состоитъ въ главной растворимой своей массѣ изъ глауберовой соли, гипса и въ меньшемъ количествѣ—хлористаго натра и сѣрномагнезіальной соли. Результаты анализа солевой корки и перечисленіе ихъ на соли приведены выше въ таблицахъ. Изъ общаго количества солей около 22%, на долю Na^2SO^4 приходится почти 19% или нѣсколько болѣе 86% всѣхъ растворимыхъ солей. Болѣе вѣрное представленіе о составѣ солевой корки получается при опредѣленіи въ ней валоваго количества SO^3, CO^2 и др. элементовъ. Общее количество SO^3, опредѣленое сплавленіемъ съ углекислымъ кали-нат-

ромъ, равно 16,1511%, т. е. изъ всей S^3O не переходило въ растворъ только 4,8211%: это количество SO^3 было очевидно связано съ CaO и соотвѣтствуетъ 8,1859% гипса ($CaSO^4$). Количество угольной кислоты въ коркѣ равно 12.02%, что соотвѣтствуетъ 26,6%—$CaCO^3$. Такимъ образомъ, общее количество безкремнеземныхъ солей въ солевой коркѣ равно почти 58% и на долю кварцево-силикатной части остается около 52%. Слѣдуетъ отмѣтить, что общее количество SiO_2 въ солевой коркѣ равно 16,4612%, однако вопросъ о составѣ кварцево-силикатной части солевой корки остался открытымъ. При нѣкоторой тщательности сбора солевыхъ корокъ можно довольно легко собрать корку совершенно безъ кварцево-силикатной части и въ этомъ случаѣ она, повидимому, можетъ состоять почти исключительно изъ сѣрнонатровой соли.

Такъ какъ содержаніе остальныхъ солей въ разрѣзѣ и коркѣ колеблется мало и почвенные растворы въ мокромъ солончакѣ содержатъ почти одинаковыя количества хлористаго натра, сѣрномагніевой соли и сѣрнокислаго кальція (по крайней мѣрѣ растворимаго), то въ процессѣ накопленія солей на поверхности почвы и образованія солевыхъ корокъ выступаетъ весьма интересная особенность, которую можно формулировать слѣдующимъ образомъ: *образованіе солевыхъ корокъ на поверхности почвы изъ растворовъ, насыщенныхъ различными солями, протекаетъ такимъ образомъ, какъ если бы въ растворахъ находилась одна сѣрнонатровая соль.*

Для полной характеристики Сарепто Отрадинскаго пониженія съ его солонцами и солончаками, остается привести нѣкоторыя данныя о богатствѣ легкорастворимыми солями луговыхъ мокрыхъ солонцовъ, разрѣзъ которыхъ описанъ на стр. 61—62 подъ № XIX. Наиболѣе существеннымъ отличительнымъ признакомъ луговыхъ солончаковъ по сравненію съ мокрымъ солончакомъ № XIII является присутствіе торфоподобнаго горизонта A_1 и плотнаго чернаго гор. A_2, въ которомъ минеральныя вещества находятся въ тѣсномъ смѣшеніи съ органическими гуминовыми веществами. Ниже этихъ горизонтовъ залегаетъ гор. B, который мало чѣмъ отличается, какъ по цвѣту, такъ и вообще по общему виду, отъ нижней части гор. A. и начала гор. B. солончака № XIII.

Болѣе глубокіе горизонты лугового солончака ничѣмъ не отличаются отъ соотвѣтствующихъ горизонтовъ мокраго солончака № XIII и подобно ему почти все лѣто остаются влажными. Въ луговомъ солончакѣ осуществлена интересная въ физико-механическомъ смыслѣ система: торфяный горизонтъ A_1 и плотный горизонтъ A_2 изолируютъ при высыханіи нижніе горизонты отъ верхнихъ и, слѣдовательно, условія накопленія и распредѣленія солей въ почвѣ должны быть иными,

по сравненію съ мокрымъ солончакомъ, у котораго изолирующаго слоя на поверхности нѣтъ,—какъ, напримѣръ, въ области солевыхъ корокъ, или онъ создается, когда, благодаря энергичному высыханію, кристаллизація солей достигаетъ максимума и сами соли раздвинутъ и взрыхлятъ поверхностную часть минеральнаго остова почвы.

Въ Сарепто Отрадинскомъ пониженіи, въ которомъ расположены описываемые солончаки, весной скопляется чрезвычайно много воды, пропитывающей и заболачивающей болѣе пониженныя центральныя его части и стоящей нѣкоторое время (до 2-хъ недѣль, искусственно задерживаемой) на поверхности даже и луговыхъ солончаковъ. Въ это время испареніе воды совершается по типу свободнаго испаренія съ водной поверхности; но даже когда вода сойдетъ все же нѣкоторое время, благодаря тому, что всѣ поры, трещины и другія пустоты почвы и подпочвы заполнены водой, испареніе воды имѣетъ характеръ свободнаго испаренія съ водной поверхности. Въ дальнѣйшемъ испареніе воды въ различныхъ частяхъ Отрадинскаго солончака носитъ самый разнообразный характеръ: 1) въ центральной его части, гдѣ уровень воды держится чрезмѣрно высоко, во все жаркое время года капиллярное передвиженіе растворовъ не нарушаясь совершается безпрерывно и всѣ соли накопляются на поверхности почвы; 2) въ немного болѣе повышенныхъ частяхъ мокраго солончака капиллярныя передвиженія воды при испареніи совершаются довольно продолжительное время, но настаетъ такой моментъ, когда уровень воды понижается, тогда поверхностный слой почвы быстро высыхаетъ, растрескивается и капиллярныя явленія въ немъ прекращаются, нижележащіе слои смачиваемые водой продолжаютъ терять черезъ капилляры воду, но значительно медленнѣе,—максимальное количество солей накопляется неглубоко отъ поверхности почвы; наконецъ, 3) въ луговыхъ солончакахъ капиллярныя движенія воды прекращаются совершенно съ того момента, какъ торфяный слой высыхаетъ; подъ нимъ еще очень долго можетъ храниться влага, растворы не достигаютъ чрезмѣрно высокой концентраціи, а когда въ болѣе пониженныхъ частяхъ солончака уровень воды благодаря испаренію понизится, возможенъ оттокъ воды изъ подъ луговыхъ солончаковъ къ этимъ центральнымъ пониженіямъ; благодаря этому, значительная часть легкорастворимыхъ солей перемѣстится въ центральное пониженіе и подъ луговыми солончаками количество солей не можетъ достигнуть такого высокаго содержанія, при которомъ или совершенно невозможно существованіе растительности, или же могутъ развиваться только солянки.

Содержаніе солей въ различныхъ горизонтахъ лугового солончака № XIX видно изъ слѣдующихъ данныхъ: [1]).

[1]) Анализы произведены Н. Н. Ермолаевымъ.

Глубина и горизонтъ въ сант.	Общее колич. раствор. веществъ	Потеря при прокаливаніи	Сумма растворимыхъ минерал. веществъ	Cl	SO^3	CaO	MgO
A^1 (торфъ) 0 — 6	3.2649	0.9114	2.3535	0.5544	0.8736	нѣтъ	нѣтъ
A^2 8—11	1.4320	0.3600	1.0720	0.2952	0.3432	0.0809	0.0578
B^1 15—20	1.7290	0.2180	1.5110	0.1656	0.7020	0.2482	0.0831

Наибольше количество солей, содержится въ торфяномъ прослойкѣ (гор. A_1), ниже въ гор. A_2 и B_1 (и глубже) количество солей почти въ 3—$3^1/_2$ раза меньше, чѣмъ на соотвѣтствующихъ глубинахъ мокраго солончака и почти равно тому количеству солей, которое было найдено въ глубокихъ горизонтахъ переходнаго къ мокрымъ корково-бесструктурнаго солица № XIV.

Торфоподобной гор. A_1 и нижележащій A_2 выполнили по отношенію къ щелочноземельнымъ карбонатамъ роль изолятора и задержали вообще концентрацію вѣхъ солей на поверхности почвы. Въ торфяномъ гор. A_1 хотя и накопилось значительное количество хлористаго натра и сѣрно-натровой соли, однако было бы весьма рискованно это накопленіе солей приписать исключительно явленіямъ капиллярнаго поднятія и накопленію этимъ способомъ солей. Дѣло въ томъ, что въ данномъ случаѣ приходится считаться съ дѣйствіемъ хорошо приспособившейся къ подобнымъ мѣстообитаніямъ, растительности. Къ началу лѣта почва покрывается сплошнымъ ковромъ изъ листьевъ Statice tomentella, а позднѣе цвѣтущіе раскидистые стебли ея превращаютъ пространства луговыхъ мокрыхъ солончаковъ въ восхительныя розовато-лиловыя пятна на общемъ безжизненномъ буровато-желтомъ фонѣ окружающей выжженной полупустыни.

Statice tomentella, потребляя значительныя количества воды содержащей соли, обладаетъ способностью выкристаллизовывать соли на своихъ листьяхъ (главнымъ образомъ на нижней сторонѣ) и стеблях. Листья этого растенія, сплошь покрытые съ нижней стороны кристалликами солей, представляютъ самое обычное явленіе въ знойный лѣтній день; но въ ранніе утренніе часы, когда въ воздухѣ еще чувствуется ночная свѣжесть и прохлада, когда ясно ощущается присутствіе водяныхъ паровъ,—на листьяхъ St. tomentella ясно замѣтны мокрые мѣста, а по черешкамъ, вѣткамъ и стеблямъ медленно текутъ и падаютъ на поверхность почвы соленыя капли утренней росы. Обладая большой гигроскопичностью соли притянули къ себѣ влагу изъ воздуха, растворились въ ней и стекли на поверхность почвы;

такимъ путемъ растеніе освобождается отъ излишковъ солей и въ тоже время можетъ обогащать поверхностный слой (торфяный) почвы большими количествами наиболѣе растворимыхъ и гигроскопичныхъ солей Составъ растворимыхъ солей, съ наибольшей достовѣрностью, можетъ быть представленъ слѣдующимъ образомъ:

Составъ солей	Торфъ A_1 0—6	A_2 8—11	B_1 15—20
NaCl	0.9148	0.4871	0.2722
Na^2SO^4	1.5550	0.1956	0.4212
$MgSO^4$	нѣтъ	0.1966	0.5031
$CaSO^4$	нѣтъ	0.1734	0.2493
Сумма .	2.4698	1.0527	1.4458

Существованіе изолирующихъ слоевъ въ мокрыхъ солончакахъ съ луговымъ характеромъ имѣетъ чрезвычайно важное значеніе для благопріятнаго развитія растительности. Если этотъ изоляторъ разрушить пахотой, то становится неизбѣжнымъ превращеніе луговыхъ мокрыхъ солончаковъ на типичные мокрые солончаки, на которыхъ могутъ развиваться только солянки. На Сарептскихъ мокро-солончаковыхъ лугахъ пришлось наблюдать глубокія межевыя борозды, дно которыхъ сплошь покрылось толстыми корками солей. Уплотненіе и разрушеніе сухого, рыхло-сложеннаго, изолирующаго слоя, даже если онъ лежитъ среди мокрыхъ солончаковъ типа № XIII приводитъ къ образованію на такой уплотненной поверхности солевыхъ выцвѣтовъ. Такъ, достаточно проѣхать по солончаку, и черезъ нѣсколько дней колеи отъ колесъ ясно обозначаются въ видѣ параллельныхъ снѣжно-бѣлыхъ полосъ. Точно также выцвѣты солей превосходно фиксируютъ на солончакахъ всѣ слѣды ногъ особенно крупнаго скота. Вообще *всякое уплотненіе или разрушеніе сложенія поверхностнаго слоя луговыхъ мокрыхъ солончаковъ приводитъ къ ихъ ухудшенію, къ превращенію въ соляныя болота и солянковые мокрые солончаки.* Свойство верхнихъ горизонтовъ луговыхъ мокрыхъ солончаковъ предохранять отъ чрезмѣрнаго концентрированія солей на ихъ поверхности, въ гораздо болѣе сильной степени выражено у верхнихъ горизотновъ столбчатыхъ солонцовъ; но къ этому мы вернемся нѣсколько ниже.

Слѣдуя общему плану изложенія результатовъ изученія солонцевъ и соленосныхъ почвъ полупустыни окрестностей Сарепты, намъ пришлось бы затронуть вопросъ о генезисѣ и химизмѣ послѣдней группы соленосныхъ почвъ — *корково-пухлыхъ солонцовъ*, описаніе которыхъ

дано выше на стр. 57 и упоминалось на стр. 66 и 123—124. Однако въ виду незначительнаго распространенія этихъ почвъ и, главнымъ образомъ, того, что ихъ залеганіе, въ двухъ изъ трехъ извѣстныхъ намъ случаевъ ихъ нахожденія въ предѣлахъ всей Саратовской губ., пріурочивается къ своеобразному водонепроницаемому субстрату—особымъ вязкимъ глинамъ, мы отложимъ изложеніе данныхъ о химизмѣ этихъ почвъ до послѣдней главы, въ которой будутъ приведены результаты новыхъ дополнительныхъ наблюденій осенью настоящаго 1906 года.

Краткій очеркъ главныхъ моментовъ исторіи изученія солонцовъ и солончаковъ въ Россіи.

Изложенныя нами данныя о морфологіи, химизмѣ и топографическихъ условіяхъ залеганія столбчатыхъ солонцовъ какъ въ полупустынныхъ областяхъ, такъ и среди черноземныхъ степей, а также и данныя о мокрыхъ солонцахъ и солончакахъ, — только углубляютъ и дополняютъ все то, что до сихъ поръ извѣстно о солончакахъ и солонцахъ великой равнины Восточной Европы и Азіи. *Въ исторіи изученія солонцовъ и солончаковъ Россіи*, особенно въ послѣднее время, рѣзко обособляются два направленія, основныя черты которыхъ заключаются въ примѣненіи различныхъ методовъ изслѣдованія. Первое направленіе, считающее почву вообще и каждый почвенный типъ вполнѣ опредѣленнымъ геофизическимъ образованіемъ, генезисъ котораго всюду идентиченъ, разъ это образованіе носитъ однородныя морфологическія черты, — это направленіе занимается массовымъ изученіемъ почвъ по преимуществу въ ихъ естественной обстановкѣ и во взаимоотношеніи, внѣ зависимости отъ тѣхъ или иныхъ свойствъ почвъ какъ субстратовъ или средъ для развитія растеній.

Почва какъ опредѣленное геофизическое образованіе, какъ послѣдняя страница геологической лѣтописи, какъ видимое изображеніе тѣхъ процессовъ, которые протекаютъ на поверхности земного шара въ его цѣломъ и опредѣляютъ все направленіе и все содержаніе современной намъ геологической эпохи, — вотъ то, широко захватывающее по глубинѣ постановки вопросовъ, направленіе генетическаго почвовѣдѣнія, во главѣ котораго еще такъ недавно стояли проф. В. В. Докучаевъ и проф. Н. М. Сибирцевъ.

Второе направленіе почвовѣдѣнія по преимуществу агрологическое, поставившее во главу своихъ работъ не географію, морфологію и генезисъ почвенныхъ образованій, а главнымъ образомъ ихъ химизмъ, физическія свойства и вліяніе техно-культурныхъ воздѣйствій на почвенную массу; это направленіе, выяснившее многія стороны жизни почвъ, какъ средъ для культуры растеній, по справедливости можетъ называться Костычевскимъ. Въ исторіи изученія солонцевъ и солонча-

ковъ Россіи каждое изъ этихъ направленій занимаетъ обособленное положеніе и идетъ разными путями: первое — географо-систематическимъ, а второе, въ дѣлѣ изученія солонцовъ выступившее сравнительно недавно,—по преимуществу—химическимъ.

Районъ изслѣдованій какъ самого проф. Докучаева такъ и его сподвижниковъ и учениковъ—по преимуществу черноземная степь, почему почти до начала 90-хъ годовъ въ литературѣ болѣе или менѣе были извѣстны только солонцы, разбросанные среди черноземной степи какъ на водораздѣлахъ, такъ и въ рѣчныхъ долинахъ и на склонахъ. Въ 1894 году появилась цѣлая серія работъ, въ которыхъ вопросъ о солонцахъ былъ поставленъ съ большей полнотой, чѣмъ раньше[1]).

П. А. Земятченскій почти исчерпывающе описалъ морфологію столбчатыхъ (черноземныхъ) солонцовъ Балашовскаго уѣзда Саратов. губ. [2]), у которыхъ имъ было установлено впервые дѣленіе гор. А на два подгоризонта A_1 и A_2 и присутствіе *столбчатаго* гор. В. Кромѣ того были отмѣчены: 1) своеобразная окраска водныхъ вытяжекъ и богатство растворимыми органическими веществами различныхъ горизонтовъ, 2) отсутствіе растворимыхъ солей въ верхнихъ горизонтахъ, 3) распредѣленіе кремнекислоты и полуторныхъ окисловъ въ верхнихъ горизонтахъ столбчатыхъ солонцовъ, аналогичное подзоламъ, 4) отсутствіе растворимыхъ хлористыхъ и сѣрнокислыхъ солей и присутствіе растворимыхъ углесолей и гипса въ болѣе глубокихъ горизонтахъ и подпочвѣ; кромѣ того опредѣленно поставленный вопросъ о генезисѣ верхнихъ горизонтовъ столбчатыхъ солонцовъ разрѣшенъ проведеніемъ аналогіи съ подзолами, при чемъ гор. B_1 приравнивается къ ортштейну. По терминологіи проф. Докучаева солонцы, какъ залегающіе въ условіяхъ несомнѣннаго застаиванія воды, отнесены къ классу „сухопутно-болотныхъ почвъ“.

К. Д. Глинка въ сводной статьѣ о солонцахъ Полтавской губ.[3]) приводитъ, по даннымъ г. М. Безпалаго, главнымъ образомъ, морфологію алювіальныхъ солонцовъ, среди которыхъ различаются: 1) злостные и 2) солонцы котловинокъ, въ общемъ похожіе на столбчатые солонцы Земятченскаго, но имѣющіе и нѣкоторые особенности. Генезисъ верхнихъ бѣлесыхъ глубокихъ и корковыхъ горизонтовъ и плотнаго нижележащаго, К. Д. Глинка, повидимому, независимо отъ Земятченскаго, приписываетъ наличности подзолообразовательныхъ процессовъ. Для злостныхъ солончаковъ (мокрыхъ) Полтавскими изслѣдователями было установлено присутствіе значительныхъ количествъ хлористыхъ и

[1]) Мы не имѣемъ въ виду дать полный очеркъ исторіи изученія солонцовъ; достаточно отмѣтить главнѣйшіе моменты въ постановкѣ и разрѣшеніи вопросовъ: о происхожденіи солонцовъ, ихъ морфологіи, химизмѣ и проч.

[2]) П. А. Земятченскій. „Пады“. Естественно-историческій очеркъ подъ редакціей В. В. Докучаева. 1894 г., стр. 27, 159—162.

[3]) Матеріалы къ оцѣнкѣ земель Полтавской губ. подъ редакціей проф. Докучаева. Вып. XIV, стр. 232—239 и 283—291. Спб. 1894.

сѣрнокислыхъ солей, а для водораздѣльныхъ низинокъ, по даннымъ г. Безпалаго, было установлено присутствіе сульфатовъ, главнымъ образомъ сѣрномагніевой и сѣрнонатровой соли и *углекислыхъ щелочей*.

Въ трудахъ экспедиціи Лѣсного Департамента [1]) при описаніи, главнымъ образомъ, Шипова лѣса и Старобѣльскаго участка генезисъ солонцовъ ставится въ связь съ соленосными третичными породами, а сами солонцы пріурочиваются: 1) къ выходамъ третичныхъ глинъ на склонахъ овраговъ и сопутствующихъ этимъ выходамъ соленосныхъ грунтовыхъ водъ, 2) къ рѣчнымъ террасамъ, на которыхъ происходитъ накопленіе солей, вымытыхъ изъ третичныхъ породъ и 3) къ верховымъ западинамъ овраговъ и яровъ. Послѣдній типъ солонцовъ, какъ отмѣтили *проф. Сибирцевъ* и г. Выдринъ для Старобѣльскаго участка, обладаетъ подзолистымъ рыхлымъ верхнимъ горизонтомъ и чернымъ вязкимъ нижележащимъ. Среди солонцовъ Шипова лѣса *П. В. Отоцкій* отмѣтилъ присутствіе особыхъ корковыхъ солонцовъ. Данныхъ о составѣ солонцовъ и богатствѣ лекорастворимыи солями въ этихъ трудахъ очень мало.

Г. И. Танфильевъ [2]) образованіе солонцовъ въ пониженныхъ участкахъ черноземной степи—въ предовражныхъ верхушечныхъ падинахъ—приписываетъ скопленіямъ въ нихъ солей, приносимыхъ водами съ повышенныхъ выщелачиваемыхъ водораздѣльныхъ пространетвъ. Присутствіе соды въ солонцахъ (черноземныхъ), значеніе которой для генезиса солонцовъ послѣ работъ Гильгарда отмѣчалось почти всѣми упомянутыми авторами, Г. И. Танфильевъ иллюстрировалъ анализомъ, выполненнымъ Шешуковымъ, который рѣдко цитируется въ въ литературѣ о солонцахъ. Въ солонцѣ, взятомъ на полянѣ въ Шиповомъ лѣсу, было установлено ничтожное количество хлористыхъ солей, большое количество (больше 0,5%) растворимыхъ (щелочныхъ и щелочноземельныхъ) сульфатовъ, почти 1.2% углекислой извести и *почти 0,2% соды* [3]). Въ болѣе поздней работѣ Г. И. Танфильевъ [4]) объ условіяхъ, благопріятствующихъ появленію въ степной полосѣ солонцовъ, говоритъ слѣдующее: „гдѣ соли, приносимыя рѣкою или отлагаемыя ключами, скопляются въ большомъ количествѣ, развиваются солонцы, встрѣчающіеся иногда и на мѣстахъ незаливныхъ, но находящихся подъ вліяніемъ соленыхъ ключевыхъ или грунтовыхъ водъ“.

[1]) Труды экспедиціи, снаряженной Лѣснымъ Департаментомъ, подъ руководствомъ проф. Докучаева. Спб. 1894 г.:
Вып. I, глава III. Шиповъ лѣсъ, стр. 119—121 и друг.
Вып. II. Старобѣльскій участокъ, стр. 76 и 97—93.

[2]) Г. Танфильевъ. Предѣлы лѣсовъ на югѣ Россіи. СПБ. 1894 г. стр. 70, 97 и др.

[3]) Можно только пожалѣть, что эти аналитическія данныя не сопровождались описаніемъ разрѣза и не указано съ какой глубины взятъ образецъ для анализа.

[4]) Г. ТанфильевъБотанико-географическія изслѣдованія въ степной полосѣ. СПБ. 1898 г. Тр. Эксп. Лѣсн. Департ. Т. II стр 40.

Начало изученія столбчатыхъ солонцовъ и мокрыхъ солончаковъ полупустынныхъ областей Европейской и Азіатской Россіи, болѣе внимательное и подробное чѣмъ въ работахъ предшествующихъ изслѣдователей, относится къ концу 90-хъ годовъ прошлаго столѣтія, когда почти одновременно г. *В Богданъ*—въ Самарской губ., а проф. *Гордягинъ* въ Западной Сибири производили изслѣдованія почвъ и растительности.

В. Богданъ, [1]) какъ было указано выше на стр. 166—168, если и не различалъ всѣхъ видовъ и разновидностей почвъ, составляющихъ комплексъ почвъ полупустыни, то все же достаточно ясно описалъ морфологію столбчатыхъ солонцовъ. Кромѣ приведеннаго нами описанія, у г. Богдана имѣется на стр. 105 и болѣе интересное описаніе солонцеватой каштановой почвы, которая, повидимому, представляетъ *глубоко-столбчатый солонецъ*, по нашей терминологіи. Для этого разрѣза Богданъ приводитъ данныя механическаго анализа различныхъ горизонтовъ, изъ которыхъ видно, что столбчатый горизонтъ (B_1) содержатъ на 12% больше глинистыхъ частицъ (физич. глина $<0{,}01$ милимет.), чѣмъ верхній горизонтъ (A). Химизмъ столбчатыхъ солонцовъ остался неразработаннымъ, (хотя г. Богданъ дѣлаетъ неоднократно ссылки на результаты анализовъ, помѣщенныхъ у него въ приложеніи, но гдѣ они къ сожалѣнію отсутствуютъ); бѣглыя же указанія о богатствѣ легкорастворимыми солями какъ почвъ, такъ и грунт. водъ, всего чаще устанавливаютъ содержаніе хлористыхъ и сѣрнокислыхъ солей. Довольно часто г. Богданъ упоминаетъ, исключительно предположительно, безъ всякихъ доказательствъ, (см. стр. 31, 40, 107 и др.) о значительномъ содержаніи соды въ столбчатыхъ солонцахъ, благодаря которой и образуется въ нихъ плотный и болѣе темный гор. B. „Весьма возможно“, пишетъ г. Богданъ, „что въ почвѣ II“ (глубоко-столбчатомъ солонцѣ) „содержатся углекислыя щелочи, способныя растворять органическія вещества; этимъ можно будетъ объяснить существованіе темно-бураго слоя въ почвѣ II на нѣкоторомъ разстояніи отъ поверхности“.

Мокрые солончаки описаны г. Богданомъ главнымъ образомъ со стороны ихъ растительнаго покрова. Данныя о морфологіи отсутствуютъ, что же касается ихъ генезиса то два указанія характеризуютъ взгляды г. Богдана на происхожденіе мокрыхъ солончаковъ. Котловину запаснаго водохранилища покрытую солончакомъ (стр. 29) г. Богданъ считаетъ дномъ высыхающаго соляного озера, а появленіе мокрыхъ солончаковъ по краямъ лимановъ и ложбинъ (стр. 48), лежащихъ въ пониженіяхъ среди возвышенной степи, приписываетъ энергичному опрѣсненію высокихъ мѣстъ степи, выносу солей грунтовыми водами и выходомъ послѣднихъ въ нижнихъ частяхъ

[1]) В. Богданъ. Отчетъ Валуйской Селск. Хоз. Опытн. станціи. Спб. 1900

склоновъ. „Чѣмъ дѣятельнѣе“, говоритъ Богданъ, „идетъ опрѣсненіе этой водораздѣльной возвышенности и чѣмъ больше разница въ высотахъ между начальнымъ и конечнымъ пунктомъ этого склона, тѣмъ большая вѣроятность встрѣтить въ нижней его части значительную площадь мокраго солонца. Такъ, въ верхней части ерика, гдѣ мокрые солончаки наиболѣе развиты, они съ сѣвера и востока окружены плоскостью, усѣянною многочисленными, частью поросшими уже кустарникомъ, котловинами, благодаря которымъ здѣсь дѣятельно идетъ процессъ выщелачиванія растворимыхъ солей изъ почвы и подпочвы“. Первично однообразная равнина, покрытая соленосными грунтами, благодаря различнымъ причинамъ стала дифференцироваться. Появились мелкія вдавленія и падины, лучше орошаемыя атмосферными водами, въ которыхъ поселилась болѣе мощная травяно-степная растительность и даже степные кустарники, благодаря чему опрѣсненіе грунта пошло дальше. Сформировались темноцвѣтныя (черноземовидныя) почвы въ западинахъ, но одновременно въ мѣстахъ выхода соленыхъ грунтовыхъ водъ появились и мокрые солончаки. Степь медленно, но неуклонно опрѣсняется; человѣкъ можетъ путемъ орошенія ускорить этотъ процессъ; тогда на мѣстѣ современной полупустыни, появятся болѣе темноцвѣтныя почвы, всюду зазеленѣютъ обильныя нивы. Вотъ тѣ перспективы, которыя развертываетъ г. Богданъ и другіе изслѣдователи вслѣдъ за нимъ, но приводитъ очень мало убѣдительныхъ данныхъ, для того чтобы признать правильной такую общую схему.

Профессоръ Гордягинъ, въ цитированной неоднократно работѣ, впервые опредѣленно высказался по вопросамъ классификаціи и морфологіи солонцовъ Западной Сибири въ такой общей формѣ, которая, какъ показали послѣдующія изслѣдованія, примѣнима повидимому вообще ко всѣмъ этого рода образованіямъ степныхъ и полупустынныхъ областей. На основаніи наблюденій и изслѣдованій солонцовъ громадныхъ пространствъ степей и полупустынь Западной Сибири, профессоръ Гордягинъ приходитъ къ тому выводу, что „структурнымъ особенностямъ въ классификаціи солонцовъ должно отдать предпочтеніе передъ всѣми другими признаками“, Всѣ „солонцовыя почвы“ Сибири онъ дѣлитъ на двѣ группы: *структурные солонцы* (или иначе сухіе) и *безструктурные* (или иначе мокрые). Хотя терминъ „структурные солонцы“, какъ было указано г. Танфильевымъ [1]), и оказался неудачнымъ и по его предложенію былъ замѣненъ другимъ „столбчатые солонцы“, который въ настоящее время и является общеупотребительнымъ, однако заслуги проф. Гордягина въ дѣлѣ изученія солонцовъ Россіи весьма велики, хотя бы потому, что онъ первый установилъ идентичность морфологіи столбчатыхъ

[1]) Г. Танфильевъ. „Почвовѣдѣніе“ 1901 г. № 4 стр. 378.

солонцовъ, независимо отъ почвенной зоны, въ которой они вкраплены: въ черноземной или полупустынной. Изъ описанія морфологіи видно, что проф. Гордягинъ чаще всего имѣлъ дѣло съ той группой столбчатыхъ солонцовъ, которую мы называемъ „корково-столбчатыми солонцами“. Химизмъ столбчатыхъ (структурныхъ) солонцовъ Сибири проф. Гордягинымъ изученъ весьма бѣгло, но несмотря на это нѣкоторые выводы не лишены интереса:

1) Установлено, что углекислыя щелочныя земли залегаютъ чаще всего подъ столбчатымъ горизонтомъ.
2) Въ структурныхъ солонцахъ въ столбчатомъ горизонтѣ было обнаружено „сравнительно небольшое количество растворимыхъ въ водѣ солей (около 0.2%)“, при этомъ, часто вытяжки имѣли щелочной характеръ, что „заставляетъ предполагать... присутствіе Na^2CO^3“ [1]).
3) Количество хлора въ столбчатыхъ солонцахъ *часто весьма невелико*, а гдѣ хлоръ встрѣчается, тамъ его количество возрастаетъ по мѣрѣ углубленія. Въ солонцахъ, по своему географическому положенію болѣе южныхъ, по даннымъ проф. Гордягина хлоръ въ подпочвахъ, а не верхнихъ горизонтахъ, встрѣчается въ значительныхъ количествахъ (см стр. 75 и др.).
4) Въ столбчатыхъ солонцахъ, вообще испытывающихъ по условіямъ залеганія „временный застой воды“, проф. Гордягинъ предполагаетъ существованіе подзолообразовательныхъ процессовъ. Хотя это предположеніе и не было, вслѣдствіе пропуска при анализахъ верхняго горизонта (корки), аналитически доказано, но оно было сильно подкрѣплено морфологическимъ описаніемъ структурныхъ солонцовъ рѣзко оподзоленныхъ, лишеныхъ солей, изъ подъ березняковъ.

Безструктурные солонцы Сибири, по даннымъ проф. Гордягина, „залегаютъ главнымъ образомъ въ междугривныхъ пониженіяхъ и вообще въ наиболѣе пониженныхъ участкахъ, по днищамъ усохшихъ озеръ, по займищамъ, переймамъ“... и т. д. Изъ анализа условій залеганія безструктурныхъ солонцовъ проф. Гордягинъ устанавливаетъ, что „такого сорта солонцеватыя почвы лишь содержаніемъ значительнаго количества легкорастворимыхъ солей отличаются отъ болотныхъ почвъ, распространенныхъ при аналогичныхъ условіяхъ рельефа и гораздо сѣвернѣе той области, въ которой распространены солонцы“... Изъ приведенныхъ данныхъ видно, что количество солей въ безструктурныхъ солонцахъ весьма различно, колеблясь отъ нѣсколькихъ деся-

[1]) Хотя проф. Гордягинъ и предполагаетъ присутствіе соды въ столбчатомъ горизонтѣ, анализированнаго образца Малиновой (см. стр. 171 матеріаловъ), однако это предположеніе мало вѣроятно. Присутствіе соды въ подпочвѣ этого образца однако несомнѣнно.

и лессомъ. Въ зависимости отъ этого, находится обычное развитіе солонцовъ по низкимъ берегамъ рѣкъ и озеръ". Изъ бѣглаго описанія солонцовъ, помѣщеннаго на стр. 160 разбираемаго труда, не трудно видѣть что Г. И. Танфильевъ къ солонцамъ относитъ почти исключительно мокрые солонцы (солончаки). Въ мѣстахъ перехода солонцовъ въ другія нормальныя почвы, а также и среди солонцовъ на, нѣсколько возвышающихся надъ ихъ поверхностью, бугоркахъ залегаютъ островки „подсолонковъ". Послѣдніе „всегда менѣе богаты солями, чѣмъ настоящіе солонцы, съ кислотами вскипаютъ значительно глубже, а по своему строенію и мощности приближаются къ черноземамъ, отъ которыхъ они отличаются большей плотностью и присутствіемъ бѣлыхъ пятенъ солей въ подпочвѣ". „Въ обыкновенныхъ солонцахъ солонцевата почва, а въ подсолонкахъ подпочва", пишетъ въ одномъ мѣстѣ Г. И. Танфильевъ, подчеркивая что солонцы не почвы, а соленосныя породы, прямо выходящія на дневную поверхность или прикрытыя тонкимъ чехломъ почвы. Это положеніе еще можно иллюстрировать слѣдующей выпиской: „частая смѣна солонцовъ подсолонками объясняется и въ данномъ случаѣ смѣною почвъ, которая подъ солнцами очень плотная и вязкая, только развѣ прикрытая тонкимъ слоемъ нанесеннаго вѣтромъ песку, а подъ подсолонками болѣе рыхлая черноземовидная". Классифицируя сибирскіе солонцы г. Танфильевъ удерживаетъ старинное подраздѣленіе ихъ на „первичные" и „вторичные", установленное еще въ моментъ зачаточнаго состоянія вопроса о солонцахъ г. Даниловскимъ [1]) относя къ первымъ уже упомянутыя образованія, а къ послѣднимъ солонцы, появляющіеся на мѣстахъ выхода соленосныхъ грунтовыхъ водъ и „на мѣстахъ усохшихъ соленыхъ озеръ, оставившихъ на берегахъ тѣ соли, которые были растворены въ водѣ". Среди солонцовъ перваго рода—„первичныхъ" г. Танфильевъ выдѣляетъ особо интересныя почвенныя образованія, названныя имъ „пухлыми" солонцами, представляющія выходы „на дневную поверхность липкихъ соленосныхъ глинъ.

Выше на стр. 176—178 настоящей работы упоминалось объ общемъ характерѣ работъ самарскихъ почвовѣдовъ гг. *Неуструева* и *Безсонова*, у которыхъ не было проведено рѣзкаго различія между столбчатыми солонцами и типично полупустынными почвами. „Структурныя" почвы, упомянутыхъ авторовъ, имѣютъ слѣдующее строеніе [2]).

„Сверху лежалъ рыхлый, сѣрый, слегка сланцеватый по структурѣ, пористый слой, ст. 10—12 мощности—A_1, близъ границы болѣе тонкаго зерна и свѣтлый. Подъ A_1, рѣзко отъ него отдѣляясь, находился темнобурый, съ глянцевитымъ изломъ, плотный, съ призматическо-столбчатой отдѣльностью, слой A_2, въ свою очередь въ низшихъ частяхъ смѣняющійся горизонтомъ, переходящимъ постепенно на 45 ст. въ бурую неслоистую глину съ Cardium caspium Eichw".

[1]) Даниловскій. М. Солонцы. Труды И. Вольн. Эконом Общества 1884 г. Томъ II.

[2]) Почвовѣдѣніе. № 3. 1902 г., стр. 327. Описаніе разрѣза № 106 Н.

Въ этомъ разрѣзѣ, при всей краткости и неполнотѣ описанія, не трудно узнать аналога нашихъ глубоко-столбчатыхъ солонцовъ; при этомъ слѣдуетъ отмѣтить, что столбчатый горизонтъ одни только самарскіе почвовѣды обозначаютъ знакомъ A_2, всѣ остальные принимаютъ обозначенія, которымъ мы слѣдуемъ и примѣнимость которыхъ для всѣхъ по возможности почвенныхъ типовъ мы старались обосновать въ настоящей работѣ. Въ отношеніи къ химизму и богатству легкорастворимыми въ водѣ солями для столбчатыхъ солонцовъ было установлено: большее количество гумуса, гидратной и гигроскопической H_2O въ гор. B_1, чѣмъ въ гор. A_1; уменьшеніе количества SiO_2 и увеличеніе полуторныхъ окисловъ въ гор. B_1, по сравненію съ A_1 (см. анализы въ приложеніи къ цитируемой работѣ № 89), вообще низкое содержаніе растворимыхъ солей въ этихъ горизонтахъ и увеличеніе потери при прокаливаніи (органическихъ веществъ) въ гор. B_1: въ подпочвахъ, наоборотъ, для двухъ случаевъ несомнѣнно столбчатыхъ солонцовъ приводятся высокія цифры содержанія легкорастворимыхъ солей—1,016% и 0,284. Въ сосѣднихъ черноземовидныхъ почвахъ западинъ Самарскіе почвовѣды не нашли значительнаго количества растворимыхъ солей. Кромѣ „структурныхъ" почвъ для Новоузенскаго уѣзда описаны этими авторами и „безструктурные", настоящіе солонцы или „мокрые солончаки", въ которыхъ количество растворимыхъ веществъ колебалось въ верхнемъ горизонтѣ отъ 0,43% до 6,0124%, въ числѣ которыхъ главное мѣсто занимали хлористыя и сѣрнокислыя соли (хлоръ въ одномъ случаѣ составлялъ 1,4614, а SO^3—0,7242%).

Среди вопросовъ, мало освѣщенныхъ всѣми перечисленными авторами, а также и многими другими, о которыхъ мы не упоминали, однимъ изъ существенныхъ является вопросъ о происхожденіи верхнихъ горизонтовъ столбчатыхъ солонцовъ. Давно поставленный, и притомъ весьма оригинально, проф. Глинкой, Земятченскимъ и Гордягинымъ, этотъ вопросъ по недостатку аналитическихъ матеріаловъ такъ и остался въ стадіи первоначальной постановки, по которой генезисъ верхняго горизонта А столбчатыхъ солонцовъ приписывается наличности подзолообразовательныхъ процессовъ. Въ трудахъ Самарскихъ почвовѣдовъ этому вопросу удѣляется нѣкоторое вниманіе и онъ получаетъ и аналитическое освѣщеніе. Наибольшій интересъ представляютъ данныя механическихъ анализовъ и валового состава „структурныхъ почвъ". Количество физической глины въ гор. A_2 (или по нашему B_1), по даннымъ Самарскихъ почвовѣдовъ, больше чѣмъ въ гор. A_1 на 14—25%. По валовому составу верхніе горизонты „структурныхъ" почвъ

Новоузенскаго уѣзда Самарск. губ. (см. сводная таблица химическихъ анализовъ № 89 A_1 и 89 A_2) имѣютъ ясно выраженные признаки перемѣщеній и процессовъ, свойственныхъ подзолистымъ почвамъ. Вотъ результаты анализовъ, оставшихся, къ сожалѣнію, неистолкованными (въ %):

	№ 89 A_1	89 A_2
SiO^2	65.2113	56.5019
Al^2O^3	9.1672	11.3073
Fe^2O^3	5.6085	5.9050
CaO	3.6160	3.1127
MgO	7.8056	8.5511
SO^3	0.4128	1.2787
P^2O^5	0.2347	0. 375

Сравненіе этихъ данныхъ, съ приведенными выше анализами нашихъ столбчатыхъ солонцовъ, показываетъ, что и здѣсь ясно выражены процессы подзолообразованія; причемъ гор. A_1 Самарскихъ почвовѣдовъ является оподзоленнымъ горизонтомъ, а гор. A_2 (столбчатый) служитъ по отношенію къ первому горизонтомъ накопленія или отложенія [1]). Вопросъ о происхожденіи структурныхъ особенностей у полупустынныхъ почвъ Самарскіе почвовѣды трактуютъ довольно своеобразно. Не въ содержаніи и дѣйствіи на минеральныя массы легкорастворимыхъ солей Самарскіе почвовѣды видятъ причины появленія структурныхъ горизонтовъ, а, главнымъ образомъ, въ слѣдующемъ: „Въ структурныхъ почвахъ плотный горизонтъ всегда богаче водою и частицами менѣе 0,01 mm. въ діаметрѣ. Самъ собою напрашивается выводъ, что вода цементируетъ почву, именно ея горизонтъ A_2, частицы котораго какъ коллоиды впитываютъ ее, набухаютъ, давая массы съ глянцевитымъ изломомъ и столбчатою отдѣльностью. Впитываніе воды и набуханіе стоятъ въ связи съ значительнымъ содержаніемъ аморфной кремнекислоты въ разсматриваемомъ горизонтѣ". „Малое содержаніе гигроскопической и химически связанной воды" служитъ причиной рыхлости, малой связности и высокаго содержанія крупныхъ частицъ въ верхнемъ гор. A_1. „Сильная инсоляція является причиной большой потери воды верхними слоями почвы: лѣтнія жары и изсушающее дѣйствіе теплыхъ вѣтровъ, намъ думается, служатъ причиною малаго содержанія воды въ

[1]) Въ приведенныхъ здѣсь анализахъ поразительно высоко содержаніе SO^3 въ обоихъ горизонтахъ, но особенно въ A_2. Чѣмъ это обусловлено, изъ данныхъ и описанія разрѣза не видно.

этомъ верхнемъ горизонтѣ, въ свою очередь являющемся покровомъ горизонта A_2 и защищающемъ послѣдній отъ солнечнаго нагрѣванія и испаренія. *Дождевыя и снѣговыя воды изъ этой рыхлой массы верхняго горизонта могутъ выносить мелкія частицы и обогащать ими* A_2 [1]), въ послѣднемъ горизонтѣ мы часто видимъ между темными и плотными комьями и столбиками мучнистую и сѣроватую массу, обсыпающую отдѣльности почвы и состоящую, повидимому, часто изъ аморфной кремнекислоты". „Сланцеватость", т. е. слоистость, „горизонта A_1 ...можно объяснить отслаиваніемъ частицъ по мѣрѣ высыханія, подобно образованію слоистыхъ корочекъ при высыханіи лужъ..."

Такимъ образомъ, Самарскіе почвовѣды въ процессѣ образованія „структурныхъ" почвъ выдвигаютъ, главнымъ образомъ, механическую сторону, почти не затрогивая химизма. Положеніе, что вода обладаетъ способностью цементировать почвенную массу гор. A_2, содержащую значительное количество аморфной кремнекислоты, осталось ничѣмъ не доказаннымъ. Наоборотъ, количество SiO^2 въ гор. A^2 оказалось значительно (почти на 9%) меньше чѣмъ въ гор. A^1. Точно также необоснованными остались и другія положенія авторовъ разбираемой работы, по которымъ инсоляція можетъ явиться причиной обѣдненія водой и обогащенія крупными элементами скелета въ гор. A_1. Конечно, нельзя отрицать дѣйствія агентовъ дефляціи (но не инсоляціи) въ полупустынныхъ областяхъ на поверхностные слои почвы, но чтобы эти агенты производили химическія перемѣщенія съ накопленіемъ SiO_2 надъ столбчатымъ горизонтомъ и обогащеніемъ послѣдняго полуторными окислами и проч. совершенно невѣроятно: также мало допустимы и перемѣщенія, которыя при дождяхъ совершаютъ мелкія частицы гор. A_1 внизъ въ гор. A_2. Въ сѣверныхъ подзолистыхъ почвахъ, когда верхніе горизонты сильно влажны, опускаются вслѣдствіе тяжести всѣ камни, хрящъ и крупный песокъ съ поверхности на нѣкоторую глубину; но какимъ образомъ и по какимъ причинамъ мелкія частицы (физ. глина) изъ гор. A_1 перемѣщаются въ гор. A_2,—этого вопроса Самарскіе почвовѣды совершенно не освѣтили.

Во главѣ факторовъ генезиса полупустыннаго комплекса почвъ Самарскіе почвовѣды ставятъ климатическія условія: „климатическія особенности края, повидимому, играютъ преобладающую роль въ образованіи почвъ этой зоны", на вопросъ о томъ, каковы причины генезиса „структурныхъ" почвъ, остался невыясненнымъ. Геологическія условія, по даннымъ Самарскихъ почвовѣдовъ, въ образованіи комплекса почвъ, въ распространеніи солонцовъ не играютъ существенной роли, ибо: „Структурныя почвы и круговины черноземовъ, а также всѣ переходныя формы развиваются на самыхъ разнообразныхъ поро-

[1]) Курсивъ нашъ.

дахъ. Они залегаютъ и на Арало-Каспійскихъ осадкахъ—прѣсноводныхъ и морскихъ, и на бурыхъ гипсоносныхъ глинахъ рѣчныхъ равнинъ, и на делювіальныхъ породахъ Общаго Сырта, происшедшихъ изъ мѣла и кремнистыхъ глинъ, и на элювіи послѣднихъ, и могутъ подстилаться желтобурыми глинами послѣднихъ". „Присутствіе солонца въ данномъ мѣстѣ, пишетъ г. Неуструевъ [1]), обусловливается комбинаціей факторовъ почвообразованія, не содержащей въ себѣ необходимо фактора въ видѣ „соленой" глины. *Почти во всякой глинѣ*[2]) *имѣется достаточно солей для того, чтобы на ней развилась солонцовая почва, если этому благопріятствуютъ условія циркуляціи почвенной влаги, климатъ и растительность*". Установивъ отсутствіе связи между солонцами и соленосными породами и показавъ, что „соленосная", по общимъ представленіямъ, аралокаспійская глина содержитъ солей чрезвычайно мало и меньше даже чѣмъ въ элювіальной сыртовой глинѣ (третичной) и глинѣ подъ каштановой несолонцовой почвой, установивъ далѣе, что въ тѣхъ же глинахъ, но на рядомъ лежащихъ солонцахъ количество солей весьма велико (отъ 0,1285 до 0,430%), Самарскіе почвовѣды болѣе не остановились на причинахъ накопленія солей въ солонцахъ, поставивъ этотъ вопросъ въ связь съ вопросомъ объ образованіи соленыхъ озеръ. Но исключивъ значеніе характера породъ и ихъ состава для образованія полупустынныхъ почвенныхъ ландшафтовъ и развитія почвенныхъ комплексовъ, разбираемые авторы все же не избѣгли вліянія тѣхъ взглядовъ, по которымъ характеръ почвъ юга Самарской губ. находится въ связи съ молодостью аралокаспійскихъ и другихъ породъ и высказали положеніе, что „почвы южной зоны приходятся „признать болѣе молодыми въ періодѣ энергическаго и своеобразнаго развитія".

Самый ходъ и направленіе выщелачиванія въ описываемой мѣстности идетъ довольно энергично; „подпочвенныя слои лишаются, подъ дѣйствіемъ грунтовой влаги, извѣстнаго количества солей", выщелачиваніе приводитъ къ сокращенію объема породъ, образуются пониженія, въ которыхъ условія водоснабженія улучшаются, поселяется лугово-степная растительность, начинаютъ формироваться въ этихъ условіяхъ темноцвѣтныя почвы „черноземы", „всѣ факторы начинаютъ дѣйствовать въ одну сторону и, разъ начавшись, процессъ образованія чернозема идетъ впередъ". Такіе же перспективы будущаго Новоузенской полупустыни, какъ мы видѣли, рисуетъ и г. Богданъ, но всѣ приводимыя доказательства существованія этого процесса мало обоснованы.

---

[1]) Объ отношеніи пластовъ съ Cardium pseudoedule къ Аралокаспійскимъ отложеніямъ. Изв. Геол. Ком. Т. XXI стр. 830.

[2]) Курсивъ нашъ.

Въ томъ же 1902 г. появилось наше предварительное сообщеніе о почвахъ Царицынскаго уѣзда Саратовской губ. [1]), въ которомъ впервые обособлены были отъ столбчатыхъ солонцовъ типично полупустынныя почвы и намѣчены почти всѣ положенія, которыя можно считать обоснованными въ настоящей работѣ.

До сихъ поръ мы излагали результаты работъ авторовъ, изучавшихъ почвенныя образованія in Situ—въ мѣстахъ ихъ залеганія,—теперь прійдется упомянуть и о нѣкоторыхъ работахъ, главнымъ образомъ, компилятивныхъ: въ нѣдрахъ кабинетовъ и лабораторій создававшихъ теоріи почвообразованія и схемы почвенныхъ классификацій вообще и солонцовъ въ частности.

Типичнымъ примѣромъ такого рода работъ является работа проф. *Коссовича*, появившаяся въ 1903 г.[2]): эта работа раздѣляется на 2 части; въ первой части трактуется о томъ, „что слѣдуетъ понимать подъ солонцомъ или солонцеватой почвой" и о томъ, „какія соли и въ какихъ количествахъ дѣлаютъ почву солонцеватою"? Отвѣтъ на первый вопросъ интересенъ потому, что въ немъ нѣтъ генетическаго понятія о солонцахъ какъ опредѣленномъ почвенномъ типѣ, а есть понятіе о субстратѣ болѣе или менѣе богатомъ разными солями вредными для той или иной группы культурныхъ растеній. Солонцомъ или солонцеватой почвой слѣдуетъ „признать таковую почву, на которой развитіе нашихъ наиболѣе распространенныхъ культурныхъ злаковъ (пшеницы, овса, ржи и т. д.) при мѣстныхъ климатическихъ условіяхъ задерживается избыткомъ въ почвѣ растворимыхъ солей (правильнѣе сказать, избыткомъ щелочныхъ солей". Отвѣтъ на второй вопросъ таковъ: „солонцеватость почвъ обусловливается, главнымъ образомъ, двумя солями: углекислымъ и хлористымъ натріемъ; сѣрнокислый натрій значительно болѣе безвредная для растенія соль.... гипсъ, повидимому, не можетъ быть вообще относимымъ къ солямъ, вызывающимъ солонцеватость почвы„. Къ числу солей, не менѣе вредныхъ для растительности, чѣмъ сода, проф. Коссовичъ относитъ кремнекислый натръ, который яко-бы „несомнѣнно находится въ значительныхъ количествахъ въ нѣкоторыхъ видахъ солонцовъ со щелочною реакціей, въ частности, мы имѣемъ въ виду подзолистые солонцы со щелочной реакціей, встрѣчающіеся по пониженнымъ мѣстамъ въ черноземной полосѣ. Близкими по своимъ свойствамъ къ кремнекислому натру должны быть натровыя соли перегнойныхъ кислотъ, окрашивающія водную вытяжку щелочныхъ солонцовъ иногда до интенсивно чернаго цвѣта".... Количества растворимыхъ солей вред-

---

[1]) *Н. А. Димо.* Краткій (предварительный) очеркъ почвенно-геологическихъ условій юга Саратовской губ. Саратовъ. Ноябрь 1902 г. приложеніе къ докладу объ оцѣночно-статистическихъ работахъ въ 1902 г. Перепечатано въ журналѣ „Почвовѣдѣніе" № 2. 1903 г.

2) П. Коссовичъ. Солонцы, отношеніе къ нимъ растеній и методы опредѣленія солонцеватости почвъ. Жур. Опыт. Агрономіи 1904 г.

ныхъ для той или иной группы культурныхъ растеній зависитъ какъ отъ выносливости самихъ растеній, такъ и отъ большей или меньшей рыхлости субстрата: на глинистыхъ почвахъ растенія выносятъ болѣе высокія концентраціи солей, чѣмъ на рыхлыхъ песчанныхъ. Эта часть работы проф. Коссовича наиболѣе интересна и обставлена соотвѣтствующими опытами; напротивъ, вопросъ о группировкѣ солонцовъ и ихъ характеристикѣ изложенъ хотя и оргинально, но безъ прямого отношенія къ существующимъ въ дѣйствительности и достаточно уже ранѣе изученнымъ группамъ солонцовъ. Отнесясь отрицательно къ методамъ, которыми пользовались многочисленные русскіе изслѣдователи при изученіи солонцовъ, утверждая что „русскіе солонцы изучались главнымъ образомъ, съ ихъ морфологической стороны", а „условія ихъ происхожденія, физическія и химическія свойства и особенности крайне мало еще разъяснены, аналитическія данныя отрывочны и не освѣщены, хотя бы сколько нибудь руководящей мыслью";—проф. Коссовичъ руководящую мысль и принципы группировки солонцовъ находитъ въ условіяхъ „происхожденія растворимыхъ солей, обусловливающихъ солонцеватость почвенныхъ образованій". Резюмируя взгляды различныхъ авторовъ на способы происхожденія солей въ солонцахъ, проф. Коссовича устанавливаетъ слѣдующее положеніе: „соли эти могутъ, во первыхъ, содержаться уже готовыми въ самой горной породѣ, отложившись въ ней во время ея образованія; во вторыхъ, онѣ могутъ явиться результатомъ позднѣйшаго вывѣтриванія горной породы подъ вліяніемъ мѣстныхъ климатическихъ условій при почвообразовательномъ процессѣ". Легко растворимыя соли соленосныхъ породъ принадлежатъ къ нейтральнымъ солямъ, главнымъ образомъ, хлористоводородной и сѣрной кислотъ, тогда какъ соли, образующіяся при вывѣтриваніи въ сухомъ и жаркомъ климатѣ, основываясь на данныхъ, добытыхъ главнымъ образомъ Гильгардомъ, „представлены, по преимуществу, углесолями: Na^2CO^3, $CaCO^3$, $MgCO^3$, *при чемъ*, конечно, *не исключено одразованіе и вышеупомянутыхъ нейтральныхъ солей*" [1]).

Такъ какъ процессы вывѣтриванія идутъ независимо отъ того, были или не были растворимыя соли въ породѣ, то проф. Коссовичу приходится признать, что собственно преобладаніе той или иной группы солей служитъ прочнымъ базисомъ для классификаціи солонцовъ. Кромѣ того, при вывѣтриваніи образуются, какъ упомянуто выше, и нейтральныя соли, причемъ энергія ихъ образованія и предѣлъ ихъ накопленія при вывѣтриваніи, изъ приводимыхъ проф. Кессовичемъ данныхъ, нигдѣ не опредѣлены и можно, слѣдовательно, допустить, что при вывѣтриваніи и нейтральныя соли могутъ накопиться въ количествахъ, превосходящихъ во много разъ щелочныя соли;—стало

[1]) Курсивъ нашъ.

быть, получится такое положеніе, при которомъ абсолютно не будетъ никакой возможности опредѣлить способъ „происхожденія легкорастворимыхъ солей" и слѣдовательно этотъ принципъ ни въ какомъ случаѣ не можетъ быть положенъ въ основу группировки солонцовъ.

Происшедшія первымъ или вторымъ способомъ соли могутъ, по мнѣнію проф. Коссовича, оставаться въ самой породѣ на мѣстѣ своего залеганія, или же могутъ быть вынесены и перенесены водою на новое мѣсто; слѣдовательно, намѣчается еще одинъ признакъ для группировки солонцовъ, по которому ихъ можно подраздѣлить на: 1) сухіе солонцы—т. е. „солонцы, обусловленные мѣстными солями", и 2) мокрые солонцы,—т. е. „питающіеся солями извнѣ". Въ окончательномъ видѣ классификація солонцовъ проф. Коссовича такова:

Подтипы:

I. Коренные солонцы (солонцы соленосныхъ горныхъ породъ), или иначе „нейтральные солонцы" или же „бѣлые солонцы". Виды: а) коренные солонцы „сухіе" и, в) коренные солонцы „мокрые".

II. Солонцы вывѣтриванія, или иначе „щелочные солонцы", или, наконецъ „черные солонцы". Виды: а) солонцы вывѣтриванія сухіе, и в) солонцы вывѣтриванія мокрые.

Описывая „коренные солонцы", проф. Кассовичъ указываетъ, что они распространены главнымъ образомъ въ Арало-Каспійской низменности и въ Туркестанскомъ краѣ, что на ихъ поверхности выкристаллизовываются бѣлые налеты солей, что вредъ для растительности обусловливается, главнымъ образомъ, поваренной солью (Na Cl), что хотя они и названы „нейтральными", на самомъ же дѣлѣ ихъ реакція „въ большинствѣ случаевъ слабощелочная, очевидно, вслѣдствіе присутствія въ нихъ, хотя небольшихъ количествъ, углекислаго натра". [1]) Нигдѣ однако въ описаніи не упоминается о томъ, чѣмъ отличаются сухіе нейтральные солонцы отъ мокрыхъ и какъ ихъ различать во время почвенныхъ изслѣдованій. Если встрѣтится въ полупустынѣ соленая грязь, то это „мокрый нейтральный" солонецъ, если же встрѣтится на громадномъ ровномъ пространствѣ высохшая соленая грязь, то уже по классификаціи проф. Коссовича не легко установить какой же это солонецъ: сухой или мокрый? Далѣе, ровное пространство, представляющее выходъ соленой горной породы, чѣмъ будетъ отличаться отъ такого же пространства, для котораго съ несомнѣнностью будетъ доказано, что нейтральныя соли произошли при вывѣтриваніи? Какой солонецъ будетъ какая-нибудь третичная глина, въ которой

[1]) Это „очевидное" предположеніе ничѣмъ однако не доказано.

благодаря вывѣтриванію въ „сухомъ и жаркомъ“ климатѣ накопились третичное время преимущественно щелочныя соли, а нынѣ онѣ выносятся на поверхность грунтовыми водами, иначе говоря, почему породы непремѣнно должны быть обогащены нейтральными солями, какъ полагаетъ проф. Коссовичъ. Рядъ этихъ вопросовъ могъ бы быть продолженъ, но и его достаточно, чтобы видѣть всю несостоятельность классификаціонной попытки проф. Коссовича. Аналитическія данныя о количествѣ и составѣ растворимыхъ солей въ нейтральномъ солонцѣ приводимыя проф. Коссовичемъ въ сущности ничего не прибавили къ тому, что было извѣстно объ этихъ солонцахъ изъ болѣе старыхъ работъ ак. Миндендорфа, проф. Гордягина и др. авторовъ.

„*Солонцы вывѣтриванія*“ какъ сухіе, такъ и мокрые, по Коссовичу имѣютъ структуру и строеніе столбчатыхъ солонцовъ [1]), при чемъ самъ авторъ не внесъ ни одной новой черточки въ морфологическія описанія этихъ солонцовъ. Главнѣйшими характерными чертами солонцовъ этого подтипа служатъ „происхожденіе ихъ солей при процессѣ почвеннаго вывѣтриванія“, ясная щелочная реакція и преобладаніе среди растворимыхъ солей углекислаго натра. Вопросъ о районѣ распространенія солонцовъ вывѣтриванія и о моментахъ благопріятствующихъ ихъ образованію, рѣшается проф. Коссовичемъ такъ: „Солонцы вывѣтриванія распространены въ физико-географической полосѣ, условія почвенной влажности которой достаточны для сравнительно обильнаго образованія органическихъ веществъ. а также для процессовъ вывѣтриванія, но въ то же время не достаточны для выщелачиванія продуктовъ вывѣтриванія; таковымъ же солямъ соотвѣтствуетъ область распространенія пустынно-степовыхъ и, отчасти, черноземныхъ почвъ“. Кто же однако доказалъ и каковы сами доказательства, что въ полупустынныхъ областяхъ условія увлажненія благопріятствуютъ обильному образованію органическихъ веществъ тогда какъ, на самомъ дѣлѣ, природная обстановка свидѣтельствуетъ обратное, кто доказалъ, что въ полупустынѣ происходитъ вывѣтриваніе съ накопленіемъ въ почвѣ и грунтѣ „соды“, почему проф. Коссовичъ полагаетъ, что черноземная степь только отчасти подходитъ подъ условія, благопріятствующія изложенному типу вывѣтриванія? На эти вопросы въ излагаемой работѣ отвѣтовъ нѣтъ.

Вопросъ о типѣ вывѣтриванія, изложенный проф. Коссовичемъ въ работѣ о солонцахъ, только отчасти имѣетъ отношеніе къ интересующимъ насъ образованіямъ. Щелочное вывѣтриваніе заключается по мнѣнію проф. Коссовича не въ томъ, что углекислота разлагающагося гумуса, какъ полагаютъ Гильгардъ, Богословскій и друг. авторы, дѣйствуетъ на сложные силикаты, отщепляя отъ нихъ щелочныя и щелочноземельныя основанія съ образованіемъ углесолей, причемъ послѣдняя, благодаря недостаточному вымыванію, скопляется въ материнской породѣ, обогащая ее „углекислымъ кальціемъ, *а при извѣстныхъ условіяхъ также содой*“ [1]),— а, главнымъ образомъ въ томъ, что почвообразовательные процессы идутъ въ щелочной средѣ и природа въ мѣстностяхъ, гдѣ идетъ щелочное вывѣтриваніе (черноземныя степи и полупустынныя области!), пользуется для процессовъ вывѣтриванія тѣмъ же путемъ, которымъ въ лабораторіяхъ разлагаютъ силикаты углекислыми щелочами. Поясненія проф. Коссовича о томъ, какъ идетъ вывѣтриваніе въ щелочной средѣ, производитъ странное впечатлѣніе, такъ какъ едва-ли авторы, которымъ принадлежитъ теорія щелочнаго вывѣтриванія, могли допустить, что если въ данной средѣ присутствуютъ углекислыя щелочи и щелочныя земли, то среда не будетъ щелочной!

„Солонцы вывѣтриванія“, какъ упоминалось выше, по своимъ морфологическимъ свойствамъ аналогичны какъ „первичные“ или сухіе, такъ и „вторичные“ или „мокрые“, но они отличаются только тѣмъ, что въ мокрыхъ солонцахъ вывѣтриванія сода и щелочныя соли образуются въ нихъ самихъ и приносится водой изъ окружающей мѣстности въ тѣ пониженія среди черноземной степи и пустынно-степовой полосы, гдѣ обычно залегаютъ солонцы. тогда какъ сухіе солонцы вывѣтриванія содержатъ малое количество соды, образующейся въ незначительномъ количествѣ при вывѣтриваніи. До чего классификаціонная попытка проф. Коссовича сбивчива и противорѣчива, видно изъ того, что самъ авторъ въ ней неоднократно путается и упоминая о несомнѣнно „сухихъ“ структурныхъ солонцахъ проф. Гордягина, находитъ, что они „представляютъ какія-то промежуточныя образованія между „сухими“ и „мокрыми“ солонцами вывѣтриванія. Насколько, однако, всѣ эти построенія доказаны аналитическими данными? Можно было бы ожидать, что проф. Коссовичъ докажетъ аналитически богатство всѣхъ, указанныхъ имъ, солонцовъ вывѣтриванія содой, однако онъ ограничивается однимъ анализомъ и то только верхнихъ горизонтовъ (до 25 cm.) столбчатаго солонца изъ долины р. Ворсклы, Кобелякскаго уѣзда Полтавской губ. Этотъ анализъ ничего существенно новаго не внесъ по сравненію съ упомянутыми выше данными Полтавскихъ почвовѣдовъ и г. Безпалаго и нужно сказать, что у послѣднихъ разница химизма, между мокрыми солонцами рѣчныхъ долинъ и столбчатыми солонцами предовражныхъ западинъ среди чернозема, отмѣчена съ большой рельефностью, тогда какъ у проф. Коссовича самый анализъ возбуждаетъ большія сомнѣнія, или же его приходится считать исключительно свое-

[1]) Описанія произведены очевидно по даннымъ тѣхъ авторовъ, работы которыхъ мы излагали: Земятченскому, Богдану, Гордягину и др.

[1]) Курсивъ нашъ. Характерно, что нигдѣ у проф. Коссовича точно не устанавливается, каковы эти „извѣстныя“ условія, при которыхъ накопляется въ солонцахъ и вообще грунтахъ „сода“.

образнымъ. Столбчатые солонцы въ рѣчныхъ долинахъ представляютъ явленія исключительныя и въ нихъ могутъ сочетаться условія химизма и типично-столбчатыхъ и мокрыхъ (алювіальныхъ) солонцовъ. Но это сочетаніе только тогда рельефно выступаетъ, когда извѣстно строеніе разрѣза и продѣланы анализы различныхъ горизонтовъ, а не поверхностныхъ только. Чтобы показать насколько анализы проф. Коссовича, какъ было упомянуто выше, исключительно своеобразны, приведемъ результаты изслѣдованія водной вытяжки, помѣщенные у проф. Коссовича на стр. 34.

	Слой отъ 0—7 сан.	Слой отъ 7—25 сан.	Верхняя кремнеземно-кварцевая корка (0—1/2 сан.)
Общій вѣсъ . .	0.294	2.408	0.128
Потеря при прокаливаніи	0.010	0.684	0.0053
Сухой остатокъ послѣ прокалив.	0.284	1.724	0.123
Часть остатка нерастворим. въ HCl	0.002	0.164	—
$Al^2O^3+Fe^2O^3$ . .	—	0.5230	0.0016
CaO	—	0.0720	0.0105
MgO	—	0.0270	0.0038
Na^2O	—	0.4290	0.0531
K^2O	—	0.0490	0.0215
SO^3 [1]	—	0.0420	0.0036

Содержаніе въ данной вытяжкѣ (слой 7—25 сант.) углекислаго натра для проф. Коссовича не подлежитъ сомнѣнію, а между тѣмъ въ этомъ можно осомниться. При чрезмѣрно высокомъ содержаніи нерастворимаго въ соляной кислотѣ остатка или при переходѣ въ вытяжку 0,164% — SiO^2, почти такое же количество Na^2O должно быть связано съ SiO^2, остается значитъ всего около 0,26% Na^2O свободной; но эта окись натра, какъ указываетъ и проф. Коссовичъ, распредѣляется между щелочными солями органическихъ веществъ, „содой“ и, прибавимъ отъ себя, сѣрной кислотой. По вышеприведеннымъ нашимъ даннымъ въ вытяжкахъ, богатыхъ растворимыми органическими веществами, на одну ихъ часть приходится 1/3 Na^2O; такимъ образомъ при 0,684% потери при прокаливаніи, найденной проф. Коссовичемъ, соотвѣтствующей

[1] Кромѣ того найдены слѣды хлора и P^2O^5.

такому же приблизительно количеству растворимаго перегноя, на послѣдній прійдется почти весь остатокъ Na^2O, кромѣ того, часть послѣдняго и довольно значительная могла быть связана съ SO^3. Такимъ образомъ „очевидное“ перестаетъ быть таковымъ и присутствіе соды проф. Коссовичъ могъ бы доказать только болѣе детальнымъ анализомъ съ опредѣленіемъ растворимой въ водѣ CO^2. Среди растворимыхъ въ водѣ веществъ даннаго горизонта солонца, анализированнаго проф. Коссовичемъ, главную массу составляютъ (около 30%) полуторные окислы $Al^2O^3+Fe^2O^3$. Присутствіе въ водныхъ вытяжкахъ солонцовъ такого грандіознаго количества (0,52%) растворимыхъ полуторныхъ окисловъ, не связанныхъ съ кислотами, представляетъ фактъ исключительный, но онъ къ сожалѣнію остался неразъясненнымъ и до сихъ поръ стоитъ, какъ кажется, совершенно особнякомъ во всей литературѣ о солонцахъ. Результаты приводимыхъ проф. Коссовичемъ данныхъ о количествѣ веществъ, переходящихъ въ HCl (10%), настолько скудны, что по нимъ нельзя составить яснаго представленія о химизмѣ солонца. Ясно только одно, что гор. B1 содержитъ почти на 2% больше растворимыхъ веществъ, на 1% больше растворимаго въ содѣ Si^2O и около 2% меньше нерастворимаго остатка. Тенденція этихъ данныхъ ясна: выщелачиваніе гор. A и накопленіе въ гор. B, тоже выступаетъ довольно ясно; сопоставленіе со строеніемъ этихъ горизонтовъ приводитъ къ заключенію о подзолообразованіи и подзолообразовательныхъ процессахъ, профессору же Коссовичу все это свидѣтельствуетъ о содовомъ вывѣтриваніи, которое совершается и протекаетъ довольно просто слѣдующимъ образомъ: „Подъ вліяніемъ углекислаго натра силикаты разрушаются съ образованіемъ кремнекислаго натра; послѣдній же при участіи углекислоты распадается на углекислый натръ и свободную кремневую кислоту, которая такимъ путемъ и можетъ накопляться въ вывѣтривающемся слоѣ“. Не доказавъ, что кремнеземъ накопляется такимъ способомъ, что въ данномъ случаѣ есть сода, что желѣзо и аллюминій выносятся благодаря щелочному вывѣтриванію вглубь, подобно тому, какъ этотъ процессъ совершается въ подзолахъ; ничего положительнаго не приведя въ пользу развиваемой теоріи вывѣтриванія съ образованіемъ соды и дальнѣйшимъ дѣйствіемъ послѣдней на почвенную массу; — проф. Коссовичъ, тѣмъ не менѣе, считаетъ нецѣлесообразнымъ связывать происхожденіе верхнихъ горизонтовъ столбчатыхъ солонцовъ съ подзолообразовательными процессами, какъ это дѣлаютъ многіе почвовѣды Докучаевской школы. Почему же проф. Коссовичъ считаетъ цѣлесообразнымъ развивать теорію безъ доказательствъ и въ то же время не упоминать о найденныхъ имъ аналитически громадныхъ количествахъ растворимыхъ органическихъ кислотъ и ихъ солей; вѣдь надо полагать, что послѣднія дѣйствуютъ на почву и дѣйствіе ихъ не менѣе энергично, чѣмъ предполагаемое

дѣйствіе соды, анализомъ не найденной, въ верхнихъ горизонтахъ? На этомъ мы покончимъ съ работой проф. Коссовича, повторивъ только при этомъ, что въ части ея, касающейся морфологіи, химизма, географіи и классификаціи солонцовъ нѣтъ не только ничего новаго и оригинальнаго, но есть рядъ совершенно необоснованныхъ дѣйствительно наблюдающимися фактами теоретическихъ построеній, въ особенности въ области вопроса о классификаціи солонцовъ.

Г. И. Высоцкій [1]), отмѣтивъ наиболѣе существеные дефекты работы проф. Коссовича и развивъ подробно теорію происхожденія растворимыхъ солей, содержащихся въ степныхъ грунтахъ, къ которой мы вернемся ниже, рѣшительно высказавъ такое положеніе, по которому солончакомъ слѣдуетъ называть всякія „мѣстныя увеличенныя скопленія растворимыхъ солей". Солонцами по Высоцкому слѣдуетъ называть только ту ихъ группу, которую Коссовичъ выдѣляетъ подъ названіемъ „мокрыхъ", т. е. „питаемыхъ солями извнѣ". „Сухіе" солончаки есть, какъ полагаетъ Г. И. Высоцкій, или выносы соленосныхъ породъ на поверхность землероями, или лысины слабо вывѣтрѣлой и выщелоченной породы „менѣе покрытой черноземомъ", или, наконецъ, мѣста гдѣ почвенный покровъ смытъ и обнажена на дневную поверхность соленосная материнская порода.

Ставя генезисъ солонцовъ въ прямую связь съ циркуляціей или скопленіемъ соленосныхъ водъ, Г. И. Высоцкій предложилъ классифицировать ихъ на:

1. „С о л о н ц ы п о в е р х н о с т ы е, въ которыхъ скопленіе солей происходитъ (вслѣдствіе прямого испаренія соленосныхъ водъ) у поверхности почвы и
2. С о л о н ц ы и л л ю в і а л ь н ы е или п о д п о ч в е н н ы е, въ которыхъ главное скопленіе приносимыхъ грунтовою водою солей находится на той или иной глубинѣ (вслѣдствіе концентраціи растворовъ, при каптажѣ влаги растительностью) располагаясь въ видѣ иллювіальныхъ горизонтовъ".

Приведенная классификація, какъ упоминалось выше на стр. 230 односторонняя и не вмѣщаетъ въ себѣ несомнѣнные солонцы—столбчатые солонцы, генезисъ которыхъ въ большинствѣ случаевъ не находится ни въ какой связи съ циркуляціей соленоєной грунтовой воды. Солонцамъ Шипова лѣса, о которыхъ упоминалось выше при изложеніи работъ П. Отоцкаго и Г. Танфильева, посвящена была въ 1903 г. и работа *Н. Н. Степанова* [2]). Въ этой работѣ мало мѣста удѣлено морфологіи почвенныхъ образованій и при выемкахъ образцовъ для

[1]) Почвовѣдѣніе 1903 г. № 2. Г. Высоцкій. Къ вопросу о солонцахъ и соленосныхъ грунтахъ.

[2]) Н. Н. Степановъ. Солонцы Шипова лѣса. Журналъ опытн. агрономіи. 1903 г. кн. VI.

анализовъ авторъ поступилъ чисто механически: вмѣсто того, чтобы пріурочить свои анализы къ опредѣленнымъ горизонтамъ почвъ, онъ предпочелъ производить анализы водныхъ вытяжекъ черезъ каждыя $^3/_4$ аршина до глубины 3-хъ арш., беря для анализа слой въ $^1/_4$ арш, (т. е. около 20 сант.). Понятно, что разница въ химизмѣ верхнихъ горизонтовъ, которые могутъ быть перемѣшаны другъ съ другомъ, при такомъ способѣ выемки образца для анализа утрачивается; но могутъ быть утрачены еще и другія особенности химизма солонцовъ; такъ напримѣръ, цѣлые солевые горизонты могутъ быть пропущены и химизмъ солонцовъ можетъ быть представленъ невѣрно. Что это можетъ быть такъ, видно изъ приведенныхъ нами разрѣзовъ и анализовъ; въ № 16 (стр. № 207), напримѣръ, гипсовый горизонтъ 29—35 сант., если брать образцы по методу г. Степанова, былъ бы совершенно пропущенъ. Въ силу того, что вышеприведенныя аналитическія данныя г. Шешукова (см. стр. 226) для солонцовъ Шипова лѣса вполнѣ доказали присутствіе гипса въ солонцахъ, намъ представляется необоснованнымъ утвержденіе г. Степанова, что гипса въ нихъ нѣтъ и, что проф. Морозовъ, при своихъ раскопкахъ съ цѣлью изученія грунтовъ обнаружившій гипсовый горизонтъ въ видѣ скопленій его друзъ, „случайно попалъ" яко бы „на мѣстное скопленіе гипса". Анализу г. Степановъ подвергъ, судя по описаніямъ: 1) г о л ы й (з л о с т н ы й) с о л о н е ц ъ, или по нашей терминологіи, тѣло близкое къ корково-столбчатымъ или корково-безструктурнымъ солонцамъ, 2) с о л о н ц е в а т ы й с у г л и н о к ъ или глубоко столбчатый солонецъ, 3) л ѣ с н о й с у г л и н о к ъ и 4) д е г р а д и р о в а н н ы й ч е р н о з е м ъ.

Количества легкорастворимыхъ солей для чернезема и лѣсного суглинка весьма ничтожны, составляя 0,06—0,07%, а за исключеніемъ потери при прокаливаніи всего отъ 0,033 до 0,059%. Въ отношеніи къ количествамъ кислотъ и основаній, переходящихъ въ растворъ изъ этихъ почвъ, получены г. Степановымъ цыфры близкія къ приведеннымъ нами выше 156 и 159. Въ солонцахъ обнаружены слѣдующія особенности по характеру, количеству и составу легкорастворимыхъ солей. Въ злостномъ солончакѣ г. Степановъ нашелъ наибольшее количество растворимыхъ солей на глубинѣ $^3/_4$—1 арш. равнымъ 0,2152% (прокаленый остатокъ), причемъ половина этого количества приходится на долю окиси натра (Na^2O). Хлора найдены слѣды, сѣрной кислоты ничтожное количество (0,018%), еще меньше кремневой кислоты, много, повидимому, перегнойныхъ кислотъ (потеря при прокаливаніи почти равна 0,1), полуторныхъ окисловъ и окисей мало; изъ этихъ данныхъ, слѣдуетъ, что главная масса растворимыхъ солей состояла, повидимому, изъ угленатровой соли (соды). Въ верхнемъ слоѣ (0—$^1/_4$ арш.) количество солей ничтожно, въ нижнихъ на глубинѣ $1^1/_4$—2 арш. и $2^3/_4$—3 арш. количество растворимыхъ веществъ

значительно меньше (0,09% и 0,07%), и растворимыя соли главнымъ образомъ состоятъ изъ угленатровой соли (соды).

Въ разрѣзѣ солонцеватой почвы (глубоко столбчатаго солонца) г. Степановъ обнаружилъ нѣсколько иныя количества солей, иное ихъ распредѣленіе и составъ. Въ верхнемъ слоѣ (0—1/4 арш.) количество солей не выше чѣмъ въ черноземѣ (0,04%), на глубинѣ 3/4—1 арш. общее количество растворимыхъ солей равно—0,232%, причемъ почти все оно состоитъ изъ сѣрнонатровой соли; соды и хлора нѣтъ, остальныхъ кислотъ и основаній очень мало; на глубинѣ 1 3/4—2 арш. общее количество солей равно—0,1924%, причемъ на долю соды приходится, повидимому, почти все количество солей, тогда какъ сѣрнонатровой соли и солей другихъ кислотъ содержатся ничтожныя количества. Интересно, что съ точки зрѣнія большей „солонцеватости", т. е. содержанія солей во всемъ проанализированномъ слоѣ, злой солонецъ менѣе „солонцеватъ", а „солонцеватый суглинокъ" болѣе „солонцеватъ", но въ первомъ—соли (сода), повидимому, залегаютъ гораздо ближе къ поверхности почвы, тогда какъ во второмъ—между солевыми горизонтами и поверхностью почвы залегаютъ изолирующіе горизонты, мощно выраженые, А и можетъ быть B_1 (столбчатый). Въ заключеніе своей работы г. Степановъ высказывается за отнесеніе солонцовъ Шипова лѣса къ группѣ (по Коссовичу) „первичныхъ" или „сухихъ щелочныхъ" солонцовъ, такъ какъ, по его мнѣнію (и Отоцкаго), происхожденіе ихъ „обусловливается мѣстными породами, а не притокомъ солей извнѣ". Работа г. Степанова является первымъ пробнымъ камнемъ для теоретическихъ построеній г. Коссовича въ области классификаціонной. и, нужно сознаться, первый опытъ примѣненія къ дѣйствительности классификаціи г. Коссовича оказался далеко не изъ удачныхъ. Въ самомъ дѣлѣ авторъ работы относитъ солонцы Шипова лѣса, на основаніи собственныхъ изслѣдованій и данныхъ г. Отоцкаго къ „сухимъ" или „первичнымъ" щелочнымъ солонцамъ, тогда какъ г. Коссовичъ, снабдившій работу г. Степанова примѣчаніемъ, находитъ что солонцы Шипова лѣса должны быть отнесены къ группѣ „мокрыхъ вторичныхъ солонцовъ", такъ какъ они яко-бы „обязаны своимъ происхожденіемъ просачиванію на поверхность грунтовыхъ водъ"; порода сама по себѣ не солонцевата, но „грунтовая вода, выпотѣвая на поверхность, легко могла создать солонцы Шипова лѣса". Дѣлая такое примѣчаніе, проф. Коссовичъ очевидно не считался съ добытыми г. Степановымъ аналитическими данными; ибо совершенно непонятно какимъ способомъ одна и та-же грунтовая вода въ одномъ случаѣ (злостный солонецъ) гдѣ ей легче добраться до поверхности, откладываетъ „выпотѣвая" одну соду, а въ другомъ, почти рядомъ,—(солонцеватый суглинокъ) сначала сѣрнонатровую соль, а ниже соду? Очевидно солнцы Шипова лѣса принадлежатъ къ типу тѣхъ же столбчатыхъ черноземныхъ солонцовъ, химизмъ которыхъ нами изученъ для Саратовской губ. болѣе подробно и приведенъ выше; что же касается причинъ различія ихъ химизма на столь близкихъ разстояніяхъ, то оно можетъ быть связано съ большимъ, несомнѣнно, увлажненіемъ и выщелачиваніемъ пятенъ злостнаго солонца.

Въ болѣе новой работѣ Самарскихъ почвовѣдовъ. *Л Прасолова* и *С. Неуструева* по Николаевскому уѣзду [1]) солонцы подраздѣлены на 2 группы: 1) солонцы влажныхъ котловинъ—черные или черносѣрые и 2) солонцы сухихъ слабо выпуклыхъ или покатыхъ низинъ—свѣтлобурые.

„Первые встрѣчаются какъ среди водораздѣльныхъ пространствъ, залегая здѣсь въ плоскихъ открытыхъ котловинахъ, такъ и въ рѣчныхъ долинахъ, окаймляя тамъ влажныя западинки или озера. Въ томъ и другомъ случаѣ они являются слѣдствіемъ, главнымъ образомъ, поднятія близко стоящихъ къ поверхности грунтовыхъ водъ, при усиленномъ испареніи ихъ въ лѣтніе жары". „Въ нѣкоторыхъ случаяхъ источникомъ засоленія явились, видимо, соленосныя (богатыя гипсомъ) юрскія и третичныя глины". Какъ по условіямъ залеганія, такъ и судя по описаніямъ, повидимому, въ эту группу попали столбчатые солонцы „черноземные" и типично мокрые аллювіально безструктурные солонцы. Для химической характеристики „черныхъ" солонцовъ Николаевскаго уѣзда служитъ единственный анализъ, повидимому горизонта А (табл. IV, стр. 317, № 59 Р), по даннымъ котораго главную часть легкорастворимыхъ солей составляютъ сѣрнонатровая и поваренная соли; такъ при общемъ количествѣ растворимыхъ веществъ (сухой остатокъ, но неизвѣстно прокаленный или непрокаленный)—0,684%, на долю Cl приходится—0,0788, на SO^3—0,2715 и на Na^2O—0,2871, и на долю всѣхъ другихъ составныхъ частей сухого остатка остается только нѣсколько сотыхъ %.

Свѣтлобурые солонцы въ Николаевскомъ уѣздѣ занимаютъ громадныя площади и распространены, главнымъ образомъ, въ области рѣчныхъ долинъ, „большей частью въ видѣ преобладающей составной части своеобразнаго почвеннаго комплекса ихъ". По строенію это типичные глубоко и корково-столбчатые солонцы, съ характеромъ нашихъ полупустынныхъ. Количествомъ гумуса они близки къ нашимъ (въ гор. А по среднимъ изъ 6 опредѣленій приводится цифра 2,93%, а въ B_1 — 2,73% — по 3-мъ опредѣленіямъ), разница въ механическомъ составѣ горизонтовъ А и B_1 (A_2—самарскихъ почвовѣдовъ) выражена необычайно рѣзко; такъ въ образцѣ 135 Р [2]) обнаружено слѣдующее количество различныхъ механическихъ элементовъ:

[1]) Матеріалы для оцѣнки земель Самарской губ. Естественно-историческая часть. Т. I Николаевскій уѣздъ.

[2]) Л. Прасоловъ и С. Неуструетъ. id. стр. 306.

Горизонты	Діаметръ частицъ				Отношеніе глины къ песку
	>0,25 mm.	0,25–0,05	0,05–0,01	Физич. глина<0,01mm.	
A1	0,29	26,24	41,37	29,98	1 : 2,3
B1 (A2)	0,38	14,18	29,69	51,12	1 : 0,8

Для выясненія химизма столбчатыхъ солонцовъ самарскіе изслѣдователи приводятъ данныя о количествѣ веществъ, переходящихъ въ 10% соляную кислоту (см. стр. 317 Никол. уѣздъ) для 2-хъ образцовъ; при этомъ въ одномъ случаѣ проанализированы гор. A1 и C, а въ другомъ—A1 и B1 (A2). Для перваго случая наибольшій, съ нашей точки зрѣнія, интересъ представляетъ установленіе нахожденія въ подпочвѣ углекислоты въ количествѣ 7,04%, что соотвѣтствуетъ почти 16% углекислаго кальція, т. е. подпочвы столбчатыхъ солонцовъ Николаевскаго уѣзда по содержанію извести мало отличается отъ нами установленныхъ нормъ для окрестностей Саренты. Горизонты A1 и B1 по химизму (№ 135 P) отличаются другъ отъ друга, подобно нашимъ столбчатымъ солонцамъ, явно выраженнымъ обѣдненіемъ гор. A полуторными окислами Fe^2O^3 и Al^2O^3, окисью магнезіи и калія и чрезмѣрнымъ накопленіемъ въ немъ нерастворимаго кремнезема, тогда какъ въ гор. B1, наоборотъ, происходитъ накопленіе этихъ элементовъ и уменьшеніе количества нерастворимаго кремнезема.

Для главнѣйшихъ группъ этихъ элементовъ Самарскіе почвовѣды получили слѣдующія данныя:

	A1	B1 (A2)
Сумма растворимыхъ въ 10% HCl веществъ	9,977	18,547
Al^2O^3	4,179	8,623
Fe^2O^3	3,257	5,894
MgO	0,889	1,738
K^2O	0,555	0,965
Na^2O	0,217	0,313
SiO^2 растворимой въ содѣ	13,123	20,450
Остатокъ выщелачиванія	69,993	49,173

Въ отношеніи къ количеству легкорастворимыхъ солей въ этомъ же образцѣ установлены ничтожныя ихъ количества въ гор. A и B1 и довольно много въ подпочвѣ — 0,501; при этомъ хлористый натръ составляетъ главную ихъ часть около 0,3%, слѣдующее мѣсто занимаетъ, повидимому, сѣрнонатровая соль (SO^3—0,032. Cl—0,108, Na^2O—0,182). Этимъ и исчерпываются всѣ данныя о химизмѣ столбчатыхъ солонцовъ Николаевскаго уѣзда.

Въ вопросѣ о генезисѣ столбчатыхъ солонцовъ Самарскіе почвовѣды остаются и въ этой работѣ на прежней точкѣ зрѣнія; рѣзкую разницу въ морфологіи, механическомъ составѣ и химизмѣ гор. A и B1 они объясняютъ взмучиваніемъ мелкозема верхняго горизонта въ водѣ, увлеченіемъ его внизъ и осажденіемъ его на нѣкоторой глубинѣ вслѣдствіе поглощенія воды болѣе гигроскопическими нижележащими солоноватыми горизонтами. Теорія эта хотя и остроумна, но врядъ ли имѣетъ подъ собой фактическую основу, ибо трудно понять самый механизмъ такихъ свободныхъ перемѣщеній тонкихъ взмученныхъ глинистыхъ частицъ вглубь; наоборотъ, все, что намъ до сихъ поръ извѣстно объ условіяхъ распредѣленія элементовъ при взмучиваніи, ясно устанавливаетъ обратное размѣщеніе частицъ: крупныя распредѣляются внизу, а мелкія наверху; объ этомъ же свидѣтельствуетъ и наблюдающееся въ подзолахъ (о чемъ упоминалось выше) погруженіе валуновъ и вообще камней. Вопросъ о происхожденіи легкорастворимыхъ солей столбчатыхъ солонцовъ Самарскіе почвовѣды въ этой работѣ не разсматриваютъ, повидимому, считая, что эти соли источникомъ своимъ имѣютъ всегда заключающіяся въ породахъ, хотя и въ ничтожныхъ количествахъ, растворимыя соли.

Г. М. Туминъ въ статьѣ: „Къ вопросу о генезисѣ солонцовъ“, напечатанной въ жур. „Почвовѣдѣніе“ въ № 3, 1904 года, сдѣлалъ попытку критическаго разбора основныхъ работъ русскихъ изслѣдователей по солонцамъ. Собственныя изслѣдованія автора ограничиваются сообщеніемъ описанія одного разрѣза глубоко-столбчатаго солонца изъ Царицынскаго уѣзда Сарат. губ. Однако этотъ разрѣзъ не можетъ считаться среднимъ типичнымъ и, какъ намъ извѣстно изъ личныхъ наблюденій въ той же мѣстности, относится къ болѣе рыхлымъ разностямъ глубоко-столбчатыхъ солонцовъ, залегающихъ на глауконитовыхъ пескахъ. Кромѣ того описанная г. Туминымъ трехчленность гор. A есть явленіе нарушающееся въ предѣлахъ одного и того же пятна солонца и верхній пористый A1 можетъ черезъ нѣсколько-десятковъ сантиметровъ смѣниться болѣе плотнымъ и темнымъ мелкопористымъ прослойкомъ ясно слоеватымъ, лежащимъ выше пористаго [1]). Совер-

[1]) Неопредѣленность смѣнъ пористыхъ неслоистыхъ участковъ въ гор A1 и участковъ слоистыхъ то болѣе, то менѣе темныхъ описана нами для разрѣза № II.

шенно теоретичны и бездоказательны положенія г. Тумина, что солонцы среди черноземовъ, лежащіе въ предовражныхъ западинахъ, менѣе увлажняются и, слѣдовательно, находятся въ худшихъ условіяхъ для возможности существованія подзолообразовательныхъ процессовъ, чѣмъ черноземы ровныхъ степныхъ водораздѣловъ. Точно также недоказано, что пятна столбчатыхъ солонцовъ среди типично полупустынныхъ почвъ, называемыхъ г. Туминымъ солонцеватыми, по своему увлажненію близки къ послѣднимъ. Объясненія происхожденія строенія и структуры верхнихъ горизонтовъ перемѣщеніями растворовъ болѣе или менѣе насыщенныхъ минеральными солями и органическими веществами страдаетъ многими недоказанными положеніями. Такъ, напримѣръ, перемѣщающіеся внизъ растворы по г. Тумину болѣе богаты растворимыми солями, чѣмъ передвигающіяся капиллярно вверхъ, въ которыхъ преобладаютъ болѣе растворимыя минеральныя соли и среди органическихъ веществъ кренаты и апокренаты; почему растворимые гуматы (щелочные) не могутъ передвигаться вверхъ, вопросъ совершенно не освѣщенъ г. Туминымъ, а между тѣмъ, рисуя картину появленія налетовъ солей на поверхностяхъ столбчатыхъ отдѣльностей, онъ полагаетъ, что налеты эти состоятъ изъ бѣлесоватыхъ твердыхъ осадковъ солей упомянутыхъ кислотъ. Въ основу группировки солонцовъ г. Туминъ ставитъ условія увлажненія поверхности, причемъ количество подтиповъ остается такимъ же, какъ и у большинства русскихъ изслѣдователей, т. е. два, только имъ даны новыя названія: *солонцы 1-го рода*, въ своемъ генезисѣ „связанные съ циркуляціей только атмосферныхъ осадковъ, поверхностныхъ водъ“ и соли которыхъ обязаны своимъ происхожденіемъ процессамъ вывѣтриванія и первоначальному содержанію ихъ въ породахъ; *солонцы 2-го рода*, „связанные съ циркуляціей не только атмосферныхъ осадковъ, но и грунтовыхъ водъ и водоемовъ“ и, слѣдовательно, „въ увлажненіи почвы, въ промачиваніи и испареніи принимаютъ участіе поверхностныя грунтовыя воды (нажимныя)“, соли въ этихъ солонцахъ двоякаго происхожденія; онѣ образуются при вывѣтриваніи и приносятся водами (грунтовыми). Удобствъ отъ этой новой номенклатуры нѣтъ никакихъ; она не охватываетъ всѣхъ возможныхъ условій образованія солонцовъ и потому врядъ ли войдетъ во всеобщее употребленіе [1]).

[1]) Нѣкоторыя изъ положеній г. Тумина парадоксальны: такъ, напримѣръ, онъ устанавливаетъ прямую зависимость между количествомъ растворимыхъ минеральныхъ веществъ въ солонцахъ и количествомъ растворимыхъ органическихъ веществъ. Получается, что въ мокрыхъ солонцахъ количество растворимыхъ органическихъ веществъ больше чѣмъ въ столбчатыхъ. Доказывается это ссылкой на анализъ Самарскихъ почвовѣдовъ, причемъ за гумусъ г. Туминъ принимаетъ всю потерю при прокаливаніи, а между тѣмъ въ этомъ образцѣ (см. Туминъ id стр. 269—270) почти вся потеря при прокаливаніи придется на кристаллизаціонную воду, такъ какъ количество гипса весьма велико.

О взглядахъ *Г. Н. Высоцкаго* на почвы полупустынь и въ частности на столбчатые солонцы, намъ приходилось упоминать выше на стр. 180. Здѣсь остается привести соображенія Г. Высоцкаго о происхожденіи верхнихъ горизонтовъ полупустынныхъ почвъ. [1]) „Самый верхній наиболѣе опрѣсненный слой почвы высыхаетъ подъ вліяніемъ солнца, вѣтра и растительности весьма скоро. Послѣ его высыханія начинается капиллярное поднятіе влаги, промочившей глубокіе горизонты грунта, содержаніе солей въ которомъ съ глубиной, конечно возрастаетъ. Но этотъ притокъ влаги и сгущающагося солевого раствора, вслѣдствіе каптажа густою корневою ворсою весенней растительности съ нѣкоторой (сравнительно небольшой) доступной корнямъ глубины, почвенной поверхности не достигаетъ: влага цѣликомъ испаряется на глубинѣ каптажа, при чемъ галофобная весенняя растительность способствуетъ сгущенію здѣсь солей и другихъ растворовъ. Между послѣдними крупную роль играетъ образующійся (вѣроятно, подъ вліяніемъ нѣкоторыхъ солей, напр. соды) растворимый кремнеземъ, имѣющій характеръ коллоида; растворъ кремнезема въ формѣ гидрозоля, вмѣстѣ съ солями, капиллярно поднимается и сгущается въ горизонтѣ усиленнаго каптажа влаги весенней растительностью“. Когда растительность завершитъ свой короткій циклъ развитія, сухое лѣто вступитъ въ свои права, „почва становится болѣе доступной прогрѣванію и аэраціи и сильно высушивается на значительную глубину, причемъ высыхаетъ и тотъ, сравнительно неглубоко (на 5—15 сант.), проходящій почвенный горизонтъ въ которомъ сгустились весною соли и кремнекислота изъ влаги каптированной весеннею растительностью. Кремнекислота, какъ извѣстно, изъ состоянія растворимаго (гидрозоля) при высыханіи переходитъ въ состояніе свернувшагося бѣлка, т. е. нерастворимое (гидрогель), причемъ удерживаетъ въ себѣ красящія органическія вещества и сильно склеиваетъ частицы почвы. Такимъ образомъ подъ тонкимъ верхнимъ, болѣе выщелоченнымъ, свѣтлымъ, мягкимъ, золообразнымъ, густо пронизаннымъ тонкими корешками весенней растительности горизонтомъ почвы A_1 образуется рѣзко отличающійся болѣе темный, буро-каштановый, плотный, растрескивающійся при высыханіи на твердые, остроребериые кубики или столбики (иногда съ блестящими стѣнками раковистаго излома) нижній горизонтъ B_1 который столь же рѣзко переходитъ книзу въ суглинистую подпочву“. Эта остроумная гипотеза требовала бы ряда экспериментальныхъ и аналитическихъ доказательствъ, чтобы разсчитывать въ достовѣрность. Между тѣмъ всѣ имѣющіяся наблюденія и анализы ей противорѣчатъ; особенно какъ намъ кажется, не въ ея пользу свидѣтельствуетъ весь приведенный нами аналитическій матеріалъ. Самый ходъ процесса

[1]) Г. Высоцкій. Степи Европ. Россіи. Полная энциклопедія сельскаго хозяйства Т. IX. Вып. I стр. 434—435.

изсушенія полупустынныхъ почвъ нарисованъ, насколько наши наблюденія позволяютъ это утверждать, невѣрно. Весной наибольшее количество воды задерживается въ столбчатомъ горизонтѣ B_1 и въ гор. А. При высыханіи гор. А, вслѣдствіе крупности зеренъ, и большаго діаметра капилляровъ, присутствія поръ и т. д., теряя свою воду и постепенно отслаиваясь отъ своихъ частей (благодаря чему, повидимому, и появляется горизонтальная слоистость), по отношенію къ гор. B_1 и нижележащимъ, обладающимъ способностью сильно разбухать и давить на гор. А, играетъ роль сухого изолятора, подъ которымъ нарушаются капиллярныя передвиженія растворовъ и нижніе горизонты сохнутъ весьма медленно, теряя свою воду, повидимому, главнымъ образомъ путемъ каптажа мощной корневой системой растительности (объ этомъ подробнѣе во второй ботанической части). Если бы существовали капиллярныя передвиженія растворовъ вверхъ, то граница между горизонтами содержащими соли и верхними не была бы такъ рѣзко обрисована, какъ это аналитически устанавливается въ разрѣзахъ, и соли должны были бы подняться въ столбчатый горизонтъ и даже въ гор. А, что наблюдается, однако, въ рѣдкихъ, исключительныхъ случаяхъ.

Выше на стр. 169—174 мы уже отмѣтили наиболѣе существенные недостатки работъ *г. Острякова*, благодаря которымъ большой аналитическій матеріалъ, утрачиваетъ почти всякую цѣнность, ибо пріурочить его къ опредѣленнымъ видамъ почвъ невозможно. Но нѣкоторыя данныя все же не лишены интереса, такъ какъ свидѣтельствуютъ о исключительности условій, въ которыхъ находится районъ изслѣдованій г. Острякова. Такъ напримѣръ, изъ приводимыхъ на стр. 94—104 [1]) данныхъ видно, что уровень грунтовыхъ водъ подъ всѣми вообще почвами весьма невысокъ (2—4 метра) и подъ разными почвами вода имѣетъ весьма высокое содержаніе солей. При этомъ подъ почвами не солеными: „темной низинной“ и особенно „каштановой“ содержаніе солей въ грунтовой водѣ въ среднемъ не ниже, чѣмъ подъ солонцами. Въ грунтовой водѣ содержатся по преимуществу хлористыя и сѣрнокислыя соли. Нашими данными устанавливается, что, при отсутствіи грунтовыхъ водъ близкихъ къ поверхности почвы, грунтъ подъ каждымъ видомъ почвъ имѣетъ свой химизмъ (объ этомъ подробнѣе ниже); чѣмъ же объясняется однородность химизма грунта въ 15 скважинахъ г. Острякова подъ несомнѣнно различными почвами? Какъ намъ кажется, въ случаяхъ исключительно высокаго стоянія грунтовыхъ водъ, обязанныхъ своимъ происхожденіемъ причинамъ, стоящимъ внѣ связи съ узко мѣстными условіями, каковы условія въ которыхъ работалъ г. Остряковъ, между морфологіей и генезисомъ по-

[1]) А. Остряковъ. Вліяніе условій поверхностнаго увлажненія.....

верхностныхъ почвенныхъ образованій и грунтовыми водами можетъ не быть никакой связи. Тѣ процессы, благодаря которымъ формируются типично полупустынныя почвы и столбчатые солонцы могутъ итти независимо отъ того, соленосныя или прѣсныя грунтовыя воды залегаютъ подъ ними, лишь бы эти воды не достигали поверхности почвы [1]).

Въ вопросѣ о происхожденіи столбчатаго горизонта г. Остряковъ вполнѣ присоединяется къ Самарскимъ почвовѣдамъ и объясняетъ вмываніемъ „ила“ (иловатыхъ частицъ) изъ верхнихъ слоевъ на нѣкоторую глубину водой просачивающихся осадковъ. Когда этотъ фильтрующійся черезъ почву „илъ“ достигнетъ слоевъ насыщенныхъ солями, онъ свертывается въ хлопья и перестаетъ увлекаться водой внизъ. Фантастичность этихъ построеній сама собой очевидна; наши данныя показываютъ, что образованіе плотныхъ столбчатыхъ горизонтовъ есть явленіе общее всѣмъ почвамъ, въ которыхъ процессы почвообразованія совершаются по типу подзолообразовательныхъ, и для образованія плотныхъ столбчатыхъ горизонтовъ нѣтъ надобности въ допущеніи участія солей. Насколько легко и свободно обращается г. Остряковъ съ почвенными частицами и заставляетъ ихъ совершать самыя невѣроятныя передвиженія видно изъ слѣдующаго. На старой залежи г. Острякову (см. стр. 117, упомянут. труда: „Вліяніе и т. д.) пришлось бурить съ цѣлью добыть матеріалъ для анализа. „При буреніи было замѣтно, что почва уплотняется, начиная съ глубины 45—46 сант., на глубинѣ 65—90 уплотненіе достигаетъ максимума, глубже плотность уменьшается и на глубинѣ 120 сант. грунтъ почти столь же мало плотенъ, какъ и поверхностные слои“. Эта плотность обусловливается по мнѣнію г. Острякова тѣмъ, что присутствующая въ почвѣ сода способствуетъ „частично-раздѣльному“ состоянію глины, благодаря чему она „легко переносится водой изъ верхнихъ слоевъ внизъ до глубины промоканія“ и тамъ выпадая въ осадокъ цементируетъ частицы почвы. Интересныя слѣдствія вытекаетъ отсюда:

1. Уплотненый слой отсутствуетъ тамъ, гдѣ промоканіе съ поверхности достигаетъ уровня грунтовыхъ водъ.

2. Выносъ иловатыхъ глинистыхъ частицъ долженъ быть наибольшимъ,—гдѣ промоканіе сквозное. Въ такихъ условіяхъ находится по даннымъ г. Острякова низина для которой онъ даетъ для нѣкоторыхъ глубинъ цыфры щелочности даже нѣсколько болѣе выскія, чѣмъ для возвышеннаго мѣста, гдѣ наблюдались плотные горизонты [2]); такимъ

[1]) По вопросу объ условіяхъ, въ которыхъ, формируются почвы въ нѣкоторыхъ полупустынныхъ районахъ съ повышеннымъ стояніемъ грунтовыхъ водъ, нами будутъ опубликованы наблюденія изъ поѣздки въ Киргизскую степь.

[2]) Вотъ эти цифры въ %:

	0—10	20—30	40—50	50 60	60—70	100—110	160
1) возвышенно мѣсто	0,008	0,012	—	0,039		0,027	—
2) низина	0,013	0,014	0,012	—	0,013	—	0,025

Но особенно значительна разница въ щелочности для орошаемыхъ участковъ, причемъ „соды“ больше въ низинѣ.

образомъ, въ низинѣ Острякова почва должна быть болѣе рыхлой, лишенной иловатыхъ глинистыхъ частицъ. Конечно такое явленіе было бы чрезвычайно интересно установить точно; однако все что извѣстно о почвахъ противорѣчитъ заключеніямъ г. Острякова. Не проще было бы исходить при объясненіи появленія плотныхъ горизонтовъ изъ условій увлажненія и влажности почвы и подпочвы. Можно думать, что рыхлость подпочвы глубже 120 сант. объясняется капиллярной влагой, поднимающейся благодаря близости грунтовой воды, тогда какъ вышележащіе горизонты сухи. Присутствіе соды въ полупустынныхъ солонцахъ окрестностей Костычевской опытной станціи можно считать недоказаннымъ и всѣ анализы г. Острякова устанавливаютъ присутствіе, главнымъ образомъ, хлористыхъ и сѣрнокислыхъ солей, причемъ на склонѣ и въ темноцвѣтной низинѣ ни хлора, ни сѣрной кислоты не найдено. Въ образцѣ изъ неорошаемой степи (верхъ склона) хлористыя соли приподняты на 30 сант. выше сѣрнокислыхъ. Другихъ даныхъ г. Острякова мы касаться не будемъ, ибо въ каждой его попыткѣ затронуть и освѣтить собственными наблюденіями современные вопросы почвовѣдѣнія обнаруживается полный разладъ между теоріями, о которыхъ упоминается и фактами, которыми эти теоріи подтверждаются[1]).

Проф. *К. Д. Глинка*[2]) въ объясненіяхъ происхожденія слоеватостолбчатовидныхъ и столбчатыхъ горизонтовъ у типично полупустынныхъ почвъ, столбчатыхъ солонцовъ полупустыни и столбчатыхъ „черноземныхъ“ солонцовъ болѣе подробно развилъ теорію ихъ образованія путемъ капиллярнаго передвиженія снизу растворовъ, насыщенныхъ содой. Соли всѣхъ этихъ почвъ получаются при вывѣтриваніи и благодаря недостаточному увлажненію „находятся еще ближе къ поверхности, чѣмъ у черноземовъ. На ряду съ углекислой известью и гипсомъ можетъ идти образованіе соды, которая по наблюденіямъ Гильгарда образуется въ нижнихъ горизонтахъ почвы, гдѣ достаточно свободной углекислоты. Поднятіе растворовъ послѣдней соли къ поверхности заставляетъ ее реагировать съ веществами гумуса и давать сиропообразные растворы гуминовокислыхъ щелочей. Растворы этихъ послѣднихъ поднимаясь къ поверхности реагируютъ на силикаты почвы, становясь послѣ такой реакціи еще болѣе вязкими, почему и не доходятъ до поверхности. Выдѣляясь изъ растворовъ, или освобождая часть растворенныхъ въ нихъ соединеній, или, наконецъ, вступая въ реакцію съ углекислой известью, эти сложныя гуминовокислыя производныя образуютъ цементирующія вещества, которыя склеиваютъ частицы почвы на нѣкоторомъ разстояніи отъ поверхности. Благодаря такому процессу,

[1]) Къ такого рода фактамъ можетъ быть отнесено произвольное объясненіе строенія разрѣзовъ береговъ рѣкъ и наблюдающихся въ нихъ темноцвѣтныхъ прослоекъ къ явленіямъ иллювія, совершающимся по схемѣ Г. Высоцкаго.

[2]) К. Д. Глинка. Изслѣдованія въ области процессовъ вывѣтриванія. Спб. 1906 г., стр. 149, 170, 171 и 173.

образуется плотный водоупорный горизонтъ и такимъ путемъ создаются условія временнаго застоя влаги въ поверхностныхъ слояхъ. Въ силу этого въ послѣднихъ успѣшнѣе идетъ окисленіе органическихъ веществъ и образуются болѣе легко подвижныя кислоты гумуса (креновая и, можетъ быть, апокреновая). Подъ вліяніемъ развивающихся кислотъ идетъ слабо выраженное кислотное вывѣтриваніе поверхностнаго горизонта, ясньше замѣтное на границѣ съ уплотненнымъ горизонтомъ почвы. Выщелачиваемыя вещества отчасти вступаютъ въ реакцію съ сложными соединеніями цемента, что еще болѣе увеличиваетъ уплотненіе цементирующаго слоя. Постепенно усыхая въ теченіе лѣтняго періода, поверхностный горизонтъ разбивается на рядъ горизонтальныхъ сдиковъ. Въ результатѣ почва получаетъ слоисто-столбчатое строеніе. Такимъ образомъ, въ почвахъ описываемой группы имѣются какъ бы двѣ лежащія одна надъ другой зоны вывѣтриванія: верхняя кислотная и нижняя—гуминовощелочная“.

Приведенные нами анализы глубокихъ горизонтовъ полупустынныхъ почвъ и столбчатыхъ солонцовъ опровергаютъ и эту содовую гипотезу происхожденія верхнихъ горизонтовъ упомянутыхъ видовъ почвъ; кромѣ того типично полупустынныя почвы, какъ менѣе всего увлажняемыя, имѣютъ и строеніе не рѣзко выраженное и у нихъ наиболѣе оподзоленнымъ является не пограничный съ плотнымъ горизонтомъ B_1 слой, что слѣдуетъ по теоріи проф. Глинки, а самая верхняя поверхностная корка почвы. Намъ остается упомянуть объ интересной, заключающей обширный матеріалъ по мокрымъ солончакамъ, работѣ *Н. Тулайкова*: „Почвы Муганской степи и ихъ засоленіе при орошеніи“. [1]) Легкорастворимыя соли почвъ Мугани г. Тулайковъ считаетъ происшедшими, главнымъ образомъ, изъ морскихъ солей „тѣхъ пластовъ, которые отложились въ бывшемъ когда-то здѣсь морскомъ заливѣ“; нѣкоторую роль для накопленія солей въ почвахъ играютъ и воды р. Куры и Аракса и, наконецъ, образованіе и накопленіе солей при вывѣтриваніи г. Туйлаковъ считаетъ врядъ ли имѣющимъ серьезное значеніе. Преобладающими солями являются: хлористый натръ, сѣрнонатровая соль и рѣже—сѣрнокислый магній и кальцій. Хлористый магній иногда встрѣчается въ большомъ количествѣ; „рѣже попадаются почвы, содержащія большое количество углекислаго натра“ и настоящихъ „черныхъ“ (содовыхъ) солонцовъ въ Муганской степи г. Тулайковъ не видѣлъ. Можно отмѣтить, что морфологическія описанія г. Тулайкова весьма кратки и не всегда можно возстановить ясную картину разрѣзовъ, а это лишаетъ возможности производить сравненія съ аналогичными видами почвъ какъ другихъ авторовъ, такъ и описанныхъ нами.

[1]) Извѣст. Московск. Сельскохоз. Института 1906 г. г. XII кн. 2-я.

V. Дополнительныя наблюденія и изслѣдованія столбчатыхъ солонцовъ и другихъ почвенныхъ образованій.

1. Капиллярныя явленія въ столбчатомъ солонцѣ и черноземѣ.

Разсмотрѣвъ нѣкоторыя предложенныя объясненія происхожденія плотнаго горизонта (B_1) столбчатыхъ солонцовъ и типично полупустынныхъ почвъ, и отстаивая, исходя изъ вышеприведенныхъ данныхъ, исключительную роль въ образованіи верхнихъ горизонтовъ подзолообразовательныхъ процессовъ, мы отнеслись отрицательно ко всѣмъ теоріямъ и авторамъ, допускающимъ наличность у этихъ почвъ капиллярныхъ перемѣщеній (вверхъ) растворовъ. При этомъ мы исходили изъ разницы физическаго строенія верхнихъ горизонтовъ А и B_1, благодаря которой невозможны, разъ горизонтъ А высохнетъ, капиллярныя явленія. Но эти явленія не могутъ протекать съ достаточной быстротой и энергіей въ столбчатомъ и нижележащихъ горизонтахъ солонцовъ, благодаря присутствію солей, которыя сильно задерживаютъ и останавливаютъ капиллярныя явленія. Въ этомъ отношеніи соли органическихъ кислотъ, сода, хлористый натръ и, въ меньшей степени, сѣрнонатровая соль совершенно пріостанавливаютъ капиллярныя явленія въ почвѣ, тогда какъ гипсъ и особенно углекислый кальцій (не находясь совмѣстно съ другими солями), если прямо и не способствуютъ быстротѣ капиллярныхъ передвиженій воды. то, во всякомъ случаѣ, и не препятствуютъ имъ. Чтобы показать насколько рѣзко въ этомъ отношеніи отличаются различныя почвы, мы приведемъ результаты изслѣдованія капиллярныхъ явленій въ различныхъ горизонтахъ Еланскаго столбчатаго солонца № 16 и рядомъ лежащаго чернозема № 16₁, съ химической стороны охарактеризованныхъ выше на стр. 195, 207, 151, 155 и друг. [1]).

У глинистаго чернозема во всѣхъ горизонтахъ капиллярныя явленія совершаются почти съ одинаковой скоростью. но въ худшихъ условіяхъ находится начало горизонта В, гдѣ нѣтъ карбонатовъ и мало органическихъ веществъ (вообще гумуса).

Въ столбчатомъ солонцѣ въ верхнихъ оподзоленныхъ горизонтахъ A_1 и B_2 капиллярное движеніе воды совершается со скоростью въ 2—4 раза меньшей, чѣмъ въ гор. А чернозема, что, повидимому, находится въ связи не только съ большимъ содержаніемъ въ этихъ горизонтахъ солонца крупныхъ и мелкихъ песчаныхъ частицъ, но и растворимыхъ органическихъ веществъ. Въ столбчатомъ горизонтѣ

[1]) Изслѣдованія производились общепринятымъ способомъ въ трубкахъ діаметромъ въ 2,5 cm. и высотой въ 35 cm. Почва насыпалась воздушно-сухая и просѣянная черезъ сито въ 1/4 mm. Результаты помѣщаются въ нѣсколько сокращенномъ видѣ.

Черноземъ № 16₁.

Горизонтъ и глубина въ cm	Подъемъ воды въ сант. черезъ: минутъ. 5	15	30	часовъ. 1	3	24	На 30 cm. вода поднялась черезъ:
А (1—10)	2.75	4.5	5.75	8.25	13.0	28.0	28 ч 40 м.
А (20—25)	4.5	8.0	9.5	12.5	17.5	—	19 ч. „
В (40—45)	2.0	3.5	4.5	6.0	10.0	26.5	33 ч. 10 м.
В (65—69)	1.5	2.75	4.0	5.75	10.75	30.0	24 ч. „
С (85—90)	2.0	3.5	4.75	7.0	12.25	—	20 ч. 10 м.
С (125—130)	1.75	3.0	4.0	6.0	10.5	—	21 ч. „

Столбчатый солонецъ № 16.

Горизонтъ и глубина въ cm.	Подъемъ воды въ сант. черезъ: минутъ. 5	15	30	часовъ. 1	3	24	суток. 10	30	60	105	На 30 cm. вода поднялась черезъ
A_1 (1—4)	2.5	4.25	5.75	8.25	13.5	28.0	—	—	—	—	36 ч. 15 м.
A_2 (4—7)	1.5	3.0	3.5	5.0	8.0	19.0	—	—	—	—	82 часа
B_1 (7—13)	0	0.5	0.5	0.5	0.5	1.25	3.75	6.0	8.0	10.5	—
B_1 (15—22)	0	0.5	0.5	0.75	0.75	1.5	4.25	7.5	10.0	14.5	—
B_2 (29—35)	0.5	1.25	1.5	2.5	3.5	10.0	—	—	—	—	8 сутокъ
B_2 (55—60)	0.5	0.75	1.0	1.25	1.25	2.5	7.75	14.0	18.5	25.0	—
С (75—80)	0	0	0.5	0.5	0.75	2.0	5.75	11.75	18.5	24.5	—
С (125—130)	0	0	0	0.25	0.25	1.25	4.0	7.5	15.0	20.0	—

капиллярныя передвиженія воды совершаются въ нѣсколько сотъ разъ медленнѣе, чѣмъ въ переходномъ горизонтѣ чернозема. Судя по полученнымъ цифрамъ можно думать что для передвиженія воды вверхъ на 30 cm. въ столбчатомъ горизонтѣ нужно время не меньше года; если допустить, что столбчатый горизонтъ въ теченіе теплаго времени года предохраненъ въ совершенствѣ отъ высыханія, а подъ нимъ содержаніе воды (съ солями) достаточно высокое для того, чтобы могли совершаться капиллярныя явленія, то при средней мощности столбчатаго горизонта въ 12—15 cm. онъ за это время едва могъ бы весь

пропитаться капиллярно поднявшейся водой. Само собой разумѣется, такія условія едва-ли осуществляются въ черноземныхъ степяхъ и полупустынѣ, а потому наше утвержденіе, что путемъ капиллярныхъ явленій въ столбчатый горизонтъ вода снизу проникнуть не можетъ, получаетъ полную достовѣрность.

Въ горизонтѣ B_2 на глубинѣ 29—35 залегаетъ сульфатный прослоекъ, въ которомъ содержаніе сѣрнонатровой соли и особенно гипса весьма велико, но количество растворимыхъ органическихъ веществъ и, повидимому, вообще цементовъ и лаковъ, присутствующихъ въ гор. B_1 (столбчатомъ), ничтожно, въ связи съ этимъ и находится довольно хорошая капиллярность этого горизонта, только въ 8 разъ болѣе ослабленная по сравненію съ черноземомъ.

Въ подпочвѣ столбчатаго солонца, по своему генезису совершенно аналогичной подпочвѣ чернозема, въ верхней ея части содержится (на 75—80 cm.) сѣрнонатровая соль и сода, на глубинѣ же 125 cm. почти одна только сода и въ количествѣ немного большемъ чѣмъ выше на 75 cm., во всѣхъ же другихъ отношеніяхъ подпочвы солонца не отличается отъ подпочвы чернозема. Одно только присутствіе указанныхъ солей замедляетъ въ нѣсколько сотъ разъ по сравненію съ черноземомъ капиллярное передвиженіе воды вверхъ, которое, по существу, совершенно не можетъ совершаться. При этомъ, изъ приведенныхъ цифръ, можно усмотрѣть, что по мѣрѣ увеличенія количества сульфатовъ (сѣрнонатровой соли), при почти одинаковомъ содержаніи соды, капиллярность почти правильно ускоряется [1]).

2. Характеръ и химическій составъ корково-столбчатыхъ и мокро-солонцовыхъ пятенъ среди черноземныхъ столбчатыхъ солонцовъ.

Нами уже было отмѣчено выше, что по мѣрѣ увеличенія влажности и возможности застаиванія большихъ массъ воды на поверхности столбчатыхъ солонцовъ и переходныхъ къ мокрымъ солончакамъ почвенныхъ образованій, соли солонцовъ, часто независимо отъ степени рыхлости субстрата, не вмываются вглубь грунта, а наоборотъ концентрируются недалеко или на самой поверхности разрѣза. Такъ дѣло обстоитъ въ мокрыхъ солончакахъ, корково-безструктурныхъ и корково-столбчатыхъ солонцахъ полупустыни. Оказывается, что это явленіе не въ меньшей степени свойственно и черноземной степи; при этомъ, въ зависимости отъ географическаго положенія столбчатыхъ солонцовъ, составъ солей, на такихъ замокающихъ участкахъ по сравненію съ сосѣднимъ столбчатымъ солонцомъ, подверженъ значительнымъ колебаніямъ.

[1]) Такого же порядка данныя получены и для столбчатыхъ солонцовъ полупустыни, но такъ какъ нѣкоторые опыты еще не закончены, то опубликованіе ихъ послѣдуетъ въ сводной монографіи о почвенномъ покровѣ Саратовской губерніи.

Среди столбчатыхъ „черноземныхъ“ солонцовъ участки съ характеромъ корково-столбчатыхъ солонцовъ не представляютъ рѣдкости. Въ этихъ случаяхъ всѣ измѣненія въ распредѣленіи залеганія солей слѣдуютъ установленнымъ выше закономѣрностямъ; но среди „черноземныхъ“ столбчатыхъ солонцовъ встрѣчаются пятна явно заболоченныя, не просыхающія въ теченіе большей части лѣта. Почва этихъ пятенъ утрачиваетъ всѣ черты столбчатыхъ солонцовъ и часто представляетъ соленую, полутвердую, сильно влажную и темную безструктурную массу, на поверхности которой появляются соляные налеты, вскипающіе съ поверхности. На одномъ изъ такихъ пятенъ, лежащемъ въ центральномъ вторичномъ углубленіи среди общей предовражной падины со столбчатымъ солонцомъ № 16 (Еланскій солонецъ), была обнаружена сильно влажная темная масса съ большимъ содержаніемъ жилокъ солей (гипсъ), подъ которой на глубинѣ 48 сант. залегала мокрая, липкая, желто-зеленоватая порода съ массой гипсовыхъ кристалловъ и друзъ и столь значительнымъ содержаніемъ воды, что дно ямки скоро заплыло. Въ данномъ случаѣ имѣется среда, насыщенная водой до значительной глубины и возможно даже съ нѣкоторымъ напоромъ; процессы испаренія воды и осажденія солей изъ растворовъ совершаются довольно продолжительное время [1]) по типу свободнаго испаренія съ водной поверхности и только спустя долгое время, когда почвенная масса сверху достаточно просохнетъ, наступаетъ задерживающее капиллярныя явленія дѣйствіе растворимыхъ солей. Благодаря такому ходу испаренія воды, на поверхности этихъ, заболачиваемыхъ пониженій среди столбчатыхъ солонцовъ, появляются налеты солей, составъ которыхъ иногда отличается отъ сосѣднихъ столбчатыхъ солонцовъ, иногда же на поверхности выкристаллизовываются тѣ же соли. Въ тѣхъ случаяхъ, когда „черноземные“ столбчатые солонцы залегаютъ вблизи южной границы своего распространенія, т. е. когда соли сосѣднихъ столбчатыхъ солонцовъ, находящихся въ комплексѣ съ каштановыми почвами, представлены хлоридами и сульфатами, разсматриваемыя пятна среди черноземныхъ столбчатыхъ солонцовъ представляютъ типъ мокрыхъ солонцовъ, богатыхъ хлористыми и сѣрнокислыми солями. Получается такая картина, какъ будто у содово-сульфатнаго солонца (напримѣръ Еланскаго) на нѣкоторой глубинѣ (глубже 125 сант.) залегаетъ грунтъ богатый хлоридами, которые при условіяхъ избыточнаго увлажненія (заболачиванія) выносятся на поверхность почвы. Сода лежащая у Еланскаго столбчатаго солонца ниже сульфатнаго (гипсоваго главнымъ образомъ) горизонта, при своемъ перемѣщеніи вверхъ, цѣликомъ переходитъ въ сѣрнонатровую соль. Кромѣ того, и въ данномъ случаѣ карбонатъ кальція, подобно тому какъ было установлено для мокрыхъ солончаковъ и переходныхъ къ нимъ

[1]) Сообщаемыя здѣсь наблюденія производились въ концѣ мая 1903 г.

почвъ окрестностей Сарепты, также выносится наружу. Въ связи съ этимъ, повидимому, находится и малое количество растворимыхъ органическихъ веществъ, содержащихся въ водной вытяжкѣ изъ этого образца; растворимыя соли органическихъ кислотъ при соприкосновеніи съ углекислымъ кальціемъ, очевидно, перешли въ нерастворимыя формы известково-гуминовыхъ соединеній.

Общее количество и составъ растворимыхъ солей въ мокромъ пятнѣ среди Еланскаго столбчатаго солонца, по даннымъ анализа произведеннаго авторомъ этихъ строкъ, иллюстрируется слѣдующей таблицей (составъ водной вытяжки въ % на абсол. сухую почву):

Общая сумма растворимыхъ веществъ . . .	3.0404	Cl . .	0.0984	CaO . .	0.1224
Сумма минеральныхъ веществъ	2.9087	SO^3. . .	1.5517	MgO . .	0.0638
Потеря при прокаливаніи	0.1320	CO^2. . .	0.0072	K^2O . . .	0.0458
Органическія вещества (опредѣлено титрованіемъ)	0.0270	SiO^2 . .	0.0052	Na^2O	1.0545 [1]

Болѣе полное представленіе о химизмѣ получается если къ этимъ даннымъ прибавить слѣдующія: 1) количество гумуса равно—4.498%, а отношеніе растворимыхъ органическихъ веществъ ко всему гумусу составляетъ $^1/_{170}$; 2) количество углекислоты равно всего 0,45%, что соотвѣтствуетъ—1.035%—$CaCO^3$; 3) всей SO^3 переходящей въ 10% HCl—найдено 1,6115%, т. е. только на 0,1% больше того количества SO^3, которое перешло въ водную вытяжку. Результаты изслѣдованія водной вытяжки, съ наибольшей достовѣрностью, можно представить въ формѣ слѣдующихъ соединеній:

NaCl	0.1624%	$MgSO^4$	0.1914
K^2SO^4	0.0847	$CaSO^4$	0.2751
Na^2SO^4	2.1410	$CaCO^3$.	0.0165
Остатокъ Na^2O .	0.0380	Общая сумма . .	2.9091

Не менѣе отчетливо выражена у Мансуркинскаго рыхлаго, содоваго столбчатаго солонца установленная нами общая, присущая всѣмъ солонцамъ, закономѣрность, по которой въ полупустынѣ и черноземно-степной области, по крайней мѣрѣ въ предѣлахъ Саратовск. губ., съ увеличеніемъ увлажненія и заболачиванія поверхности солонцовъ, соли откладываются все выше и ближе къ поверхности почвы. По наблюденіямъ Т. П. Гордѣева среди общей площади, занятой Мансуркинскимъ солонцомъ, рѣзко выдѣляются пониженные участки „плѣшины“ корково-столбчатыхъ солонцовъ, кромѣ того встрѣчаются тамъ и настоящіе заболоченные участки. Въ одномъ изъ пятенъ корково-столбчатаго солонца въ подпочвѣ—глауконитовомъ пескѣ—была обнаружена грунтовая вода, а непосредственно подъ плохо развитымъ столбчатымъ

[1] Кромѣ того обнаружены слѣды полуторныхъ окисловъ. Сумма R^2O^3= 0.0007%.

горизонтомъ на глубинѣ всего 12 сант.—найдены углесоли (вскипаніе). Анализы, произведенные по вертикали разрѣза, обнаружили слѣдующій составъ легкорастворимыхъ солей, переходящихъ въ водную вытяжку (въ % на абсол. сухую почву) [1]:

Вещества, обнаруженныя анализомъ:	А корка 0—3 сант.	B_1 3—10 сант.	B_2 12—16 сант.	B_2 35—40 сант.	C 73—78 сант.	C 113—118 сант.
Общее количество растворимыхъ веществъ	0.0456	0.2360	0.2896	0.2100	0.0704	0.0369
Общее количество минеральныхъ веществъ .	0.0324	0.1424	0.2268	0.1828	0.0496	0.0268
Потеря при прокаливаніи	0.0132	0.0936	0.0628	0.0272	0.0208	0.0101
Органическія вещества титрованіемъ	0.0157	0.1229	0.0460	0.0710	0.0240	0.0160
CO^2. . .	0.0043	0.0465	0.0980	0.0170	0.0140	0.0032
Cl . . .	едва замѣтные слѣды					
SO^3 . . .	0.0016	0.0065	0.0032	0.0023	нѣтъ	0.0037
SiO^2 . .	0.0015	0.0132	0.0058	0.0078	0.0028	0.0029
Сумма R^2O^3 . .	0.0020	0.0088 [2]	с л ѣ д ы			
CaO. . .	0.0013	0.0013	0.0038	0.0022	0.0028	0.0013
MgO . .	0.0013	0.0028	с л ѣ д ы			
K^2O. . .	0.0051	0.0216	не опредѣлялось			
Na^2O . .	0.0191	0.0560	не опредѣлялось			

Данныя, приведенныя въ таблицѣ, показываютъ, что въ этомъ корковомъ солонцѣ единственной солью, составляющей главную массу всѣхъ солей въ горизонтѣ B_1 и B_2, является сода, новой группы солей, подобно Еланскому солонцу, не появилось. Сравненіе этихъ данныхъ, съ приведенными на страницѣ 208 для типично столбчатаго

[1] Анализы произведены: Л. П. Коняевой—гор. А и B_1, остальные—Н. Н. Ермолаевымъ. Реакція растворовъ и цвѣтъ измѣнялись такъ: A_1 (корка)-блѣдно-желтый, со слабымъ оттѣнкомъ щелочности; B_1 (столбчатый)—густо-кофейный, почти непрозрачный, щелочной; B_2 (12—16)—цвѣтъ крѣпкаго чая, щелочной; B_2 (35—40)—золотисто-желтый, щелочной; C (73—78)—блѣдно-желтый, слабо-щелочной; C (113—118)—безцвѣтный, почти нейтральный, съ едва замѣтнымъ оттѣнкомъ щелочности.

[2] Въ томъ числѣ Fe^2O^3 0.0023%.

сосѣдняго Мансуркинскаго солонца, позволяетъ установить слѣдующее: 1) растворимыя соли поднялись больше чѣмъ на 20 сант. и дошли (сода) до поверхностной корки; одновременное поднятіе солей изъ нижнихъ горизонтовъ совершилось еще энергичнѣе и въ подпочвѣ на глубинѣ всего около 75 сант. общее количество растворимыхъ минеральныхъ веществъ оказывается уже весьма ничтожнымъ; тогда какъ на этой же глубинѣ у типично-столбчатаго солонца всѣхъ минеральныхъ веществъ найдено 0,1536%, главную массу которыхъ составляетъ сода (до 0,12%); 2) моментъ отложенія наибольшаго количества солей соотвѣтственно повысился на 30 сантим. (см. гор. В$_2$ 12—16 сантим.) и содержаніе солей также увеличилось; количество соды достигло почти 0,24%; 3) въ столбчатомъ горизонтѣ, гдѣ количество соды весьма значительно (около 0,07%), тѣмъ не менѣе растворимость перегноя не возросла по сравненію съ этимъ же горизонтомъ типично-столбчатаго Мансуркинскаго солонца; непосредственно подъ столбчатымъ горизонтомъ, гдѣ количество перегноя равно около 4%, и гдѣ залегаетъ наибольшее количество соды растворимость перегноя рѣзко уменьшалась. Это находится, повидимому, въ связи съ высокимъ параллельно залегающимъ содержаніемъ углекислой извести, съ которой растворимый перегной образуетъ стойкія, нерастворимыя соединенія, а тѣхъ количествъ соды, которыя находятся въ столбчатыхъ солонцахъ, недостаточно для реакціи растворенія гумуса, какъ она обычно совершается въ условіяхъ лабораторнаго опыта.

Эти данныя, какъ намъ кажется, лишній разъ иллюстрируетъ насколько далеки отъ дѣйствительности всѣ теоріи, ставящія образованіе плотныхъ столбчатыхъ и столбчатовидныхъ горизонтовъ солонцовъ въ прямую связь съ поднимающимися снизу, насыщенными содой, почвенными растворами.

3. Корково-пухлыя неразвитыя почвы съ высокимъ содержаніемъ легкорастворимыхъ солей.

Описанные выше на стр. 56—58 корково-пухлые солонцы, по внѣшнему своему виду представляющіе неразвитую почву, богатую щелочноземельными карбонатами почти съ поверхности и хлористыми солями съ глубины около 20 сант., являются не единственными представителями такихъ соленосныхъ почво-породъ въ изслѣдованной намъ мѣстности. Но это единственный случай залеганія ихъ на ровной низменной степи, хотя все же при исключительныхъ условіяхъ на узкомъ валу между берегомъ Волги и Сарепто-Отрадинскимъ пониженіемъ. О такихъ же грубыхъ почвахъ, но встрѣченныхъ нами исключительно на размываемыхъ солнечныхъ скатахъ, пріуроченныхъ главнымъ образомъ къ выходамъ темныхъ и красныхъ глинъ, мы упоминали на стр. 66 и 123. Не входя пока въ детали происхожденія и возраста

кирпично краснаго глинистаго элювія, распространеннаго не только по склону Сарептскихъ высотъ, но и въ другихъ частяхъ Царицынскаго уѣзда, мы остановимся здѣсь на вопросѣ о содержаніи въ этихъ полуразвитыхъ почвахъ и глинахъ легкорастворимыхъ солей и ихъ составѣ.

Вопросъ о ближайшемъ изученіи какъ строенія такъ и состава глинистыхъ почвъ верхней части склоновъ Сарептскихъ высотъ былъ выдвинутъ Б. А. Келлеромъ, которому пришлось наблюдать на, кажущемся однороднымъ, грубомъ красноватомъ глинистомъ субстратѣ склоновъ и лбовъ довольно рѣзкую дифференціацію растительныхъ сообществъ отъ чернополынной (пустынной) до типчаково-пиретровой (или близкой къ ней)—полупустынной формаціи [1]). Желая разобраться въ условіяхъ и причинахъ столь быстрыхъ и частыхъ смѣнъ растительности Б. А. Келлеръ произвелъ лѣтомъ 1906 г. три разрѣза, и доставилъ образцы для просмотра и анализа въ Лабораторію, находящуюся въ нашемъ завѣдываніи. Осенью того же года, во время поѣздки съ цѣлями дополнительныхъ изслѣдованій въ описываемомъ районѣ, нами были осмотрѣны разрѣзы Б. А. Келлера и выяснены условія залеганія и характеръ самой породы, рѣзко выдѣляющейся своимъ цвѣтомъ на протяженіи всѣхъ склоновъ отъ Сарепты и почти до Отрады. Отмѣтивъ здѣсь, что на этой красной породѣ встрѣчаются и байрачные лѣски, свидѣтельствуя тѣмъ, что мѣстами въ этой породѣ, легкорастворимыя соли отсутствуютъ, мы остановимся лишь на томъ, что порода, дающая красныя почвы, носитъ явные слѣды размыванія атмосферными водами, причемъ ближе къ вершинѣ склоновъ она представляетъ полусмытую массу въ коренномъ (вѣроятно) залеганіи, а ниже—въ делювіальномъ. Заключающіяся въ породѣ крупныя плотныя известковыя стяженія, вымываясь изъ породы, лежащей на вершинѣ крутого склона, при скатываніи развиваютъ большую скорость и выносятся далеко за предѣлы своего мѣстонахожденія. На нижней границѣ делювіальныхъ наносовъ, происходящихъ изъ этихъ красныхъ глинъ, часто поверхность сплошь усѣяна обломками известковыхъ конкрецій.

Разрѣзъ Д былъ произведенъ на пятнѣ съ чернополынной растительностью на сравнительно болѣе отлогой (около 15%) площадкѣ вблизи вершины склоновъ. Поверхность почвы имѣетъ ярко кирпичный цвѣтъ [2]) и усѣяна мелкими, не особенно многочисленными, обломками плотныхъ известковыхъ конкрецій. Сверху до глубины 4 сант. залегаетъ безструктурная, рыхлая, лишенная органическихъ веществъ корка, вскипающая съ поверхности. Ниже до 15 сант. порода имѣла ясно выраженное глы-

[1]) Объ этомъ подробнѣе въ II-ой части работы. Стр. 174—175.
[2]) Цвѣтъ акварельной краски—красной охры—Lichtrot.

бисто-столбовидное сложеніе, болѣе яркій и темный цвѣтъ, при чемъ каждая такая глыба состоитъ изъ слабо спаянныхъ зернисто-чешуйчатыхъ комочковъ и обладаетъ ясной горизонтальной дѣлимостью. Съ 15 сант. порода становится еще болѣе плотной и въ ней включена масса обломковъ известковыхъ конкрецій; распадается все еще на глыбы, но послѣднія состоятъ уже изъ угловатыхъ крупныхъ комочковъ. На 30 сант. появляется масса, стяженій, жилокъ и кристалликовъ гипса и все еще много обломковъ известняка. Съ 42 сант. порода становится болѣе однородной, необычайно плотной, дѣлящейся на крупныя угловатыя отдѣльности со сглаженными и блестящими гранями. Известковыхъ стяженій нѣтъ; поверхности отдѣльностей покрыты корочкой изъ гипсовыхъ друзъ, выдѣлившихся очевидно въ трещинахъ между сосѣдними отдѣльностями. Съ 50 сант. и глубже порода имѣетъ видъ мало педвергшійся разрушенію, дѣлится на очень крупныя угловатыя съ обмытыми блестящими гранями отдѣльности. Стяженій извести совершенно нѣтъ и порода не вскипаетъ; точно также почти совсѣмъ не видно и гипсовыхъ выдѣленій. Весьма типичной чертой, описываемой породы въ ея свѣжемъ невывѣтрѣломъ состояніи, является присутствіи въ ней массы черныхъ округлыхъ не крупнѣе 2—3 милимет. въ діаметрѣ точекъ, состоящихъ изъ органическихъ веществъ [1]).

Нѣкоторое представленіе о количествѣ легкорастворимыхъ солей и измѣненіяхъ въ ихъ содержаніи даетъ слѣдующая таблица результатовъ анализа, произведеннаго Н. Н. Ермолаевымъ. (См. стр. 265).

По богатству легкорастворимыми солями описываемая почва представляетъ среднее между типичными столбчатыми солонцами полупустыни, анализы которыхъ приведены выше на стр. 201 и 202 и корково-безструктурными солонцами долины р. Сарпы (см. анализъ на стр. 215). Начало появленія хлористыхъ солей въ данномъ случаѣ залегаетъ даже нѣсколько ниже, а сѣрнокислыя соли появляются въ разрѣзѣ выше и ихъ максимумъ также лежитъ выше, чѣмъ во всѣхъ, извѣстныхъ намъ изъ предыдущаго изложенія случаяхъ; глубина залеганія наибольшаго содержанія хлористыхъ солей не была установлена, но въ данномъ случаѣ характерно, что этотъ максимумъ залегаетъ ниже сѣрнокислыхъ. Каково бы ни было происхожденіе легкораствори-

[1]) Такія же точки разбросаны по поверхности свѣжихъ изломовъ въ пластинчатой весьма типичной шоколадной арало-каспійской глинѣ, которая описана во II-й главѣ.

Содержаніе растворимыхъ въ водѣ веществъ въ разрѣзѣ Д.

Глубина въ сант.	Общее количество растворим. веществъ	Потеря при прокаливаніи	Растворимыхъ минер. веществъ	Cl	SO_3	CaO	Цвѣтъ и реакція
1 — 4	0.0691	0.0166	0.0525	слѣды	0.0012	—	Почти безцвѣтная, щелочная.
4 — 8	0.0970	0.0259	0.0711	слѣды	0.0013	—	Слабо желтоватая, щелочная.
10—15	0.1403	0.0301	0.1102	0.0015	0.0018	—	Окраска замѣтно желтѣе, щелочная.
20—25	0.3280	0.0480	0.2800	0.0230	0.0244	0.0046	Золотисто желтый, щелочная.
30—35	2.1327	0.2233	1.9094	0.2064	0.5640	0.1860	Безцвѣтна, слабо щелочная.
50—55	1.0820	0.1255	0.9565	0.3360	0.1860	мало	Безцвѣтна, нейтральна.
65—70	1.1229	0.1423	0.9807	0.3312	0.1747	мало	То-же.

мыхъ солей въ данной почвѣ (породѣ), заслуживаетъ быть отмѣченнымъ тотъ фактъ, что легкорастворимыя соли, вѣроятно благодаря рыхлому чешуйчато-зернистому строенію поверхностной части разрѣза, не доходятъ до поверхности разрѣза, чѣмъ подтверждается слабое развитіе и въ данномъ случаѣ капиллярныхъ передвиженій растворовъ въ условіяхъ отсутствія чрезмѣрнаго увлажненія.

На томъ же склонѣ былъ сдѣланъ еще одинъ разрѣзъ среди растительной ассоціаціи близкой къ типичной полупустынной—типчаково-пиретровой.

Разрѣзъ Е. Видъ поверхности почвы въ этомъ мѣстѣ значительно менѣе ярко-красный, чѣмъ вблизи разрѣза D и всего ближе походитъ на сѣрожелтоватый цвѣтъ типично-полупустынныхъ почвъ Низменной степи. На поверхности почвы разбросаны куски и обломки известковыхъ плотныхъ конкрецій, но и въ самой почвенной массѣ много углекислой извести и она бурно вскипаетъ отъ прибавленія слабой HCl. Сверху до глубины 4 cm. идетъ рыхлая чашуйчато-слоеватая корка, сѣро-желтоватая съ замѣтнымъ содержаніемъ органическихъ веществъ. Подъ коркой до глубины 45 cm., все болѣе и болѣе уплотняясь книзу, залегаетъ разбитая вертикальными трещи-

нами на крупныя столбовидныя глыбы, верхнія части которыхъ разсыпаются на мелкіе зернисто-округлые комочки. Органическія вещества карманами и пятнами пронизываютъ всю эту массу, отчего она окрашена весьма неравномѣрно. На 50 cm. появляются пятна и жилки солей и хорошо вырисовываются кристаллики гипса. Ниже порода имѣетъ желто-красноватый цвѣтъ, немногимъ темнѣе (краснѣе) обычныхъ лессовидныхъ образованій, разбивается на крупныя орѣховато-угловатыя комья съ обмытыми и обглаженными гранями. Округлыя точечныя черныя пятна органическихъ веществъ разбросаны изрѣдка во всей массѣ породы; на всю изслѣдованную глубину она вскипаетъ и включаетъ жилки и друзы гипса.

Опредѣленіе содержанія качественно и количественно легкорастворимыхъ солей по разрѣзу на разной глубинѣ дало результаты, болѣе близкіе по своему характеру къ типично-полупустыннымъ почвамъ. Результаты опредѣленій содержанія солей въ водныхъ вытяжкахъ изъ разрѣза E, произведенныхъ Н. Н. Ермолаевымъ, приводятся въ слѣдующей таблицѣ.

Содержаніе растворимыхъ въ водѣ веществъ въ разрѣзѣ E.

Глубина въ сант.	Общее количество раствор. веществъ	Потеря при прокаливаніи	Сумма раствор. минер. веществъ	Cl	SO_3	CaO	Цвѣтъ и реакція
1 — 4	0.0434	0.0173	0.0261	слѣды	слѣды	0.0063	Почти безцвѣтна, слабо щелочная.
10—15	0.0826	0.0245	0.0581	—	—	0.0037	Слегка желтовата, слабо щелочная.
20—25	0.1140	0.0345	0.0795	0.0046	—	0.0039	Соломенно желтая, слабо щелочная.
30—35	0.1862	0.0324	0.1538	0.0461	0.0096	0.0057	Слегка желтовата, слабо щелочная.
50—55	1.3798	0.1262	1.2536	0.0825	0.6466	0.1911	Безцвѣтна, нейтральна.
65—70	0.9234	0.0642	0.8592	0.0941	0.3963	0.0603	Безцвѣтна, нейтральна.

Сравненіе результатовъ анализовъ, помѣщенныхъ въ этой таблицѣ съ вышеприведенными для разрѣза D, показываетъ, что въ полуразвитой корково-пухлой почвѣ разрѣза E, покрытой типчаково-пиретровой формаціей, соли понижены по сравненію съ разрѣзомъ D на 20 сант., количество хлора на много меньше чѣмъ въ разрѣзѣ D и даже при наибольшемъ содержаніи не достигаетъ 0,1 %, сульфаты понижены въ разрѣзѣ E, но при этомъ ихъ содержаніе даже нѣсколько выше, чѣмъ въ разрѣзѣ D.

Въ предыдущемъ изложеніи нами была уже отмѣчена разница въ химизмѣ различныхъ горизонтовъ почвъ и грунтовъ разнообразныхъ почвенныхъ образованій. Приведенными выше аналитическими данными устанавливается, что сульфаты, приблизительно въ одинаковыхъ количествахъ присущи всѣмъ полупустыннымъ почвеннымъ образованіямъ, за исключеніемъ крупныхъ западинъ съ темноцвѣтными и подзолистыми почвами; хлористыя соли свойственны только столбчатымъ солонцамъ. Такимъ образомъ, разница въ химизмѣ грубыхъ корково-безструктурныхъ почвъ Сарептскихъ склоновъ можетъ быть объяснена, исходя изъ того положенія, что на крутыхъ размываемыхъ склонахъ обнажается порода, которая раньше могла быть подпочвой и грунтомъ для столбчатыхъ солонцовъ и въ такомъ случаѣ въ ней должны присутствовать хлористыя и сѣрнокислыя соли, или же—типично-полупустынныхъ почвъ и тогда въ ней могутъ заключаться только сульфаты. Вообще же говоря, точное объясненіе разницы въ химизмѣ грубыхъ почвъ представляетъ большія трудности, такъ какъ въ условіяхъ намыванія и размыванія, въ которыхъ находятся верхнія части Сарептскихъ склоновъ, вліяніе частныхъ условій (какъ, напримѣръ, химизма наносовъ даннаго года, принесенныхъ съ болѣе высокаго пункта) можетъ замаскировать свойства и признаки, своимъ происхожденіемъ обязанные общимъ причинамъ почвеннаго и грунтоваго генезиса.

Разрѣзъ F, произведенный на тѣхъ же склонахъ среди зарослей камфоросмы имѣлъ во всѣхъ отношеніяхъ промежуточный характеръ между двумя вышеописанными. По цвѣту и строенію на глубинѣ 50 сантим. глина совершенно аналогична разрѣзу Д.

Такой же характеръ носятъ и пространства, покрытыя корково-пухлыми солонцами на склонахъ вблизи Бочкарева хутора, о которыхъ упоминалось выше на стр. 123. Относительно генезиса корково-пухлыхъ солонцовъ развитыхъ на перевалѣ между Сарепто-Отрадинскимъ пониженіемъ и берегомъ Волги у насъ никакихъ положительныхъ данныхъ не имѣется. Но если принять во вниманіе вообще возможность деформированія поверхности почвъ безчисленнымъ количествомъ землероевъ (сусликовъ, тушканчиковъ и т. д.), обычно густо населяющихъ сосѣднія съ западинами и лиманами пространства, то можно признать эту полосу

генетически связанной съ дѣятельностью роющихъ и копающихъ животныхъ. Однако болѣе подробныхъ изслѣдованій для рѣшенія этого вопроса намъ произвести не удалось [1]).

4. Почвы лѣсной балки „Чепурки". Примѣры отсутствія параллелизма между вскипаніемъ и высокимъ содержаніемъ солей въ почвѣ.

При описаніи лѣсной балки Чепурки (на стр. 68) мы упоминали, что краевыя части лѣса, взбирающіяся иногда довольно высоко по ложбинамъ вторичныхъ балокъ впадающихъ въ Чепурку и образующихъ мѣстами своеобразныя рощи уродливыхъ деревьевъ, пріурочены къ рыхлымъ песчанымъ почвамъ лишеннымъ карбонатовъ, но повидимому обогащенныхъ другими легкорастворимыми солей. Послѣднему обстоятельству мы и склонны были приписать плохой ростъ древесной растительности, тѣмъ болѣе что въ нижнихъ частяхъ этихъ песчаныхъ склоновъ попадались и пятна настоящихъ корково-столбчатыхъ, сверху рыхлыхъ солонцовъ. Произведенныя осенью 1906 г. болѣе детальныя изслѣдованія, вызванныя передачей Б. А. Келлеромъ части почвеннаго матеріала, собраннаго имъ лѣтомъ того же года, для анализа въ лабораторію, позволяютъ внести нѣкоторыя исправленія и дополненія въ вышеупомянутыя наблюденія.

Не доѣзжая сада г. Кноблохъ справа въ балку Чепурку впадаетъ довольно обширная система какой то вторичной безымянной балки, по которой высоко взбирается древесная растительность. Возлѣ устья балки обнажаются въ нѣсколькихъ яминахъ, повидимому искуственно выры-

[1]) Вблизи сѣверной границы Астраханской полупустыни, изобилующей крупными лиманами и мелкими западинами, все пространство между ними, иногда на десятки верстъ, покрыто невысокими но длинными (20—30 саж.), плоскими увалами, представляющими, несомнѣнно, колоніи землероевъ. Почвенная масса этихъ уваловъ настолько рыхла, что нерѣдко ноги вязнутъ въ ней. Благодаря рыхлости увалы эти хорошо пропитываются снѣговой водой и долго ее сохраняютъ; по общему виду поверхности, растительной формаціи ихъ населяющей и химическому составу—субстратъ этихъ межлиманныхъ и межзападинныхъ сусликовыхъ (по преимуществу) уваловъ представляетъ нѣчто среднее между мокрыми и корково-безструктурными солонцами и на нихъ нерѣдко растутъ и настоящія солянки, какъ напр. Brachylepis salsa Если къ этому прибавить, что большинство изъ безчисленныхъ западинъ покрыто зарослями таволги (Spiraea crenifolia), темная изумрудно-зеленая зелень которой сильно контрастируетъ съ оголенными, бѣловато-желтыми, лишь кое гдѣ покрытыми единичными кустиками черной полыни (Art. pauciflora), камфоросмы и упомянутой солянки, пространствами межзападинныхъ увалов.—то своеобразно очаровательная картина полупустыни вблизи ея сѣверной границы станетъ еще болѣе полной, еще болѣе привлекательной. Вопросу о характерѣ полупустыни и ея почвенныхъ образованій въ предѣлахъ Астраханской губ. будетъ посвящена, приготовляемся къ печати работа о поѣздкѣ весной 1906 г. въ Астраханскую полупустыню.

тыхъ, а также и въ крутомъ спускѣ въ Чепурку темная, соленосная съ огромнымъ количествомъ гипса (мелетовая) глина.

На правой сторонѣ этой балки возлѣ ея устья и взбираясь саж. 75 вверхъ расположена наклонная, но ровная терраса, вся покрытая стелющимися по землѣ упругими вѣтвями камфоросмы. Вся эта терраса занята корково-столбчатыми солонцами на темной сухой глинѣ. Кверху по оврагу на мѣстѣ контакта глины и вышележащихъ песковъ обнаженіе темной глины имѣетъ явно заболоченный характеръ и на его поверхности разбросанныя кристаллы гипса и солевыя корки. Выше по балкѣ на террасѣ уже покрытой песчаными наносами ростетъ хорошая берестo-дубовая роща. На лѣвой сторонѣ балки склоны ея довольно круты и покрыты рыхлыми делювіальными песчаными наносами, по которымъ сбѣгаютъ внизъ широкой лентой заросли искривленныхъ, суховершинныхъ, уродливыхъ деревьевъ береста, сливающіяся въ своей нижней части съ массивомъ Чепурнинскаго лѣса. Среди этой заросли былъ произведенъ почвенный разрѣзъ, въ которомъ обнаруженъ глинистый песокъ, довольно сильно окрашенный органическими веществами, книзу постепенно свѣтлѣющій, но на глубинѣ около метра все еще содержащій органическія вещества. На 174 сант. песокъ смѣнился темной, чрезвычайно сухой глиной, въ данномъ мѣстѣ несодержащей на глазъ замѣтныхъ включеній гипса и др. солей. Качественныя пробы на содержаніе различныхъ солей дали отрицательныя показанія для глубинъ 10—15 сант., 45—50 и 95—100 не были обнаружены даже слѣды хлора и сѣрной кислоты, реакція растворовъ во всѣхъ случаяхъ нейтральная. Въ темной глинѣ обнаружены слѣды SO^3 и Cl.

Въ данномъ случаѣ, всего вѣроятнѣе, плохой ростъ лѣса слѣдуетъ приписать не солонцеватости, а физіологической сухости грунта. Что это такъ видно изъ того, что выше въ рощѣ, расположенной на песчаныхъ наносохъ гораздо болѣе тонкихъ, подстилаемыхъ той-же темной глиной, но по которой сбѣгаетъ грунтовая вода,—ростъ лѣса превосходенъ.

Насколько обманчивы могутъ быть зрительныя впечатлѣнія, обусловленныя плохимъ ростомъ древесной растительности или присутствіемъ нѣкоторыхъ формъ растительности мокрыхъ солонцеватыхъ луговъ, при вскипающемъ сверху субстратѣ, могутъ служить дополнительныя наблюденія надъ почвами поляны и лѣса ее окаймляющаго въ Чепурикахъ вблизи сада г. Кноблохъ. Данныя о растительности этой поляны и лѣса приведены во второй ботанической части работы на стр. 94—96 и 198—199, слѣдуетъ здѣсь отмѣтить только, что растительность имѣла въ своемъ числѣ массу разнохарактерныхъ формъ отъ болотныхъ и солонцеватыхъ, вплоть до формъ травяной степи и западинъ.

Въ разрѣзѣ произведенномъ среди поляны было обнаружено слѣдующее строеніе почвы:

Гор. А. Очень темный и довольно рыхлый (по механическому составу суглинистый или даже супесчаный) прекрасно выражена зернистая структура, весь вскипаетъ; мощность равна около 20 сант.

B_1—темно-сѣрый, покрытый бѣлымъ налетомъ $CaCO_3$, ломается на крупныя уплотненныя комья, легкоразминающіяся и растирающіяся въ порошокъ; вскипаетъ бурно и имѣетъ мощность до 10—15 сант.

B_2—свѣтлѣе предыдущаго и немного плотнѣе, содержатъ многочисленныя ржавыя пятна, мощность около 15—20 сант.

B_3—сѣрый крупнозернистый песокъ, спаянный въ глыбы органическими веществами и многочисленными пятнами и потеками ржаво-бураго цвѣта, свидѣтельствующими о идущихъ, или шедшихъ когда-то процессахъ заболачиванія; вскипанія не обнаружено, мощность около 40 сант.

B_4—очень темная довольно плотная масса, по цвѣту даже темнѣе гор. А и съ меньшимъ содержаніемъ песка, испещрена вся ржавыми пятнами и не вскипаетъ, книзу становится очень сухой и плотной; прослѣжена до глубины 160 сант.

Не подлежитъ сомнѣнію, что въ данномъ случаѣ мы имѣли дѣло съ типично делювіальнымъ (овражнымъ) образованіемъ, сформировавшемся на погребенной древней болѣе плотной и тяжелой глинистой гумозной почвѣ. Происхожденіе углесолей въ данномъ случаѣ не поддается объясненію безъ болѣе детальныхъ изслѣдованій. Содержаніе легкорастворимыхъ солей по опредѣленіямъ Н. Н. Ермолаева въ разныхъ горизонтахъ этой почвы было незначительно. Результаты опредѣленій видны изъ слѣдующей таблицы.

Составъ водныхъ вытяжекъ изъ разрѣза *A* среди поляны вблизи сада г. Кноблохъ.

Глубина въ cm.	Всего растворимыхъ веществъ	Потеря при прокаливаніи	Всего минеральн. веществъ	Cl	SO^3	CO^2	CaO	Цвѣтъ и реакція
A 10—15	0.0910	0.0475	0.0435	0.0004	слѣды	0.0065	0.0165	соломенно-желтый, щелочная
B2 30—35	0.0468	0.0252	0 0216	0.0003	„	0.0047	0.0085	почти безцвѣтный, щелочная.
B3 50—55	0.0272	0.128	0.0144	слѣды	„	0.0013	0.0048	безцвѣтный, почти нейтральный

Въ болѣе глубокомъ горизонтѣ со 150 сант. качественно не было обнаружено ни хлора, ни SO^3, ни ясно щелочной реакціи, однако окраска раствора была даже чуть темнѣе, чѣмъ изъ гор. А, что свидѣтельствовало о большомъ количествѣ растворимыхъ органическихъ веществъ. Не подлежитъ сомнѣнію, что „солонцоватость", по крайней мѣрѣ, до глубины $1^1/_2$ метра совершенно отсутствуетъ и не съ ней связано появленіе здѣсь нѣкоторыхъ формъ растительности мокро-солонцеватыхъ луговъ.

Основныя черты строенія почвы, въ нѣсколькихъ саженяхъ отъ описаннаго луга, среди лѣсной растительности, имѣвшей явно угнетенный видъ, мало отличались отъ строенія на площадкѣ среди мощной лѣсной растительности, разрѣзъ которой былъ описанъ выше на стр. 67—68. Сохранены здѣсь на глубинѣ туфовидный мергель, а въ поверхностномъ горизонтѣ экскременты дождевыхъ червей и только вскипаніе почвы съ поверхности отличаетъ этотъ разрѣзъ отъ вышеприведеннаго.

Строеніе разрѣза *B* носило слѣдующія черты:

Гор А. Темный по механическому составу суглинистый, зернисто-комковатый съ значительнымъ содержаніемъ экскрементовъ дождевыхъ червей, вскипаетъ и имѣетъ мощность до 20 сант.

Гор. В.—сѣрый уплотненный, весьма легкій, дѣлится на крупныя угловатыя глыбы, поверхность которыхъ покрыта сизовато-бѣлымъ налетомъ углесолей, постепенно переходитъ въ почти неокрашенный органическими веществами сѣровато-бѣлый туфовидный мергель. Мощность гор. В около 75 сант.; довольно чистый мергель залегаетъ уже на 100 сант. и прослѣженъ въ ямѣ до 160 сант.

Составъ водныхъ вытяжекъ изъ этого разрѣза былъ изслѣдованъ качественно и менѣе детально количественно. Качественными реакціями съ поверхности и до 160 сант. было установлено почти полное отсутствіе хлора и сѣрной кислоты и ясно выраженная щелочность среды. Въ силу этихъ результатовъ количественному анализу, произведенному Н. Н. Ермолаевымъ, были подвергнуты только гор. А и С. Данныя этихъ анализовъ слѣдующіе:

	A 5—10	C 100—105
Общее количество растворимыхъ веществъ	0.1345	0.1430
Потеря при прокаливаніи	0.0750	0.0280
Сумма минеральныхъ веществъ	0.0595	0.1150
CO^2	0.0110	0.0134
CaO	0.0193	0.0078
MgO	0.0061	0.0028
Цвѣтъ	желтый	почти безцвѣтный

Довольно высокое содержаніе растворимыхъ минеральныхъ веществъ въ гор. С при отсутствіи кислотъ хлористоводородной, сѣрной и угольной, а также щелочно-земельныхъ основаній представляетъ самъ по себѣ фактъ достаточно интересный, но онъ остался аналитически не разработаннымъ [1]). Во всякомъ случаѣ, здѣсь мы не имѣли дѣло съ обычной „солонцеватостью“, которая можетъ препятствовать хорошему росту древесной растительности и по приведеннымъ аналитическимъ даннымъ этотъ субстратъ скорѣй слѣдуетъ признать не солонцоватымъ.

Такимъ образомъ эти два случая превосходно иллюстрируютъ отсутствіе связи между высокимъ вскипаніемъ, появленіемъ даже нѣкоторыхъ формъ растеній влажно-солонцовыхъ луговъ и содержаніемъ въ почвѣ не только высокаго, но и даже замѣтнаго количества легкорастворимыхъ солей.

5. Данныя по вопросу о строеніи грунта подъ мелкими западинами.

При описаніи почвъ мелкихъ западинъ, произведенномъ на основаніи матеріаловъ, собранныхъ до осени 1906 г., нами было высказано сомнѣніе (см. стр. 140) въ возможности отрицать присутствіе въ ихъ грунтѣ, подобно грунтамъ подъ крупными западинами, сульфатовъ. Это сомнѣніе, какъ оказалось, нашло фактическое подтвержденіе въ наблюденіяхъ и собранныхъ осенью 1906 г. матеріалахъ. На западинѣ № V, какъ одной изъ наиболѣе типичныхъ для мелкихъ западинъ, описаніе разрѣза среди которой приведено выше на стр. 81—32, было произведено глубокое буреніе благодаря которому выяснились слѣдующія черты строенія грунта.

При описаніи разрѣза было установлено, что на глубинѣ около 97 сант. кончается первый горизонтъ пятенъ и рыхлыхъ известковыхъ стяженій; ниже залегаетъ сильно песчанистая (съ лесовиднымъ характеромъ) глина, пропитанная равномѣрно углесолями. Эта порода на 125 сант. отъ поверхности почвы смѣняется крупно-зернистымъ, бурно-вскипающимъ съ кислотой, глинистымъ пескомъ, который снова на 145 сант. переходитъ въ чрезвычайно мелкопесчанистую (лесовидную) глину, также бурно вскипающую, но не содержащую пятенъ и вообще замѣтныхъ на глазъ выдѣленій извести и имѣющую мощность до 50 сант. На 195 сант. песчанистая глина переходитъ опять въ глинистый песокъ довольно крупнозернистый, имѣющій мощность до 55 сант., т. е. оканчивающійся на глубинѣ 250 сант. Въ этомъ пескѣ на глубинѣ 200 сант. появляется второй горизонтъ крупныхъ известково-гипсовыхъ пятенъ и стяженій, который однако на глубинѣ 225 сант. исчезаетъ и порода, повидимому, содержитъ известковыхъ и сѣрнокислыхъ солей на этой глубинѣ и до 245 сант. весьма немного. Съ 245 сант. и до глубины 285 сант. въ глинистомъ пескѣ содержится громадное количество гипса, залегающаго толстыми (до $^1/_2$—1 сант.) прослойками и линзами, представляющими друзовидныя скопленія [1]). Съ глубины 285 сант. порода стала на ощупь болѣе влажной, количество гипсовыхъ стяженій замѣтно убавилось, сама порода стала болѣе вязкой (сильно-песчанистая лессовидная глина) и связной и до 350 сант., въ ней изрѣдка попадались округлыя, плотныя небольшія скопленія гипса. Съ 350 сант. и до 400 глина стала еще плотнѣй, друзы и жилки гипса стали еще болѣе рѣдкими. На 400 сант. въ значительно болѣе влажной и вязкой песчанистой глинѣ въ огромномъ количествѣ разбросаны крупныя неопредѣленныхъ очертаній гипсо-известковыя пятна и скопленія, при чемъ гипсъ имѣетъ видъ очень мелкихъ, слабо спаянныхъ между собой въ друзы и жилки, кристалликовъ.

Сравненіе этого описанія грунта, съ приведенными выше для крупныхъ западинъ на стр. 74 и 76—77, для типично-полупустынной почвы на стр. 85—86, для глубоко-столбчатаго солонца на стр. 89—90 и для корково-столбчатаго солонца на стр. 92—93, показываетъ промежуточный его характеръ между крупными западинами и остальными почвами полупустыни. Карбонаты въ немъ присутствуютъ на всю изслѣдованную глубину; сульфаты, въ отличіе отъ почвъ крупныхъ западинъ, имѣются въ грунтѣ и образуютъ одинъ глубинный горизонтъ, въ предѣлахъ котораго замѣчается то увеличеніе, то уменьшеніе количества гипса, совершенно подобно грунту подъ типично-полупустынной почвой. Въ отличіе, однако, отъ послѣдней и грунта подъ солонцами, сульфаты начинаются нѣсколько ниже. Присутствіе замѣтныхъ количествъ хлористыхъ солей въ описываемомъ грунтѣ качественно не установлено.

Для сравненія съ другими грунтами, анализы которыхъ приведены выше, въ лабораторіи губернскаго земства Н. Н. Ермолаевымъ

[1]) Задавшись вопросомъ, какое количество углеизвестковыхъ солей можетъ находиться въ растворѣ при обычныхъ лабораторныхъ условіяхъ постановки изслѣдованій водныхъ вытяжекъ, въ нашей лабораторіи былъ произведенъ слѣдующій опытъ: 1 gr. $CaCO^3$, полученнаго изъ кристаллическаго мрамора т. е. форма $CaCO^3$ наименѣе растворимая, настаивался сутки съ $1^1/_2$ литрами дестиллиров. воды. Въ растворъ перешло при разсчетѣ на литръ 0,0582 gr. углекислой извести, при этомъ подвергнутый продолжительному кипяченію растворъ потерялъ часть углекислоты, но осадка извести не выпало. Послѣ кипяченія было найдено въ растворѣ CO^2—0,0208 gr., а CaO—0,0248gr.; эти данныя показываютъ, что при содержаніи въ почвѣ значительныхъ количествъ углекислой извести въ водныя вытяжки можетъ переходить до 0,02—0,03% $CaCO^3$ и обычно находимыя количества CO_2 въ вытяжкахъ около 0,01% слѣдуетъ связывать съ щелочными землями.

[1]) Любопытно отмѣтить, что на глубинѣ 300 сант. здѣсь еще попадались живые тонкіе корни ($^1/_2$ милим.) растеній, покрытые обильно корневыми волосками.

были произведены анализы водныхъ вытяжекъ изъ различныхъ горизонтовъ грунта западины № V, которые приводятся въ слѣдующей таблицѣ [1])

Глубина въ сант.	Всего растворимыхъ веществъ	Потеря при прокаливаніи	Сумма растворимыхъ минеральныхъ веществъ	SO^3	CO^2	CaO	MgO
100—110	0.0435	0.0200	0.0235		0.0031	0.0015	
150—160	0.0420	0.0180	0.0240	следы	0.0044	0.0077	следы
175—185	0.0448	0.0212	0.0236		0.0048	0.0037	
200—210	0.3755	0.0615	0.3140	0.1818	0.0028	0.1054	
225—235	0.0620	0.0160	0.0460	0.0280	—	0.0123	следы
250	0.3472	0.0400	0.3072	0.1872	—	0.1084	неопред.
275	0.5584	0.0544	0.5040	0.2808	0.0056	0.1897	0.0092
300	0.2172	0.0276	0.1896	0.1029	—	0.0640	неопред.
350	0.0820	0.0184	0.0636	0.0405	—	0.0220	0.0039
400	0.7800	0.0716	0.7084	0.3900	—	0.2612	неопред.

Ниже мы сопоставимъ результаты анализовъ, приведенные въ этой таблицѣ, съ анализами другихъ грунтовъ, здѣсь намъ остается только отмѣтить, что переходящія въ растворъ минеральныя соли съ глубины отъ 2 метровъ и ниже представлены цѣликомъ сульфатами, при чемъ послѣдніе состоятъ почти исключительно изъ сѣрно-кальцевой (наименѣе въ водѣ растворимой) соли, тогда какъ сѣрнонатровая и магнезіальная соли изъ грунта очевидно вымыты.

Распредѣливъ, подобно тому какъ мы поступали раньше, найденное количество SO^3 между щелочноземельными основаніями и щелочами, получимъ слѣдующее распредѣленіе сульфатовъ:

Глубина въ сант.	SO^3 связано съ		Отношеніе SO^3 связан. съ Na^2O ко всей SO^3	Количество Na^2SO^4 по вычисленію
	CaO+MgO	Na^2O		
200	0.1511	0.0307	17%	0.0545
225	0.0154	0.0126	45	0.0226
250	0.1554	0.0318	17	0.0572
275 [2])	0.2808	0	0	0
300	0.1029	—	—	—
350	0.0405	0	0	0
400	0.3900	—	—	—

[1]) Въ таблицѣ не отведено отдѣльной графы для хлора, такъ какъ его содержаніе крайне ничтожно и лежитъ на границѣ точности количественныхъ опредѣленій по примѣненному методу.

[2]) Такъ какъ въ двухъ изъ послѣднихъ четырехъ образцовъ найденъ магній, съ которымъ связывается весь остатокъ SO^3, а въ другихъ двухъ — магній не былъ опредѣленъ, а остается несвязанной съ кальціемъ SO^3 очень мало, то всего вѣроятнѣе слѣдуетъ считать остатокъ SO^3 связаннымъ также съ магніемъ.

6. Нѣсколько данныхъ о возрастѣ красноцвѣтныхъ глинъ Сарептскихъ склоновъ и о слѣдахъ ледниковаго періода въ Царицынскомъ уѣздѣ на водораздѣлахъ Приволжскихъ высотъ.

Выше сообщены на стр. 19—29 краткія данныя по геологіи окрестностей Сарепты и вообще Царицынскаго уѣзда; но, основываясь на матеріалахъ добытыхъ при осенней экскурсіи 1906 г., а также и тѣмъ, хотя и отрывочнымъ, но весьма многочисленнымъ фактамъ, которые были систематизированы нами при сводной обработкѣ огромнаго количества почвенныхъ образцовъ, собранныхъ всѣмъ почвеннымъ отрядомъ, изслѣдовавшимъ Царицынскій уѣздъ въ 1902 г.,— въ эти данныя должны быть внесены весьма существенныя измѣненія.

Указанная въ третьей главѣ послѣдовательность слоевъ, повидимому, только кончая мелетовой темной глиной можетъ быть признана для окрестностей Сарепты и Царицынскаго уѣзда установленной болѣе или менѣе точно. Что же касается породъ, лежащихъ выше мелетовыхъ глинъ, то о нихъ намъ пришлось упомянуть при описаніи Сарептскихъ склоновъ вскользь, отмѣтивъ только, что выше мелетовыхъ глинъ залегаетъ толща песковъ, въ верхней части которой наблюдается весьма постоянный прослоекъ известковистаго песчаника, или же его глинистаго краснаго элювія. Выше этой породы снова залегаютъ пески, содержащіе всевозможные обломки, главнымъ образомъ, кварцевыхъ плотныхъ породъ.

Что въ окрестностяхъ Сарепты выше мелетовыхъ глинъ залегаетъ мощная толща песковъ—въ этомъ сомнѣній быть не можетъ, однако характеръ и возрастъ этихъ песковъ выяснить не удалось. Выше песковъ почти на вершинѣ Сарептскихъ склоновъ прекрасно развита кирпично красная глинистая толща, въ которой, ближе къ ея верхней части, мѣстами, вкраплено громадное количество необычайно плотныхъ, крѣпкихъ и тяжелыхъ обломковъ, нерѣдко до 20—15—10 сант. въ длину, высоту и ширину, известковой породы. Въ ней отсутствуютъ слѣды органической жизни и она внутри на свѣжемъ изломѣ имѣетъ характеръ конкреціонный: т. е. содержитъ трещины, пустоты, мѣстами напоминаетъ накипи и ясные натеки. Несмотря на такой характеръ известковая порода Сарептскихъ склоновъ отличается чрезмѣрно высокимъ удѣльнымъ вѣсомъ, по которому она стоитъ всего ближе не къ современнымъ рыхлымъ и легкимъ известковымъ конкреціями и стяженіямъ и не къ карбонатнымъ породамъ мѣлового періода (бѣлому мѣлу и мергелямъ), а къ кристаллическимъ и полукристаллическимъ известнякамъ и мраморамъ. Удѣльный вѣсъ этой породы (при $t=16^0C$)=2,591.

Почти около 90% всей ея массы, какъ видно изъ слѣдующаго

анализа, произведеннаго Н. П. Ермолаевымъ, состоитъ изъ щелочно-земельныхъ карбонатовъ.

Составъ карбонатной конкреціонной породы Сарептскихъ склоновъ.

Растворилось въ HCl:

CO^2	39,45%
CaO	49,24
MgO	0,69
SiO^2	1,14
Нерастворимый остатокъ	7,37
Неопредѣленый остатокъ	2,11
Итого	100,0%

Слѣдовательно $CaCO^3$ содержится—87,84%, а $MgCO^3$—1,45.

Цвѣтъ и характеръ красноцвѣтныхъ глинъ былъ описанъ выше въ этой же главѣ на стр. 262—268, здѣсь намъ остается еще отмѣтить, что кверху, по крайней мѣрѣ на Сарептскихъ высотахъ, какъ разъ на лбахъ, надъ подробно описанной въ ботанической части работы балочной системой съ байрачнымъ лѣскомъ и кустарниковыми зарослями (см. фотот. № 16 и 17), толща красноцвѣтныхъ глинъ, повидимому, прерывается [1]) тонкимъ слоемъ бѣлаго песка, выше котораго залегаетъ такая же вязкая, переполненная гипсомъ и конкреціями плотнаго известняка, глина, но темно-сѣраго или мѣстами сѣро-зеленоватаго цвѣта. На границѣ этихъ глинъ съ вышележащими песками въ нѣсколькихъ мѣстахъ можно было прослѣдить тонкій прослоекъ окатанныхъ галекъ самыхъ разнообразныхъ крѣпкихъ кварцевыхъ породъ: прозрачнаго горнаго хрусталя, розоваго кварцита, халцедона, агата, кремней и проч. Вышележащіе пески составляютъ материнскую породу для ~~почвъ~~ песчанаго гребня Сарептскихъ высотъ. Они весьма разнообразны по окраскѣ и крупности зерна, повсюду содержатъ окатанныя гальки упомянутыхъ породъ и нерѣдко нѣкоторые обломки кварцитоваго песчаника (вродѣ сливного песчаника „Ушей“) достигаютъ весьма крупныхъ размѣровъ.

Въ самой красной и сѣрой глинѣ количество обломковъ незначительно, но все же они встрѣчаются.

Отмѣченный выше на стр. 20 и 118 выходъ известковой породы въ 2-хъ верстахъ на NO отъ с. Ивановки, вкрапленной въ рыхлую песчаную карбонатную почву, оказался остаточнымъ отъ размыванія элювіальнымъ бугромъ, гдѣ красноцвѣтныя глины не сохранились, а остались на мѣстѣ въ изобиліи только конкреціонные известняки и сопутствующіе имъ въ первоначальной породѣ гипсъ и другіе сульфаты, которые на глубинѣ 1—$1^1/_2$ метра отъ поверхности почвы въ пескѣ образуютъ большія скопленія.

[1]) Возможно однако, что этого прослойка и нѣтъ, такъ какъ мѣсто осмотрѣнное нами представляло довольно сомнительное обнаженіе, въ которомъ могъ быть небольшой оползень.

Вполнѣ возможно, что при болѣе детальныхъ изслѣдованіяхъ на террасѣ между высотами Бочкарева хутора и р. Червленой (см. стр. 20—21), гдѣ нами найдены обломки всякихъ кварцевыхъ породъ и куски известняка (ноздреватая мергелистая порода), будутъ найдены и красноцвѣтныя глины. Дѣло въ томъ, что ниже темныхъ мелетовыхъ глинъ или на одномъ съ ними уровнѣ на скатахъ вблизи Бочкарева хутора и прилегающей къ нимъ террасѣ установлены нами большія пространства корково-пухлыхъ столбчатыхъ солонцовъ, залегающихъ на болѣе красныхъ чѣмъ обычно глинахъ.

Если это предположеніе подтвердится, то трансгрессивное залеганіе красноцвѣтныхъ глинъ будетъ установлено для южной оконечности Приволжской возвышенности, какъ (о чемъ рѣчь ниже) его можно считать установленнымъ для болѣе сѣверныхъ мѣстъ Царицынскаго уѣзда.

Отъ Сарепты до с. Отрады красноцвѣтныя глины ясно видны по верхней части склона высотъ, при чемъ уровень повышается къ селу Отрадѣ. На водораздѣльномъ гребнѣ высотой до 62 саженъ надъ ур. моря, въ 4—5 верстахъ на NW отъ с. Отраднаго, служащемъ водораздѣломъ между Волгой и Дономъ и покрытомъ песчаными почвами съ окатанными галками твердыхъ кварцевыхъ породъ на поверхности, были найдены обломки каменноугольнаго известняка съ отпечатками энкринидъ и Spirifer. Кромѣ того, здѣсь же при спускѣ съ упомянутаго водораздѣла на склонѣ къ Водяной балкѣ по плоской террасѣ наблюдаются выходы красноцвѣтныхъ глинъ съ известковыми конкреціями.

Слѣдующіе ясные выходы красныхъ глинъ можно наблюдать на водораздѣлѣ между Волгой и Дономъ на параллели Олени-Давыдовка. Съ этого водораздѣла вѣеромъ сбѣгаютъ во всѣ стороны балки: Тишана, истоки р. Лозной—балки Косая, Даниловка и другія; истоки р. Берден—балка Бердейка, Березовая и Котлобань; балки, соединяющіяся въ одну у с. Олени,—Песчаная, Растега, Рычардова, Прямая, Ильинская и друг. Почти весь гребень этого водораздѣла сложенъ изъ сѣрыхъ вязкихъ глинъ, переходящихъ книзу въ красныя глины, во всѣхъ отношеніяхъ похожія на глины сарептскихъ склоновъ и содержащія массу обломковъ конкреціонныхъ плотныхъ известняковъ и гипса. Сѣрыя глины занимаютъ наивысшія точки водораздѣла и пріурочиваются къ ряду изолированно стоящихъ плоскихъ, широкихъ (до $^1/_2$ версты), круглыхъ и овальныхъ бугровъ, имѣющихъ высоту до 79 саженъ надъ уровн. моря; красныя глины еще можно наблюдать на болѣе низкихъ точкахъ этого водораздѣла высотой всего въ 58,6 саж. Если только на пологихъ склонахъ глины находятся въ ненарушенномъ залеганіи, то ихъ мощность,

основываясь на этихъ данныхъ высотѣ, не меньше 20-ти саженъ [1]). Подъ глинами на этомъ водораздѣлѣ повидимому залегаютъ пески и песчаники съ растительными остатками камышинскаго яруса.

Послѣдній пунктъ вблизи котораго найдены были такія же кирпично-красныя глины [2]) находится вблизи с. Ольховки въ сѣверо-западномъ углу Царицынскаго уѣзда. Тамъ на второй террасѣ между р. Иловлей и системой Песчанаго, Кочетова и Мокраго овраговъ въ оврагахъ обнажаются (особенно хорошо въ Песчаномъ) красныя глины, прикрытыя лессовидными желтыми болѣе рыхлыми глинами съ значительнымъ содержаніемъ окатанныхъ валунчиковъ. Въ самихъ красныхъ глинахъ найдены некрупные валуны кварцевыхъ породъ, известковыя плотныя стяженія и масса друзъ гипса. Глины эти прислонены здѣсь къ подмѣловымъ пескамъ, иноцерамовому мѣлу и опокамъ верхняго отдѣла мѣловой системы, покрываютъ террасу, абсолютная высота которой равна 76,5 сажени и не поднимаются на окрестные бугры выше 80 саженъ.

Такимъ образомъ, въ нѣкоторыхъ пунктахъ Царицынскаго уѣзда уцѣлѣли островки красноцвѣтныхъ (и сѣрыхъ) глинъ, заключающихъ въ себѣ плотныя известковыя конкреціи, гипсъ и другія соли, частью, повидимому, вторичнаго происхожденія при современныхъ условіяхъ почвообразованія, а кромѣ того нерѣдко и окатанные обломки твердыхъ кварцевыхъ породъ. Мощность этихъ глинъ мѣстами довольно значительна и залегаютъ онѣ трангрессивно на древнихъ породахъ (отъ сеномана до, вѣроятно, олигоцена), занимая въ настоящее время какъ наивысшія точки водораздѣловъ, такъ и террасы, абсолютная высота которыхъ не превосходитъ 80 саженъ и не спускается ниже 48—50 саж. (Бочкаревъ хуторъ).

Пески, прикрывающіе красныя глины въ южной части Царицынскаго уѣзда, развиты на большей части площади уѣзда; но представляютъ ли они коренное залеганіе или же размыты и перенесены при дальнѣйшихъ денудаціонныхъ процессахъ—вопросъ, разрѣшеніе котораго потребовало бы значительно большаго времени, чѣмъ имѣлось на геологическія изслѣдованія въ нашемъ распоряженіи [3]). Во всякомъ случаѣ на площади Царицынскаго уѣзда въ наиболѣе пониженныхъ его частяхъ, особенно на рыхлыхъ почвахъ по водораздѣлу и скло-

[1]) Интересно, что на всемъ пространствѣ между с. Отрадой и этимъ пунктомъ мало мѣстъ гдѣ высоты достигали бы такихъ величинъ. Повидимому на этомъ пространствѣ только вблизи Орловки-Городища можно найти слѣды этихъ глинъ, въ остальныхъ же мѣстахъ онѣ смыты.

[2]) Предыдущее мѣсто залеганія описываемыхъ породъ опредѣлено на основаніи сопоставленія разрозненныхъ данныхъ почвовѣдовъ; Т. П. Гордѣева, Д. П. Колосова и И. А. Шулги; для Ольховки же матеріалъ былъ собранъ Т. П. Гордѣевымъ.

[3]) Этотъ и другіе вопросы будутъ по возможности разрѣшены лѣтомъ 1907 года.

намъ между Балыклеемъ и Дубовкой содержаніе окатанныхъ галекъ обломковъ твердыхъ кварцевыхъ породъ достигаетъ весьма значительнаго количества. Вообще западнѣе и южнѣе линіи, идущей по рѣкѣ Балыклею отъ его устья до хут. Гаврилова, а отъ послѣдняго почти прямо на с. Гусевку на р. Иловлѣ, почти нѣтъ мѣста гдѣ на поверхности почвы нельзя было бы собрать окатанные и обмытые обломки самыхъ разнообразныхъ кварцевыхъ породъ. Среди этихъ обломковъ нерѣдко попадаются кремни съ каменноугольными окаменѣлостями, а изрѣдка и валуны кристаллическихъ породъ [1]).

Эти кроющіе пески, содержащіе окатанные и обмытые валуны, вѣроятно, представляютъ новѣйшій чехолъ, покрывающій болѣе древнія породы на большей части Царицынскаго уѣзда. Вмѣстѣ съ остаточными островками, только кое гдѣ нынѣ встрѣчающимися, красноцвѣтныхъ глинъ, пески эти дали матеріалъ для отложенія лессовидныхъ делювіальныхъ образованій, располагающихся обычно по отлогимъ склонамъ и, какъ указывалось выше, всегда содержащихъ обломки и валунчики тѣхъ же породъ.

Содержаніе валуновъ разнообразныхъ породъ, среди которыхъ встрѣчается граниты, кремни и известняки съ каменоугольными ископаемыми, трангрессивное залеганіе и др. признаки заставляютъ видѣть въ этихъ песчаныхъ и глинистыхъ породахъ остатки, нѣкогда болѣе мощно развитыхъ на площади Царицынскаго уѣзда, ледниковыхъ отложеній.

Если петрографическое сходство можетъ быть положено въ основу осторожныхъ сравненій и параллелизацій, то нижнія красныя глины Царицынскаго уѣзда представляютъ удивительное сходство съ образованіями, на которыя непосредственно налегаютъ и съ которыми несомнѣнно связаны ледниковыя образованія въ болѣе сѣверныхъ уѣздахъ, напр. Аткарскомъ и Балашовскомъ. Во время изслѣдованій въ этихъ уѣздахъ въ 1901 и 1903 годахъ нами во многихъ мѣстахъ были обнаружены красныя вязкія глины содержащія нерѣдка мелкіе валунчики, а иногда большое количество крупныхъ кристалловъ и друзъ гипса, крупныхъ конкреціонныхъ известняковъ, такихъ же плотныхъ и твердыхъ, какъ Сарептскіе [2]), кромѣ того въ этихъ глинахъ замѣтны многочисленныя черныя точки, какихъ то органическихъ веществъ. Въ Аткарскомъ и Балашовскомъ уѣздахъ эти глины хорошо развиты по обоимъ берегамъ рѣки Терсы, напр., вблизи сс. Карашевки, Елани, Теряного, Залѣсинки, Самойловки, Песчанки и друг.; но классическія обнаженія ихъ находятся на р. Хоперъ по оврагамъ вблизи с. Большой Грязнухи. Въ этомъ пунктѣ верхнія части глины сѣрыя и бѣлыя, а нижнія кирпично-

[1]) Среди образцовъ Т. П. Гордѣева найденъ былъ кремень съ яснымъ отпечаткомъ Productus'a, взятый на водораздѣлѣ въ 10-ти верстахъ на WNW отъ с. Пролейки, 2) Г. М. Туминымъ на склонѣ къ балкѣ Грязной въ 20-ти верстахъ на NW отъ с. Балыклея найденъ на поверхности обнажающихся (сеноманскихъ) слюдисто глауконитовыхъ песчаниковъ крупный валунъ гранита діаметромъ до 30 сантим., имѣющій форму сплющеннаго коровая, нижняя поверхность котораго прекрасно сглажена. О другихъ находкахъ мы сообщимъ въ сводной главѣ о послѣтретичныхъ образованіяхъ юга-Саратовской губ., по обработкѣ всего собраннаго матеріала.

[2]) Внутри этихъ конкрецій по трещинамъ и пустотамъ на поверхности известняка нерѣдко можно видѣть тонкую пленку марганцевыхъ кристалликовъ.

красныя и сходство съ буграми на водораздѣлѣ Олени-Давыдовка Царицынскаго уѣзда полное [1]).

Хотя уже изъ этихъ данныхъ можно почти опредѣленно высказаться за ледниковое происхожденіе указываемыхъ образованій Царицынскаго уѣзда, однако только болѣе детальныя изслѣдованія позволятъ окончательно рѣшать этотъ, а также и другой вопросъ о типично моренномъ или флювіо-гляціальномъ ихъ происхожденіи. Основываясь на этихъ данныхъ можно границу ледниковыхъ и связанныхъ съ ними образованій отодвинуть, отъ общепризнанныхъ нынѣ ея восточныхъ предѣловъ вдоль р. Медвѣдицы до ея впаденія въ р. Донъ, дальше на востокъ до р. Волги; при этомъ сѣвернымъ начальнымъ пунктомъ на Волгѣ будетъ устье р. Балыклея, а къ сѣверо-западу указанная выше линія проходитъ вдоль р. Балыклея, недалеко отъ сс. Романовки, Гусевки, далѣе, возможно, черезъ истоки р. Арчеды до р. Медвѣдицы, сѣвернѣе этой линіи валунныя образованія на пространствѣ между Волгой и Медвѣдицей нигдѣ почти не развиты [2]).

Уже до сообщенныхъ нами здѣсь фактовъ можно было предполагать, на основаніи литературныхъ хотя и отрывочныхъ данныхъ, что границу ледниковыхъ образованій слѣдуетъ отодвинуть дальше на востокъ и югъ. По наблюденіямъ *А. В. Павлова* [3]) въ юго-восточномъ углу 75 листа 10-ти верстной карты Россіи въ мѣстности пограничной съ 93 и 94 листами, на которыхъ располагается Царицынскій уѣздъ, „возлѣ хугора Писаревскаго, гдѣ надъ мощной толщей мѣловыхъ мергелей (туронскаго возраста) лежатъ желтые и бѣлые пески съ кусками песчаника, въ области развитія которыхъ на склонахъ встрѣчаются (вѣроятно снесенные сверху) многочисленные обломки съ каменноугольными ископаемыми". „Обломки кристаллическихъ породъ, залегающіе въ пескахъ, были встрѣчены также въ одной балкѣ (около хут. Рубежнаго) на лѣвомъ берегу Медвѣдицы, *у самой восточной границы листа*" [4]). „Нѣкоторые факты, подмѣченные мной",

[1]) См. упомянутые уже „Проекты основаній и нормъ". Кромѣ того эти глины, какъ образованія непосредственно предшествовавшія мореннымъ и съ ними связанныя, на площади 75 листа были описаны въ 1900 и 1901 г. А. В. Павловымъ. Особенно хорошо его описаніе глинъ с. Залѣсянки. (А. В. Павловъ. Геологическія изслѣдованія въ сѣверо-восточной части 75 листа 10 верстной карты Евр. Россіи. Изв. Геол. ком. Т. XX. Его же. Геологическія изслѣдованія въ бассейнѣ р. Бузулука изв. Геол. ком. Т. XX). Съ этими же породами, повидимому, имѣлъ дѣло и П. А. Земятченскій, но онъ ихъ отнесъ частью къ доледниковымъ частью къ третичнымъ. (См. цитиров. выше сочин. „Пады").

[2]) На основаніи имѣющихся въ нашемъ распоряженіи фактовъ, вѣроятно, прійдется уничтожить выступъ границы ледниковыхъ образованій на лѣвый берегъ р. Медвѣдицы вблизи г. Аткарска, указанный проф. Синцовымъ. Наоборотъ, неясные слѣды ледниковыхъ образованій нами найдены въ Камышинскомъ уѣздѣ на гребнѣ водораздѣла между р. Медвѣдицей и р. Бурлукъ.

[3]) А. В. Павловъ. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ въ юго-восточной части 75 листа 10-ти верстной карты Европ. Россіи. Изв. Геолог. Комит. Т. XXIII. № 9.

[4]) Курсивъ нашъ. Такіе же пески и желто-бурыя лессовидныя глины съ обломками твердыхъ породъ прикрываютъ мѣловыя опоки на водораздѣлѣ Иловля-Арчеда въ юго-западномъ углу 93 листа въ истокахъ Казачьяго оврага, Тишины и друг.

пишетъ А. В. Павловъ, „заставляютъ подозрѣвать, что эта граница, по крайней мѣрѣ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, быть можетъ, проходила нѣсколько юго-восточнѣе, и возможно даже, что она находится въ южной части сосѣдняго 93 листа и въ 94 листѣ".

Довольно опредѣленныя указанія о слѣдахъ ледниковаго періода на Волгѣ въ Царицынскомъ уѣздѣ мы находимъ въ извѣстномъ гидѣ, составленномъ для VII геологическаго конгресса проф. *А. П Павловымъ*. Въ сѣверной части Александровско Пролейскаго грабена „глины съ Meletta разрушены и бѣлый мергель покрытъ бѣлыми и діагонально-слоистыми песками съ немногими тонкими прослоями гравія; затѣмъ идетъ песчаная буро-красная глина съ весьма рѣдкими валунами кварцевыхъ и глауконитовыхъ песчаниковъ и другихъ породъ. Эта толща носитъ характеръ мѣстной морены. Въ почвѣ степи, прилегающей къ этому разрѣзу, довольно часто встрѣчаются маленькіе валуны, гальки и угловатые обломки различныхъ породъ (кварцевый песчаникъ, кремень, фосфоритъ, оолитовый мергель и друг.); нѣкоторыя изъ этихъ породъ не встрѣчаются въ сосѣднихъ, мѣстахъ что подтверждаетъ предположеніе о ледниковомъ происхожденіи описанныхъ глинъ".

Южная граница слѣдовъ ледниковыхъ образованій проходитъ значительно южнѣе Сарепты на водораздѣлѣ между Волгой и Дономъ, можетъ быть даже у южныхъ отроговъ Ергенинской возвышенности. По даннымъ проф. *Мушкетова* [1]) вершины Ергенинской возвышенности покрыты лессомъ, подъ которымъ всюду залегаютъ пески и песчаники, содержащіе разнообразные обломки: чистаго бѣлаго кварца, лидита, мелкихъ галекъ горнаго хрусталя. Мѣстами въ пескахъ Ергеней ближе къ ихъ верхней части можно наблюдать „песчанистый известнякъ, который иногда даже получаетъ оолитовое сложеніе, но къ сожалѣнію не содержитъ рѣшительно никакихъ органическихъ остатковъ" [2]).

На южной оконечности Ергеней на вершинѣ Лысой горы *В. Богачевъ* [3]) въ пескахъ раздуваемыхъ вѣтромъ обнаружилъ большое количество разноцвѣтныхъ галекъ, иногда хорошо округленныхъ, иногда же остроугольныхъ „Здѣсь мы встрѣтимъ и обломки глинистаго сланца всѣхъ цвѣтовъ, песчаника, сѣраго плотнаго известняка, горнаго хрусталя, молочнаго кварца, бураго желѣзняка, кремня, яшмы и халцедона, но всего интереснѣе многочисленныя каменноугольныя окаменѣ-

[1]) И. Мушкетовъ. Геологическія изслѣдованія въ Калмыцкой степи. Стр. 89 и друг.

[2]) Въ третьей главѣ слѣдуя проф. Мушкетову известковыя конкреціи Сарептскихъ высотъ мы считали эквивалентными мактровому известняку. Не представляютъ ли однако известняки средней части Ергеней такія же конкреціонныя образованія какъ въ Сарептѣ?

[3]) Владиміръ Богачевъ. Степи бассейна Маныча. Изв. Геолог. Комит. Т. XII. № 2. Стр. 109—111, 139—141, 153—155.

лости. Тутъ часто попадаются отдѣльные членики энкринитовъ, Fusulina cylindrica Fisch., кораллы, Spirifer mosquensis Fisch., Spirifer striatus Mart., и какія то другія формы въ видѣ отпечатковъ; встрѣтился также маленькій обломокъ окаменѣлаго дерева, не похожій однако на ископаемое каменноугольной системы". Установивъ по собственнымъ наблюденіямъ, даннымъ проф. Мушкетова и болѣе старымъ указаніямъ Нешеля, который въ пескахъ Саренгсихъ высотъ „встрѣчалъ энкриниты, Cyatophillum, Productus, Spirifer" и т. п.[1]), что вершины Ергеней покрыты на всемъ ихъ протяженіи (подъ лессовидными глинами) до южной границы діагонально-слоистыми, переполненными галькою песками, г. Богачевъ проблематично приписываетъ имъ верхне-олигоценовый возрастъ. Фактъ нахожденія въ этихъ пескахъ каменноугольныхъ ископаемыхъ можетъ быть объясненъ, по мнѣнію этого автора, не ледниковымъ ихъ происхожденіемъ, а тѣмъ, что по олигоценовому морю разбросаны были многочисленные острова, какъ Донецкій кряжъ, Мангышлакъ и, вѣроятно, узкое и длинное сѣдло каменноугольныхъ породъ выдвинутое на линіи Сало-Манычскаго водораздѣла. Атмосферные дѣятели обрабатывали гребень, море, въ своемъ отступательномъ движеніи, увлекало за собой песокъ и гальку, дѣлавшіеся достояніемъ прибойной волны, и затянуло песками, песчаниками, конгломератами осадки прежде болѣе глубокой полосы. Продукты разрушенія большей частью оставались на мѣстѣ, если и переносились, то очень недалеко, и ими былъ прикрытъ изъѣденный остовъ промежуточнаго между Донецкимъ и Мангышлакскимъ кряжа, нечувствительно проявляющаго себя въ видѣ водораздѣла бассейновъ Сала и Маныча".

За третичный возрастъ песковъ сѣверной части Ергеней высказался и *Н. А. Соколовъ* [2]). По его наблюденіямъ: „По верхнему теченію Курмоярскаго Акая, въ районѣ пересѣченія его желѣзнодорожной линіей, обнажаются изъ подъ послѣтретичныхъ бурыхъ глинъ и суглинковъ третичные бѣлые и желтые кварцевые пески съ прослоями гравія и галекъ, среди которыхъ попадаются окатанные кусочки мѣлового кремня".

Такимъ образомъ весь водораздѣлъ между Волгой и Дономъ отъ линіи Балыклей—Гусевка до долины р. Маныча оказывается покрытымъ петрографически сходными породами, въ которыхъ окатанныя гальки и обломки разнообразныхъ кварцевыхъ породъ, каменноугольныхъ известняковъ и кремней съ окаменѣлостями, а иногда и валуновъ кристаллическихъ и др. породъ встрѣчаются въ большомъ

[1]) Гельмерсенъ. Геогностическія замѣчанія о степи между рр. Самарой, Волгой, Ураломъ, Манычемъ по наблюденіямъ Нешеля. Горн. журн. 1847 г. Т. I, стр. 39.

[2]) Н. А. Соколовъ. Геологическія изслѣдованія вдоль линій желѣзныхъ дорогъ: I. Тихорѣцкая—Царицынъ. Изв. Геолог. Комит. Т. XXII-й № 6 стр. 393.

количествѣ. Объясненіе г. Богачева факта нахожденія каменноугольныхъ остатковъ на Лысой горѣ и др. мѣстахъ Ергеней непримѣнимо ко всему пространству, на которомъ эти остатки встрѣчаются; высказанное же имъ предположеніе о плохой сохранности каменноугольныхъ породъ съ ископаемыми въ ледниковыхъ осадкахъ въ дѣйствительности не подтверждается. Каменноугольные известняки и кремни среди валунныхъ отложеній сѣверной части Саратовской губерніи составляютъ довольно обычное явленіе и даже такая плохо сохраняющаяся порода какъ каменный уголь попадается среди валуновъ довольно часто [1]). Весьма возможно, что при болѣе тщательныхъ поискахъ и изслѣдованіяхъ на всемъ протяженіи Ергеней будутъ найдены болѣе прочныя доказательства существованія на этой возвышенности ледниковаго покрова и его наносовъ или же флювіо-гляціальныхъ осадковъ.

Вопросъ о томъ, гдѣ слѣдуетъ провести южную границу ледниковыхъ и связанныхъ съ ледникомъ наносовъ, основываясь на приведенныхъ выше отрывочныхъ данныхъ, пріобрѣтаетъ высокій интересъ. Въ этомъ отношеніи изученіе слѣдовъ ледниковаго періода не только на Ергенинской возвышенности, но и въ Ставропольской губ. за Манычами до современныхъ ледниковъ главнаго Кавказскаго хребта, позволитъ точно опредѣлить ихъ взаимоотношеніе и возможную въ ледниковый періодъ связь между ледниками сѣвернаго Кавказа и главнымъ оледененіемъ въ предѣлахъ Европейской Россіи.

Вполнѣ возможно, что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ по современному берегу Волги въ предѣлахъ южной части Саратовской губ., а можетъ быть и на Ергеняхъ, во время ледниковаго періода ландшафтъ напоминалъ современную Гренландію и льдины, нагруженныя всевозможнымъ минеральнымъ матеріаломъ (гальками, хрящемъ и болѣе крупными валунами), извергались съ Приволжскихъ и Егенинскихъ высотъ въ воды арало-каспійскаго морскаго басейна. Только этимъ способомъ, какъ указалъ еще проф. Мушкетовъ, могли быть разнесены и отложены на отмеляхъ и береговыхъ дюнахъ тѣ слѣды ледниковаго періода, которые найдены имъ среди песковъ западной низменной части Астраханской губ., покрытой арало-каспійскими осадками, до ея юж-

[1]) Данныя объ этомъ опубликованы по нашимъ наблюденіямъ и наблюденіямъ Т. П. Гордѣева—А. В. Павловымъ въ замѣткѣ: О нѣкоторыхъ загадочныхъ находкахъ въ послѣтретичныхъ отложеніяхъ въ западной части Саратовской губ. Изв. Геолог. Комит. Т. XXII № 5—6. Мы не можемъ согласиться съ А. В. Павловымъ, что эти каменноугольные валуны представляютъ собою мѣстные валуны „и что невдалекѣ гдѣ нибудь, а можетъ быть и-на томъ же мѣстѣ, нужно искать выходы отложеній, заключающихъ въ себѣ каменный уголь". Если разбросать по картѣ всѣ пункты, на которыхъ нами найдены каменноугольные известняки и куски угля, присоединить къ нимъ такія же находки проф. Синцова и др. авторовъ, то выходовъ угля и известняковъ пришлось бы искать на всей площади, нынѣ покрытой въ Саратовской губ. ледниковыми отложеніями.

ныхъ границъ (Можарскія озера) [1]). Какъ бы предвидя болѣе тѣсную связь между средне-русскимъ и кавказскими ледниками, проф. Мушкетовъ, нахожденіе валуновъ и обломковъ кристаллическихъ породъ среди песковъ южной оконечности Низменной степи Астраханской губ. (Можарскія озера), предположительно приписывалъ приносу льдинами Маныча и Кумы, а нахожденіе ихъ въ средней части—вблизи Ен-таевка—Сѣроглазинской—приносу ихъ Волгой и ея исчезнувшими протоками [2]).

VI. Солевыя скопленія въ почвахъ и грунтахъ полупустыни. Нѣсколько соображеній по вопросу о ихъ природѣ и генезисѣ.

Полупустынныя области, съ ихъ чрезвычайно разнообразнымъ почвеннымъ покровомъ, гдѣ на близкомъ разстояніи умѣщаются крайніе по своему генезису и водному режиму почвенные типы: подзолы, темноцвѣтныя (чернозомовидныя) почвы, столбчатые солонцы и типично-полупустынныя почвы, являются едва ли не лучшими мѣстностями для наблюденій надъ условіями накопленія легкорастворимыхъ солей въ почвахъ и грунтахъ. Наши изслѣдованія на мѣстѣ и аналитическія работы, результаты которыхъ изложены выше, въ значительной степени измѣняютъ и дополняютъ существующія представленія о химизмѣ и богатствѣ легкорастворимыми солями почвъ и грунтовъ полупустыни и намѣчаютъ путь къ рѣшенію спорнаго вопроса о происхожденіи легкорастворимыхъ солей почвъ и грунтовъ. Среди русскихъ почвовѣдовъ [3])

[1]) Проф. Мушкетовъ. id Стр. 18, 52 и 70.

[2]) Какъ установлено новѣйшими изслѣдованіями проф. Мушкетова, Православлева, Т. П. Гордѣева и др., современный рельефъ праваго берега Волги и Ергеней во время послѣдней трансгрессіи Арало-Каспія почти во всѣхъ своихъ главныхъ чертахъ сформировался. Тогда уже существовали всѣ крупные овраги и балки и въ ихъ долины глубоко вдавались заливы и лиманы арало-каспійскаго моря. Однимъ изъ наиболѣе глубокихъ заливовъ, повидимому, является Балыклейскій: такъ послѣдніе слѣды шеколадныхъ пластинчатослоистыхъ арало-каспійскихъ глинъ нами были обнаружены между хут. Конѣйкинымъ и Гавриловымъ, т. е. въ 35 верстахъ выше устья р. Балыклея. Насколько тѣсная связь существовала между послѣдней трансгрессіей Арало-Каспія и ледниковымъ періодомъ видно изъ того, что на поверхности лиманныхъ арало-каспійскихъ отложеній праваго берега Волги иногда можно найти валуны кристаллическихъ породъ. Такъ напр. нами найденъ крупный валунъ гранита на террасѣ р. Добринки въ 5 верстахъ отъ ея устья на лѣвомъ берегу въ почвѣ на глубинѣ 45 сант.. Р. Добринка впадаетъ въ Волгу въ 30—32 верстахъ выше гор. Камышина и находится весьма далеко отъ западной и сѣверо-западной границы ледниковыхъ образованій. Гранитъ могъ быть принесенъ только льдинами, плававшими въ Арало-Каспійскомъ морѣ и прибитыми въ Добринскій лиманъ.

[3]) Работая въ провинціи и не имѣя возможности на долго оторваться отъ сложной и кропотливой работы по руководству изслѣдованіями почвъ Сарат. губ. и пользоваться столичными книгохранилищами для изложенія взглядовъ различныхъ иностранныхъ авторовъ на затронутые здѣсь вопросы; автору поневолѣ приходится ограничиться только изложеніемъ работъ отечественныхъ почвовѣдовъ. Этотъ крупный пробѣлъ нашей работы въ текущей литературѣ и отдѣльныхъ монографіяхъ восполненъ и взгляды главнымъ образомъ, американскихъ почвовѣдовъ изложены проф. Коссовичемъ, К. Д. Глинкой, г. Остряковымъ, С. Захаровымъ и друг.

существуютъ три теченія, которыя разно рѣшаютъ вопросъ о происхожденіи растворимыхъ солей и друг. солевыхъ скопленій въ почвахъ и грунтахъ. Объ этихъ теченіяхъ уже упоминалось выше, здѣсь же болѣе подробно мы остановимся на изложеніи взглядовъ только тѣхъ авторовъ, которые болѣе опредѣленно поставили вопросъ, накопили новые факты и обосновали свои наблюденія аналитическими работами. Склоняясь больше на сторону теоріи воздушной импульверизаціи грунтовъ и почвъ солями, превосходно, въ главныхъ чертахъ, разработанной Г. Н. Высоцкимъ, мы болѣе подробно остановимся на ней: но въ то же время попутно изложимъ и взгляды авторовъ, происхожденіе солей и ихъ скопленій въ грунтахъ и почвахъ, объясняющихъ процессами вывѣтриванія или первичнымъ при образованіи и формированіи породы ихъ отложеніемъ. Послѣдняго взгляда придерживался и проф. В. В. Докучаевъ [1]), его раздѣляютъ и понынѣ многіе почвовѣды, о котор. упоминалось выше, но особенно много въ русской литературѣ по этому вопросу писалъ Г. И. Танфильевъ.

Г. Танфильевъ въ многочисленныхъ трудахъ проводитъ ту мысль, что „богатство почвы или подпочвъ известью и, вообще, солями является чрезвычайно характернымъ признакомъ степной полосы, рѣзко отличающимъ ее отъ полосы лѣсной и обусловливающимъ главнѣйшія особенности растительности степныхъ мѣстностей Россіи“. „Почвою или подпочвою служатъ всегда породы, богатыя известью, тогда какъ къ сѣверу отъ степей лежатъ почвы, вообще, бѣдныя растворимыми солями“. „Вредны для развитія древесной растительности не известь, а сопровождающія ее хлористыя и сѣрнокислыя соли: углекислою известью же, присутствіе которой легко констатировать кислотою, удобно пользоваться для опредѣленія степени выщелочности почвы, потому что, разъ выщелочена известь, должны быть выщелочены и болѣе легко растворимыя, вредныя для нашихъ деревьевъ, соли“. [2]).

Г. Н. Высоцкій. [3]) Обобщая ученіе о почвенныхъ типахъ и зонахъ проф. В. В. Докучаева и Н. М. Сибирцева, Г. Н. Высоцкій устанавливаетъ зональное распредѣленіе слабо и легкорастворимыхъ солей въ различныхъ почвенныхъ типахъ. Въ зависимости отъ измѣненія климатическихъ условій и условій промыванія и выщелачиванія на поверхности Европ. Россіи грунты залегаютъ зонально (съ NNW на SSE) съ сѣвера на югъ: при этомъ въ схематическомъ видѣ зональность такова: 1) выщелочные грунты подзолистыхъ почвъ, 2) грунты содержащіе $CaCO^3$—лѣсной типъ, 3) $CaCO^3$ и $CaSO^4.2H^2O$—черноземъ и

[1]) См. напр. В. В. Докучаевъ. Матеріалы къ оцѣнкѣ земель Нижегор. губ. Вып. I. Спб. 1886 г.

[2]) Полн. Энциклоп. Русск. Сельск. хозяйства. Т. XI. Г. Танфильевъ. Географія растеній. Стр. 528—570. Спб. 1900 г.).

[3]) Почвенныя зоны Евр. Россіи въ связи съ соленностью грунтовъ и характ. лѣсной растительности. Почвовѣдѣніе 1899 г. № 1.

4) $CaCO^3$, $CaSO^4.2H^2O$ и NaCl (со спутниками: KCla, Na^2SO^4, Na^2CO^3 и друг.)—почвы сухихъ прикаспійскихъ степей и солончаковъ. Соли первоначально содержались въ породахъ (глинистыхъ, мелкоземистыхъ) приблизительно въ одинаковыхъ количествахъ во всѣхъ грунтахъ.

Начало систематическаго изученія строенія и особенностей степныхъ грунтовъ Россіи было положено работами Г. Н. Высоцкаго въ Велико-Анадолѣ*) Въ глубокомъ разрѣзѣ черезъ почву и грунтъ черноземной степи было обнаружено: 1) A+B „почвенный горизонтъ“, мощностью до 80 сант., вскипаніе появляется въ переходномъ горизонтѣ на глубинѣ 47 сант.; 2) C—„подпочва“—лессовидная глина, содержащая известь „въ видѣ тѣсной смѣси (цемента) съ другими составными частями (пескомъ и глиною); 3) съ нѣкоторой глубины въ подпочвѣ наблюдается „обильное скопленіе бѣлыхъ глазокъ (журавчиковъ)“ углекислой извести, образующей „1-й горизонтъ скопленія известковыхъ журавчиковъ (бѣлоглазку)“, мощность этого горизонта равна около 50 сант. и начинается онъ съ глубины около 1 метра отъ поверхности почвы 4) E—надгумусовый горизонтъ—подпочвенная глина съ незначительнымъ количествомъ известковыхъ журавчиковъ, но богатая известью; 5) FG—гипсо-гумусовый горизонтъ, съ незначительнымъ содержаніемъ углекислой извести, но богатый органическими веществами и гипсомъ, образующимъ здѣсь обильныя скопленія „въ видѣ мелкихъ кристалловъ или довольно значительной величины (отъ грецкаго орѣха до крупной груши) друзъ и желваковъ, мощность гумусоваго горизонта около метра начинается съ глубины около 3-хъ метровъ; 6) H—подгумусовый горизонтъ, аналогичный нагумусовому E, мощностью около 20 сант.; 7) II-ой горизонтъ скопленія известковыхъ журавчиковъ, мощностью до 25 сант. (съ 4,15 до 4,4 метра), въ которомъ известковыя выдѣленія весьма плотны, тверды, грязно-бураго цвѣта, самыхъ разнообразныхъ очертаній; возможно ихъ болѣе древнее происхожденіе, несвязанное съ современнымъ воднымъ режимомъ грунта; 8) K—мертвый горизонтъ, въ которомъ „гипсъ и известь распредѣлены менѣе правильно, болѣе разсѣянно“ и образуютъ иногда „вертикальныя жилы“. Въ грунтахъ Г. Н. Высоцкій различаетъ: 1) живой дѣятельный слой, въ который путемъ просачиванія проникаетъ, главнымъ образомъ, снѣговая вешняя вода и 2) мертвый горизонтъ изсушенія, до котораго влага не доходитъ и который, въ случаѣ однородности строенія съ верхними частями, „сохранилъ свой первоначальный (древній) составъ почти

*) Почвовѣдѣніе 1899 г. № 1. Гидрологическія и гео-біологическія наблюденія въ Велико- Анадолѣ. Гл. I Иллювій.

неизмѣненнымъ. Содержаніе извести $CaCO^3$ въ надгумусовомъ горизонтѣ E, гипсо-гумусовомъ горизонтѣ FG и мертвомъ гор. K было найдено равнымъ—14,95; 6,64 и 11,87%; гипса же $CaSO^4$ найдено весьма немного, такъ какъ анализировалась масса грунта, не содержавшая ни гипсовыхъ, ни известковыхъ стяженій; SO^3 было найдено (въ томъ же порядкѣ)—0,06, 0,28 и 0,27%); эти данныя свидѣтельствуютъ о ничтожномъ содержаніи въ грунтѣ Велико-Анадольской степи подвижной сѣрнонатровой соли.

Такое строеніе грунта находится въ связи съ процессами вмыванія (illvium—вмываніе) и образованіе солевыхъ скопленій можетъ произойти „когда, вслѣдствіе ли недостатка влаги для промачиванія всего слоя грунта до грунтовыхъ водъ (присутствіе мертваго горизонта изсушенія), или вслѣдствіе отсутствія стока послѣднихъ (присутствіе мертваго горизонта затопленія), растворимыя вещества грунта и почвы, какъ существующія въ видѣ постоянной примѣси, такъ и являющіяся въ видѣ продуктовъ разрушенія организмовъ или вывѣтриванія горной породы, вмываются вглубь и вслѣдствіе этого, образуютъ опредѣленные горизонты скопленія“.

Въ лощинахъ и степныхъ воронкахъ [1]), въ зависимости отъ количества просачивающихся водъ, происходитъ или полное или частичное вымываніе гипса и углекислой извести (элювіальные процессы). Вода, просачиваясь сквозь грунтъ и насыщаясь слоями, постепенно растекается во всѣ стороны (грунтовая вода) и передвигается медленно слѣдуя общему уклону мѣстности: при чемъ надъ горизонтомъ воды образуется въ грунтахъ влажный капиллярный слой. „Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ живые растительные корни достигаютъ капиллярнаго слоя, въ періодъ вегетаціи, при усиленной откачкѣ воды изъ него корнями, превышающей скорость диффузіи солей, происходитъ, благодаря избирательной способности корней, скопленіе солей, вслѣдствіе потребленія растворившей ихъ воды растеніями“ при дальнѣйшей потерѣ воды известь выпадаетъ по трещинамъ и свободнымъ полостямъ въ аморфномъ видѣ, а „гипсъ кристаллизуется“. Благодаря каптажу растеніями и стоку грунтовой воды по наклонному рельефу степи, происходитъ образованіе солевыхъ скопленій въ большемъ, чѣмъ подъ нормальными грунтами количествѣ, при чемъ образуются подпочвенные и наружные солончаки (см. выше стр. 244). Мертвый горизонтъ изсушенія представлялъ бы, при полномъ отсутствіи колебаній его влажности, „абсолютный предѣлъ, за которымъ все замираетъ навѣки вѣчные и ни единая частица ни воды, ни солей не способна

[1]) Г. Н. Высоцкій. Гидрологическія и гео-біологическія наблюденія въ Велико-Анадолѣ. Грунтовыя воды: процессы вымыванія и вмыванія. Объ источникахъ и движеніи солей въ почвѣ и грунтѣ. Почвовѣдѣніе № 1 и 2—1900 г.

уйти съ мѣста своего безконечнаго заключенія въ предѣлахъ мертваго горизонта". Однако, наблюдая границу между живымъ и мертвымъ горизонтомъ, а также между послѣднимъ и капиллярнымъ слоемъ, принимая во вниманіе существованіе исключительныхъ годовъ, съ болѣе глубокимъ промоканіемъ и другія условія, Г. Н. Высоцкій приходитъ къ тому заключенію, что мертвый горизонтъ изсушенія не представляетъ собой абсолютно недѣятельную массу: процессы передвиженія солей и слабаго выщелачиванія въ немъ хотя и очень медленно, но могутъ совершаться и совершаются. По мѣрѣ пониженія поверхности земли и приближенію къ ней грунтовой воды, въ тѣхъ условіяхъ, въ которыхъ возникаютъ подпочвенные и поверхностные солончаки, не только не происходитъ процесъ выщелачиванія солей, но послѣдній „смѣняется процессомъ осоленія грунта, во всѣхъ его горизонтахъ и иногда, до поверхности почвы".

Гипотеза, первичнаго засоленія грунтовъ при ихъ образованіи и послѣдующей потери, солей при позднѣйшихъ и современныхъ элювіальныхъ процессахъ, имѣющая многихъ сторонниковъ среди почвовѣдовъ, подвергнута Г. Н. Высоцкимъ серьезной критикѣ; при этомъ онъ пришелъ къ тому выводу, что засоленіе грунтовъ совершается на нашихъ глазахъ при современныхъ физико-географическихъ условіяхъ степной полосы и полупустыни: „Не проще ли допустить, не вникая въ способы происхожденія наносныхъ глинъ и лессовъ, что ихъ соленосность вообще и гипсоносность, въ частности, а можетъ быть, мѣстами даже и мергелистость (обиліе $CaCO^3$), не есть явленіе тѣсно связанное съ ихъ происхожденіемъ, постепенно, на нашихъ глазахъ, исчезающее. Тотъ выносъ грунтовыми и рѣчными водами солей, который мы такъ легко замѣчаемъ, не пополняется ли притокомъ ихъ извнѣ, изъ атмосферы, вмѣстѣ съ дождемъ и снѣгомъ, въ видѣ ли газовъ и пыли, или въ видѣ мглы, которая представляетъ среди лѣта обыкновенное въ нашихъ степяхъ явленіе и которая такъ вредно дѣйствуетъ на растительность и даже на животныхъ". Отвѣчая на эти вопросы Г. Н. Высоцкій приводитъ данныя разныхъ ученыхъ о содержаніи различныхъ солей, газообразныхъ и твердыхъ примѣсей въ дождевыхъ водахъ и кромѣ того указываетъ, что въ степныхъ областяхъ и на переферіи пустынь въ явленіяхъ пыльныхъ бурь, какъ мѣстныхъ, такъ и весьма отдаленныхъ—центрально и среднеазіатскихъ, отголоски которыхъ доносятся въ видѣ явленій мглы „помохи" и проч., надо видѣть одинъ изъ постоянныхъ источниковъ, доставляющихъ этимъ областямъ разнообразныя соли.

Дальнѣйшая судьба солей, поступающихъ изъ атмосферы, въ сухихъ областяхъ съ развитымъ мертвымъ слоемъ находится въ полной зависимости отъ ихъ свойствъ и главнымъ образомъ растворимости. Известковыя соли ($CaCO^3$) какъ менѣе растворимыя выпадаютъ изъ раствора и образуютъ скопленія (механизмъ ихъ образованія выясненъ выше) всего выше; гипсъ ($CaSO^4$) также мало подвижная, растворимая и гигроскопичная соль, вмывается до глубины предѣльнаго промоканія и при испареніи влаги выдѣляется, „образуя кристаллическія скопленія и эростки". „Другія соли (NaCl, $MgCl$ и $MgSO^4$), будучи гораздо болѣе растворимыми, гигроскопическими и подвижными не выкристаллизовываются въ грунтѣ, а при каждомъ новомъ промоканіи почвы быстро диффундируютъ обратно до самой поверхности и въ наибольшей своей массѣ уносятся поверхностно сбѣгающею водою, не достигая замѣтной концентраціи. Лишь небольшая часть ихъ медленно проникаетъ вмѣстѣ съ небольшими количествами воды, въ предѣлы мертваго горизонта". Соли поглощаемыя почвой (фосфорнокислыя, аммонійныя и калійныя) усваиваются растеніями и выносятся изъ почвы „благодаря дѣйствіямъ человѣка, нѣкоторыхъ прочихъ животныхъ, поверхностныхъ водяныхъ потоковъ и съ прахомъ, развѣваемымъ вѣтрами".

„Осоленіе грунта можетъ быть прямо результатомъ присутствія мертваго горизонта изсушенія, въ которомъ и близъ границы котораго въ живомъ слоѣ промоканія происходитъ скопленіе солевыхъ осадковъ. Лишъ съ большимъ трудомъ неуловимо медленно диффундируютъ соли сквозь толщу мертваго и капиллярнаго горизонтовъ въ грунтовыя воды, которыми и выносятся наружу смываясь затѣмъ въ рѣки, моря и солонцеватыя низины. Чѣмъ суше мертвый горизонтъ, тѣмъ медленнѣе происходитъ диффузія солей сквозь него, тѣмъ сильнѣе должно быть его осоленіе. Но приближеніе къ дневной поверхности соленосныхъ грунтовыхъ водъ и происходящее вслѣдствіе этого исчезаніе мертваго слоя, благодаря вызываемой дѣятельностью растеній и поверхностнаго испаренія влаги изъ почвы концентраціи грунтовыхъ растворовъ, хотя и дѣлаетъ грунтъ влажнымъ, но большей частью способствуетъ еще большему осоленію его, чѣмъ подъ болѣе возвышенными участками, имѣющими подъ собою мертвый слой. Всѣ эти солевыя скопленія должны быть отнесены къ категоріи иллювіальныхъ образованій". Дальнѣйшія теоретическія соображенія приводятъ Г. Н. Высоцкаго къ тому заключенію, что нѣтъ никакихъ данныхъ для утвержденія, что въ современныхъ условіяхъ степной полосы существуетъ прогрессивное выщелачиваніе грунтовъ, наоборотъ: „климатъ, воздушное осоленіе, составъ и строеніе грунта (главнымъ образомъ влагоемкость и проницаемость) и дренажъ—вотъ главные моменты отъ которыхъ зависитъ соленосность мѣстности, которая можетъ оставаться одинаковою въ теченіе громадныхъ геологическихъ періодовъ, которымъ мы и мѣры не знаемъ".

Г. Н. Высоцкій [1]) свои наблюденія въ Велико-Анадолѣ поясн-

[1]) Степной иллювій и структура степныхъ почвъ. Почвовѣдѣніе 1901 года №№ 2, 3 и 4.

няетъ болѣе подробно; наибольшее затрудненіе представляетъ объясненіе существованія 2-хъ горизонтовъ известковыхъ стяженій. Нижній горизонтъ, какъ думаетъ Г. Высоцкій, является реликтовымъ, ненаходящимся въ связи съ современными условіями почвообразованія, тогда какъ верхній образуется слѣдующимъ образомъ: накопившаяся за осенній періодъ въ почвенномъ воздухѣ углекислота весной при таяніи снѣговъ быстро вмывается вглубь грунта проникающей чистой водой; при этомъ происходитъ раствореніе углекислой извести изъ верхней части грунта, а въ нижнихъ раствореніе происходить не можетъ. При усиленной потерѣ влаги верхними слоями почвы, благодаря потребленію растительностью, изъ нижнихъ слоевъ поднимается токъ воды, содержащей растворы извести и друг. солей и кромѣ того, насыщающійся новыми количествами углекислоты, притекающей сверху; благодаря этому притекающій снизу растворъ обильно насыщается углекислой известью. По мѣрѣ поступленія этой воды въ слои, изъ которыхъ совершается наиболѣе обильное и быстрое расходованіе воды, въ этихъ слояхъ происходитъ сгущеніе растворовъ и выпаденіе по трещинамъ и пустотамъ $CaCO^3$. Вмѣстѣ съ известью, какъ полагаетъ Г. Н. Высоцкій, поднимаются и другія соли, но, при первомъ же глубокомъ промачиваніи, онѣ вновь вмываются вглубь.

Строеніе грунта Каменной степи Воронежской губ. оказалось вполнѣ тождественнымъ съ Великоанадольскимъ, но только глубинные горизонты оказались всѣ болѣе приближенными къ поверхности почвы, тогда какъ сама почва по своему строенію и, богатству гумусомъ стоитъ ближе къ лучшимъ болѣе сѣвернымъ черноземамъ. Такъ: 1) мощность почвы A+B колебалась (взяты пункты 2 и 4) отъ 0,8 дм 0,75 сант., 2) начало вскипанія (Z) 0,85—0,74 метра, 3) бѣлоглазка или лжегребнища съ 1,4 до 1,9, 4) гипсъ въ видѣ инкрустацій и свѣжихъ выцвѣтовъ въ одномъ случаѣ не обнаруженъ, а въ другомъ съ глубины 1,2—1,35 до 1,55; 5) гумусовый горизонтъ—1,8 до 2,6 и 2,0 до 2,7.

Иллювіальныя образованія въ грунтѣ степей предкавказья вблизи с. Степной (на SW отъ Ростова на Дону), характеръ которыхъ по Г. Н. Высоцкому является преобладающимъ для послѣтретичныхъ отложеній Донъ—Кубань—Манычской равнины, имѣютъ слѣдующее строенье: 1) почвенный слой (черноземъ?) A+B около 80 сант., 2) бѣлоглазка (известковые журавчики) $1^1/_2$ (2) до $2^1/_2$ (и даже 3) метровъ отъ поверхности, 3) гипсовый горизонтъ (первый) съ 3 до $3^1/_2$ метровъ, 4) второй гипсовый горизонтъ на глубинѣ $4^1/_2$ метр. надъ капиллярнымъ слоемъ 5) капиллярный слой на глубинѣ $5^1/_2$ метр. Гумусоваго (глубиннаго) горизонта не найдено.

Въ Джекенлынской лѣсной дачѣ (въ $25^1/_2$ верстахъ на Ю-Ю-В отъ г. Мелитополя Таврич. губ.) среди равнинной степи, покрытой маломощной почвой (всего 39—49 сант.) на лессовидномъ суглинкѣ, Г. Н. Высоцкій обнаружилъ: 1) первый горизонтъ известковыхъ журавчиковъ (пятенъ) съ глубины 53—60 до 85—96 сант. (глубина вскипанія на 47 сант.), 2) горизонтъ гипсовыхъ стяженій въ среднемъ отъ 147 до 276 сант. По сравненію съ Велико-Анадолемъ въ этомъ случаѣ известковыя и гипсовыя скопленія залегаютъ почти вдвое ближе къ поверхности почвы.

Въ статьѣ „Къ вопросу о солонцахъ и соленосныхъ грунтахъ“ [1]) Г. Н. Высоцкій еще болѣе рѣшительно поставилъ вопросъ объ аэральномъ происхожденіи солевыхъ скопленій въ грунтахъ. Подтвердивъ новыми доказательствами существованіе постояннаго прихода солей черезъ атмосферныя воды и пылевыя отложенія; считая, что имѣется достаточно положительныхъ доказательствъ существованія „*кругооборота солей*, съ одной стороны, материками и морями, а съ другой—*между степными равнинами* и попадающимися въ ближайшихъ болѣе сухихъ мѣстностяхъ (въ Туркестанѣ, въ Монголіи) обширными замкнутыми *солонцоватыми басейнами черезъ атмосферу и сточныя воды*“;—Г. Н. Высоцкій приводитъ убѣдительныя доказательства того, что процесъ карбонизаціи (обогащенія карбонатами) почвъ и грунтовъ, не находится въ прямой связи съ энергіей процессовъ вывѣтриванія (какъ слѣдуетъ по схемѣ Н. Богословскаго), а, наоборотъ, „содержаніе извести въ нашихъ карбонизированныхъ почвахъ и грунтахъ, гораздо больше, чѣмъ въ мѣстахъ и горизонтахъ некарбонизированныхъ и что известковистость ихъ (содержаніе Ca) *сильно возрастаетъ по мѣрѣ приближенія къ центрамъ сухихъ степей*“, а это находится, повидимому, въ связи „*съ возрастающимъ запыленіемъ почвъ*“. *Теорія прогрессивной импульверизаціи* почвъ по мѣрѣ передвиженія къ пустыннымъ областямъ какъ бы допускаетъ существованіе сплошныхъ громадныхъ территорій съ засоленными грунтами, но Г. Н. Высоцкій въ эту схему вноситъ рядъ поправокъ: „импульверизація почвъ карбонатами и солями сама по себѣ не дѣлаетъ изъ нихъ солончаковъ. Благодаря процессамъ періодическаго промачиванія и высыханія почвы, а также ея болѣе или менѣе сильнаго, мѣстнаго или сплошнаго промыванія, карбонатныя (разумѣемъ $CaCO^3$) и солевыя скопленія, вмѣстѣ съ образующимися органо-минеральными соединеніями, распредѣляются въ концѣ концовъ неравномѣрно“. Образуются пятна, скопленія, полосы, ленты, часть наиболѣе подвижныхъ солей теряется путемъ капилажа, капиллярныхъ перемѣщеній вверхъ (см. стр. 251), сноса и смыва поверхностными водами и увеличенныя подпочвенныя и поверхностныя скопленія солей (солон-

[1]) Почвовѣдѣніе 1903 г. № 2.

чаки) въ своемъ образованіи „связаны съ циркуляціей грунтовыхъ водъ въ постоянныхъ или только временныхъ (какъ иногда верховодка) горизонтахъ прохожденія и съ выходомъ ихъ наружу, или же съ мѣстами усиленнаго испаренія приточной грунтовой воды растительностью съ досягаемой глубины, гдѣ, благодаря этому, происходитъ мѣстная концентрація солей“.

Н. А. Соколовъ [1]), реставрируя по отрывочнымъ геологическимъ свидѣтельствамъ прошлыя физико-географическія условія современныхъ степей, приходитъ къ интереснымъ выводамъ, что во время отложенія ледниковыхъ и связанныхъ съ ними наносовъ, климатъ былъ чрезвычайно влажнымъ, а затѣмъ сталъ все болѣе и болѣе сухимъ. Къ моменту отступанія ледника и во время отложенія лесса и лессовидныхъ глинъ климатъ сталъ рѣзко сухимъ и континентальнымъ, область степей раздвинулась далеко за сѣверные предѣлы современныхъ степей, почвы и породы обогащались на сушѣ (иллювіальные процессы) легкорастворимыми солями, гипсомъ и известью. Эта эпоха смѣнилась нѣсколько болѣе влажной современной, съ началомъ которой стало наблюдаться отступаніе степей и надвиганіе на нихъ съ сѣвера лѣсовъ.

Н. А. Богословскій [2]), присоединившись къ взглядамъ Гильгарда, что въ сухихъ странахъ соли, образующіяся при вывѣтриваніи въ почвахъ, не выщелачиваются, а накопляются въ нихъ, устанавливаетъ въ зависимости отъ сухости климата и прогрессивнаго увеличенія испаренія къ югу, зональное распредѣленіе и накопленіе въ грунтахъ продуктовъ вывѣтриванія. „Вслѣдствіе слабой вообще роли элювіальныхъ процессовъ въ степи, постоянно вновь возникающіе растворимые продукты вывѣтриванія не уносятся всѣ цѣликомъ изъ почвы, а въ той или иной мѣрѣ скопляются въ послѣдней, пропитывая собой въ замѣтномъ количествѣ также и породы, не содержавшія въ себѣ прежде солей“. Условія накопленія карбонатовъ и источники ихъ происхожденія въ степныхъ почвахъ по Н. Богословскому слѣдующія: „во первыхъ, карбонаты образуются подъ вліяніемъ непосредственнаго дѣйствія постоянно вновь нарождающейся угольной кислоты на породы, причемъ недостатка въ свободной угольной кислотѣ, конечно, быть не можетъ, разъ разложеніе органическихъ веществъ происходитъ при полномъ доступѣ воздуха; во вторыхъ, карбонаты образуются въ почвѣ и на ея поверхности, какъ конечный продуктъ полнаго тлѣнія остатковъ организмовъ при свободномъ доступѣ воздуха; въ третьихъ, почва можетъ обогащаться карбонатами на счетъ раковинъ наземныхъ моллюсковъ, которые размножаются нерѣдко въ изобиліи на поверхности степи. Въ частности, карбонатъ кальція,

[1]) Н. А. Соколовъ. Къ исторіи причерноморскихъ степей съ конца третичнаго періода. Почвовѣдѣніе № 3. 1904 г.

[2]) О нѣкоторыхъ явленіяхъ вывѣтриванія въ области русской равнины. Изв. Геол. Комит. Т. XVIII. 1899 г. № 5. Стр. 243—259.

какъ менѣе растворимый по сравненію съ карбонатами щелочей, долженъ прежде всего скопляться въ поверхностныхъ горизонтахъ степного грунта, карбонаты же калія и натрія, вмѣстѣ съ хлористыми и сѣрнокислыми солями (каковыя также могутъ часто являться продуктомъ вывѣтриванія, такъ какъ сѣра и хлоръ, хотя бы въ сотыхъ доляхъ процента, содержатся въ той или иной формѣ въ очень многихъ горныхъ породахъ)—увлекаются въ той или иной мѣрѣ атмосферными водами и обусловливаютъ какъ солоноватость грунтовыхъ водъ, въ степи обыкновенно необильныхъ, такъ и возникновеніе солонцовъ, солоноватыхъ лужъ и т. п.“. Подобно Высоцкому и друг. автор., исходя изъ этой теоріи, Н. А. Богословскій даетъ схему постепеннаго обогащенія грунтовъ разными солями и особенно легкорастворимыми по мѣрѣ передвиженія съ сѣвера на югъ Россіи въ степныя и полупустынныя ея области. Сознавая недостаточную изученность процессовъ вывѣтриванія и выщелачиванія, а кромѣ того неизвѣстность первоначальныхъ свойствъ породъ, которыя сами по себѣ могли заключать карбонаты и другія легкорастворимыя соли, Н. Богословскій указывалъ „что соленосность грунтовъ въ извѣстномъ числѣ случаевъ зависитъ въ нашихъ степяхъ отъ первоначальнаго соленоснаго характера породы и эти случаи должны быть выдѣлены, при изслѣдованіи явленій вывѣтриванія, въ особую категорію“. Приведя рядъ примѣровъ нахожденія карбонатовъ въ почвѣ и грунтахъ завѣдомо не содержавшихъ карбонатовъ, Н. Богословскій для степныхъ грунтовъ и почвъ, залегающимъ на лессахъ, моренныхъ мергелятъ и друг. мелкоземисто-глинистыхъ породахъ, допускаетъ образованіе карбонатной корки и другихъ солевыхъ выцвѣтовъ въ грунтахъ путемъ перемѣщенія этихъ солей сверху внизъ, но въ то же время находитъ неизбѣжнымъ отложеніе части этихъ солей благодаря процессамъ вывѣтриванія. [1])

[1]) Вопросъ о накопленіи и перемѣщеніи извести въ почвахъ хорошо былъ разработанъ еще въ 1879 году проф. Шмидтомъ (См. Физико-Химическія изслѣдованія почвы и подпочвы—черноземной полосы Европ. Россіи. Вып. I. С.-ПБ. изд. Имп. Вольн. Экон. Общества). „Чѣмъ значительнѣе содержаніе въ почвѣ перегноя и чемъ глубже идетъ онъ въ слояхъ почвы, тѣмъ болѣе вывѣтрившимися оказываются полевошпатовыя части почвы, тѣмъ меньше содержится въ почвѣ щелочей. Перегной какъ постоянный источникъ углекислоты, вслѣдствіе своего разложенія (тлѣнія), а равно и вслѣдствіе поглощенія углекислоты изъ атмосферы, переноситъ дѣйствіе углекислоты прежде всего на известь, переводя ее, какъ двууглекислую соль кальція, въ подпочву, и затѣмъ дѣйствуетъ на полевошпатовыя части, т. е. обращаетъ ихъ въ каолинъ. Вслѣдствіе этого содержаніе (количество) *извести въ верхнемъ слоѣ почвы (собственно почвы) постепенно уменьшается,* пока не *исчезнетъ* изъ почвы, *почти весь углекислый кальцій*, который въ видѣ раствора двууглекислой соли, уходитъ въ глубь до непроницаемаго для воды слоя пластической глины, препятствующаго дальнѣйшему просачиванію въ землю и, при извѣстномъ положеніи этого слоя, выходитъ на поверхность земли въ видѣ ключевой воды. При неимѣніи стока, растворъ скопляется въ закрытыхъ подземныхъ углубленіяхъ, теряетъ мало-по-малу свой растворяющій атомъ углекислоты и тогда углекислый кальцій осаждается подъ непроницаемымъ для воды слоемъ пластической глины въ видѣ луговой извести, капельника, известковаго туфа, мергеля, мѣла, вкрапленныхъ въ подпочвенный песокъ и склеивающихъ ею частицы.

Проф. *К. Д. Глинка* въ статьѣ „Солонцы“ [1]) сводитъ, существующія по вопросу о происхожденіи почвенныхъ солей самыя разнообразныя мнѣнія къ слѣдующимъ: 1) „соли получаются изъ древнихъ соляныхъ залежей, или морскихъ породъ, гдѣ онѣ сохранились въ видѣ включеній въ небольшихъ количествахъ; будучи выщелочены водою изъ этихъ залежей онѣ отлагаются вторично на поверхности почвы“; 2) соли являются продуктомъ химическаго распада различныхъ болѣе древнихъ кристаллическихъ и осадочныхъ породъ (химическое вывѣтриваніе); 3) соли получаются путемъ концентраціи изъ прѣсныхъ водъ родниковъ и дождей (соляныя озера и солончаки Тибетскаго плоскогорья по фонъ Шлагинвейтъ-Сакюлинскому, а также и Пржевальскому); 4) соли накопляются въ почвахъ и породахъ путемъ переноса и отложенія ихъ атмосферой и атмосферными осадками“. Детали послѣдней гипотезы разработаны подробно Г. Н. Высоцкимъ, но еще раньше (въ 1877 г.) Ношепный указывалъ, „что каждая замкнутая котловина должна съ теченіемъ времени осолоняться, благодаря накопленію солей, выпадающихъ вмѣстѣ съ атмосферными осадками“. Считая наиболѣе общими причинами накопленія солей въ почвахъ вывѣтриваніе и импульверизацію, К. Д. Глинка самъ отдаетъ явное предпочтеніе процессамъ вывѣтриванія. Большее богатство Кавказскихъ черноземовъ и бѣлоземовъ углесолями объясняется болѣе высокимъ, въ породахъ на которыхъ и изъ которыхъ они образуются, содержаніемъ извести (CaO) и магнезіи, чѣмъ въ материнскихъ породахъ низменности Европейской Россіи, благодаря чему въ почвахъ Кавказа скопляется при вывѣтриваніи въ присутствіи CO^2 больше карбонатовъ. Однако отсутствіе аналитическихъ данныхъ не допускаетъ провѣрки, путемъ сравненія, положенія проф. Глинки, что почвы Кавказа богаче углесолями; во всякомъ случаѣ видимыя глазомъ скопленія углесолей не всегда совпадаетъ съ большимъ ихъ содержаніемъ, устанавливаемымъ аналитически. Получающіяся при вывѣтриваніи легкорастворимыя соли въ сухихъ областяхъ накопляются въ почвахъ: „Въ пустыняхъ всѣ почвы болѣе или менѣе соленосны, въ полупустыняхъ соленосны очень многія почвы, въ степяхъ солонцы встрѣчаются уже рѣже, но количество ихъ возрастаетъ по границѣ степей и полупустынь“...

Въ послѣдніе годы появляются работы, проливающія свѣтъ на химизмъ различныхъ горизонтовъ почвъ и грунтовъ, при чемъ опредѣляется въ большинствѣ случаевъ содержаніе легкорастворимыхъ (въ водѣ) веществъ. Эти—работы позволяютъ перенести вопросъ о характерѣ и распредѣленіи иллювіальныхъ горизонтовъ изъ области,

[1]) Полн. Энцикл. Сельск. Хоз. Т. IX.

[2]) Н. А. Соколовъ, указавъ на довольно многочисленныхъ предшественниковъ, поставившихъ раньше Высоцкаго вопросъ о способахъ концентраціи легкорастворимыхъ солей въ породахъ на сушѣ въ сухихъ областяхъ, изслѣдованія Г. Высоцкаго считаетъ рѣшающими въ этомъ вопросѣ.

въ большинствѣ случаевъ, теоретическихъ построеній на фактическую почву и установить дѣйствительную зональность и зависимость иллювіальныхъ образованій отъ общаго хода почвообразовательныхъ процессовъ. Но до сихъ поръ лучшія работы произведены въ черноземной степи, а для полупустыни имѣющіяся данныя, во всѣхъ извѣстныхъ намъ случаяхъ, пріурочены къ условіямъ нетипичнымъ, своеобразнымъ и исключительнымъ.

Н. Н. Степановъ [1]) подробно разработалъ вопросъ о химизмѣ почвъ и грунтовъ Велико-Анадольскаго лѣсничества, для котораго раньше имѣлись морфологическія описанія грунта Г. Н. Высоцкаго. Разрѣзы г. Степанова произведены до 4 метровъ и даже нѣсколько глубже, но, къ сожалѣнію, описанія весьма схематичны и отдѣльныя ямы не связаны между собой нивеллировкой, или хотя бы болѣе подробнымъ описаніемъ мѣстоположенія ямъ. Двѣ изъ этихъ ямъ (№ 1 и № 2) вырыты на слабомъ склонѣ къ балкамъ: „Прямой“ и „Кашлагачъ“, почва, повидимому, типичный черноземъ, подъ которымъ залегаетъ „нормальный“ (по Высоцкому) степной грунтъ съ мощнымъ мертвымъ горизонтомъ и глубокимъ залеганіемъ грунтовой воды. Въ этихъ двухъ ямахъ обнаруженъ въ различныхъ горизонтахъ слѣдующій составъ водныхъ вытяжекъ: (См. стр. 296).

Для разрѣза № 2 г. Степановымъ были произведены и солянокислыя вытяжки, причемъ найдены слѣдующія количества карбонатовъ и сульфатовъ:

	Глубина.	CO^2	SO^3	$Ca\ CO^3$	$Mg\ CO^3$
Горизонтъ А.	20—30	слѣды.	0.19	—	—
„ Б.	60—80	3.34	0.13	5.10	2.10
„ С. Бѣлоглазка	120—140	6.66	0.19	11.17	3.31
	190—220	6.79	0.13	11.17	3.47
2-й карбон. горизонтъ . .	310—330	5.35	0.17	8.14	3.36
Гипсоносный „	370—400	2.10	0.32	3.35	1.20

Эти данныя показываютъ, что до глубины скопленія гипсоноснаго горизонта количество легкорастворимыхъ солей въ черноземѣ Велико-Анадольской степи весьма ничтожно; при этомъ нелегко опредѣленно высказаться о ихъ составѣ (формахъ соединенія); повидимому въ

[1]) Журн. Опытн. Агрономіи 1905 г. кн. III Н. Н. Степановъ. Почва и грунтъ Велико-Анадольскаго лѣсничества, какъ одна изъ причинъ гибели лѣсныхъ посадокъ.

	Гор. А 20—30 cm.		Гор. В. 60—80 cm.		Бѣлоглазка 120—140 cm.		180—200 cm.		190—220 cm.		270—300 cm.		310—330 cm.		370—400 cm.		380—400 cm.	
	№ 1.	№ 2.	№ 1.	№ 2.	№ 1.	№ 2.	№ 1.	№ 2.	№ 1.	№ 2.	№ 1.	№ 2.	№ 1.	№ 2.	№ 1.	№ 2.	№ 1.	№ 2.
Сухой прокаленный остатокъ	0.0632	0.0636	0.0516	0.0560	0.0536	0.0604	0.0428	0.0492	0.0492	0.0644	0.0776	0.4512	0.4132					
SO^3 . .	0.0073	0.0059	0.0055	0.0059	0.0100	0.0064	0.0070	0.0085	0.0150	0.0220	0.2511	0.2127						
Cl . . .	0.0026	0.0038	0.0022	0.0025	0.0016	0.0026	0.0025	0.0030	0.0036	0.0028	0.0033	0.0030						
CaO . . .	0.0289	0.0261	0.0213	0.0231	0.0201	0.0176	0.0156	0.0156	0.0196	0.0181	0.1311	0.1115						
Щелочность въ Na^2CO^3	0.0253	0.0147	0.0219	0.0157	0.0194	0.0147	0.0230	0.0212	0.0175	0.0166	0.0157	0.0092						

растворахъ всего больше щелочноземельныхъ карбонатовъ и бикарбонатовъ; присутствіе соды болѣе чѣмъ сомнительно [1], хлористыхъ и сѣрнокислыхъ солей до ихъ видимыхъ на глазъ скопленій, чрезвычайно мало. Въ гипсовомъ горизонтѣ чернозема количество сѣрнонатровой соли, по даннымъ г. Степанова, не больше 0,13%. Содержаніе щелочноземельныхъ карбонатовъ нѣсколько ниже, чѣмъ въ нами анализированныхъ случаяхъ (см. стр. 136 и 137), но все же максимальное ихъ содержаніе близко къ установленнымъ аналитическимъ предѣламъ.

Ямы г. Степанова подъ № 3 и 4 произведены, повидимому, на почвахъ, характеръ которыхъ не былъ точно выясненъ (№ 3 „тяжелый, глинистый, малоструктурный (?) черноземъ"), но находящихся въ условіяхъ точнѣе описанныхъ Г. Н. Высоцкимъ: это нижняя часть пологаго склона надъ самымъ карнизомъ балки Каплагачъ, гдѣ уровень грунтовыхъ водъ весьма повышенъ, гдѣ въ теченіе всего лѣта „влажность" почвы „поддерживается близостью грунтовой воды и капиллярностью" и гдѣ, по даннымъ Г. Высоцкаго, на поверхности почвы въ уплотненныхъ мѣстахъ появляются даже налеты солей. Въ данномъ случаѣ (№ 3) по этимъ немногочисленнымъ свѣдѣніямъ трудно реставрировать былъ ли здѣсь черноземъ („тучный черноземъ" по г. Высоцкому), или промежуточное образованіе между черноземомъ и мокрымъ солончакомъ, но во всякомъ случаѣ здѣсь былъ „подпочвенный солончакъ". Среди этого солончака, на пятнѣ по рельефу болѣе повышенномъ съ сохранившимся лѣсомъ, была выкопана г. Степановымъ яма № 4.

Въ ямѣ № 3 Найдено: 1) A+B=90, 2) горизонтъ бѣлоглазки—съ 110 до 170, 3) гипсовый горизонтъ съ 220 до 360; ниже чистая порода. Въ ямѣ № 4: A+B=90; бѣлоглазка 120—150: второй горизонтъ известковыхъ стяженій съ 230 до дна ямы 440.

Количество и составъ легкорастворимыхъ солей въ почвѣ и грунтѣ этихъ двухъ ямъ по анализамъ г. Степанова таковъ: (См. стр. 298).

Въ этихъ обоихъ случаяхъ съ несомнѣнно (по даннымъ Г. Н. Высоцкаго) повышеннымъ грунтовымъ (капиллярнымъ) водоснабженіемъ,

[1]) Едва ли можно согласиться съ г. Степановымъ и опредѣленную имъ щелочность считать содой. Дѣло въ томъ, что самый методъ опредѣленія щелочности весьма неточенъ, а кромѣ того сомнительно, чтобы при кипяченіи первоначальнаго раствора передъ опредѣленіемъ щелочности весь карбонатъ кальція выпадалъ. Если, напримѣръ, къ щелочности прибавить найденныя кислоты и основанія (CaO), то уже получаются суммы близкія (и большія) къ общему количеству найденныхъ растворимыхъ веществъ. Трудно однако допустить, что кислоты и основанія въ почвахъ находятся въ томъ видѣ, какъ онѣ представлены въ таблицѣ, поэтому, во имя научной осторожности, не слѣдовало бы такъ категорично представлять по неполнымъ анализамъ ихъ результаты въ формѣ соединеній, а тѣмъ болѣе чертить кривую содержанія соды.

	Гор. А 20—30 сант.		Гор. Б. 60—80 сант.		120—140		200—220		270—300		350—360	370—400
	№ 3.	№ 4.	№ 3.	№ 4.	№ 3.	№ 4.	№ 3.	№ 4.	№ 3.	№ 4.	№ 3.	№ 4.
Сухой прокаленный остатокъ	0.0424	0.0365	0.0684	0.0192*)	0.0984	0.0432	0.4008	0.0600	1.2544	0.1048	0.4056	0.2656
SO^3	0.0058	0.0058	0.0077	0.0033	0.0055	0.0033	0.2689	0.0058	0.7402	0.0145	0.2026	0.1197
Cl	0.0040	0.0046	0.0024	0.0024	0.0033	0.0030	0.0026	0.0041	0.0027	0.0035	0.0071	0.0131
CaO	0.0161	0.0105	0.0151	0.0070	0.0030	0.0110	0.0271	0.0060	0.2215	0.0045	0.0110	0.0436
Na^2O+K^2O .	—	—	—	—	0.0508	—	0.1581	—	0.2142	0.0541	0.1560	—
Щелочность въ Na^2CO^3	0.0212	0.0184	0.0244	0.0170	0.0793	0.0265	0.0180	0.0429	0.0175	0.0714	0.0373	0.0334

*) Въ работѣ г. Степанова приведена эта цифра. Вѣроятно это опечатка.

получается такой же эфектъ, какой нами установленъ для солонцовыхъ падинъ среди черноземной степи, съ часто наблюдаемымъ среди нихъ мѣстнымъ скопленіемъ грунтовыхъ водъ (верховодка—узко мѣстная—ограниченная предѣлами ложбины). Здѣсь мы имѣемъ, какъ результатъ длительнаго увлажненія, образованіе и накопленіе въ верхнихъ частяхъ капиллярнаго горизонта соды. При этомъ, какъ было установлено при нашихъ изслѣдованіяхъ, чѣмъ лучше водоснабженіе (№ 3), тѣмъ ближе къ поверхности почвы откладываются соли и ранѣе, повидимому, прекращаются солевыя отложенія въ грунтѣ (см. выше Мансуркинскіе солонцы и др. обильно увлажняемыя почвы). Количество хлористыхъ солей въ этихъ случаяхъ невелико, хотя въ капиллярномъ горизонтѣ хлора уже больше (болѣе 0,01% о). Количество сульфатовъ особенно въ № 3 прямо грандіозно.

Любопытно отмѣтить, что количество и распредѣленіе щелочноземельныхъ карбонатовъ въ № 3, по анализамъ, г. Степанова, совершенно иное, чѣмъ въ черноземѣ; цыфры приводимыя имъ слѣдующія:

ГОРИЗОНТЪ и ГЛУБИНА.	CO^2	SO^3	$CaCO^3$	$MgCO^3$
A . . . . . 20—30	0.11	0.18	0.07	0.14
B . . . . . 60—80	2.34	0.16	3.26	1.71
Бѣлоглазка . . . . . 129—140	4.82	0.15	7.41	2.97
Гипсовый слой начало . . 200—220	3.52	0.47	5.06	2.46
Гипсовый слой сильн. разв. 270—300	3.16	5.06	4.98	1.82
Конецъ гипсов. слоя . . . 350—360	5.19	1.39	8.05	3.12

Почти вдвое низшее содержаніе по сравненію съ черноземомъ карбонатовъ указываетъ на возможные въ этихъ условіяхъ элювіальные процессы, благодаря которымъ вымывается часть $CaCO^3$.

Не смотря на столь значительныя скопленія углекислыхъ и сѣрнокислыхъ солей щелочныхъ земель, эти соли тѣсно не связаны и какъ бы вклиниваются, не вліяя и не отражаясь на общій характеръ и составъ минеральной массы почвы и грунта; разсматривая процентное содержаніе „цеолитной“ части почвы, Н. Н. Степановъ приходитъ къ весьма интересному выводу: „по количеству цеолитной части почвы (№ 3 и № 2), какъ между собой, такъ и въ ямахъ, эти образцы мало между собой различаются, что тоже указываетъ на мало развитые процессы вымыванія въ почвахъ данной мѣстности“.

О характерѣ работы *г. Острякова*, все же единственной, въ которой есть данныя о химизмѣ грунтовъ полупустыни, хотя и весьма оригинальной и своеобразной, мы упоминали выше. На стр. 173 мы привели анализы почвы, болѣе всѣхъ близкой къ типично полупустыннымъ, въ которой г. Остряковъ нашелъ явно выраженный горизонтъ бѣлоглазки и максимальное содержаніе CO^2 въ 7,43%, на тѣхъ же глубинахъ, которыя наблюдались нами, и въ томъ же количествѣ.

Проф. *К. Д. Глинка* въ своей послѣдней работѣ [1]) уже окончательно становится на сторону теоріи происхожденія почвенныхъ солей при вывѣтриваніи, въ размѣщеніи продуктовъ котораго по земной поверхности въ особенности солей минеральныхъ и органическихъ кислотъ, веществъ гумуса и ихъ сложныхъ производныхъ, наиболѣе ярко отражается вліяніе климата. Въ почвахъ „умѣреннаго увлажненія", къ которымъ К. Д. Глинка относитъ черноземы, темноцвѣтныя почвы западинъ въ полупустынѣ и регуры Индіи, вывѣтриваніе идетъ съ накопленіемъ гумуса въ видѣ малоподвижныхъ соединеній гуминовой кислоты. „Минерализующаяся часть органической массы даетъ достаточное количество углекислоты, благодаря чему образуются при вывѣтриваніи углесоли. Получающаяся при вывѣтриваніи углекислая известь не выносится глубоко, за недостаткомъ растворителя и при обиліи извести въ материнской породѣ образуетъ подъ гумусовымъ горизонтомъ сплошной карбонатный горизонтъ". „На ряду съ углесолями щелочныхъ земель накопляется нерѣдко въ нижнихъ горизонтахъ и гипсъ. Остальныя, болѣе растворимыя соли по большей части вынесены изъ горизонтовъ вывѣтриванія, но ихъ нерѣдко можно найти въ грунтовыхъ водахъ".

Въ почвахъ „недостаточнаго увлажненія" (полупустыня) гумуса накопляется мало; „получающіяся при вывѣтриваніи соли находятся еще ближе къ поверхности, чѣмъ у черноземовъ". Какъ по мнѣнію проф. Глинки, происходитъ образованіе соды и какое оно имѣетъ значеніе для формированія верхнихъ горизонтовъ полупустынныхъ почвъ, объ этомъ мы упоминали выше на стр. 254.

С. А. Захаровъ [2]) не вдаваясь ближайшимъ образомъ въ вопросъ о происхожденіи растворимыхъ почвенныхъ солей, и раздѣляя, повидимому, теорію первичнаго содержанія ихъ въ породахъ, попытался охарактеризовать съ химической качественной и количественной стороны составъ почвенныхъ растворовъ различныхъ почвенныхъ типовъ. Для насъ представляютъ интересъ характеристики бѣлоземовъ (почвъ полупустынныхъ областей), каштановыхъ (?) почвъ и черноземовъ. „Въ сухой прикаспійской области процессъ почвообразованія едва начался и дефференцировка горизонтовъ обозначилась еще весьма слабо!" Перегноя накопляется мало. „Процессъ почвообразованія выражается главнымъ образомъ въ опрѣсненіи (обезсоливаніи) или выщелачиваніи въ узкомъ значеніи этого слова, т. е. въ вымываніи хлора и сѣрной кислоты, часть щелочей связана кромѣ того съ углекислотой, кремнекислотой и перегнойными кислотами, а съ другой стороны, на ряду съ обиліемъ щелочно-земельныхъ карбонатовъ встрѣчаются сульфаты и хлориды извести и магнезіи. Въ виду этого иллювіальный горизонтъ представляетъ скопленія хлоридовъ и сульфатовъ, а иногда и карбонатовъ на глубинѣ промоканія въ болѣе влажное время года (около 1 м.)."

„Въ черноземной области процессъ почвообразованія выраженъ ясно и дефференцировка горизонтовъ обозначена рѣзко. Накопленіе перегноя и зольныхъ элементовъ достигаетъ наивысшей степени". „Минеральныя кислоты и связанныя съ ними основанія здѣсь уже почти вымыты за предѣлы почвенной толщи или вовсе вынесены грунтовыми водами". „Процессъ выщелачиванія коснулся здѣсь уже менѣе растворимыхъ элементовъ, именно—магнезіи и извести".... благодаря чему на нѣкоторой глубинѣ образуется иллювіальный горизонтъ бѣлоглазки, состоящій главнымъ образомъ изъ углекислой извести и отчасти магнезіи.

Для химической характеристики почвенныхъ растворовъ бѣлоземовъ г. Захаровъ воспользовался данными анализовъ: 1) туркестанскихъ почвъ, выполненныхъ с. хоз. хим. лабораторій мин. земледѣлія и 2) почвъ Муганской степи Закавказья, изслѣдованіе которыхъ произведено Н. Тулайковымъ и Захаровымъ. Едва ли можно согласиться съ авторомъ отчета, что анализы туркестантскихъ почвъ характеризуютъ опредѣленныя почвы: самъ составитель отчета П. С. Коссовичъ [1]), „въ виду недостаточности имѣвшихся въ распоряженіи лобараторіи данныхъ относительно присланныхъ образцовъ", отказался отъ научной обработки полученныхъ результатовъ и опубликовалъ ихъ въ видѣ таблицъ. Просматривая этотъ отчетъ нетрудно видѣть, что анализу были подвергнуты самыя разнообразныя почвы пустыни, начиная отъ песчаныхъ барханов и кончая солевыми корками; слѣдовательно, эти анализы едва ли характеризуютъ опредѣленный почвенный типъ „бѣлоземы", почему ими врядъ-ли удобно пользоваться для характеристики химизма типичныхъ почвенныхъ образованій полупустыни. То же можно сказать и относительно почвъ Муганской степи.

[1]) К. Д. Глинка. Изслѣдованія въ области процессовъ вывѣтриванія С.-ПБ. 1906 г.

[2]) Почвенные растворы; роль ихъ въ почвообразованіи, пріемы ихъ изслѣдованія и значеніе ихъ для характеристики почвенныхъ типовъ. С. А. Захаровъ. Журн. Опыт. Агрономіи 1906 г. кн. 4.

[1]) Результаты изслѣдованія туркестанскихъ почвъ. Отчетъ С.-Хоз. Лаборат. Мин. Зем. Вып. III. С.-ПБ. 1901 г. стр. 22.

Въ обширной Арало-Каспійской равнинѣ, покрытой сплошь „бѣлеземами“ (по Захарову), Муганская степь представляетъ маленькій островокъ, почвообразованіе котораго сложилось подъ дѣйствіемъ водъ и осадковъ Куры и Аракса, поэтому ничего нѣтъ удивительнаго въ томъ, что эта степь покрыта аллювіальными наносами (древними и новыми), что грунтовыя воды на ней очень высоки, отражаются на почвообразованіи и всѣ почвы въ общемъ представляютъ разнообразные по механическому составу болѣе или менѣе солеиосные солончаки [1]). Какъ показали изслѣдованія Н. Тулайкова почвенный покровъ Мугани все же представляетъ большое разнообразіе, поэтому пріемъ полученія „средняго“ состава водныхъ вытяжекъ „бѣлоземовъ“, употребленный г. Захаровымъ, представляетъ серьезную методологическую погрѣшность, которую нельзя оправдать, даже имѣя въ виду широкую задачу охарактеризовать еще совершенно загадочный почвенный типъ „бѣлоземы“.

Всѣ эти замѣчанія въ такой же степени примѣнимы и къ попыткѣ г. Захарова дать химическую характеристику водныхъ вытяжекъ „каштановыхъ“ почвъ. Въ основу этой характеристики были положены анализы Самарскихъ почвовѣдовъ и г. Острякова. Выше мы дали общій обзоръ работъ послѣдняго автора, а также указали на смѣшеніе различныхъ видовъ почвъ въ изслѣдованіяхъ Самарскихъ почвовѣдовъ, поэтому общую характеристику химизма водныхъ растворовъ „каштановыхъ“ почвъ, данную г. Захаровымъ, мы считаемъ также обоснованной слабо. По этой характеристикѣ ниже иллювіальнаго горизонта содержаніе легкорастворимыхъ хлористыхъ, сѣрнокислыхъ и углекислыхъ солей достигаетъ 1,5%.

Гораздо большій интересъ представляютъ анализы водныхъ вытяжекъ черноземовъ изъ различныхъ мѣстъ Россіи, произведенные Захаровымъ. Результаты анализовъ показываютъ удивительное постоянство въ количествѣ и распредѣленіи легкорастворимыхъ веществъ въ черноземахъ (если сравниваются по механическому составу одинаковые виды) различныхъ мѣстъ и въ общемъ аналогичны нашимъ даннымъ и Н. Н. Степанова. Общее количество растворимыхъ веществъ незначительно (0,06-0,07%), причемъ на долю растворимыхъ органическихъ веществъ приходиться до $^1/_2$ ихъ общаго количества, съ глубиной (до 150 сант.) оно остается почти неизмѣнимымъ, хлористыхъ и сѣрнокислыхъ солей содержится очень мало, главное количество, повидимому, составляютъ щелочно-земельные карбонаты.

Всѣ, использованные выше при характеристикѣ отдѣльныхъ почвенныхъ типовъ полупустыни и отчасти черноземной степи, резуль-

[1]) Такъ смотритъ на Муганскую степь Н. Тулайковъ; раньше послѣдняго Г. И. Танфильевъ такъ характеризовалъ Муганскую степь: „Такъ называемая Муганская степь, строго говоря не степь и не пустыня, а заливная долина, подверженная разливамъ Куры и Аракса“.

таты анализовъ освѣщаютъ, какъ намъ кажется, вопросъ о происхожденіи легкорастворимыхъ солей почвъ и грунтовъ болѣе полно и нѣсколько шире, чѣмъ во всѣхъ существующихъ выше, по этому вопросу теоріяхъ, приведенныхъ нами. Анализъ условій, при которыхъ происходитъ раствореніе, перемѣщеніе, отложеніе, и образованіе солевыхъ скопленій въ почвахъ удобнѣе произвести по отдѣльнымъ группамъ солей и отдѣльнымъ почвеннымъ типамъ. Обратимся къ разсмотрѣнію условій распредѣленія щелочноземельныхъ карбонатовъ въ подзолистыхъ почвахъ полупустыни. Въ этихъ почвахъ, по своему механическому составу весьма существенно неоднородныхъ, значительныя скопленія углекислой извести въ тяжелыхъ глинистыхъ почвахъ полупустыни (низменная степь) обнаружены съ 52—65 сант. отъ поверхности разрѣза и до глубины 150 сант., въ то же время въ рыхломъ супесчаномъ подзолѣ, подстилаемомъ рыхлымъ пескомъ, горизонтъ отложенія $CaCO^3$ (въ большомъ количествѣ) находился всего только на 5 – 20 сант. ниже, но за то оканчивался на 125 сант. Едва ли можно сомнѣваться въ томъ, что на поверхности подзолистыхъ почвъ скопляются громадныя количества воды, которыя глубоко просачиваются въ эти почвы; тѣмъ не менѣе этихъ массъ воды недостаточно для удаленія (выщелачиванія) изъ подзолистыхъ почвъ полупустыни карбанатовъ Представимъ себѣ, слѣдуя Г. Н. Высоцкому, томъ моментъ когда происходитъ энергичное передвиженіе жидкой влаги въ подзолы полупустыни. Это явленіе совершается ранней весной, когда образовавшіяся за сухое лѣто, осень и зиму трещины, идущія глубоко въ почву и грунтъ, служатъ отводящими въ грунтъ воду каналами, снѣговая вода, содержащая ничтожныя количества углекислоты, быстро проникая черезъ почву и грунтъ, не можетъ растворить и вынести трудно растворимые щелочноземельные карбонаты, какого бы они происхожденія ни были. При дальнѣйшемъ смачиваніи, когда различные горизонты почвы и грунта пропитаются водой до полной влагаемкости, ихъ объемъ сильно увеличивается и всѣ трещины заплываютъ. Съ этого момента едва ли возможно какое либо замѣтное перемѣщеніе воды вглубь (если даже и будутъ ливни) ибо гор. B_1, представляетъ водонепроницаемый прослоекъ, потеря воды происходитъ путемъ испаренія и къ началу лѣта, когда верхній горизонтъ высохнетъ, вслѣдствіе разницы въ физическихъ свойствахъ наступаетъ медленное усыханіе глубокихъ горизонтовъ подзола, сопровождающееся весьма вѣроятно нѣкоторымъ перемѣщеніемъ растворовъ и концентраціей солей ближе къ поверхности почвы.

Въ западинахъ съ менѣе оподзоленными (слабо деградированными) почвами мы видѣли весьма разнообразныя глубины начала отложенія карбонатовъ (см. стр. 132) въ зависимости отъ характера почвъ и западинъ.

Въ богатыхъ гумусомъ и грубыми растительными остатками луговыхъ иловато-болотныхъ (№ 40) почвахъ съ одной стороны и почвахъ мелкихъ западинъ (небогатыхъ гумусомъ) травяно степныхъ иногда съ солодкой (№ 5 в.) съ другой—мы имѣемъ совершенно одинаковое явленіе—начало отложенія карбонатовъ (при несомнѣнно различномъ увлажненіи) весьма приближено къ поверхности почвы (32—27 сант.). Почвы же западинъ, стоящія ближе къ лѣсным землямъ, какъ почва Берестоваго куста или крупной солодковой западины № 3, представляютъ, повидимому, благопріятныя условія не только для глубокаго вмыванія карбонатовъ, но и для вымыванія. Такъ глубина начала вскипанія для Берестоваго куста (№ I) была опредѣлена въ 220 сант., а для № 3 въ 80 сант. Въ № I наибольшее количество $CaCO^3$ найдено на глубинѣ 350 сант. равнымъ около 5%, что по сравненію съ другими почвами является величиной весьма низкой, свидѣтельствующей не о накопленіи, а наоборотъ о вымываніи. Содержаніе гумуса въ этой группѣ почвъ наивысшее. Наиболѣе благопріятными условіями для проникновенія влаги въ грунтъ обладаетъ почва Берестоваго куста (медленное таяніе снѣга и ослабленное испареніе съ поверхности почвы, прикрытой сильно влагаемкой грубой лѣсной подстилкой и проч.), эта же почва находится въ лучшихъ условіяхъ для процесса разложенія органическихъ остатковъ и насыщенія просачивающейся воды углекислотой, благодаря чему карбонаты энергично вымываются.

Въ крупныхъ травяно-степныхъ западинахъ (какъ № I и III) было установлено непосредственными опредѣленіями сплошное промываніе грунта (судя по значительнымъ колебаніямъ въ содержаніи воды) до 400 сант., тѣмъ не менѣе здѣсь уже карбонаты залегаютъ не глубоко отъ поверхности почвы (68—41 сант.), моментъ нахожденія ихъ въ наибольшемъ количествѣ (до 7—6%) также находится не глубоко (90—80 сант.), но уже на глубинѣ двойной мощности почвы содержаніе CO^2 падаетъ до весьма невысокой цыфры около 3% и почти правильно убываетъ книзу. По содержанію и распредѣленію карбонатовъ (до глубины 150 сант.) почвы крупныхъ травяно-степныхъ западинъ напоминаютъ черноземы, хотя въ послѣднихъ, повидимому общее содержаніе карбонатовъ въ грунтѣ, вообще больше т. к. самый содержащій карбонаты слой значительно мощнѣе.

Для почвъ крупныхъ западинъ характерно равномѣрное распредѣленіе карбонатовъ въ массѣ почвы и грунта безъ образованія стяженій и пятенъ.

Въ почвахъ мелкихъ травяно-степныхъ западинъ, небогатыхъ гумусомъ, карбонаты снова появляются весьма близко отъ ихъ поверхности (33—45 сант.), образуютъ горизонтъ известковыхъ стяженій и пятенъ весьма маломощный (въ 30 сант.), а на глубинѣ 200 сант. второй горизонтъ смѣшанныхъ гипсо-известковыхъ конкрецій

Въ типично полупустынныхъ почвахъ (глинистыхъ) карбонаты появляются также близко отъ поверхности (на 35 сант. въ среднемъ), наибольшее количество CO^2 (до 8%) содержится на незначительной глубинѣ (60—65 сант.) Первый горизонтъ известковыхъ стяженій оканчивается на глубинѣ около 1 метра, а второй горизонтъ известковыхъ стяженій находится на глубинѣ 170—180 сант., а на 255 сант. содержаніе извести ничтожно.

Въ полупустынныхъ столбчатыхъ солонцахъ, бѣдныхъ гумусомъ, начало появленія карбонатовъ въ почвахъ, несмотря на лучшія условія ихъ увлажненія, еще болѣе приближено къ поверхности, моментъ отложенія наибольшаго количества карбонатовъ находится выше чѣмъ во всѣхъ другихъ почвахъ полупустыни (за исключеніемъ мокрыхъ солонцовъ), но содержаніе CO^2 въ этомъ слоѣ не выше чѣмъ въ типично полупустынныхъ почвахъ и черноземахъ. На глубинѣ около 80 сант. оканчивается обычно первый горизонтъ известковыхъ стяженій, но на глубинѣ 140—150 сант. появляется второй горизонтъ смѣшанныхъ гипсо-известковыхъ стяженій и конкрецій, количество которыхъ и вообще извести правильно убываетъ и иногда уже на глубинѣ 3 метровъ углекислая известь можетъ совершенно отсутствовать.

Столбчатые солонцы среди черноземовъ, несомнѣнно обильнѣе увлажняемые, о чемъ упоминалось выше, также проявляютъ отсутствіе связи между увлажненіемъ и глубиной отложенія карбонатовъ, а также моментомъ максимальнаго ихъ скопленія: оба эти момента по сравненію съ черноземами находятся значительно ближе къ поверхости почвы. Наконецъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ застаиваніе воды весьма значительно въ условіяхъ появленія мокрыхъ солонцовъ и солончаковъ, карбонатныя скопленія (ихъ наибольшее количество) могутъ быть (при наилучшихъ условіяхъ увлажненія) на самой поверхности почвы или очень неглубоко отъ нея.

Располагая крайніе почвенные типы, главнымъ образомъ, полупустыни на разныхъ концахъ одной линіи, а въ срединѣ всѣ промежуточныя образованія, считаясь при этомъ со всѣми особенностями почвъ и, главнымъ образомъ, условіями ихъ увлажненія и промоканія, мы получаемъ слѣдующую гамму постепенныхъ измѣненій въ содержаніи и распредѣленіи щелочноземельныхъ карбонатовъ. (См. стр. 306 и 307).

Какъ видно изъ этой таблицы во всѣхъ полупустынныхъ почвенныхъ образованіяхъ, не исключая подзоловъ и деградированныхъ почвъ, карбонаты щелочныхъ земель, главнымъ образомъ $CaCO^3$, всегда содержатся на той или иной глубинѣ въ значительномъ количествѣ.

Начало ихъ содержанія въ грунтахъ и почвахъ полупустыни не находится въ прямой зависимости отъ лучшихъ условій ихъ вымыванія, въ силу большаго скопленія воды, а зависитъ отъ степени лег-

Сводная таблица данныхъ по распредѣленію и содержанію

	Почвы замкнутыхъ заболачиваемыхъ обильно увлажняемыхъ лимановъ.		Почвы крупныхъ западинъ.			
	Подзолистыя.		Слабо оподзоленныя (деградированныя) почвы.			Темно-цвѣтныя (каштановыя) почвы травяно-степныхъ западинъ.
	Рыхлыя супесчаныя.	Глинистыя.	Луговыя (гумозныя) почвы переферій лимановъ.	Почвы лѣсныхъ и кустарниковыхъ западинъ.	Почвы злаково-солодковыхъ крупныхъ западинъ.	
Начало вскипанія въ cm.	70	52—48	32	220	80	68—41
Содержаніе CO^2 въ % вблизи начала вскипанія .	Не опредѣлено.	Не опредѣлено.	Не опредѣлено.	0,89%	Не опредѣлено.	4,1—3,2%
Начало появленія I-го горизонта известковыхъ пятенъ и стяженій	70	69—48	35	Карбонаты распредѣлены обычно равномѣрно.	До 120 cm. равномѣрно. —	Равномѣрно до 400—150 cm.
Конецъ I-го горизонта пятенъ и стяженій	125	Неизслѣдовано, но встрѣчаются.	Неизслѣдовано			—
Моментъ отложенія максимума карбонатовъ . . .	?	?	до 150 cm. ?	Около 350 cm.	?	90—80
Содержаніе CO^2 въ этомъ горизонтѣ	—	—	—	2,483%	—	6,2—7,1%
Начало и конецъ II-го горизонта известковыхъ стяженій	Неизслѣдовано.	—	—	Не встрѣчалось.	Не встрѣчалось.	Не встрѣчалось.
Распредѣленіе карбонатовъ ниже ихъ максимума или I-го горизонта стяженій. Ихъ содержаніе въ % (CO^2)	—	—	—	Правильно убываетъ и на 400 cm. ихъ содержаніе равно 0,8%	Не изслѣдовано.	Съ незначит. колебаніями, въ зависимости отъ рыхлости грунта, почти правильно убываетъ. На 400 cm. содержится 1,6%.

*) По нашимъ наблюденіямъ въ Балашовскомъ уѣздѣ и даннымъ Г. Н. Высоцкаго.
**) По даннымъ Н. Степанова, приведеннымъ выше.

$CaCO^3$ въ почвахъ полупустыни и черноземной степи.

Почвы мелкихъ западинъ.	Почвы выпукло-ровныхъ и наклонныхъ поверхностей рельефа.	Почвы вдавленно ровныхъ поверхностей рельефа, съ замѣтно замкнутыми центральными понижеиями.		Почвы замкнутыхъ лимановъ съ рѣзко выраженнымъ поверхностнымъ и грунтовымъ избыточнымъ увлажненіемъ	Почвы равнинной черноземной степи.	Почвы временно избыточно увлажняемыхъ предовражныхъ западинъ среди черноземной степи.	Почвы центральныхъ частей предовражныхъ западинъ, сильнѣе увлажняемыя поверхностными и грунтовыми водами.
Свѣтло-каштановыя почвы травяно степныхъ западинъ.	Типично полупустынныя и близкія къ нимъ почвы.	Глубоко столбчатые солонцы мелкіе оформленныхъ западинокъ и луночекъ.	Корково столбчатые солонцы хорошо выраженныхъ понижеиій.	Мокрые солончаки.	Глинистые черноземы водораздѣльныхъ плато.	Столбчатые солонцы.	Мокрые и переходные отъ нихъ къ столбчатымъ солонцы.
45 38	35	28,9	20,5	Поверхность	67—65	35	0 —12
Не опредѣлено.	5,1%	6,7	2,2	13,1	0,4—3,8	0,9	0,4—?
60—46	51	44,3	35,6	Поверхность	120—100	35	Матеріалы еще не обработаны, но часто уже на глубинѣ 1½ метровъ карбонаты исчезаютъ окончательно.
97—68	ок. 90	ок. 90	ок. 75	40	200 180	100	
Не опредѣлено.	60—65	40	45	Поверхность	130—110	75	
—	8,2%	7,4	7,2	13,1	8,8—7,2	9,4	
—				Не установлено.		Неустанов.	
200—225	170—190	150—180	140—190		350—410		—
Убываетъ скачками, на глубинѣ около 400 cm. вскипаетъ довольно слабо.	Съ незнач. колебаніями убываетъ, на 230 cm. CO^2 содержится 1,1%. Ниже 240 перестаетъ вскипать и содер доходитъ до 0,04%.	Быстро падаетъ до 3% на глубинѣ въ 100 cm, ниже колеблется (до 400 cm.) въ предѣлахъ 2,5—3%.	Правильно падаетъ; на глубинѣ 280 cm. Co^2 содержится 1,1%. Глубже 290 cm. карбонаты исчезаютъ.	Убываніе медленное и скачками установлено до 1½ метр. на глубинѣ 100 сант. Co^2 содержится 8,2%.	Правильно убываетъ до 2,1% на 400 cm Глубже снова возроста етъ **).	—	—

кости съ какой вода можетъ проникать въ грунтъ. Въ этомъ отношеніи въ полупустынѣ въ наилучшихъ условіяхъ находятся почвы крупныхъ западинъ съ лѣсомъ или кустарниками, тогда какъ подзолы и столбчатые солонцы, имѣя плохо проницаемые для воды во влажномъ (набухшемъ) состояніи горизонты накопленія (B^1), теряютъ много воды путемъ испаренія и въ грунты просачивается количество воды достаточное для ослабленнаго вымыванія $CaCO^3$, или же (солонцы) въ грунты вода глубже двойной мощности почвы едва ли проникаетъ (мертвый горизонтъ).

Въ темноцвѣтныхъ почвахъ крупныхъ западинъ, увлажняемыхъ снѣговой водой до глубины не менѣе 400 ст., распредѣленіе и содержаніе углекислоты мало отличается отъ другихъ почвъ полупустыни и чернозема. Это указываетъ, что недостаточно констатировать глубокое промоканіе грунта чтобы утверждать о сопутствующихъ ему элювіальныхъ процессахъ по отношенію къ $CaCO^3$; для этихъ процессовъ, повидимому, въ силу малой растворимости $CaCO^3$ въ водѣ, необходимо обильное промываніе водой грунта; т. е. такого условія, которой едва-ли можетъ быть осуществлено въ полупустынѣ съ ея 300—200 м.м. осадковъ въ годъ и преобладающими процессами испаренія. Отсутствіе перваго горизонта известковыхъ пятенъ и стяженій въ почвахъ крупныхъ западинъ связано, повидимому все же съ болѣе обильнымъ смачиваніемъ почвы и грунта, ибо съ уменьшеніемъ размѣровъ западинъ и во всѣхъ другихъ почвахъ полупустыни (не считая мокрыхъ солончаковъ) и черноземахъ неизбѣжно присутствуетъ этотъ горизонтъ. Его появленіе связано, повидимому, съ ежегодными колебаніями границы смачиванія почвы и грунта и, какъ намъ кажется, горизонтъ скопленія известковыхъ пятенъ и стяженій отмѣчаетъ тѣ глубины, на которыхъ перемѣщающіеся почвенные растворы пріобрѣтаютъ настолько большую плотность и вязкость, что растворенныя вещества выпадаютъ въ пустотахъ и трещинахъ, а вода расходуется на фитобіологическіе процессы. Истинно-мертвый горизонтъ по отношенію къ карбонатамъ въ полупустынѣ (для слабо увлажняемыхъ преобладающихъ почвъ) начинается съ конца I-го горизонта известковыхъ стяженій.

Содержащіеся въ грунтахъ ниже конца I-го горизонта известковыхъ стяженій карбонаты въ сухихъ полупустынныхъ почвахъ и въ черноземѣ обнаруживаютъ въ общемъ одинаковый характеръ убывающаго книзу распредѣленія, но въ то же время моментъ ихъ исчезновенія измѣняется крайне прихотливо въ зависимости отъ характера грунта; при этомъ въ тонко и мелкопесчаныхъ и глинистыхъ грунтахъ (лессовидныхъ) углекислыя соли идутъ до большихъ глубинъ, чѣмъ въ рыхлыхъ песчаныхъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ обнаружено появленіе глубинныхъ горизонтовъ (2-го—3-го и т. д.) известковыхъ стяженій и плотныхъ конкрецій. Объясненіе содержанія CO^2 въ грунтѣ ниже

I-го горизонта стяженій, а также и появленіе на разныхъ глубинахъ новыхъ горизонтовъ, можетъ быть поставлено въ связь, во первыхъ съ болѣе древними почвообразовательными процессами, а во вторыхъ съ первоначальнымъ ихъ содержаніемъ въ породѣ при ея генезисѣ. [1])

Во всѣхъ случаяхъ, когда на поверхности и въ грунтѣ полупустынныхъ почвенныхъ образованій скопляется большое количество воды, въ силу строенія грунта не имѣющей возможности энергично просачиваться вглубь, образуется, ясно выраженный, передвигающійся кверху, токъ почвенныхъ растворовъ, разгружающій на поверхности почвы или вблизи ея, въ зависимости отъ степени увлажненія и массы скопляющейся воды, находившіеся въ растворѣ соли и карбонаты. Это явленіе въ своей основѣ имѣетъ преобладающій въ полупустынѣ процессъ испаренія влаги надъ просачиваніемъ и въ нѣкоторыхъ случаяхъ напр. на рыхлыхъ породахъ облегчается общими процессами почвообразованія, въ итогѣ которыхъ на той или иной глубинѣ образуются мало-проницаемые для воды иллювіальные горизонты.

Не смотря на значительную разницу въ энергіи почвообразовательныхъ процессовъ на столь отдаленныхъ по своему географическому положенію и генезису почвъ пунктахъ, какъ наши пункты съ изслѣдованными сухими, бѣдными органическими веществами преобладающими въ полупустынѣ почвами (типичными и столбчатыми солонцами) съ одной стороны, и болѣе увлажняемыми, богатыми гумусомъ почвами крупныхъ западинъ и степными черноземами съ другой,—имѣющіяся въ нашемъ распоряженіи аналитическія данныя, однотипичныя во всѣхъ этихъ случаяхъ, съ почти одинаковымъ распредѣленіемъ и одинаковыми количествами $CaCO^3$ въ моментъ ея наибольшаго отложенія, меньше всего позволяютъ въ процессѣ отложенія и накопленія щелочноземельныхъ карбонатовъ видѣть результаты вывѣтриванія, какъ рисуютъ этотъ процессъ Н. А. Богословскій и др. авторы, о которыхъ мы упомянали. Обогащеніе карбонатами породъ при процессѣ вывѣтриванія неизбѣжно предполагаетъ обѣдненіе верхнихъ горизонтовъ, несодержащихъ карбонатовъ, кальціемъ и магніемъ силликатовъ, а между тѣмъ всѣ имѣющіеся въ литературѣ аналитическія работы (вертикальные анализы) начиная со Шмидта и кончая приведенными нами рѣшительно не обнаруживаютъ этого обѣдненія: количество силикатныхъ щелочныхъ земель въ почвахъ черноземнаго типа и близкихъ къ нимъ каштановыхъ, а также и почвахъ полупустыни ниже гор. B^1, остается постояннымъ.

Наблюдающіяся въ почвахъ полупустыни слабыя перемѣщенія щелочно-земельныхъ основаній происходятъ только въ гор. A, а отложеніе ихъ сосредоточено, по преимуществу, въ гор. B^1. Въ горизонтахъ B^2 и глубже до глубины, не превосходящей толщину горизонтовъ A и

[1]) На реликтовый въ этомъ смыслѣ характеръ глубинныхъ известковыхъ стяженій указываетъ и Г. Н. Высоцкій.

B[1] вмѣстѣ взятыхъ, содержаніе $CaCO^3$ столь значительно, что, при допущеніи перемѣщенія въ эту часть разрѣза CaO изъ вышележащихъ горизонтовъ, послѣдніе въ своей силликатной основѣ должны были-ли потерять весь свой CaO, но и тогда его бы не хватило для образованія всей углекислой извести, заключающейся въ слоѣ одинаковой толщины съ вышележащими, не содержащими $CaCO^3$, горизонтами почвы.

Эти соображенія заставляютъ искать иные источники $CaCO^3$, въ почвахъ полупустыни и черноземной степи и такихъ источниковъ можетъ быть только два: 1) первоначальное содержаніе извести въ породѣ и 2) процессы импульверизаціи, указанные Г. Н. Высоцкимъ, и особенно развитые въ области современной полупустыни и въ пустыняхъ. Выше мы выяснили, что генезисъ породъ Высокой степи стоитъ въ несомнѣнной связи съ дѣятельностью ледника или ледниковыхъ водъ. Представляютъ ли лессовидныя степныя покровныя глины водораздѣловъ непосредственный осадокъ ледника, или же эти глины отлагались по отступаніи ледника, когда дѣятельному размыванію подверглись, нынѣ сохранившіяся только островками, богатыя известью красныя глины, какъ продуктъ, свойственныхъ континентальнымъ странамъ, делювіальныхъ процессовъ, на эти вопросы мы точныхъ и положительныхъ отвѣтовъ не имѣемъ.

Во всякомъ случаѣ вѣроятнѣе смѣшанный путь отложенія и образованія лессовидныхъ породъ съ преобладаніемъ делювіальныхъ процессовъ, почему эти породы неизбѣжно должны были содержать углекислую известь первоначально. Въ то же время факты съ несомнѣнностью указываютъ на обогащеніе карбонатами такихъ почвъ и грунтовъ, которые совершенно ихъ не содержатъ; ихъ обогащеніе известью, несомнѣнно, связано съ идущими процессами импульверизаціи, какъ атмосферными осадками, такъ и твердыми частицами (пыль), содержащими известковыя и другіе соли. Въ какой степени выраженъ этотъ процессъ, сколько онъ вноситъ въ почвы и грунты солевыхъ и твердыхъ частицъ, что обычно преобладаетъ въ мелкоземистыхъ грунтахъ, содержащихъ какъ таковые известь: процессъ ли прямого растворенія ея или же перемѣщеніе и накопленіе приносимой атмосферой и водой извести; всѣ эти вопросы ждутъ подробныхъ и продолжительныхъ наблюденій, измѣреній и анализовъ на особыхъ станціяхъ, задачу которыхъ составляло бы изученіе законовъ галостатики и галодинамики.

Обратимся теперь къ даннымъ о содержаніи въ почвахъ полупустыни и черноземной степи сульфатовъ, которые могутъ быть представлены двумя ихъ группами: легкорастворимыми сульфатами щелочей (и магнія) и сравнительно трудно-растворимымъ сульфатомъ кальція. Какъ видно изъ вышеприведенныхъ описаній почвенныхъ разрѣзовъ, во всѣхъ подзолистыхъ почвахъ, слабо оподзоленныхъ и даже темно-

цвѣтныхъ почвахъ крупныхъ западинъ въ нихъ и въ грунтахъ до 4 метровъ сульфатовъ не содержится (или вѣрнѣе ихъ содержаніе весьма ничтожно, но слѣды ихъ всегда можно обнаружить), во всѣхъ остальныхъ почвахъ полупустыни и, какъ извѣстно изъ данныхъ Г. Высоцкаго, Н. Степанова и нашихъ, сульфаты въ черноземной степи обнаружены на той или иной глубинѣ, въ томъ или иномъ количествѣ. Данныя о распредѣленіи и содержаніи сульфатовъ въ почвахъ полупустыни и черноземной степи сведены въ слѣдующей таблицѣ. (См. стр. 312 и 313).

По содержанію сульфатовъ грунты различныхъ почвъ полупустыни обладаютъ одной общей чертой, ясно выраженной во всѣхъ почвахъ: эта черта—присутствіе на глубинѣ 200—150 сант. глубиннаго гипсоваго горизонта, въ которомъ содержаніе гипса столь значительно, что при буреніи и въ ямахъ получается впечатлѣніе преобладанія гипса надъ остальной минеральной массой. Книзу количество гипса варьируетъ въ различной степени и внѣ зависимости отъ почвъ и измѣненія условій увлаженія и на глубинѣ около и свыше 250 сант. и глубже во всѣхъ грунтахъ полупустыни, за исключеніемъ почвы мелкой западины, среди растворимыхъ сульфатовъ преобладаетъ сѣрнонатровая соль. Въ грунтѣ подъ почвой мелкой западины вообще преобладаетъ гипсъ, сѣрнонатровая соль вымыта и кромѣ того даже количество гипса (растворимаго) значительно меньше, чѣмъ въ другихъ почвахъ; слѣдовательно по условіямъ увлажненія почвы мелкихъ западинъ вѣроятно принадлежатъ къ такимъ, для которыхъ еще возможны, можетъ быть не каждый годъ, слабые элювіальные процессы съ вымываніемъ растворимыхъ сульфатовъ и отчасти гипса.

Для столбчатыхъ солонцовъ полупустыни мы видимъ въ предѣлахъ перваго метра горизонтъ скопленія сульфатовъ, рѣзче выраженный у корково-столбчатыхъ солонцовъ, обильнѣе орошаемыхъ атмосферными водами; затѣмъ къ концу перваго метра и до половины второго количество сульфатовъ рѣзко падаетъ до ничтожныхъ предѣловъ (SO^3—0,05%).

Типично полупустынная почва по условіямъ промоканія (вглубь) мало чѣмъ отличается отъ столбчатыхъ солонцовъ; по общему направленію почвообразованія, выражающемуся въ наличности подзолообразовательныхъ процессовъ и характерныхъ слоевато столбовидныхъ верхнихъ горизонтовъ, онѣ также близки къ солонцамъ, а между тѣмъ у типично полупустынной почвы мы не видимъ верхняго сульфатнаго горизонта. Объясненіе этого явленія, какъ намъ кажется, надо искать: 1) въ условіяхъ залеганія этихъ почвъ на выпуклыхъ и наклонныхъ поверхностяхъ рельефа, 2) въ возможномъ и неизбѣжномъ выносѣ части солей (и сульфатовъ) растительностью (каптажъ почвенной влаги корнями), лучше представленной на этихъ почвахъ и 3) въ

Сводная таблица данныхъ по распредѣленію и содержанію

	Почвы мелкихъ западинъ.	Почвы выпукловыхъ и наклонныхъ поверхностей рельефа.	Почвы вдавленностей рельефа съ крутыми центральными.
	Свѣтло-каштановыя почвы травяно-степныхъ западинъ.	Типично полупустынныя и близкія къ нимъ почвы.	Глубоко-столбчатые солонцы менѣе оформленныхъ падинокъ и луночекъ.
Начало отложенія перваго горизонта, количество и составъ растворимыхъ въ водѣ сульфатовъ	200 сант. $CaSO^4$—0,18% Na^2SO^4—0,05.	170 $CaSO^4$—0,44 $MgSO^4$ 0,30 $Na\ SO^4$—0,18	55 1) $CaSO^4$—0,03 2) $MgSO^4$—0,16
Глубина 1-го максимума сульфатовъ . . .	200—220 сант. SO^3—0,18.	180 SO^3 содержится 0,57	60—65 SO^3—0,12
Глубина 1 минимума сульфатовъ	230 содержаніе SO^3—0,06.	Убываетъ книзу почти равномѣрно, на глубинѣ 250—260 количество SO^3 все еще очень велико (0,41); на 300 сант. количество SO^3 рѣзко упало до 0,03% и книзу стало чуть замѣтно снова повышаться. До 300 cm. преобладаетъ гипсъ, ниже сѣрнонатровая соль.	90—95 SO^3—0,06
Глубина 2-го максимума сульфатовъ . . .	275 SO^3 содержится 0,28.		150—160 SO^3—0,74
Характеръ залеганія сульфатовъ ниже второго максимума . . .	Сульфаты образуютъ еще одинъ минимумъ на 350 cm., затѣмъ на 400 снова появляется много пятенъ и стяженій преобладаетъ гипсъ.		Глубже содержаніе сульфатовъ колеблясь убываетъ, причемъ съ глубины 250 сант. замѣтно преобладаетъ сѣрнонатровая соль, достигая на глубинѣ 300 сант. 0,8%.

[1]) По даннымъ Н. Степанова и Г. Н. Высоцкаго.

сульфатовъ въ почвахъ полупустыни и черноземной степи.

ровныхъ поверхъ замѣтными замкнутыми пониженіями	Почвы замкнутыхъ лимановъ съ рѣзко выраженнымъ поверхностнымъ и грунтовымъ избыточнымъ увлажненіемъ.	Почвы равнинной черноземной степи.	Почвы временно избыточно увлажняемыхъ предовражныхъ падинъ среди черноземной степи.	Почвы центральныхъ частей предовражныхъ падинъ, сильнѣе увлажняемыя поверхностными и грунтовыми водами.
Корково-столбчатые солонцы хорошо выраженныхъ замкнутыхъ пониженій.	Мокрые солончаки.	Глинистые черноземы водораздѣльныхъ плато.	Столбчатые солончаки.	Мокрые и переходные отъ нихъ къ столбчатымъ солончаки.
41 $CaSO^4$—0,44 $MgSO^4$—0,28 K^2SO^4—0,07 Na^2SO^4—0,01	0 или 10—15 cm. SO^3—11,3%—2% преобладаетъ Na^2SO^4, $MgSO^4$ и меньше всего $CaSO^4$.	320 [1]). Преобладаетъ $CaSO^4$. По даннымъ Н. Степанова $CaSO^4$ на глубинѣ 370—400 сант. содержится 0,3%, а Na^2SO^4 около 0,1%	30—40 Чаще всего преобладаетъ гипсъ и Na^2SO^4.	Поверхность или вблизи ея; преобладаетъ гипсъ и $NaSO^4$ SO^3 до 2%.
45—50 SO^3—0,39	Обычно книзу убываетъ, но слабо.		30—50 SO^3 до 2%.	Распредѣленіе сульфатовъ глубже не изслѣдовано.
90—95 SO^3—0,05			100 SO^3 0,02%	Въ сѣверныхъ солонцахъ чаще всего отсутствуютъ.
150—175 SO^3—0,7			Не изслѣдовано.	
Сульфаты образуютъ нѣсколько минимумовъ и максимумовъ, но въ общемъ ихъ содержаніе убываетъ книзу. Съ 250 преобладаетъ сѣрнонатровая соль.			Въ сѣверныхъ солонцахъ отсутствуютъ.	

общихъ условіяхъ накопленія сульфатовъ путемъ импульверизаціи, а не при вывѣтриваніи.

Едва ли можно сомнѣваться, даже располагая только нашими данными, въ томъ, что сульфаты накопляются въ грунтахъ и почвахъ полупустыни путемъ импульверизаціи. Допустить, что при одинаковомъ направленіи вывѣтриванія въ одномъ случаѣ могутъ образоваться сульфаты, а въ другомъ нѣтъ—значило бы допустить теоретически невозможное; съ другой стороны, если бы въ грунтѣ первоначально содержались сульфаты, то ихъ больше всего должно было бы содержаться въ типично полупустынныхъ почвахъ, какъ находящихся въ худшихъ условіяхъ увлаженія и скопленія воды.

Рельефъ типично полупустынныхъ почвъ облегчаетъ скатываніе водъ особенно снѣговыхъ и ливней; заключающіяся въ этихъ водахъ соли, вмѣстѣ съ ними сбѣгаютъ въ замкнутыя пониженія со столбчатыми солонцами, захватывая по пути и увлекая въ рельефныя пониженія и всѣ соли, выпавшія въ видѣ атмосферной пыли. Собирая изъ года въ годъ на протяженіи многихъ вѣковъ, на своей поверхности массу атмосферныхъ водъ, рельефныя лунки и падинки съ солонцами, въ концѣ концовъ, могутъ накопить большую массу растворимыхъ солей въ своемъ увлажняемомъ горизонтѣ, глубину котораго мы опредѣлили около 60 сант. *Процессъ накопленія въ столбчатыхъ солонцахъ* (до глубины 1 метра) *растворимыхъ солей находится въ связи исключительно съ рельефомъ, и не зависитъ отъ хода почвообразовательныхъ процессовъ, результатомъ которыхъ являются слоистые и столбчатые ихъ горизонты.* Оба эти процессы связаны съ одной общей причиной—рельефомъ, но не всегда эта причина приводитъ къ появленію столбчатыхъ солонцовъ. При обширныхъ и глубокихъ западинахъ, въ которыхъ скопляется много воды, послѣдняя въ силу тяжести, можетъ глубоко промывать грунтъ и соли не могутъ накопляться, а между тѣмъ подзолообразовательные процессы могутъ итти своимъ чередомъ, своимъ опредѣленнымъ темпомъ и дать слоисто-столбчатовидную почву. Съ другой стороны, въ силу ли малой проницаемости грунта или же того, что обильныя воды растекаются по широкой ровной поверхности обширной падины (лимана); не производя большого давленія и быстро испаряясь, на ея поверхности и въ грунтѣ образуются обильныя солевыя скопленія, безъ наличности подзолообразовательныхъ процессовъ (мокрые солончаки, хаки и т. д.).

На глубинѣ 150—200 сант., послѣ почти лишеннаго сульфатовъ перевыва даже у столбчатыхъ солонцовъ, во всѣхъ менѣе увлажняемыхъ почвахъ полупустыни встрѣчается второй сульфатный горизонтъ, отличающійся большой мощностью, колоссальнымъ количествомъ сульфатовъ и своеобразнымъ ихъ распредѣленіемъ: книзу замѣтно преобладаютъ растворимые сульфаты. Этотъ горизонтъ не находится, какъ

намъ кажется, въ связи съ современными условіями почвообразованія, а представляетъ древній иллювій прошлой фазы современнаго намъ геологическаго періода. Если мы представимъ себѣ эту фазу немного болѣе влажной, то образованіе сульфатнаго горизонта станетъ для насъ понятнымъ. Сравненіе количествъ сульфатовъ въ первомъ метрѣ столбчатыхъ солонцовъ съ нижними горизонтами ихъ отложенія позволяетъ сдѣлать общій выводъ, что прошлая геологическая фаза была значительно болѣе продолжительной, чѣмъ современная и, можетъ быть, сопровождалась болѣе обильными процессами импульверизаціи [1]).

Такой же реликтъ (древній иллювій) можетъ быть представляетъ и гипсовый горизонтъ черноземныхъ степей. Въ этихъ степяхъ также всѣ падины (болѣе южныхъ районовъ) чаще всего имѣютъ въ столбчатыхъ солонцахъ верхній иллювіально-сульфатный горизонтъ, а мѣста съ обильнымъ увлажненіемъ и хорошо развитыми условіями для преобладанія процессовъ испаренія даютъ сульфатныя скопленія на поверхности почвы или вблизи нея. Но условія накопленія и распредѣленія солей въ почвахъ и грунтахъ черноземной степи, вслѣдствіе вообще болѣе обильныхъ атмосфер. осадковъ и другихъ еще невыясненныхъ точно причинъ представляютъ много особенностей, которыя не укладываются цѣликомъ въ изложенную нами схему.

Распредѣленіе и содержаніе въ полупустынныхъ почвахъ наиболѣе легко растворимыхъ и подвижныхъ солей—хлористыхъ еще ярче и выпуклѣе оттѣняютъ излагаемую теорію накопленія путемъ импульверизаціи и концентраціи въ падинкахъ легко-растворимыхъ солей. Хлористыя соли не обнаружены [2]) во всѣхъ подзолистыхъ и слабо оподзоленныхъ почвахъ во всѣхъ западинъ и типично полупустынныхъ почвахъ. Въ послѣднихъ, повидимому, не малое значеніе для обратнаго выноса солей и хлора изъ почвы, кромѣ поверхностнаго обмыванія и скатыванія, имѣетъ каптажъ влаги и изсушеніе почвы корнями растеній. Растительность полупустынныхъ почвъ, сильно изрѣженная и кочковатая на поверхости почвы, какъ показали раскопки Б. А. Келлера, обладаетъ мощными подземными корневыми системами, которыя возможно что въ почвѣ являются сомкнутыми, успѣшно использующими каждую каплю влаги и каждый миллиметръ почвы. Только въ столбчатыхъ солонцахъ съ ихъ чашеподобнымъ рельефомъ и сильно разрѣженной растительностью, нами найдены хлористыя соли. Ихъ распредѣленіе находится въ

[1]) О существованіи послѣ ледниковаго періода сначала болѣе сухой затѣмъ болѣе влажной и снова болѣе сухой современной фазы, мы имѣемъ много свидѣтельствъ въ работахъ по послѣтретичнымъ образованіямъ, главнымъ образомъ, ледниковымъ. Изложеніе этихъ работъ въ настоящей работѣ не совсѣмъ умѣстно; нѣкоторыя данныя по этимъ вопросамъ можно найти въ статьѣ Н. Богословскаго. „Недавнее прошлое русской равнины". Научное слово. 1905 г. Кн. VIII—IX.

[2]) Не считая слѣдовъ хлора, который можно всегда найти во всѣхъ почвахъ и водахъ.

полномъ соотвѣтствіи съ выше изложенными предположеніями относительно времени накопленія и геологическихъ фазъ. Максимальное содержаніе хлора въ столбчатыхъ солонцахъ достигаетъ 0,26% и расположено на глубинѣ 40 сант.; съ глубины около метра содержаніе хлористыхъ солей уменьшается вдвое и даже меньше, почти правильно убывая книзу до 4 метровъ. Съ увеличеніемъ возможности скопленія водъ въ плоскихъ лиманахъ и, вообще, параллельно увеличенію влажности солонцовъ и другихъ почвъ съ ослабленнымъ промываніемъ, при преобладающемъ въ полупустынѣ испареніи, на ихъ поверхности и вблизи ея скопляются большія количества хлористыхъ солей.

Въ черноземной степи въ грунтахъ до мертваго горизонта хлористыя соли еще никѣмъ не обнаружены въ сколько нибудь замѣтномъ количествѣ. Можно-ли объяснять это кантажемъ влаги содержащей соли растительностью или же справедливы воззрѣнія Г. Н. Высоцкаго, по которымъ даже въ мертвомъ горизонтѣ происходятъ неуловимыя передвиженія солей и вымываніе наиболѣе растворимыхъ, — все это вопросы, для рѣшенія которыхъ мы располагаемъ весьма скудными фактическими данными. Но возможность концентраціи хлористыхъ солей въ предовражныхъ западинахъ, по крайней мѣрѣ въ южной части черноземныхъ степей, на мокрыхъ солонцахъ нами вполнѣ доказана.

Растворимые щелочные карбонаты (сода) въ полупустынныхъ почвахъ и грунтахъ и черноземахъ нами и другими изслѣдователями не обнаружены. Районъ ихъ скопленія въ столбчатыхъ солонцахъ и мокрыхъ грунтахъ предовражныхъ падинъ (по Н. Степанову) ограничивается болѣе влажными сѣверными районами черноземной степи, но генезисъ щелочныхъ карбонатовъ и причины накопленія въ почвахъ и грунтахъ при одновременномъ отсутствіи другихъ легкорастворимыхъ группъ солей, едва ли можно считать установленными. Весьма вѣроятно, что щелочные карбонаты образуются при вывѣтриваніи въ средѣ избыточно влажной и не содержащей такихъ группъ солей, съ которыми сода можетъ вступать въ реакціи двойного обмѣна и перестать существовать какъ таковая.

Вообще вопросъ отложенія солевыхъ скопленій въ столбчатыхъ черноземныхъ солонцахъ представляетъ много загадочного, требующаго внимательнаго изученія. Такъ, напримѣръ, появленіе гипсоваго горизонта въ Еланскомъ столбчатомъ солонцѣ выше содоваго, представляетъ интересный фактъ, который одинъ опровергаетъ общераспространенный и признанный агрономами пріемъ улучшенія „черныхъ“ солонцевъ гипсованіемъ [1]).

[1]) Болѣе подробно на вопросъ о химизмѣ черноземныхъ столбчатыхъ солонцовъ и ихъ улучшеніи мы остановимся въ погубернской сводной монографіи, тамъ же будутъ затронуты и вопросы о меліораціи солонцовъ черноземной степи, представляющихъ по своему положенію удобныя мѣста для успѣшныхъ меліорацій. Мы бы, основываясь на наблюдающемся въ предѣлахъ Саратовской губерніи полномъ отсутствіи столбчатыхъ солонцовъ на мѣловыхъ и вообще известковыхъ почвахъ, рекомендовали бы испробовать удобреніе верхнихъ горизонтовъ черноземныхъ солонцовъ углекислой или ѣдкой известью, съ цѣлью перевести растворимыя органическія вещества солонцовъ въ нерастворимые щелочноземельные гуматы. Но и послѣ улучшенія физическихъ свойствъ верхнихъ горизонтовъ солонцовъ введеніемъ извести останется вопросъ объ удаленіи сульфатовъ и соды. Этотъ вопросъ рѣшается благопріятно примѣненіемъ дренажа. Вообще, какъ намъ кажется, черноземные солонцы, имѣя въ своемъ генезисѣ много общихъ чертъ съ тяжелыми подзолистыми и сильно заболоченными почвами, для своего улучшенія нуждаются въ тѣхъ же меліораціяхъ (известкованіе и дренажъ).

Изложивъ съ возможной полнотой картины строенія разнообразныхъ почвенныхъ образованій полупустыни, выяснивъ взаимныя соотношенія и закономѣрное распредѣленіе отдѣльныхъ элементовъ—видовъ почвъ, слагающихъ почвенные комплексы полупустыни, затронувъ и намѣтивъ пути къ пониманію генезиса грунтовъ и ихъ солевыхъ скопленій въ сухихъ полупустынныхъ областяхъ земного шара,—намъ остается только указать еще, что въ вопросахъ почвообразованія и ихъ пониманія очень часто приходится встрѣчаться съ представленіями, навѣянными окружающей человѣка обстановкой, жаждой внести въ современную жалкую агрономическую дѣйствительность сухихъ юго-восточныхъ степей, тѣ представленія и принципы, которые давали бы базу для агрикультуръ техническаго творчества и прогресса. Къ такого рода представленіямъ мы относимъ часто встрѣчающійся взглядъ на наши юго-восточныя полупустынныя области какъ на области съ самыми молодыми почвами, богатыми первично въ нихъ содержащимися солями,—области, въ которыхъ общій складъ почвообразованія ведетъ къ формированію темныхъ (черноземовидныхъ) почвъ и вымыванію солей, въ которыхъ умѣлое вмѣшательство человѣка способно ускорить этотъ процессъ и на глазахъ создать, примѣняя орошеніе, цвѣтущія нивы и черноземныя почвы. Эта красивая и заманчивая мечта, но только мечта и не болѣе! Всѣ сообщенныя здѣсь данныя свидѣтельствуютъ только о томъ, что мы не имѣемъ никакихъ опорныхъ пунктовъ для такого пониманія и трактованія совершающихся процессовъ. Что такое представленіе о „молодости“ страны въ сравненіи съ временемъ, протекшимъ съ конца ледниковаго періода когда начали формироваться породы и почвы полупустыни? Съ точки зрѣнія геолога одинаково молоды и покровныя породы Ергенинскихъ высотъ и покровныя породы въ области черноземной степи. Гораздо, какъ намъ кажется больше данныхъ за то, что, совершающійся въ современной физико-географической обстановкѣ полупустыни, почвообразовательный процессъ сопровождается неизбѣжнымъ, ему сопутствующимъ процессомъ медленнаго, но прогрессивнаго накопленія иллювіальныхъ солевыхъ скопленій. Вмѣшательство человѣка въ этотъ процессъ можетъ его водоизмѣнить временно, но не

можетъ остановить. Задача агрикультуръ-техника всегда облегчается, когда онъ имѣетъ дѣло съ индиферентной средой, къ которой примѣнимы, во всей ихъ логически законченной формѣ, пріемы физико-химическихъ и механическихъ воздѣйствій. Но эта задача чрезвычайно усложняется, когда среда (почва) имѣетъ свою жизнь, общій темпъ которой иногда создаетъ цѣлесообразную и приспособленную къ мѣстной географической средѣ конструкцію и строеніе почвенной массы. Съ точки зрѣнія цѣлесообразныхъ приспособленій, преобладающія въ полупустынѣ почвы конструированы такъ, что, повидимому, находятся въ наилучшихъ условіяхъ (какъ физическая среда) для сохраненія влаги, ибо если бы онѣ были физически однородны на большую глубину, высыханіе ихъ совершалось бы съ еще большей быстротой и можетъ быть на мѣстѣ современной полупустыни (въ ея глинисто-мелкоземистыхъ частяхъ) мы имѣли бы голую, мертвую и дикую глинистую пустыню.

Съ пустынями полупустынныя области имѣютъ много общихъ чертъ. Тамъ въ пустыняхъ мы видимъ цвѣтущіе оазисы всюду, гдѣ выступаютъ подземные ключи, или гдѣ сбѣгающія съ горъ рѣчки сѣтью каналовъ выводятся на орошаемыя поля,—здѣсь во всѣхъ мѣстахъ, гдѣ скопляются снѣговыя воды въ нѣкоторомъ оптимальномъ количествѣ, появляются травяно-степные, кустарниковые и даже лѣсные (колки) оазисы. Тамъ въ пустынѣ, гдѣ сбѣгающія съ грандіознѣйшихъ горныхъ массивовъ Центральной Азіи воды, со всѣми увлеченными въ растворѣ механически примѣсями, скопляются въ замкнутомъ коллосальномъ Цайдамскомъ пониженіи,—образуется, благодаря преобладающему надъ просачиваніемъ процессу испаренія, грандіознѣйшая въ мірѣ солончаковая пустыня;—здѣсь въ полупустынѣ каждая падинка и лунка рельефа, по тѣмъ же причинамъ, накопляетъ соли и превращается въ микро солончаковую пустыню, несущую, какъ видно изъ работъ Б. А. Келлера, приспособленную пустынную растительную формацію.

Важнѣйшія замѣченныя опечатки и другіе недосмотры.

Стран.	Строка. Сверху.	Снизу.	Напечатано.	Должо быть.
3	—	18	5,691	5.091
—	—	13	части Волги	части вблизи Волги.
6	—	17	(до 50 60 m.)	(до 50—60 cm)
9	—	10	rostiformis	rostriformis
11	12	—	золовымъ	эоловымъ
11	—	20	эловый	эоловый
13	16	—	корбонатами.	карбонатами.
—	19	—	породы при (почвообразованіи убываетъ)	породы (при почвообразованіи) убываетъ
13	20	—	песка,	песка
—	—	12	значительная	значительныя
18	14	—	галисроподъ	гастероподъ
19		15	невывѣтрѣной	невывѣтрѣлой
20	3	—	холоцедона	халцедона
—	6	—	повторяютъ,	повторяютъ
—	9	—	и какъ видно,	и. какъ видно
—	11	—	которыхъ,	которыхъ
—	—	22	№ D	№ 0
21	9	—	илъ	изъ
22	1	—	подъножья	подножья
22	26	—	луною	лупою
—	—	15	луною	лупою
26	—	20	ровной приблизительно	равной приблизительно 0
28	—	5	0,5 1 m.	0,5—1 cm.
29	—	18	А. П. Павловымъ	А. П. Павловымъ [1])
31	17	—	распаляемый	распыляемый
32	въ таблицѣ въ графѣ годъ 1 строка		291,2	271,2
33	—	5	отдѣльныя	отдѣльные
36	16	—	къ низу	книзу
44	21	—	Длубинѣ	глубинѣ
44	—	16	Camforsma	Camforosma
45	—	15	окамляетъ	окаймляетъ
—	—	4	полупыстыни	полупустыни.
47	—	19	мелкогористый	мелко пористый
49	19	—	тона	типа
51	—	16	солистая	слоистая
55	въ таблицѣ въ графѣ SO 3 снизу 3 строка		нѣтъ	довольно много
58	7 и 11		корбонаты	карбонаты
59	—	9	корбонаты	карбонаты
62	3	—	увалчики	увальчики
63	7	—	плотлый	плотный
63	въ таблицѣ въ графѣ реакція		щелечности	щелочности
76	—	16	переходящую	переходящая
80	9	—	неопредѣленный	неопредѣленной
81	—	16	данныхъ	водныхъ
84	11	—	ра номѣрно	равномѣрно
90	въ таблицѣ		B2 (15—20)	B2 (20—25)

Стран.	Строка. Сверху.	Снизу.	Напечатано.	Должно быть.
100	—	17	просранства	пространства
107	—	1	наблюдені—	наблюденія
113	—	7	поордахъ	породахъ.
108	въ таблицѣ графа 3 глубина 275 сан.		1,7	11,7
116	18	—	2,3	2,3 десятины
123	18	—	скромнымы	скромными
—	20	—	солевые	солевыя
125	—	9	песчанистая	песчанистая
127	—	26	средня	средняя
129	Въ таблицѣ въ строкѣ № 39 А (1—10)		6,634; 0,617; 1,404.	5,634; 0,610; 2,405
131	1	—	періода	періода есть
134	въ таблицѣ въ строкѣ № 6а		16,119	10,119
134	—	10	произростенія	произростанія
135	въ заголовкѣ		зопадинъ	западинъ
136	1	—	корбонатовъ	карбонатовъ
138	14	—	2—3,5%	2—5,5%
139	—	6	полустынъ	полупустынъ
141	—	19	146	142
142	въ таблицѣ		Низмная	Низменная
146	19	—	параллизаціи	параллелизаціи
151	въ таблицѣ въ графѣ 6 въ 10 строкѣ снизу		4	44
152	7	—	содержаніе	содержанія
155	въ таблицѣ въ графѣ SiO_2 послѣдняя цыфра		0,0018	0,0028
—	подъ этой цыфрой		„	0,0018
159	въ графѣ „реакція„		слово	слабо
165	12		подножіи	подножія
175	въ сноскѣ		области	области
183	3	—	генеической	генетической
187	14	—	поредаетъ	передаетъ
—		17	пропитанная	пронизанная
205	въ сноскѣ		однако	одинаково
206		5	№ 15	№ 16
207	въ таблицѣ въ графѣ Fe_2O_3 третья сверху цыфра		0.0019	0.0049
211	17	—	результатовъ	результаты
212	14—15	—	съ одновременно углекислой известью	одновременно съ углекислой известью;
226	15	—	присутствіо	присутствіе
230	19	2	Г. И. Высоцкій	Г. Н Высоцкій
	въ сноскѣ		1906	1900
235		6	на	но
236	—	18	лондшафтовъ	ландшафтовъ
237	въ 2-ой сноскѣ		1904	1903
240	2	—	третичное	въ третичное
	—	16	солямъ	условіямъ
242	—	10	осомниться	усомниться
244	11	—	высказавъ	высказалъ
247	во 2 сноскѣ		Неустроетъ	Неустроевъ
263	—	20	породѣ,	породѣ
264	9	—	масса,	масса
265	въ таблицѣ послѣдняя цыфра третьяго столбца		0,1423	0,1422

Стран.	Строка. Сверху.	Снизу.	Напечатано.	Должно быть.
268	13	—	солей	солями
268	въ концѣ сноска		приготовляемся	приготовляемая
272	8	—	солонцоватымъ	солонцеватымъ
278	въ сноскѣ		Шулги	Шульги
287	—	18	слоями	солями
289	4	—	испренін	испареніи
293	—	28	мергелитъ	мергеляхъ
294	—	13	кавказа	Кавказа
—	—	11	совпадаетъ	совпадаютъ
	В ъ ф о т о т и п і я х ъ.			
	№ 1		колмыки	калмыки
	№ 7		комплепсъ	комлексъ
	7 [1])		со стороны	со сторожевого

[1]) На фототипіи № 7 передній планъ въ видѣ густо-черной полосы изображаетъ стѣнку рва, находящагося съ южной стороны сторожевого вала. Эту черную полосу удобнѣе при разсматриваніи рисунка закрывать.

РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА
NATIONAL LIBRARY OF RUSSIA
ОТДЕЛ ВНЕШНЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
DEPARTMENT OF EXTERNAL SERVICE
191069, РОССИЯ, С.-Петербург, Садовая ул., 18
18, Sadovaya st., St.Petersburg, 191069, RUSSIA

КОНЕЦ
END