

631.4

34

631.с.

Н. М. Сидурцева

Его введение.

и *OK*
Проф. Н. М. СИБИРЦЕВЪ.

631.4

C-34

~~552.9~~

C-34

#16

ПОЧВОВѢДѢНІЕ.

Лекціи, читанныя студентамъ Института Сельскаго
Хозяйства и Лѣсоводства въ Ново-Александріи.

~~X~~
ВЫПУСКЪ Ш.

ОТДѢЛЪ ІУ.

Описательное почвовѣдѣніе.

ОТДѢЛЪ ІУ.

Географія и картографія почвъ.

ОТДѢЛЪ ІУ.

Бонитировка почвъ.

Съ почвенною картою Европ. Россіи и таблицею классификаціи почвъ.

1.60 *сѣд.*

ПЕРЕВІРКА 1904

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія И. Н. Скороходова (Николаевская, 43).

1904. УРСР-НРЗС

БІБЛІОТЕКА
ИМПЕРАТОРСКОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИНСТИТУТА
НОВО-АЛЕКСАНДРІИ

Дозволено цензурою. Спб. 18-го августа 1901 г.



ОТДѢЛЪ IV.

ОПИСАТЕЛЬНОЕ ПОЧВОВѢДѢНІЕ.

ГЛАВА I.

Естественно-историческія классификаціи почвъ.

Существующія почвенныя классификаціи могутъ быть раздѣлены на три главныя группы:

А. Классификаціи *естественно-историческія*, основанныя на сравненіи почвъ по ихъ естественнымъ, природнымъ свойствамъ.

В. Классификаціи *техническія* или *прикладныя*, въ которыхъ почвы группируются по ихъ отношенію къ какимъ-либо техническимъ требованіямъ; таковы классификаціи земледѣльческія, лѣсныя, гигиеническія и т. п.

С. Классификаціи *экономическія*, имѣющія въ виду приносимый почвами дѣйствительный или возможный доходъ.

Мы остановимся, главнымъ образомъ, на естественно-историческихъ классификаціяхъ почвъ; изъ классификацій техническихъ коснемся только сельско-хозяйственныхъ (см. *Бонитировку почвъ*): экономическія классификаціи разсматриваются въ курсахъ сельскохозяйственной экономіи.

Къ естественно-историческимъ классификаціямъ относится (въ большей или меньшей степени) много почвенныхъ классификацій, различныхъ по основному принципу и по построенію.

Таковы классификаціи:

а) *Геологопетрографическія*, группирующія почвы по геологопетрографическому характеру почвообразующихъ горныхъ породъ,

при чемъ не дѣлается различія между почвою въ тѣсномъ смыслѣ слова и горизонтомъ вывѣтриванія горной природы.

б) *Химическія* или *химико-петрографическія*, основанныя на главныхъ химическихъ признакахъ почвъ.

в) *Физическія*, въ которыхъ преимущественное вниманіе обращается на физическія свойства почвы.

г) *Смѣшанныя*, въ которыхъ петрографическіе, химическіе и физическіе признаки почвъ одновременно служатъ критеріемъ для установки крупныхъ и мелкихъ подраздѣленій почвенной системы.

Особую группу составляютъ д) *генетическія* классификаціи почвъ, въ основѣ которыхъ лежитъ воззрѣніе на почву, какъ на функцію или производное опредѣленныхъ естественныхъ почвообразователей.

1. Геологопетрографическія классификаціи.

А. Классификаціи Фалау, Майера и др.

Геологопетрографическій принципъ почвенной классификаціи нерѣдко примѣняется въ Западной Европѣ. Онъ привился тамъ благодаря тому, что *кряжевой* характеръ многихъ мѣстностей Германіи, Франціи, Австріи и др. западноевропейскихъ странъ мѣшаетъ развитію въ нихъ настоящихъ, обособленныхъ, мелкоземисто-перегнойныхъ почвъ. Почвы, дѣйствительно, являются въ этихъ случаяхъ слабо развитыми, мелкими, скелетными или грубыми; онѣ сливаются съ непосредственными продуктами вывѣтриванія горныхъ породъ, петрографическій типъ которыхъ рѣзко отражается на составѣ и строеніи обрабатываемаго горизонта земной коры. Практикуемая на Западѣ интенсивная и глубокая обработка пашни еще болѣе перемѣшиваетъ почвы съ подпочвами или материнскими породами. Вотъ почему въ демонстративныхъ и учебныхъ коллекціяхъ Запада до сихъ поръ фигурируютъ различныя Gneis- и Granit-Boden (вывѣтрившіе гнейсъ и гранитъ), Sandstein- и Schiefer-Boden (вывѣтрившіе песчаники и сланцы); Kalk- и Dolomit-Boden (продукты вывѣтриванія известняка и доломитовъ), Thon-, Lehm-, Sand- и Kies-Boden (глины, суглинки, пески, щебни) и т. п. Петрографическая система, конечно, видоизмѣняется и болѣе или менѣе совершенствуется, сообразно мѣстнымъ условіямъ или особымъ цѣлямъ классификаціи.

Представителемъ подобныхъ почвенныхъ системъ можетъ служить геологопетрографическая классификація Фаллу и Майера, сущность которой сводится къ слѣдующему.

Всякая горная порода, кристаллическая или осадочная, выходя на дневную поверхность, подвергается разнообразнымъ процессамъ вывѣтриванія. Продукты вывѣтриванія либо а) остаются на мѣстѣ, покрывая собою производящую ихъ первоначальную породу, либо б) сносятся силою тяжести, дѣйствіемъ воды, атмосферы и другихъ вѣшнихъ вліяній въ равнины, низменности и котловины: первые образуютъ «первичныя почвы», вторые «наносныя почвы». Названные два класса «почвъ» дѣлятся затѣмъ на слѣдующія петрографическія и минералогическія группы и подгруппы:

Классъ I. Первичныя или коренныя почвы:

A. Происшедшія изъ кристаллическихъ горныхъ породъ:

- 1) Полевовипатовыя (изъ гранита, порфира, трахита и т. п.).
- 2) Авгитовыя и роговообманковыя (изъ базальта, долерита, мелафира и проч.).
- 3) Слюдистыя (изъ слюдястаго сланца, гнейса).

B. Происшедшія изъ слоистыхъ осадочныхъ породъ:

- 4) Песчаниковыя (изъ различныхъ песчаниковъ).
- 5) Глинистыя (изъ глинистаго сланца, сланцеватой глины и т. п.).
- 6) Известковыя (изъ известняковъ, доломита, мѣла и т. п.).

Классъ II. Наносныя почвы.

- 1) Щебневая или хрящеватая.
- 2) Песчаная.
- 3) Глинистая.
- 4) Суглинистая.
- 5) Известковая (какъ наносная. рѣдки).
- 6) Мергелистая.

Кромѣ того, Фаллу, а также и Майеръ, различаютъ еще III классъ *перегонныхъ почвъ*, образовавшихся при преобладающемъ участіи растительныхъ организмовъ (торфяная земля, черноземъ и т. п.).

Болѣ мелкія подраздѣленія подгруппъ основываются на особенностяхъ происхожденія, состава и строенія почвъ, на *смѣшеніи* въ почвахъ различныхъ петрографическихъ элементовъ и т. п. Напр., песокъ можетъ быть: а) вулканической дюнній, рѣчной; б) слюдяній, полевошпатный, кварцевый; суглинокъ можетъ быть мергельнымъ, песчанистымъ; могутъ встрѣчаться почвы известково-хрящеватыя, суглинисто-мергелино-хрящевато-песчаныя и т. д.

Отрицательныя стороны классификаціи Фаллу-Майера:

1) Почва отождествляется въ этой классификаціи съ продуктами минеральнаго вывѣтриванія горныхъ породъ; въ дѣйствительности процессы вывѣтриванія составляютъ только *часть* почвообразовательныхъ явленій.

2) Петрографическій принципъ не вполне выдержанъ; авторамъ пришлось выдѣлить перегнойныя почвы, не выжуніяся съ общимъ духомъ классификаціи.

3) Классификація «первичныхъ почвъ» не даетъ яснаго понятія о типахъ почвъ; она имѣетъ въ виду непосредственную петрографическую связь *первыхъ продуктовъ вывѣтриванія* съ образующими ихъ горными породами; дальнѣйшіе же продукты вывѣтриванія могутъ, какъ мы знаемъ, далеко отходить по составу отъ произведшихъ ихъ породъ и часто бываетъ, что конечные результаты гидрохимическихъ измѣненій двухъ различныхъ породъ стоятъ ближе другъ къ другу, чѣмъ стадіи вывѣтриванія одной и той же породы.

4) Направленіе вывѣтриванія и почвообразованія зависитъ не только отъ характера первоначальной породы, но и отъ многихъ другихъ условій, напр., отъ условій климата, отъ участія въ почвообразованіи растительныхъ и животныхъ организмовъ и т. п. ¹⁾

5) Дѣленіе почвъ на первичныя и наносныя требуетъ оговорокъ, потому что въ большинствѣ случаевъ, при вывѣтриваніи крижевыхъ породъ «на мѣстѣ», рыхлые продукты ихъ гидрохимическаго измѣненія подвергаются вымыванію и смыванію (хотя бы и въ малой степени или на малыхъ разстояніяхъ).

6) Классификація наносныхъ почвъ односторонняя (см. ниже о классификаціи Тэеръ-Шюблера).

¹⁾ Мы знаемъ, напр., что въ Россіи изъ сходныхъ *суглинистыхъ* породъ развиваются самыя разнообразныя почвы отъ подзоловъ до чернозема.

Тѣмъ не менѣе, петрографическій принципъ классификаціи почвъ имѣеть и свои достоинства. Несомнѣнно, что весьма многія свойства почвъ — ихъ минеральный составъ, отчасти поглотительная способность, нѣкоторыя физическія особенности — находятся въ болѣе или менѣе близкомъ соотношеніи съ петрографическимъ типомъ той горной породы, изъ которой произошла почва и которая продолжаетъ подстилать почвенный горизонтъ, какъ ея подпочва. Кроме того, внимательное изученіе материнскихъ породъ во многомъ облегчаетъ уясненіе топографіи почвъ, въ особенности скелетныхъ и грубыхъ. Поэтому петрографической классификаціей поверхностныхъ горныхъ породъ и продуктовъ ихъ вывѣтриванія умѣстно пользоваться: а) въ систематикѣ *скелетныхъ* и *грубыхъ почвъ* и б) въ *подраздѣленіяхъ* главныхъ генетическихъ почвенныхъ группъ (см. ниже).

В. Классификація Лоренца.

Полной классификаціи почвъ Лоренцъ не даетъ; онъ предлагаетъ группировку австрійскихъ почвъ (для почвенной карты этой страны), основывая на слѣдующихъ двухъ принципахъ:

I. Почвы группируются по ихъ материнскимъ породамъ, причемъ принимается во вниманіе не столько возрастъ породъ, сколько ихъ петрографическій или литологическій типъ, ихъ способность къ образованію извѣстныхъ почвъ; таковы:

- 1) Известковые породы (известнякъ, доломитъ).
- 2) Изверженные глиноземные силикаты (базальтъ, порфиръ и проч.).
- 3) Древніе силикатовые сланцы.
- 4) Гранитныя полевошпатовыя породы.
- 5) Глинистыя и кремнистыя песчаники.
- 6) Новѣйшія третичныя отложенія (песчаныя глины, тегель, мергеля и проч.).
- 7) Дилювіальные и аллювіальные пески и щебень.
- 8) Дилювіальныя и аллювіальныя суглинистыя и лессовыя отложенія: суглинокъ, лессъ, черноземъ.

II. Всѣ почвы дѣлятся на А) пополняемыя и В) непополняемыя, съ подраздѣленіемъ первой группы на нѣсколько подгруппъ:

А. Почвы пополняемыя.		I. однородно.		1. непосредственно.
		II. неоднородно.		2. посредственно.
				3. непосредственно.
				4. посредственно.

В. Почвы непополняемыя.

Когда почва можетъ утолщаться на счетъ подпочвеннаго горизонта, не мѣняя своихъ существенныхъ свойствъ, она называется пополняемой; напр., суглинистая пахотная «почва» представляетъ только часть болѣе толстаго суглинистаго пласта. Такъ какъ утолщеніе подобныхъ «почвъ» совершается на счетъ *однородной* съ ними подпочвы, то онѣ относятся къ *однородно-пополняемымъ*.

Если же пополняемая почва лежитъ на породѣ нѣскольکو иного состава (напр., суглинокъ на мергелѣ), то она называется *неоднородно-пополняемой*.

Непосредственно пополняемыми почвами Лоренцъ называетъ такія, въ которыхъ пополняющій горизонтъ представляетъ готовую, землистую, достаточно вывѣтрѣвшую массу (напр., глинистая почва на глинѣ); у *посредственно* пополняющихся этотъ горизонтъ состоитъ изъ мало вывѣтрѣвшей горной породы (напр., глинистая почва на глинистомъ сланцѣ).

Въ группу непополняемыхъ почвъ входятъ главнымъ образомъ наносныя, напр., суглинокъ на пескѣ.

Съ понятіемъ о пополняемости или непополняемости почвъ можетъ быть сопоставлено обычное выраженіе о «глубинѣ» почвы, употребляемое сельскими хозяевами и лѣсоводами. Почвы, какъ естественныя тѣла, имѣютъ опредѣленную мощность, устанавливаемую вертикальнымъ протяженіемъ перегнойнаго горизонта, но независимо отъ этого, по отношенію къ возможному размѣщенію растительныхъ корней или возможному углубленію культурнаго слоя, онѣ могутъ быть *глубокими* и *мелкими* приблизительно въ томъ же смыслѣ, въ какомъ Лоренцъ называетъ ихъ пополняемыми и непополняемыми.

2. Химическія классификаціи.

Классификація Кнопа. Классификаціи, основанныя на особенностяхъ химическаго состава почвъ, на преобладаніи въ

нихъ тѣхъ или иныхъ *химическихъ соединений*, могутъ быть названы химическими или химикодетрографическими. Типомъ такихъ классификацій можетъ служить классификація Кнопа.

Исходя изъ понятія о почвѣ, какъ субстратѣ, питающемъ растенія, Кнопъ классифицируетъ почвы по элементамъ ихъ химической природы.

Какова данная почва, какъ жилище растеній, каковъ у нея запасъ питательныхъ веществъ и какова способность къ удерживанію этихъ веществъ,—вотъ главные вопросы, на которые, по мнѣнію Кнопа, должна отвѣтить почвенная классификація.

Кнопъ различаетъ «пахотную землю» (*Ackererde*) и «пахотную почву» (*Ackerboden*), понимая подъ первую всю почву, въ цѣломъ ея составѣ, т.-е., вмѣстѣ съ органическими веществами и водою, а подъ вторую—только минеральную часть почвы, исключая вещества, улетучивающіяся при прокачиваніи ¹⁾). Почвы классифицируются преимущественно по этой *минеральной* части; въ ней различаются: а) скелетъ, т.-е., болѣе крупныя и зернистыя обломки горныхъ породъ, остающіеся на ситѣ, и б) мелкоземъ, т.-е., тонкая, болѣе или менѣе мучнистая часть почвы, раздѣляемая отмучиваніемъ на мелкій песокъ и илъ. Характеръ почвеннаго скелета опредѣляется *минерально-петрографическимъ анализомъ*, въ связи съ нѣкоторыми химическими, преимущественно качественными реакціями. Составъ же и свойства мелкозема уясняются *химическимъ анализомъ* почвы, причемъ главное вниманіе обращается: 1) на содержаніе въ мелкоземѣ кремнезема и силикатовъ ²⁾, 2) на содержаніе въ немъ углекислыхъ солей Са и Mg, 3) на содержаніе *сѣрнокислыхъ солей* (гипса и ангидрита). О поглонительной способности почвы судятъ по составу силикатовъ, по степени ихъ вывѣтрѣлости и по непосредственнымъ опредѣленіямъ. Всѣ почвы группируются Кнопомъ въ три класса съ слѣдующими подраздѣленіями:

¹⁾ Кнопъ рассматриваетъ органическую часть почвы, какъ «функцию» ея минеральной массы; гдѣ перегной много, тамъ, значитъ, «почва» была «хороша» еще до появленія растительности.

²⁾ Для характеристики почвенныхъ силикатовъ опредѣляется, помимо кварцеваго песка и SiO_2 , *подуторные* и *простые окислы* и *основанія*, растворимыя въ НОІ.

I. Силикатовыя почвы.

- 1) Почвы съ глиноземными силикатами (глиноземныя).
- 2) Почвы съ желѣзистыми силикатами (желѣзистыя).
- 3) Почвы съ одноокисными силикатами (типа RO и R_2O , окисныя).
- 4) Песчаныя или кремнеземныя почвы.

II. Карбонатовыя почвы.

- 5) Известковыя.
- 6) Доломитыя.

III. Сульфатовыя почвы.

- 7) Гипсовыя.
- 8) Ангидритовыя.

Соляныя почвы ¹⁾ (говоритъ Кнопъ) заслуживаютъ вниманія только въ отдѣльныхъ случаяхъ; сульфатовыя встрѣчаются чаще, но все-таки имѣютъ ограниченное распространеніе; доломитовыя и особенно известковыя хорошо извѣстны хозяевамъ; наибольшее же значеніе принадлежитъ почвамъ силикатовымъ. Относительно мелкихъ подраздѣленій почвенныхъ группъ Кнопъ замѣчаетъ, что эти подраздѣленія проще всего приурочить къ качественнымъ различіямъ въ составѣ почвъ, къ процентному содержанію въ нихъ различныхъ силикатовъ, песка, углекальцевой соли и проч.

3. Физическія классификаціи.

Классификація Теера - Шюблера. Классификаціи этой группы основываются на количественномъ соотношеніи между тѣми, большею частью, сборными составными частями почвы, отъ которыхъ зависятъ ихъ физическія свойства и которыя носятъ названіе «глины», «песка», «извести» и «перегноя». Химическая натура этихъ частей не подвергается разбору; имѣется въ виду ихъ валовое содержаніе и ихъ влияніе на физическія особенности почвъ.

¹⁾ Т.-е., заключающія въ себѣ растворимыя въ водѣ соли, напр., $NaCl$.

Изъ классификацій, построенныхъ на этомъ принципѣ, наибольшей популярностью и извѣстностью пользуется старая классификація Теера, много разъ подвергавшаяся передѣлкамъ и видоизмѣненіямъ. Она дѣлитъ почвы на 6 главныхъ группъ съ слѣдующими подраздѣленіями:

КЛАССЪ.	РОДЪ.	Составныя части въ %-хъ.			
		Глина.	Известь.	Перегнои.	Песокъ
Песчаная почва.	Летучій песокъ . .	0	—	—	Остаточное.
	Рыхлый песокъ . . .	10	1	до 3	
	Глинистый песокъ .	20			
Суглинокъ	Песчанистый сугл.	30	2,5	3—5	
	Средній сугл.	40			
	Тяжелый сугл.	55	5	5—10	
Глинистая	Средняя глинист. .	65	10	10—15	
	Обыкновен. гли. . .	80			
	Тяжелая глинист. .	>80	—	—	
Мергель	Глинистый мерг. . .	50—70	15—50		
	Суглинистый мерг.	20—50	15—25		
	Известковый мерг.	20—50	50—70		
	Песчаный мерг. . . .	20	20		
Известковая	—	>75			
Перегноивая (болотная)	—		>20		

Тееровская и ей подобныя классификаціи подкупаютъ своей видимой простотой; но онѣ отличаются вмѣстѣ съ тѣмъ неопредѣленностью и недостаточностью признаковъ, положенныхъ въ ихъ основу. Необходимо прежде всего установить, что называть пескомъ, глиной, известью и перегноемъ: необходимо выяснитъ связь этихъ составныхъ частей почвы съ ея физическими свойствами; необходимо, далѣе, знать и ихъ химическую натуру, безъ чего характеристика почвы будетъ слишкомъ односторонней и условной; и, наконецъ, понимая подъ почвою естественное тѣло, никакъ нельзя довольствоваться взглядомъ на нее, какъ на механическую смѣсь «глинистыхъ» порошковъ и «песчаныхъ» зеренъ.

4. Смѣшанныя классификаціи.

Явная неполнота, односторонность и шаткость химическихъ и физическихъ классификацій заставили многихъ авторовъ пред-

ложить смѣшанныя почвенныя системы. Такова, напр., классификація Зенфта, который дѣлитъ всѣ почвы на «сырыя» или «грубыя» (Rohbodenarten), т.-е., не содержація перегнойя и перегнойныя или культурныя (Kulturboden). Грубыя почвы дѣлятся въ свою очередь на безъизвестковыя и содержація известь. Къ безъизвестковымъ относятся:

А. *Жирныя глинистыя:*

- а) Обыкновенный суглинокъ,
- б) Сланцеватый (слюдистый, желѣзно-слюдковый или углекислый) суглинокъ,

В. *Песчано-глинистыя:*

- в) Песчаная глина и глинистый песокъ,
- г) Песчаная почва.

Почвы, содержація известь, подраздѣляются на а) мергелистыя и б) мергелисто-глинистыя или мергелисто-суглинистыя (напр., лессъ).

Къ перегнойнымъ почвамъ относятся собственно перегнойныя (Humusmassen) и торфяныя (Torfmassen).

Другіе ученые (проф. Костычевъ) принимаютъ слѣдующую физико-химическую классификацію почвъ:

Основныя группы—физическія (римскія цифры). *Вторичныя группы—химическія* (арабскія цифры)

І. *Иловатыя почвы* (содержанія отъ 50 и болѣе % частицъ мельче 0,01 мм.):

- 1) Кварцевыя или силикатовыя.
- 2) Глинистыя.
- 3) Мергельныя, известковыя и доломитовыя.
- 4) Перегнойныя:
 - а) болотныя,
 - б) вересковыя,
 - в) черноземныя.
- 5) Желѣзистыя (окись желѣза, закись желѣза).
- 6) Сульфатныя (гипсовыя).
- 7) Солончаковыя.

ІІ. *Лессовыя почвы* (терминъ *лессъ* понимается въ *филлическомъ* смыслѣ, какъ порода или почва, въ которой преобладаютъ механическія частицы отъ 0,01 до 0,05 мм. въ діамет.):

Тѣ же семь группъ.

III. Супесчанья, въ которыхъ преобладаютъ (50 и $>$ %) частицы отъ 0,05 до 0,5 мм.:

Тѣ же семь группъ.

IV. Песчанья, съ преобладаніемъ частицъ $>$ 0,5 мм.

1) Кварцевыя или силикатныя.

2) Известковыя.

V. Хряцватыя; преобладаютъ частицы $>$ 2 мм. діам.

1) Кварцевыя или силикатныя.

2) Известковыя ¹⁾.

+ 5. Генетическія классификаціи почвъ.

Разсматривая вышеприведенныя почвенныя классификаціи, мы не можемъ не признать, что, захватывая многія существенныя свойства почвъ, какъ массъ, онѣ не даютъ намъ *цѣльнаго* представленія о почвѣ, какъ своеобразномъ и сложномъ природномъ тѣлѣ, оригинальномъ геофизическомъ образованіи, подчиненномъ въ своемъ развитіи и жизни опредѣленнымъ естественнымъ законамъ и нормамъ. Въ классификаціяхъ первой группы мы видимъ продукты вывѣтриванія земной коры; въ классификаціяхъ остальныхъ группъ передъ нами проходятъ *смѣси* различныхъ химическихъ и физическихъ элементовъ, входящихъ въ составъ почвенной массы... Но гдѣ же естественные типы почвенныхъ образованій? что управляетъ наличнымъ сродствомъ и паличнымъ разнообразіемъ почвъ? почему являются почвы такими, а не иными?

На всѣ эти вопросы мы, очевидно, не получимъ отвѣта, если не введемъ въ классификацію почвъ *генетическаго принципа*, если не постараемся уяснить себѣ причинную связь типа почвы съ условиями ея возникновенія. Возможно *полное* генетическое опредѣленіе естественной почвы должно лежать въ основѣ научной почвенной классификаціи. Какъ указывалось выше, такое опредѣленіе не было дано западными учеными, ибо по большей части они имѣли дѣло съ почвами слабо развитыми, необособленными и сильно измѣненными культурой. Самостоятельный характеръ почвенныхъ образованій затемнялся для нихъ и не нашелъ себѣ отчетливаго выраженія въ предложенныхъ европейскими почво-

¹⁾ Классификація проф. Костычева не была опубликована въ печати; она изложена въ итографированномъ курсѣ ученаго.

вѣдами классификаціяхъ. Только въ послѣднее время замѣчается въ этомъ отношеніи поворотъ, проглядывающій въ работахъ нѣмецкихъ ученыхъ, какъ Мюллеръ, Раманнъ, Зенфтъ и другіе.

Въ иныхъ условіяхъ находились русскіе и америкаскіе изслѣдователи. Россія и Сѣверная Америка съ ихъ обширными, часто дѣйственными равнинами, съ ихъ рѣзко выраженными климатическими, орографическими и геоботаническими областями и районами, съ ихъ мощнымъ черноземомъ, свѣтлыми суглинками, подзолами, песками, солонцами, давали гораздо болѣе полный и наглядный матеріалъ для пониманія и изученія *естественныхъ* почвъ, для выясненія соотношеній между почвами и почвообразователями. Поэтому, именно въ Россіи (и отчасти въ Америкѣ) появились спеціальныя *генетическія* опредѣленія и классификаціи почвъ, какъ особыхъ природныхъ тѣлъ.

Классификація проф. Докучаева (1886 г.).

Разсмотрѣвъ строеніе различныхъ почвъ, ихъ мощность, ихъ отношеніе къ материнскимъ породамъ, — разобравъ значеніе климата въ процессахъ вывѣтриванія поверхностныхъ геологическихъ образованій и значеніе рельефа страны въ явленіяхъ механическаго переноса почвенныхъ частицъ, — остановившись, затѣмъ, на участіи организмовъ въ образованіи почвъ, проф. Докучаевъ предложилъ слѣдующее естественно-историческое опредѣленіе почвы: «Почвою слѣдуетъ называть «дневные» или наружные горизонты горныхъ породъ (все равно какихъ), естественно измененные совмѣстнымъ вліяніемъ воды, воздуха и различнаго рода организмовъ, живыхъ и мертвыхъ». Почва есть *естественное тѣло*, результатъ совокупнаго взаимодѣйствія природныхъ *почвообразователей*, каковы: а) материнская порода, б) климатъ, в) растительность, г) рельефъ страны и д) ея почвенный возрастъ.

Признаки почвъ, обусловливаемые культурными приѣмами обработки или удобренія, воздѣлываніемъ тѣхъ или другихъ сельскохозяйственныхъ растений и т. под., проф. Докучаевъ называетъ *случайными*, ибо они могутъ быть и не быть. Признаки же, коренящіеся въ самой натурѣ почвы, какъ природнаго тѣла, или въ ея отношеніи къ окружающей естественной средѣ, суть признаки *существенные*. Всѣ почвы, по Докучаеву, дѣлятся на *три*

отдѣла: нормальныя, переходныя и аномальныя. Основаніемъ такого дѣленія служитъ постоянство или непостоянство залеганія почвы, сохраненіе или утрата ею тѣхъ свойствъ и особенностей, которыя явились результатомъ спокойнаго образованія почвы изъ коренной породы, черезъ процессы вывѣтриванія и воздѣйствія организмовъ.

Почва, образовавшаяся и остающаяся *in situ*, на мѣстѣ, есть почва *нормальная* (то же, что Гильгардъ называлъ позднѣе «остаточной почвой», *residual soil*, о чемъ ниже). Почвы съ совершенно *нарушеннымъ* залеганіемъ, оторванныя отъ образовавшей ихъ породы, наносныя или аллювіальныя, названы проф. Докучаевымъ *аномальными*; онѣ а) не имѣютъ связи съ подстилающей ихъ породой, б) обнаруживаютъ слабую зависимость отъ характера мѣстнаго климата и растительности и в) состоятъ изъ сортированнаго или даже ясно слоистаго матеріала. Толщина, составъ и цвѣтъ этихъ почвъ крайне разнообразны по сравненію съ сосѣдними «нормальными» почвами; онѣ—то богаты мелкоземомъ и гумусомъ, то бѣдны ими. Распространеніе наносныхъ почвъ ограниченное. Помимо воды, онѣ могутъ отлагаться и вѣтрами.

Къ промежуточному отдѣлу *переходныхъ* почвъ относятся такія, образованія которыхъ хотя и сопровождается механическимъ перемѣщеніемъ частицъ, но имъ не уничтожается связь почвы съ материнскою породой и не прекращаются, а только до известной степени нарушаются процессы нормальнаго, спокойнаго почвообразованія. Этотъ отдѣлъ дѣлится на два *подъ-отдѣла*: 1) почвъ *перемытыхъ* и 2) *наземно-наносныхъ*. Первые свойственны холмистымъ мѣстамъ и крутымъ склонамъ. Дождевыя и снѣговыя воды выносятъ изъ нихъ растворимыя вещества и сносятъ мелкоземъ; остающаяся почва болѣе или менѣе приближается по составу къ материнской породѣ, она часто бываетъ грубою или скелетною. Наземно-наносныя почвы—это почвы отложившихся склоновъ и котловинъ; онѣ образуются совмѣстно и путемъ вывѣтриванія (съ накопленіемъ органическихъ остатковъ), и путемъ механическаго намыва частицъ съ окрестныхъ подъемовъ. Смотря по условіямъ рельефа, въ образованіи этихъ почвъ преобладаютъ то тѣ, то другіе процессы. Мощностъ ихъ вообще больше, чѣмъ сосѣднихъ нормальныхъ; въ строеніи нерѣдко замѣчается слоеватость, по крайней мѣрѣ, въ верхнихъ (намывныхъ) горизонтахъ.

Наибольше важный и распространенный отдѣлъ *нормальныхъ* почвъ характеризуется слѣдующими признаками: онѣ геветически связаны со своею материнскою породою; не бываютъ слоистыми ¹⁾; составъ и свойства минеральной части строго обусловлены а) составомъ и свойствами почвообразующей породы и б) характеромъ процессовъ вывѣтриванія, тѣсно связанныхъ съ физико-географическими особенностями страны или мѣстности. Органическая часть, ея количество и качественные признаки также строго соответствуютъ климатическимъ, грунтовымъ и топографическимъ условіямъ почвообразования. Всѣ нормальныя почвы имѣютъ определенную, различную для разныхъ ихъ типовъ, среднюю толщину, определенное строение и структуру и вообще определенныя морфологическія черты; всѣ онѣ занимаютъ определенное географическое или топографическое положеніе.

Отдѣлъ нормальныхъ почвъ проф. Докучаевъ дѣлитъ на 3 класса:

1) *Сухопутно-растительныя или растительно-наземныя почвы*. Онѣ образуются при свободномъ доступѣ воздуха (не подъ водою); вывѣтриваніе первоначальной породы и накопленіе органическихъ веществъ происходитъ при условіяхъ *аэраціи*.

2) *Сухопутно-болотныя почвы*, происходящія въ средѣ болѣе или менѣе влажной, при затрудненномъ и недостаточномъ притокѣ воздуха. Сюда относятся почвы влажныхъ водораздѣловъ, песчаныхъ кислыхъ луговъ, чернораменей и т. п.

3) *Болотныя почвы*. О нихъ авторъ говоритъ такъ: «Всѣ относящіяся сюда образования могутъ быть названы почвами только *in spe, in potentia*, въ будущемъ, но не въ настоящее время, не при теперешнемъ ихъ состояніи». Онѣ имѣютъ кислую реакцію, темный или бурый цвѣтъ; главная масса ихъ состоитъ изъ малоперегнившихъ растительныхъ остатковъ и взвѣшенной въ водѣ мути; образуются исключительно въ стоячихъ водахъ. Таковы торфяники, тундры, мокрые плавни и т. п.

Переходя къ болѣе дробной группировкѣ «нормальныхъ» и въ частности «сухопутно-растительныхъ почвъ» профессоръ Доку-

¹⁾ Слабые слѣды слоистости могутъ иногда встрѣчаться въ этихъ почвахъ какъ *остатокъ* слоистаго *слоя* первоначальной породы.

чаевъ сводитъ наблюдаемое въ нихъ разнообразіе къ *различной комбинаціи* вышеупомянутыхъ *пяти* почвообразователей ¹⁾).

Для Россіи, преимущественно европейской, авторомъ намѣчены слѣдующія типическія сочетанія почвообразующихъ моментовъ:

Географическая область	Главнѣйшія материнскія породы.	Климатъ.	Растительность	Рельефъ.
1. Сѣверъ Россіи.	<i>Грубые ледниковые (моренные) наносы:</i> валунные суглинки, супеси, пески, щебенка и т. п.	<i>Умеренно - холодный и влажный.</i> Вывѣтриваніе слабое. Перегной, если накопится, то преимущ. въ видѣ болотнаго.	Боры, смѣшанные лѣса, кислые луга.	<i>Моренный ландшафтъ:</i> бугры, ледниковыя гряды, котловины.
2. Средняя Россія.	Болѣе мягкіе ледниковыя наносы; лессовидныя породы.	Менѣе холодный.	Лѣсостепная полоса.	Сглаженный моренный ландшафтъ; поверхность болѣе равнинна.
3. Югъ Россіи отъ средняго Днястра до южнаго Урала.	Лесъ типическій.	Болѣе теплый и сухой; накаплиется средній (сладкій) перегной.	Травяная степь.	Равнинный.
4. Южныя окраины и юго-востокъ Россіи.	Лесъ и лессовидныя породы юга.	Сухой; лѣто жаркое.	Гипчаконная, болѣе сухая степь	Тоже.
5. Крайній юго-востокъ Россіи (къ Каспійскому морю).	Мергелистыя и соленоватыя породы.	Очень сухой, лѣто жаркое.	Полиненная и солонцеватая, очень скудная степь.	Тоже.

Параллельно идутъ и почвы, сгруппированныя проф. Докучаевымъ въ слѣдующіе пять основныхъ генетическихъ типовъ: 1) свѣтлосѣрая сѣверная; 2) сѣрая лѣсная («лѣсными», какъ мы уже знаемъ, онѣ названы не потому, чтобъ только эти почвы образовались подъ лѣсами, а по контрасту съ сосѣднимъ *степнымъ* черноземомъ); 3) черноземныя; 4) каштановыя; 5) бурныя солонцеватыя.

¹⁾ Значеніе «возраста страны» не было, впрочемъ, показано на прямыхъ фактахъ.

Въ общую характеристику этихъ типовъ входятъ слѣдующія главныя черты и признаки:

1. *Свѣтло-сѣрая сѣверная почва*. Образуются преимущественно изъ мореннаго матеріала; въ нихъ много неразложившихся частей коренной породы, много скелета и сравнительно мало мелкозема. Вслѣдствіе грубаго состава минеральной массы, эти почвы трудно восстанавливаютъ свои силы. Перегной въ среднемъ отъ 0,5 до 2%, и онъ часто даетъ слабо-кислую реакцію. Ближайшая подпочва (точнѣе сказать, нижній горизонтъ почвы) нерѣдко носитъ *подзолистый* характеръ. Мощность отъ 1/2 до 1 фута. Образуются или образовались при существенномъ участіи хвойныхъ и лиственныхъ *лѣсовъ*. Занимаютъ сѣверную треть (или даже половину) Россіи.

2. *Сѣрая земля*. Составляютъ переходъ отъ типичныхъ сѣверныхъ къ черноземнымъ. Приурочены къ *лѣсостепной* области. Въ происхожденіи ихъ участвовала какъ чернолѣсная, такъ и травянистая растительность. Перегной отъ 2 до 4%; мощность 1—1 1/2 фута. Строеніе очень характерно: верхній горизонтъ сѣрый или темно-сѣрый, съ каштановымъ (коричневымъ) отгѣнкомъ, мелко-комковатый, мягкій, подъ лѣсами прикрытый «войлокомъ» (лѣсной подстилкой): нижній — орѣховатый, зольнаго или сизоватаго цвѣта, распадающійся на шарики или неправильные многогранники, діаметръ которыхъ увеличивается съ глубиною, по мѣрѣ сліянія почвы съ подпочвой. Материнская порода — «переходный» лессовидный суглинокъ. Могутъ имѣть и суглинистый характеръ. Залегаютъ въ средней полосѣ Россіи, на сѣверной окраинѣ чернозема.

3. *Черноземныя почвы*. Образуются преимущественно изъ лесовъ, разсыпчатые, зернистые; минеральная часть слѣдующая изъ сильно выветрившихся элементовъ; относится къ числу хорошо пополняющихся (въ смыслѣ Лоренца). Перегной содержитъ отъ 4 до 16%; реакція его нейтральная. Мощность около 2 фута и болѣе. Въ происхожденіи этихъ почвъ принимала главное участіе травянистая (степная) растительность. Занимаютъ *травяно-степную* полосу Россіи.

4. *Каштановыя земли*. Составляютъ переходъ отъ черноземныхъ къ «бурымъ солонцеватымъ». Образуются при недостаткѣ влаги въ мѣстностяхъ съ неплотнымъ и относительно бѣднымъ травянистымъ покровомъ. Богаты углѣсолями. Содержатъ отъ 4 до 2% перегноя; толщина въ среднемъ около 1 1/2 фута. Залегаютъ къ югу и юго-востоку отъ чернозема.

5. *Бурыя солонцеватая землі.* Компактныя почвы, нерѣдко мергелистыя, покрывающіяся въ лѣтнее время выпѣтками солей. Перегноя содержатъ около одного процента. Толщина 4—6 дюймовъ, причемъ почвенный горизонтъ слабо отличимъ отъ подпочвы. Залегаютъ въ окраинной, юго-восточной Россіи, преимущественно въ сухихъ прикаспійскихъ степяхъ, еще недавно покрывавшихся солоноватыми водами (соленосныя материнскія породы).

Относительно внутренней физико-химической природы почвъ проф. Докучаевъ высказывается въ томъ смыслѣ, что составныя части ихъ, а равно и главнѣйшія динамическія свойства (напр., поглотительная способность) находятся между собою въ тѣсной связи, въ которой постоянная пропорціональность, почему «по одной такой части можно судить и о другихъ». Особенное значеніе придаетъ онъ количеству и качеству перегноя (гумуса) и химической глины. Изъ нѣсколькихъ десятковъ химическихъ анализовъ мелкоземистыхъ почвъ Россіи были выведены, между прочимъ, слѣдующія соотношенія (проф. К. Шмидтъ):

- а) содержаніе гидратной воды и гумуса параллельно, въ общемъ, содержанію глины;
- б) содержаніе азота параллельно количеству перегноя;
- в) содержаніе фосфорной кислоты (P_2O_5) пропорціонально перегною и глинѣ;
- г) содержаніе цеолитныхъ веществъ—тоже;
- д) поглотительная способность почвъ—тоже;
- е) физическія свойства почвъ также находятся въ извѣстномъ соотношеніи съ содержаніемъ въ нихъ перегноя и глины.

Но такъ какъ среднее количество перегноя правильно возрастаетъ и убываетъ въ основныхъ типахъ почвъ, то для подраздѣленій этихъ типовъ на болѣе мелкія подгруппы выбирается критеріемъ содержаніе въ почвахъ *глины*, опредѣляемой по глинозему (Al_2O_3) и въ сѣрнокислой втяжки.

Песчаныя почвы содержатъ глинозема отъ 0,1 до 1,5⁰/₁₀

Супеси » » » » 1,5 » 3⁰/₁₀

Легкіе суглинки » » » » 3 » 4¹/₂

Средніе суглинки » » » » 4¹/₂ » 6¹/₂

Тяжелыя суглинки » » » » 6¹/₂ » 8¹/₂

Глинистыя почвы

почвовѣдѣн. в. вып. 3



Таблица классификаціи почвъ проф. Докучаева.

I. Нормальныя.

A. Сухопутно-растительныя.

1. Свѣтло-сѣрыя сѣверныя.
2. Сѣрыя лѣсныя.
3. Черноземныя.
4. Каштановыя.
5. Бурыя солонцеватыя.

Каждый изъ пяти типовъ дѣлится на почвы: а) песчаныя, б) супесчаныя, в) легкія суглинистыя, г) среднія суглинистыя, д) тяжелыя суглинистыя и е) глинистыя.

B. Сухопутно-болотныя. Почвы кислыхъ непереносимыхъ луговъ и чернораменей.

C. Болотныя. Торфяники, тундры, плавни.

II. Переходныя.

A. Перемытыя.

B. Наземноаносныя.

III. Аномальныя.

Паносныя: рѣчной и озерный аллювіи; эоловые наносы.

Важность и плодотворность принциповъ, положенныхъ въ основу этой классификаціи, говорятъ сами за себя. Система проф. Докучаева подчеркиваетъ самостоятельность почвъ какъ природныхъ тѣлъ, занимающихъ особое мѣсто среди другихъ поверхностныхъ образованій земной коры. Исходнымъ пунктомъ классификаціи она провозглашаетъ типы и формы почвопроисхожденія, въ смыслѣ определенной комбинаціи матеріальныхъ и динамическихъ факторовъ, участвующихъ въ этомъ процессѣ. Въ ней ясно проводится мысль о постоянствѣ и законности территориальнаго распредѣленія почвъ по физико-географическимъ областямъ русской равнины. Она освѣщаетъ намъ почвенную оболочку восточной Европы въ ея генетической цѣльности и географической измѣнчивости или преемственности. Она намѣчаетъ, наконецъ, и программу естественно-историческаго изученія почвенныхъ типовъ по условіямъ ихъ формированія, по составу и свойствамъ. Но что касается построенія или архитектуры предложенной проф. Докучаевымъ системы,

то съ этой точки зрѣнія и она, безъ сомнѣнія, оставляетъ мѣсто для критики, для болѣе или менѣе существенныхъ измѣненій и преобразованій, для расширенія и дальнѣйшаго развитія.

Въ особенности умѣстно указать на слѣдующія ея слабыя стороны:

1) Принципъ дѣленія почвъ на *классы* по условіямъ ихъ *мѣстнаго* залеганія (нормальныя, переходныя и аномальныя) не достаточно широкъ. «Переходныя» почвы не представляютъ въ сущности самостоятельной группы, а являются передъ нами какъ продукты частичнаго смыванія и намыванія тѣхъ же «нормальныхъ» почвъ (почвенный делювіи и разрушаемая почвы). Термины: «нормальныя» и «аномальныя» звучатъ нѣсколько странно въ примѣненіи къ естественнымъ, природнымъ почвамъ.

2) Характеристика аллювіальныхъ (наносныхъ или «аномальныхъ») почвъ не проводитъ опредѣленной границы между почвою въ тѣсномъ смыслѣ слова и аллювіальнымъ наносомъ—образованіемъ геологическимъ.

3) Болотныя почвы смѣшиваются съ органогенными отложеніями (торфяники).

4) Группировка «сухопутно-растительныхъ» почвъ заключаетъ въ себѣ пробѣлы и неясности. Скелетныя почвы почти отсутствуютъ въ этой группѣ; солонцеватая земля занимаетъ особую область, параллельную черноземной (что неточно).

5) Характеристика внутренней, физико-химической природы почвъ недостаточно мотивирована и далеко не всегда оправдывается дѣйствительностью. Параллелизмъ между перегноемъ, химической глиной, фосфорной кислотой, цеолитами и физическими свойствами почвъ допускаетъ много исключеній.

Классификація почвъ проф. Гильгарда (1892 г.).

Калифорнскій проф. Гильгардъ ¹⁾ опредѣляетъ почвы какъ результатъ воздѣйствія атмосферныхъ и метеорологическихъ факторовъ на поверхностныя горныя породы. Предлагаемая имъ общая группировка почвъ близка къ таковой же проф. Докучаева. По Гильгарду почвы дѣлятся на слѣдующія группы:

I. Остаточныя или обладающія постоянствомъ залеганія (se-

¹⁾ См. его мемуаръ «A Report on the relations of soil to climate».

dentary or residual soils); онѣ представляютъ продуктъ вывѣтривания горныхъ породъ *на мѣстѣ, in situ*.

II. *Перемѣщенныя* водою, силою тяжести и проч. Въ этомъ отдѣлѣ различаются: а) почвы *коллювиальныя*, близкія къ мѣсту происхожденія, матеріалъ которыхъ не подвергся сортировкѣ течучей водою (почвы холмистыхъ мѣстностей) и б) *аллювиальныя* или намывныя, сортированныя и осажденныя водою.

III. *Золовыя почвы*, образующіяся подъ воздѣйствіемъ рѣзко сухой атмосферы; сюда относятся каменистыя почвы пустынь; песчаныя и пылевые почвы.

Легко видѣть, что residual soils Гильгарда совершенно соответствуютъ нормальнымъ почвамъ проф. Докучаева, коллювиальныя—переходнымъ, а аллювиальныя почти совпадаютъ съ «анормальными». Только *золовыя* почвы не получили въ классификаціи проф. Докучаева значенія «отдѣла» (часть ихъ должна быть отнесена, по его терминологіи, къ «нормальнымъ», а другая часть къ наноснымъ¹⁾).

Классификационная часть работы Гильгарда ограничивается, впрочемъ, указанными основными группами; дальнѣйшія главы своего мемуара онъ всецѣло посвящаетъ анализу значенія климата въ разнообразныхъ явленіяхъ почвообразования, иллюстрируя изложеніе интересными примѣрами и подробно останавливаясь на солонцахъ; но ни материнскія породы, ни организмы, ни рельефъ страны не выдѣляются у Гильгарда въ качествѣ самостоятельныхъ, равноправныхъ почвообразователей, какъ это признается и подробно развивается проф. Докучаевымъ.

Изъ германскихъ ученыхъ, проводящихъ генетическій принципъ въ классификаціи почвъ, слѣдуетъ указать на проф. Раманна (лѣсная академія въ Эберсвальдѣ близъ Берлина). Въ статьѣ «Organogene Ablagerungen der Jetztzeit» (1896) онъ группируетъ перегнойныя почвы по общимъ условіямъ *климата* (почвы *сухихъ* мѣстностей, почвы *влажныхъ* мѣстностей), а затѣмъ по особенностямъ залеганія, материнскимъ породамъ и др. генетическимъ признакамъ.

¹⁾ Въ редактированныхъ проф. Докучаевымъ «Матеріалахъ къ оцѣнкѣ земель Полтавской губерніи» и въ «Трудахъ Особой Экспедиціи Лѣсного Департамента» механическое воздѣйствіе атмосферы на почвы отмѣчено и описано «золовый черноземъ».

ГЛАВА II.

Современное положеніе вопроса относительно
общей почвенной классификаціи.

Для того, чтобъ подойти къ проекту такой классификаціи, долженствующей захватывать по возможности все почвенныя образования извѣстныя въ дѣйствительности (въ природѣ), напомнимъ еще разъ основныя положенія, выводимыя изъ изученія почвеннаго генезиса.

Какъ поверхностное материковое образованіе, почва, хотя и отличается по своей внутренней натурѣ и происхожденію отъ всякой горной породы, тѣмъ не менѣе въ ней всегда заключаются признаки общіе съ горными породами. Въ своей петрографической основѣ, въ своей тѣлесной массѣ, она, во всякомъ случаѣ, представляетъ часть или, точнѣе, *горизонтъ земной коры*. Она подвергается вліянію вышнихъ воздѣйствій всехъ тѣхъ родовъ, какииъ подвергается и всякая горная порода. Эти вліянія нисколько не мѣшаютъ почвѣ сохранять свою особую натуру, свое значеніе *почвы*, если только ими не прекращаются *почвенно-біологическіе* процессы, не уничтожается связь горной породы съ комплексами организмовъ.

Сочетаніе общихъ вышнихъ, динамическихъ явленій (какъ выветриваніе, элювіальные воздѣйствія и т. под.) съ химико-біологическими (какъ выдѣреніе растительныхъ и животныхъ тканей въ материнскую породу, ихъ разложеніе, жизнедѣятельность микроорганизмовъ, накопленіе перегноя) составляетъ *основную черту* всехъ почвенныхъ образований. Поэтому со словомъ «почва» мы условились соединять понятіе о *поверхностныхъ горизонтахъ горныхъ породъ, въ которыхъ общіе динамическіе процессы необходимо сочетываются съ біологическими*. Разнообразіе почвъ опредѣляется: во-1-хъ, *материнскими горными породами*, т.-е., ихъ физико-химическими свойствами и положеніемъ въ пространствѣ; во-2-хъ, *организмами*, т.-е., ихъ качествомъ, количествомъ, дѣятельностью и химическими превращеніями, и въ-3-хъ, *физико-географическими условіями страны* въ ихъ измѣнчивости за время почвообразовательнаго процесса и въ ихъ современномъ

цѣльномъ типѣ. Наибольше общее значеніе изъ этихъ послѣднихъ условій и принадлежитъ условіямъ *климата*.

При расчлененіи на естественныя группы безконечнаго ряда почвъ, наблюдаемыхъ нами на земной поверхности, должны быть формулированы *тѣ сочетанія естественныхъ условій*, которыя ведутъ почвообразовательный процессъ *въ опредѣленномъ направленіи*, къ опредѣленному и постоянному, въ главныхъ своихъ чертахъ, результату. Какъ извѣстно, уже простое *вывѣтриваніе* горныхъ породъ можетъ отчасти сглаживать разницу между ними, т.-е., можетъ давать элювіальные продукты, болѣе близкіе между собою, чѣмъ первичныя породы; тѣмъ болѣе должно обнаруживаться подобное явленіе, если и *біологическіе* элементы дѣйствуютъ въ одномъ направленіи, по одному постоянному типу. Мы можемъ, слѣдовательно, установить такой типъ почвообразованія, въ результатѣ котораго будутъ получаться, положимъ, почвы *черноземной* группы. Характерная черта этихъ почвъ заключается въ особомъ—съ количественной и качественной стороны—накопленіи въ нихъ перегнойныхъ веществъ, обусловленномъ развитіемъ въ извѣстной физико-географической полосѣ земной поверхности *травяно-степного пояса*. Куда простирается этотъ поясъ съ свойственными ему физико-географическими, геологическими и біологическими особенностями, тамъ идутъ *черноземо-образовательные* процессы и тамъ получаютъ или готовятся почвы черноземнаго типа. Точно также существуютъ опредѣленныя условія для *подзолообразовательныхъ* процессовъ или для явленій «*атмосферно-золотаго*» *вывѣтриванія*.—и тамъ, гдѣ эти условія имѣются въ наличности, получаютъ почвы соответственныхъ группъ.

Почвы, отвѣчающія опредѣленному характеру *динамическихъ* явленій почвообразованія, развиваются наиболѣе полно и законченно въ тѣхъ случаяхъ, когда общіе физико-химическіе и біологическіе процессы, происходящіе въ поверхностной зонѣ земной коры, устанавливаются согласно и однородно, по цѣльному физико-географическому типу данной полосы или территоріи (черноземъ, подзолъ). Но такъ какъ элементы почвеннаго генезиса вообще сложны и разнородны, причемъ одни изъ нихъ,—напр., материнскія породы,—могутъ до извѣстной степени *обособляться* отъ остальныхъ, сохраняя, при прочихъ равныхъ условіяхъ, свои *специфическія* черты, то отсюда получаютъ другія категоріи

почвъ, либо имѣющія значеніе подтиповъ и подгруппъ, либо даже заслуживающія возведенія ихъ на степень самостоятельныхъ типовъ. Приѣбромъ такихъ почвъ могутъ служить солонцы, которые во многихъ случаяхъ образуются тамъ же, гдѣ и черноземъ, но при наличности *соленосныхъ* материнскихъ породъ (и при нѣкоторыхъ другихъ соотвѣтственныхъ условіяхъ).

Съ указанной точки зрѣнія все разнообразіе естественныхъ почвъ можно (говоря принципиально) свести къ извѣстному, болѣе или менѣе ограниченному, числу *основныхъ почвенныхъ типовъ*.

Изъ этихъ типовъ мы назовемъ слѣдующіе:

I. *Латеритныя почвы*. Это—почвы тропическихъ и субтропическихъ странъ съ *жаркимъ и влажнымъ климатомъ*. Образуются изъ латеритовъ (см. вывѣтриваніе), при участіи тропической растительности и соотвѣтственной почвенной фауны.

II. *Атмосферно-пылевая или золово-лессовая почвы*. Онѣ характеризуютъ чисто континентальныя или центральныя области материковъ, въ которыхъ процессы вывѣтриванія сопровождаются *распыленіемъ* породъ. Перегной накаплиютъ мало: характеръ его нейтральный.

III. *Пустынно-степныя почвы* или почвы сухихъ степей (каштановыя и бурьяны по терминологіи проф. Докучаева). Сюда мы относимъ почвы полынныхъ, полынно-кактусовыхъ и подобныхъ имъ пустынно-степныхъ пространствъ сѣвернаго и южнаго полушарій, съ климатомъ сухимъ, въ условіяхъ спорадическаго, преимущественно лѣтняго выпаденія атмосферныхъ осадковъ и слабой циркуляціи влаги. Перегной до 4%; растворимость его слабая.

IV. *Черноземныя почвы*. Приурочены къ травяно-степнымъ равнинамъ или преріямъ умѣренныхъ и теплоумѣренныхъ странъ. Наилучше развиваются изъ мелкоземистыхъ мергелисто-суглинистыхъ породъ. Накапливаютъ *большое количество* (до 15%) нейтральнаго и слабо растворимаго перегноя.

V. *Сѣрая почвы* (сѣрая-лѣсная по терминологіи проф. Докучаева) почвы чернолѣсныхъ полосъ умѣреннаго пояса. Родственны черноземнымъ, но перегной меньше и онъ болѣе растворимъ.

VI. *Подзолистая и дерновья почвы*. Онѣ свойственны умѣреннo-холодному и холодному поясу съ значительнымъ количествомъ осадковъ и слабой испаряемостью послѣднихъ. Типично развиты подъ раменями, верещатниками и т. под. Перегной въ среднемъ около 2% растворимость его большая (оподзоливаніе).

VI. Тундровыя почвы,—свойственны холодному, мерзлomu поясу.

Названныя группы почвъ представляютъ, въ общемъ, зональное, или полосчатое распределение на поверхности материковъ, отличающее физико-географическимъ территориальнымъ зонамъ этихъ послѣднихъ. Въ схемѣ наиболѣе экваторіальное положеніе занимаютъ латеритныя почвы, соответствующія прерывистой, изрѣзанной морями, полосѣ материковыхъ тропическихъ областей. За ними къ сѣверу, а отчасти и къ югу, въ области континентальныхъ плоскогорій и замкнутыхъ или полузамкнутыхъ равнинъ располагаются лессовыя и пустынно-степныя почвы: затѣмъ слѣдуютъ, по открытымъ травянымъ равнинамъ, почвы черноземной группы, преимущественно смѣняющіяся лѣсными, подзолистыми и, наконецъ, тундровыми.

Наиболѣе типичными материками являются въ этомъ отношеніи материкъ Европейско-Азіатскій и отчасти Сѣверо-Американскій. Но, конечно, не на всѣхъ материкахъ мы найдемъ полную серію почвъ: въ Ю. Америкѣ, Африкѣ и Австрали должны встрѣчаться только нѣкоторые изъ вышеуказанныхъ почвенныхъ типовъ. Само собою разумѣется, что полосчатость или зональность почвъ должна быть понимаема только какъ общая, грубая схема. Въ дѣйствительности ни одинъ почвенный типъ не облекаетъ материковой поверхности въ видѣ сплошного пояса; всѣ они залетаютъ *прерывистыми* лентами, то расплываясь на огромную ширину, то суживаясь, то перемѣшиваясь между собою въ пограничныхъ областяхъ, то, наконецъ, забрасываясь островками довольно далеко отъ главныхъ зонъ. Полнота и строгая географическая послѣвательность почвенныхъ типовъ часто нарушается внимательствомъ различныхъ мѣстныхъ оро- и гидрографическихъ и геологическихъ особенностей, препятствующихъ развитію и вѣстныхъ почвъ или отодвигающихъ ихъ въ сторону.

Почва по самой природѣ своей и по основнымъ чертамъ своего генезиса есть по преимуществу образованіе равнинное; поэтому горныя кряжи, какъ мѣстности съ преобладающимъ денудационнымъ характеромъ динамическихъ явленій, не благоприятствуютъ развитію почвъ. Правильность климатической схемы также, какъ извѣстно, нарушается во многихъ случаяхъ воздушными и морскими теченіями, частными особенностями рельефа и конфигураціи материковъ и т. под. причинами. Такимъ образомъ, не

представляется страннымъ, что, напр., въ юго-западной Европѣ, или по крижевымъ островамъ мы лишь въ отдѣльныхъ мѣстностяхъ, разорванными кусками, встрѣчаемъ почвы съ отчетливо выраженнымъ характеромъ нашихъ основныхъ группъ: мы узнаемъ черноземный типъ въ пуштахъ Венгріи и въ Магдебургской Börde, или пустынно-степной типъ въ деэртосахъ Испаніи; но намъ трудно было бы сопоставить съ ними какой-нибудь каменистый щебень или галечникъ альпійскихъ горныхъ склоновъ... (см. ниже о скелетныхъ почвахъ).

Помимо зональныхъ почвенныхъ типовъ, мы встрѣчаемъ въ природѣ много другихъ мелкоземисто-переходныхъ почвъ, въ условіяхъ происхожденія которыхъ различныя частныя и *мѣстные почвообразователи* обособляются и *доминируютъ* надъ общими зональными. Выше уже было замѣчено, что, напр., особый составъ материнской породы можетъ удержать свое влияние на почву и сообщить ей спеціальныя черты, не свойственныя господствующему зональному типу; подобное же значеніе имѣетъ пересыщеніе почвъ влагою, обусловленное, положимъ, ихъ котловиннымъ или низиннымъ залеганіемъ, и т. под. Почвы этого второго класса могутъ быть названы *интразональными* или полузональными. Онѣ разбросаны пятнами и островами среди главныхъ зонъ, причемъ хотя и пріурочиваются по преимуществу къ нѣкоторымъ изъ этихъ зонъ, но далеко не исключительно. Онѣ чаще встрѣчаются въ тѣхъ зонахъ, общія условія которыхъ благоприятствуютъ или наименѣе препятствуютъ сохраненію самостоятельнаго значенія за тѣмъ или инымъ изъ мѣстныхъ почвообразователей.

Къ числу *интразональных* почвъ должны быть отнесены:

VIII. *Почвы солонцовыя*, образующіяся при *солености* материнской породы въ условіяхъ слабаго дренированія послѣдней.

Такъ какъ соленость подпочвы можетъ зависѣть отъ причинъ, не имѣющихъ непосредственной связи съ почвообразованиемъ, то въ залганіи солонцовъ не наблюдается, вообще говоря, той зональности, того географическаго постоянства, какъ въ распредѣленіи другихъ, ранѣе перечисленныхъ почвъ. Но вѣдѣствіе близкаго соотношенія между солонцами и климатическими условіями страны (малое количество или неравномѣрное распредѣленіе осадковъ, жаркое лѣто и т. под.), почвы даннаго типа чаще всего сопровождаютъ пустынно-степныя и черноземныя пространства.

IX. *Почвы*, образующіяся въ условіяхъ *избыточной влаги*, застойной или скопляющейся въ материковыхъ котловинахъ и низменностяхъ, при травянистомъ составѣ покрова. Ихъ можно было бы назвать влажно-луговыми или *болотными* (конечно, понимая подъ «болотнымъ» почвообразованиемъ не накопленіе торфа или механическое отложеніе ила, а измѣненіе горной породы, въ условіяхъ пересыщенія ея водою, гидрофильными и водными организмами). Болотныя почвы, разбѣяныя по материковой поверхности въ зависимости отъ ея рельефа и гидрогеологическихъ причинъ, свойственны по преимуществу умѣренному и холодному поясу, хотя могутъ встрѣчаться и въ жаркомъ. Почвы эти образуются то въ прѣсноводной средѣ (напр., кислые влажные луга и иловатые болота нашихъ странъ), то въ полосахъ затопленныхъ морскими водами (морскія болота, морскія марши и т. п.).

X. *Перегнойно-карбонатныя почвы* (*рендзинныя* въ Царствѣ Польскомъ). Образуются изъ карбонатныхъ породъ и могутъ накопить довольно много перегноя: встрѣчаются, между прочимъ, среди подзолистыхъ почвъ, рѣдко отличаясь отъ этихъ послѣднихъ какъ по условіямъ происхожденія, такъ и по свойствамъ.

Всѣ названныя типы почвъ, какъ зональнаго, такъ и интразональнаго класса, характеризуются развитіемъ въ нихъ *мелкоземисто-перегнойной* массы, отличающей почвенныя образования отъ всѣхъ другихъ. Измѣненія въ составѣ, мощности и строеніи перегнойнаго мелкозема и есть то существенное, что разнообразитъ вышеназванныя почвы, соотвѣтственно ихъ генезису. Но намъ извѣстно не мало почвъ, въ которыхъ *мелкоземисто-перегнойная* часть можетъ быть подавлена неизмѣненною материнскою породою: извѣстны намъ, съ другой стороны, и такія почвы, въ которыхъ эта часть, хотя и имѣется на лицѣ, но образуется смѣшаннымъ процессомъ: механическимъ отложеніемъ частицъ, какъ минеральныхъ, такъ и органическихъ, и періодическимъ воздѣйствіемъ на образовавшійся *наносъ (аллювій)* специальныхъ факторовъ почвообразования. Относящіяся сюда почвы стоятъ, такъ сказать, на рубежѣ между собственно почвами и горными породами, то сливаясь съ первыми, то приближаясь ко вторымъ. Онѣ могутъ быть названы *неполными* почвами, или *азональными*, такъ какъ встрѣчаются повсемѣстно. Образующіяся въ аллювіальныхъ долинахъ представляютъ двѣ большихъ группы:

XI. Почвы грубыя.

XII. Почвы скелетныя.

Грубыми почвами (Rohbodenarten) мы называемъ такія, въ которыхъ находится значительное количество *глинообразныхъ* или *илистыхъ* частицъ (*мелкозема*), но нѣтъ, или почти нѣтъ обособленнаго перегнойно-растительнаго «слоя». Можно сказать, что въ вертикальномъ сѣчении всякой мелкоземистой почвы есть «грубая» часть (горизонтъ), гдѣ почва переходитъ въ подпочву; но разъ «грубая», т. е., безперегнойная масса приближается къ поверхности, или прямо выходитъ наружу, то уже вся почва можетъ быть названа грубой или «сырой».

Подъ именемъ *скелетныхъ* почвъ мы разумѣемъ такія, въ которыхъ безусловно преобладаютъ зернисто-песчаные, гравельные хрящеватыя, вообще скелетные механические элементы, вытѣсняющіе перегнойный мелкоземъ.

Условіями возникновенія грубыхъ и скелетныхъ почвъ могутъ быть:

а) Сѣченіе почвообразовательныхъ процессовъ неблагоприятными климатическими вліяніями (щелочеватія почвы пустынь и т. п.).

б) Неизмѣняемость или трудная измѣняемость материнской горной породы или находящихся въ ней включеній (пески, галечники, валунныя отложения и т. п.), а также молодость или неразвитость почвы.

в) Смываніе мелкоземисто-перегнойнаго горизонта снѣговыми и дождевыми водами (грубыя глинистыя почвы на буграхъ и скатахъ, перемытыя почвы проф. Докучаева, «коллювиальныя» Гильярда).

Третью группу этого же класса почвъ составляютъ (XIII) *почвы аллювиальныя*, общая черта которыхъ заключается въ томъ, что онѣ образуются при участіи механическаго передвиженія и огложенія частицъ перемежающимися водными бассейнами или потоками. Не слѣдуетъ смѣшивать аллювиальнаго наноса и аллювиальной почвы. Аллювиальный наносъ есть часто механическій намывъ весьма различной мощности (до нѣсколькихъ саженъ); аллювиальная почва есть *горизонтъ* этого намыва, подвергшійся воздѣйствію общихъ динамическихъ факторовъ почвообразованія.

Резюмируя все вышесказанное, мы можемъ разбить материковыя почвы на слѣдующіе главнѣйшіе генетическіе классы и типы:

Классъ или отдѣлъ А. Почвы зональныя; мелко-земисто-перегнойныя, полныя; типы:

- I. Латеритныя почвы.
- II. Атмосферно-пылевныя.
- III. Пустынно-степныя или сухихъ степей
- IV. Черноземныя.
- V. Сѣрыя лѣсныя.
- VI. Дерново- (или раменно-) подзолистыя.
- VII. Тундровыя.

Классъ В. Почвы интразональныя.

- VIII. Солонцовыя.
- IX. Болотныя.
- X. Перегнойно-карбонатныя (и друг.).

Классъ С. Почвы азональныя, неполныя.

Подклассъ: Внѣпойменныя:

- XI. Скелетныя.
- XII. Грубыя.

Подклассъ: Аллювіальныя:

- XIII. Пойменныя ¹⁾.

¹⁾ Въ 1896 г. проф. Докучаевъ опубликовалъ таблицу классификаціи почвъ близкую, по основнымъ принципамъ, къ нашей. Въ ней принято то же дѣленіе почвъ на зональныя, интразональныя и неполныя или азональныя. Прѣжніе термины—«нормальныя», «переходныя» и «анормальныя»—хотя и удержаны, но смыслъ ихъ совершенно измѣнился: «нормальныя» то же, что зональныя, «переходныя»—тоже, что интразональныя и т. д. Къ зональнымъ отнесены: 1) гляціольныя (то же, что тундровыя), 2) свѣтло-сѣрыя подзолистыя, 3) орѣховатыя (лѣсныя), 4) черноземныя, 5) темно-каштановыя и 6) свѣтло-бурыя. Къ интразональнымъ: 7) красноземныя (латериты), синевато-сѣрыя, скелетныя (?), 8) темно-бурыя наземноболотныя и 9) бѣлесые вторичныя солонцы. Къ азональнымъ 10) эоловыя, 11) аллювіальныя и 12) болотныя. Въ виду того, что къ таблицѣ не приложенъ текстъ, трудно судить о причинахъ перестановки нѣкоторыхъ типовъ. Перечисленіе почвъ занимаетъ первый столбецъ таблицы; остальные восемь столбцовъ указываютъ параллельно: господствующіе грунты (материнскія породы), географическое положеніе и климатъ почвенныхъ областей, свойственную почвеннымъ зонамъ флору, характерную фауну, абсо-

Помимо *горизонтальных* почвенных зонъ, существуютъ и *вертикальныя*. Такъ, напр., черноземныя равнины могутъ смѣняться на *плоскогорьяхъ и горныхъ подъемахъ* лѣсными, подзолистыми и тундровыми почвами (Ураль, Кавказъ). Но подобныя смѣны далеко не достигаютъ такой правильности и полноты, какъ смѣны горизонтальныхъ зонъ. Частныя климатическія отступленія и общія *скелетность* или *грубость* горныхъ почвъ мѣшаютъ строгой послѣдовательности типовъ.

Основанія *дробной классификаціи генетическихъ почвенныхъ типовъ*. Дробная классификація почвъ удобнѣ всего можетъ быть основана на *двухъ* категоріяхъ признаковъ:

А. На признакахъ, обусловленныхъ *измѣненіями въ динамическихъ факторахъ* почвообразованія, или, иначе сказать, на *характерѣ и степени* тѣхъ внутреннихъ процессовъ (вывѣтриваніе, образованіе перегноя и проч.), которые сообщаютъ почвѣ общія черты даннаго генетическаго типа. Такъ, напримѣръ, существуютъ условія *оподзоливанія*, налагающія свой отпечатокъ на почвы дерново-подзолистаго типа; но степень оподзоливанія можетъ быть весьма различна и потому внутри этого типа мы встрѣчаемъ всѣ переходы отъ почвъ дерновыхъ, почти лишенныхъ подзолистаго горизонта, къ рѣзкимъ, голымъ подзоламъ. То же самое касается чернозема. Существуютъ условія, благоприятствующія образованію почвъ черноземнаго типа; но они могутъ варьировать, могутъ уклоняться отъ нѣкоторой средней, и въ дѣствіе этихъ колебаній изъ одной и той же породы получаются неодинаковыя черноземы.

В. На признакахъ, обусловленныхъ *измѣненіями въ матеріальныхъ факторахъ* почвообразованія, т. е., главнымъ образомъ, на колебаніяхъ *въ составѣ и сложении почвы*, въ связи съ составомъ и сложениемъ ея *материнской породы*. Подраздѣленія этой категоріи будутъ отмѣчать: а) *факторы (физическихъ* свойствъ

лутныя высоты (вертикальныя зоны) и характеръ преобладающихъ формъ поверхности. Къ сожалѣнію, многія изъ этихъ весьма *сжатыхъ* указаній требуютъ оговорокъ или прямо возбуждаютъ недоумѣнія, на которыя, за отсутствіемъ текста, нѣтъ отвѣта. (См. таблицу, приложенную къ «Каталогу почвенной коллекціи проф. Докучаева etc.», составленному для нижегородской выставки 1896 г.).

почвы, т.-е., скелетныя и мелкоземистыя, или лучше, песчаныя и глинообразныя ея части и *соотношеніе* между ними, и б) *химическія* свойства почвы или особенности ея *химико-петрографическаго* состава. Подъ глинообразными элементами почвы¹⁾ мы условились понимать сумму механическихъ частицъ, діаметръ которыхъ не болѣе 0,01 мм. Опредѣленіе наше, конечно, не можетъ считаться обязательнымъ. Точныя, общепризнанныя нормы для отграниченія *физической глины* почвъ еще не установлены; но, какъ бы то ни было, разъ мы принимаемъ вышеуказанное опредѣленіе «физической глины», то для цѣлей классификаціи вопросъ сводится къ установленію количественныхъ *градаций*: сколько «глины» и сколько «песка» должна заключать почва, чтобъ называться глинистой, суглинистой, супесчаной и т. д. На основаніи химико-механическаго изслѣдованія нѣкоторыхъ русскихъ почвъ, можно предложить слѣдующія градации:

		Отношеніе физической глины къ песку:	
Почвы глинистыя	отъ	1 : 1	до 1 : 1/2
Тяжелыя суглинистыя	»	1 : 2	» 1 : 3
Среднія суглинистыя	около	1 : 4	
Легкія суглинистыя	отъ	1 : 5	» 1 : 6
Супесчаныя	»	1 : 7	» 1 : 10
Глинистые пески	{ Содержаніе «глины» въ 15, 30 и даже 50 разъ менѣе содержанія песка ²⁾ .		

Если разсматриваются почвы, относящіяся къ *скелетному* типу, то ихъ подраздѣленія могутъ быть основаны на механическомъ характерѣ скелета: щебневатыя почвы, галечныя, хрящеватыя, песчаныя и т. д.

Здѣсь слѣдуетъ, однако, сдѣлать оговорку, значеніе которой можетъ оказаться во многихъ случаяхъ весьма существеннымъ. Какъ видно изъ сказаннаго, мы относимъ къ физическому «песку» почвъ все механическіе элементы, діаметръ которыхъ менѣе 0,01

¹⁾ См. объ основныхъ физическихъ свойствахъ почвъ во II отдѣлѣ курса, глава V, стр. 87 и слѣд.

²⁾ Нельзя ничего имѣть и противъ аналогичныхъ подраздѣленій въ классификаціи проф. Костычева, въ которой только названіе «лёссовыя» почвы слѣдовало бы замѣнить другимъ.

мм. т.-е. не только хрящъ и зернистый песокъ, но также весьма тонкій песокъ и «песчаную пыль». Но само собою понятно, что физическія свойства «песчано-пылевыхъ частицъ» ближе стоятъ къ свойствамъ «ила», чѣмъ къ свойствамъ крупно-зернистаго песка или хряща; а потому, если «песчаной пыли» въ почвѣ много, то мы предлагаемъ считать ее на *треть* за глину. При такомъ приѣмѣ счѣта стануть въ одну группу слѣдующія двѣ почвы:

$< 0,01 \text{ mm.} \quad 0,01-0,05 \quad 0,05-0,1 \quad > 0,1 \text{ mm.}$

Первая содержитъ	12 ⁰ / ₁₀₀	3	5	остальное.
Вторая	4	24	1	»

Обѣ будутъ супеси; только первая болѣе иловата, а вторая—песчанопылевата. Равнымъ образомъ слѣдуетъ обращать вниманіе на характеръ песка и вообще скелета, на его относительную *тонкость* или *грубость*, т.-е., *крупночастичность*. Среди глинистыхъ песковъ, на примѣръ, могутъ существовать: а) мягкіе, тонкаго сложенія, и б) грубозернистые, обладающіе, конечно, иными степенями многихъ физическихъ свойствъ. Это касается также супесей (зернистыя супеси, мягкія супеси), а отчасти и суглинковъ. Содержаніе *химической глины*, въ свою очередь, не лишено значенія, такъ какъ оно усиливаетъ связность почвенной массы; наоборотъ, *переимой* умѣряетъ рѣзкія свойства глины. Поэтому изъ двухъ почвъ, одинаково мелкоземистыхъ, изъ которыхъ въ одной мелкоземъ проникнуть перетномъ, а въ другой нѣтъ, послѣдняя будетъ связнѣе, способна сильнѣе замокать и сильнѣе затвердѣвать.

Съ *химической* стороны наибольшее значеніе имѣютъ тѣ составныя части почвъ, которыя отличаются большей подвижностью и отходятъ въ группу мелкозема. Содержаніе *цеолитныхъ* веществъ особенно важно. Мы можемъ различать:

а) мелкоземъ, богатый цеолитами (сложною глиною), причемъ основанія ихъ разнородны (полнота песлитной части);

б) мелкоземъ, бѣдный цеолитами (слабѣ стокаолиновидный или съ преобладаніемъ одного основанія);

в) мелкоземъ кремнистый

обширный

земный

въ водѣ (солонцеватость почвъ ¹). Не слѣдуетъ, кромѣ того, игнорировать петрографическій составъ почвеннаго песка и хряща, что важно въ особенности для почвъ скелетныхъ.

Вышеизложенныя основанія почвенной систематики представляются на первый взглядъ очень сложными. Они и не могутъ быть не сложны, такъ какъ сами почвы суть тѣла сложныя и разнообразныя. Но вопросы почвенной классификаціи въ весьма значительной степени упрощаются тѣмъ, что различныя свойства почвъ находятся между собою въ связи, другъ друга опредѣляютъ и взаимно сочетываются. Если, положимъ, намъ извѣстно, что почва произошла изъ верхневалунной супеси или торенной глины, и что она слабо-подзолиста, то этимъ уже дается вѣрный ключъ къ отысканію ей мѣста въ общей почвенной системѣ; дополнительныя опредѣленія потребуются, но мы уже будемъ знать, какъ направить и къ чему вести эти опредѣленія. Зная характеръ почвообразователей и пользуясь достаточной суммой наблюденныхъ фактовъ, можно даже напередъ составить генетическіе ряды почвъ, можно заранѣе предвидѣть ихъ подгруппы и разновидности, по крайней мѣрѣ, въ предѣлахъ данной почвенной области ²).

Распределеніе почвъ. Объ общемъ расположеніи зональных почвъ было сказано выше, причемъ тамъ же оговорено, что «зональность» слѣдуетъ пошмать только какъ общую схему, нарушаемую въ большой или меньшей степени различными привходящими условіями. Но такъ какъ зональныя почвы суть лишь типы, представляющіе много генетическихъ и петрографическихъ видоизмѣненій, то каждая почвенная зона расчлениется на полосы, ленты и пятна, соответствующія этимъ видоизмѣненіямъ. Лентообразное залеганіе почвъ замѣчается въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ

лежать *пятнами* и *островами*, всегда, однако, подчиняясь влиянию определенных и уловимых причинъ.

Интразональныя почвы вообще залегаютъ разбросанно, еще болѣе пестря почвенно-географическую картину данной зоны или данной ея части; но и онѣ занимаютъ въ сущности опредѣленные мѣста, гдѣ имѣются на лицо условія ихъ генезиса. Напримѣръ, солонцы въ черноземной полосѣ Россіи обычно появляются по вдавленіямъ, котловинамъ или склонамъ (преимущественно южнымъ); болотныя почвы—по замкнутымъ низменностямъ или безсточнымъ переваламъ и т. д.

Азональныя почвы могутъ, конечно, вторгаться всюду. Тѣмъ не менѣе и эти почвы располагаются въ зависимости отъ постоянныхъ или во всякомъ случаѣ доступныхъ выясненію геологическихъ и иныхъ факторовъ. «Скелетныя» почвы мы встрѣчаемъ, напр., въ мѣстахъ выходовъ плотныхъ породъ (горы, края, каменныя пустыни), или въ областяхъ, гдѣ отмучивались отъ наносовъ глинистыя частицы (пески). «Грубыя»—часто сопровождаютъ крутые берега нашихъ рѣкъ, склоны холмовъ и овраговъ и моренныя бугры. Аллювиальныя—умѣщаются въ рѣчныхъ и пріозерныхъ долинахъ.

Географическая и топографическая пестрота почвъ нормируется слѣдующими условіями:

Во-первыхъ, въ каждой *данной* мѣстности *могутъ* встрѣчаться только *нѣкоторыя* почвы (въ особенности изъ зональныхъ и интразональныхъ), а число *преобладающихъ* типовъ и ихъ подразделеній является вообще ограниченнымъ.

Во-вторыхъ, измѣненія почвообразователей, управляющихъ *топографіей* почвъ, часто оказываются сосуществующими, сочетанными между собою, другъ друга предполагающими, другъ отъ друга зависящими (рельефъ и материнскія породы; рельефъ и механическое перемѣщеніе почвы, и т. п.).

Въ-третьихъ, топографическія смѣны почвъ суть смѣны *повторяющіяся*. Для каждой данной полосы или мѣстности онѣ могутъ быть сведены къ опредѣленнымъ схемамъ, къ опредѣленнымъ *почвенно-топографическимъ типамъ*, обобщающимъ и регулиющимъ видимую пестроту почвъ.

Номенклатура почвъ далеко не можетъ назваться достаточно разработанной и установившейся. Названія почвъ заим-

существуют обыкновенно либо отъ способа ихъ происхожденія (атмосферно-пылевья, золовые, аллювіальные), либо отъ морфологическихъ свойствъ почвъ (черноземъ), либо отъ особенностей ихъ состава (солонцы) и т. п. Существуетъ много названій народныхъ и мѣстныхъ, заслуживающихъ возможно полнаго сбора и изученія (объяснительный словарь этихъ названій весьма желателенъ). Таковы, напримѣръ: *подзолъ* (вошло въ научную терминологию), *илъ*, *глей*, *захлестъ* (почвы заплывающія, во влажномъ состояніи тѣстообразныя), *окость* (слабосолонцеватый черноземъ), *дѣлинокъ* и *пѣлинокъ*, *бѣлица*, *рендзина* (въ Царствѣ Польскомъ), *санг. крица*, *лудѣ*, *мелдѣ* и многія другія. У нашихъ инородцевъ (мордвы, вотяковъ, киргизовъ, татаръ, сартовъ) существуютъ свои названія нерѣдко отгѣняющія даже мелкія различія въ почвахъ, почему-либо обратившія на себя вниманіе земледѣльца.

Элементы характеристики почвенныхъ типовъ. Какъ видно изъ всего вышесказаннаго, въ естественно историческую характеристику *почвенныхъ типовъ* должны входить слѣдующія части:

- 1) Условія и факторы происхожденія даннаго почвеннаго типа (почвообразователи).
- 2) Его распространеніе по материкамъ и въ отдѣльныхъ областяхъ.
- 3) Классификація почвъ внутри даннаго типа.
- 4) Морфологическія свойства.
- 5) Химическія и физическія свойства.

Многіе авторы вводятъ еще въ характеристику почвъ свойственную имъ или ихъ географическимъ районамъ флору и фауну, т.-е. перечисляютъ видовыя формы растений и животныхъ, сопровождающихъ данныя почвы. *Геозоологическая* характеристика почвъ находится, впрочемъ, въ зародышѣ. Она должна бы основываться на внимательномъ изученіи *почвеннаго міра* животныхъ, т.-е. тѣхъ формъ, которыя непосредственно участвуютъ въ образованіи или переработкѣ почвенной массы. Кое-что въ этомъ направленіи и сдѣлано (см. выше, о роли животныхъ въ почвѣ¹⁾), но имѣющійся матеріалъ еще слишкомъ не полонъ. Геозоологиче-

¹⁾ Отд. II курса, глава II, стр. 169.

скія монографіи насчитываются пока единицами ¹⁾. Указанія же на животныхъ, вообще обитающихъ въ предѣлахъ данной физико-географической полосы, едва ли можно считать относящимися къ почвовѣдѣнію.

Значительно богаче данныя *геоботаническія*. По условіямъ своей жизни всякое наземное растение тѣсно связано съ почвой, на которой оно укоренилось, и потому возможность *даже узнавать* почвы по растениямъ представляется естественной и осуществимой. Это подтвердитъ всякій наблюдательный крестьянинъ. Въ курсахъ почвовѣдѣнія можно встрѣтить цѣлыя списки растений, характерныхъ для песчаныхъ, глинистыхъ, известковыхъ, болотныхъ, черноземныхъ и др. почвъ. Но говоря о соотношеніяхъ между почвою и растительностью, слѣдуетъ различать, по меньшей мѣрѣ, двѣ стороны вопроса. Во-первыхъ, мы можемъ разсматривать растительность, какъ почвообразователь, какъ факторъ (непосредственный или посредственный) вывѣтриванія и накопленія перегноя. Здѣсь для насъ интересно знать: а) лѣсная, травянистая или смѣшанная растительность участвовала и участвуетъ въ образованіи почвеннаго горизонта: б) количественную массу растительности (густое или рѣдкое стояніе травъ, накопленіе мховъ, лѣсная подстилка и т. п.), доставляющей свои остатки почвѣ и в) какъ влияетъ *данный* растительный покровъ на *состояніе* почвенной среды (ея рыхлость, плотность, *влажность*, температуру и пр.). Во-вторыхъ, мы можемъ разсматривать растительность съ точки зрѣнія опредѣленнаго подбора формъ (растительныя формации), сопутствующихъ извѣстнымъ почвамъ, предпочитающихъ одніѣ почвы другимъ. Чѣмъ обусловлено такое сопутствованіе—вопросъ сложный, далеко еще не разработанный въ желательной степени. Какую долю влияния нужно удѣлить климату, какую исторіи расселенія растений и конкуренціи между ними, какую физическимъ и химическимъ свойствамъ самой почвенной среды, это не такъ легко взвѣшивается и среди самихъ ботаниковъ возбуждаетъ не мало разногласій. Тѣмъ не менѣе фактовъ и обобщеній (болѣе изъ группы *cum hoc*, чѣмъ *propter hoc*) накопилось весьма много и нѣтъ недостатка въ указаніяхъ а) на физиономику ра-

¹⁾ Для Россіи можно указать, напр., на «Фауну Падовъ» (черноземное имѣніе Саратовской губ.) Силантьева, въ которой обстоятельно описаны степные грызуны.

стеній, свойственныхъ тѣмъ или другимъ почвенно-климатическимъ зонамъ или почвенно-топографическимъ элементамъ ландшафта и, б) что особенно важно, на *сообщества* растеній, т.-е. видовъ вообще и социальныхъ видовъ въ частности, пріурочивающихся (въ силу сходства ихъ жизненныхъ потребностей) къ опредѣленнымъ почвеннымъ типамъ. Таковы, напр., флоры: песчаная, вересчатникова, болотная, луговая, степная (черноземная, сухихъ степей), луговая-поемная, известковая, солончаковая и др.; различіе этихъ флоръ для ряда послѣдовательно-соприкасающихся почвенныхъ зонъ или для почвъ различнаго состава и залеганія внутри одной и той же зоны представляетъ много интереснаго и поучительнаго.

Г Л А В А III.

Классъ А. Зональныя почвы.

I. Латеритныя почвы.

Какъ уже замѣчено выше, латеритныя почвы распространены во влажно-тропическихъ и субтропическихъ странахъ Азии, Африки и Америки. Наносовъ, подобныхъ ледниковымъ, здѣсь нѣтъ, и потому материнскими породами почвъ служатъ по преимуществу продукты глубокаго вывѣтриванія коренныхъ геологическихъ образованій: гранитовъ, гнейсовъ, діоритовъ, діабазовъ, глинистыхъ и слюдяныхъ сланцевъ, новыхъ изверженныхъ породъ, красноцвѣтныхъ мергелей и песчаниковъ, известняковъ и т. п. Сила процессовъ вывѣтриванія, управляемыхъ воздѣйствіемъ жаркаго и влажнаго климата, настолько велика, что все эти породы обращаются въ латериты—красноцвѣтныя глинистыя и глинисто-цеолитныя массы весьма различной мощности. Различныя разновидности латерита, то ярко-красныя (цвѣта бѣлаго кирпича), то малиновыя, то рыжеватыя, поражаютъ своей характерной окраской взглядъ путешественника; въ восточной Индіи, на Цейлонѣ, въ юго-восточномъ Китаѣ, въ южной Японіи, во влажно-тропическихъ мѣстностяхъ Африки, въ Бразиліи—это обычная поверхностная порода. Выщелачиваясь дождями и пронизываясь массой раститель-

ныхъ корней, она принимаетъ крупнопористую или губчатую структуру, способствующую быстрому впитыванію влаги. Конечно, не все латериты одинаково мелкоземисты и богаты цеолитами; сообразно петрографическому характеру первоначальной породы и смотря по стадіи выветриванія, мы встрѣчаемъ все переходы отъ мягкихъ латеритовъ къ болѣе скелетнымъ, песчанистымъ или богатымъ крупными кварцевыми зернами. При смываніи латерита въ низменности, открываются новыя горизонты коренныхъ породъ—цебни и трещиноватые каменистые массы¹⁾.

Биологическими факторами образованія латеритныхъ почвъ служатъ: тропическая растительность, крупные черви (см. выше. Отд. III, гл. II, стр. 173) и другія наземныя или копающія животныя. Оптимальныя условія температуры и влажности содѣйствуютъ энергичной жизнедѣятельности почвенныхъ бактерій. Броженіе органическихъ остатковъ, процессы нитрификаціи и т. под. идутъ такъ быстро, какъ нигдѣ. Вслѣдствіе этого въ латеритныхъ почвахъ, несмотря на непрерывное развитіе растительности, не наблюдается обычно значительнаго накопленія перегнойныхъ веществъ. Цвѣтъ латеритныхъ почвъ болѣею частію красноватый (цвѣтъ самого латерита), рѣже свѣтло-коричневый. Наличие содержаніе перегной колеблется около 1—2%²⁾.

Наибольшую извѣстностью среди тропическихъ почвъ пользуются такъ наз. *регары* или *регуръ* (Regar, Regoor, Regada), знаменитый своимъ плодородіемъ и рѣдко называемый индійскимъ черноземомъ. Насколько можно судить по хозяйственнымъ описаніямъ англійскихъ владѣній въ Ост-Индіи и по образцамъ «регара», доставлявшимся въ Европу, это названіе прилагается къ не тождественнымъ почвамъ. Нѣкоторые регары произошли черезъ выветриваніе изверженныхъ и известковыхъ породъ; другіе, залегающія по низменностямъ или котловинамъ, представляютъ, повидимому, аллювіальный намывъ или почву болотнаго и лиманнаго происхожденія. Такъ, напр., различаютъ: песчано-железистый

¹⁾ На Гавайскихъ (Сандвичевыхъ) островахъ почва образуется либо изъ такъ называемой «ла», т.-е. изъ раздробленной въ хрящ пористой лавы, либо изъ латерита, покрывающаго эту лаву и происшедшаго черезъ ея разложеніе.

²⁾ Исключеніе составляютъ свѣтло-шоколадныя «почвы» подъ тропическими лѣсами Явы, въ которыхъ содержаніе органическихъ веществъ достигаетъ по Краснову, 20 и болѣе процентовъ; но это, очевидно, лѣсной полуторфъ, едва ли заслуживающій названія почвы.

красноземъ (латеритъ) и собственно «регаръ», болѣе глинисты и темнѣе окрашенный: указываютъ, что регаръ или «черноземъ» покрываетъ известняки, выглядывающіе, въ видѣ щебня или скалистыхъ кусковъ, изъ-подъ мягкой почвы: въ мѣстностяхъ, сложенныхъ трапомъ, наблюдаютъ красноватую почву (латеритъ) на склонахъ горъ, а темноватую (регаръ) въ долинахъ: плосковозвышенныя равнины, лишенныя стока атмосферныхъ водъ, также покрываются коричнево-темной почвой, мергелистой, суглинистой или иловато-глинистой, разщеляющейся въ сухое время года; въ долигѣ Пербудды «черная хлопковая земля» (black cotton soil) представляетъ большое разнообразіе по цвѣту и плотности, но всегда глиниста или известковата. Указываютъ, наконецъ, что «регаръ» бываваетъ похожъ на черную липкую грязь, непролазную въ дожди, плотную и трещиноватую въ засухи, богатую раковинками *Paludina* и *Mogastoma* (причемъ не самыя темнѣйшіе виды его отличаются наибольшимъ плодородіемъ), и что онъ образуется во всякомъ илистомъ болотѣ или представляетъ осадокъ лимановъ и озеръ (alluvial or regar). Очевидно, что терминъ «регаръ» понимается индійскими хозяевами также широко и неопредѣленно, какъ и нашими—терминъ «черноземъ», подъ которымъ нѣрѣдко разумѣютъ всякую темноватую почву растительно-наземнаго, болотнаго или пойменнаго происхожденія.

Химическихъ анализовъ латеритовъ и латеритныхъ почвъ немного. Приводимъ для примѣра слѣдующія цифры:

Желѣзистый красный латеритъ съ Цейлона ¹⁾.

Органическаго вещества	1,13%
Азота	0,21 »
Угольной кислоты	0,08 »
Фосфорнаго агидрида	0,03 »
Глинозема (изъ сѣрнистой вытяжки)	32,05 »
Въ 10 ⁰ /о HCl переходитъ всего	50,41 »
Въ томъ числѣ кали	0,25 »
1 ⁰ /о HCl извлекаетъ	0,64 »

¹⁾ Въ кускахъ породы заключалось много кварцевыхъ зеренъ, анализированъ мелкоземъ; анализъ произведенъ въ химической лабораторіи Ново-Александрійскаго института.

Какъ видно изъ цифръ, главную составную часть этого латерита составляютъ полуторные окислы, желѣзистая глина и водные силикаты.

Мергелестый латеритъ (по d'Archiac'у)

Песка и кремнезема	48,3
Глинозема	20,3
CaCO ₃	16
MgCO	10
Fe ₂ O ₃	1
Воды и органическихъ веществъ	4,4

Почвы изъ Сеони (въ Инди)—регург.

	Верхній горизонтъ.	Съ глубины 3 футовъ.
Органическихъ веществъ	9	3,7
Воды	8,2	6,5
Углекислой извести	1,5	1,3
Глинозема	7,6	8,4
Окиси желѣза	10,6	11,4
Остатокъ	62,8	63,7

Хотя мы привыкли приурочивать къ тропическимъ странамъ представление о ихъ необычайно-роскошной растительности, что и справедливо для мѣстностей хорошо увлажненныхъ, — тѣмъ не менѣе не все почвы этихъ странъ одинаково плодородны. Продукты вывѣтриванія кварцевыхъ, сильно-желѣзистыхъ и магnezіальныхъ силикатныхъ породъ (кварцитовъ, тальковыхъ сланцевъ, серпентиновъ и тому под.) оказываются, напротивъ, бесплодными, такъ какъ въ нихъ не хватаетъ важнѣйшихъ питательныхъ веществъ. Плоскогорія и мѣстности, отгороженные отъ влажныхъ вѣтровъ широкими возвышенностями, страдаютъ по временамъ отъ недостатка дождей и подвергаются даже голодовкамъ, какъ это бываетъ, на примѣръ, въ Западномъ Индостанѣ. Не слѣдуетъ, кромѣ того, забывать, что накопленія мягкихъ продуктовъ разложения горныхъ породъ, хотя и характерны для этихъ странъ, но представляютъ все-таки *прерывистую*, а не сплошную на-

стилку, смѣняясь въ крижевыхъ или болѣе сухихъ мѣстностяхъ различными грубоскелетными почвами, щебневатыми и галечными.

II. Атмосферно-пылевая почвы.

Атмосферно-пылевыми почвами хахтеризуются срединныя или замкнутыя, чисто континентальныя области материковъ, съ крайне *сухимъ* климатомъ, въ которомъ вывѣтриваніе горныхъ породъ сопровождается ихъ *распыленіемъ*. Типъ мелкоземистыхъ почвъ данной группы наиболѣе характерно выраженъ въ золово-лессовыхъ или *желтоземныхъ* почвахъ центральной Азіи: въ одномъ Китаѣ онѣ занимаютъ площадь вдвое большую, чѣмъ площадь всей Германіи.

Наполненіе атмосферы пылью — явленіе давно извѣстное въ Китаѣ. Воздухъ какъ бы пропитывается желтой мглой, черезъ которую солнце кажется мутно-голубоватымъ шаромъ; зданія покрываются тонкимъ пылевымъ осадкомъ: бывали случаи, что пыль падала по 10 дней подрядъ. Естественно, что за долгіе періоды времени накаплиются громадныя массы атмосфернаго лесса, достигающія мѣстами (по Рихтгофену) 1000 футовъ мощности. Рѣки, текуція въ подобныхъ мѣстностяхъ, окрашиваются въ желтый цвѣтъ отъ взмученнаго желтаго ила. Люди не только вскапываютъ и вспахиваютъ желтую землю, но иногда и живутъ въ ней, выдалбливая себѣ пещеры въ лессовыхъ террасахъ. Мульды и котловины выравниваются тѣмъ же лессомъ, свѣянчимъ вѣтрами или снесеннымъ атмосферными и снѣговыми водами. Каждой выпадающій дождь способствуетъ закрѣпленію, уплотненію и слеживанію пыли. Не слѣдуетъ, впрочемъ, думать, что весь срединно-азиатскій лессъ представляетъ собою непосредственное порожденіе одной лишь атмосферы. Нерѣдко—въ особенности по окраинамъ плоскогорій и у подошвъ горъ—замѣчаются въ лессовыхъ толщахъ признаки слоистости, а также песчаные и галечные прослои; очевидно, что надъ накопленіемъ *такого* лесса работала и вода, перемѣшавшая золовую пыль съ болѣе грубымъ скелетнымъ матеріаломъ. Бываютъ, кромѣ того, случаи, что атмосферный мелкоземъ падаетъ въ замкнутые водные бассейны, осаждаются въ нихъ, постепенно выполняя съ собою озерныя впадины. Рихтгофенъ различаетъ поэтому Land-löss — чисто атмосферный, и Seelöss,

столько же водный, сколько и воздушный. Абсолютныя высоты залеганія атмосфернаго лесса колеблются въ очень широкихъ предѣлахъ—отъ нѣсколькихъ сотенъ футовъ до 14—15 тысячъ футовъ надъ уровнемъ моря (плоскогорія Тибета).

Рѣки и рѣчки лессовыхъ областей питаются по преимуществу горными снѣгами. Слабо поддерживаясь кратковременными дождями, онѣ нерѣдко изсякаютъ въ своемъ нижнемъ теченіи, разбиваются на отдѣльные рукава, потребляются на орошеніе полей или вливаютъ остатки своихъ водъ въ безсточныя озера. Конечно, это не относится къ очень крупнымъ рѣкамъ, выходящимъ въ периферическія полосы материковъ и впадающихъ въ океаны.

Физико-географическія условія нашихъ туркестанскихъ владѣній сходны съ средне-китайскими. И здѣсь климатъ отличается сухостью (дожди выпадаютъ ранней весной и осенью, а съ апрѣля по октябрь ихъ почти не бываетъ), причемъ лѣтніе жары достигаютъ 50° (Ц.); и здѣсь атмосфера наполняется по временамъ пыльнымъ туманомъ; и здѣсь встрѣчаются большія площади лесса, окаймленныя по предгорьямъ галечниками; и здѣсь наблюдается такое же дробленіе и изсяканіе рѣчекъ внизъ по теченію....

Въ составъ лесса входятъ мелкія частицы кварца, полевыхъ шпатовъ, слюды, известковая пыль, глинистая пыль и растворимыя въ водѣ соли. Больше половины механическихъ элементовъ породы имѣютъ діаметръ около 0,01 mm. и меньше, въ остальной половинѣ (если нѣтъ примѣси песка) преобладаютъ частицы отъ 0,01 до 0,05 mm. О химическомъ составѣ туркестанскаго лесса могутъ дать понятіе слѣдующія цифры:

Песку (кварцеваго и силикатнаго)	60—70%
Al_2O_3 (раствор. въ H_2SO_4)	10—11 »
Въ 10% HCl переходитъ (не считая карбонатовъ)	до 15%:
$CaCO_3$ (въ среднемъ)	10—18 » и болѣе;
K_2O	до $2\frac{1}{2}$ »
P_2O_5	» 0,28.

Такимъ образомъ, лессъ, какъ почва или материнская порода, представляетъ весьма благоприятную комбинацію химическихъ составныхъ частей, если только онъ не солонцеватъ, что бываетъ. Изъ физическихъ свойствъ лесса слѣдуетъ отмѣтить его мелкоземистость, пористость, мягкость и вмѣстѣ съ тѣмъ устойчивость въ большихъ массахъ.

Верхний культивируемый горизонтъ лессовой почвы окрашенъ въ *желтоватые, свѣтло-оранжевые и палевые* цвѣта («квангъ-ту» сартовъ = желтая земля), переходящіе въ *желто-серый* и *свѣтло-серый* при накопленіи перегнойныхъ веществъ. Количество этихъ послѣднихъ рѣдко переходитъ за 2⁰/₀ (2,693⁰/₀ въ сѣровой почвѣ Ташкентскаго уѣзда). Естественнымъ факторомъ проникновения въ лессъ органическихъ остатковъ служитъ весенняя травянистая растительность, выгорающая лѣтомъ. Лѣсовъ въ лессовыхъ равнинахъ нѣтъ; они появляются только въ горныхъ ущельяхъ и предгорьяхъ (гдѣ галечники и больше влаги). Впрочемъ, древесныя растенія культивируются искусственно около воды или при содѣйствіи поливного орошенія. Атмосферная пыль, осѣдающая на почву и травы, поднимаетъ понемногу горизонтъ растительнаго покрова, а старые корни согниваютъ въ лессовой массѣ, пронизывая эту послѣднюю тонкими вѣтвистыми трубочками. Минеральная часть пахотнаго горизонта очень близка по составу къ материнской породѣ; такъ, напр., въ сѣровой лессовой почвѣ изъ окрестностей Ташкента оказалось:

Песка	65 ⁰ / ₀
CaCO ₃	7—15 ⁰ / ₀
K ₂ O	2,8 ⁰ / ₀
P ₂ O ₅	0,28 ⁰ / ₀
Fe ₂ O ₃	3,6 ⁰ / ₀

(Влагоемкость этой почвы 38,4⁰/₀).

Земледѣльческая культура лессовыхъ почвъ пріобрѣтаетъ особый характеръ, прямо отвѣчающій климатическимъ и почвеннымъ условіямъ сухихъ странъ. Недостатокъ атмосферной влаги приходится восполнять *искусственнымъ орошеніемъ*; лессовыя области внутренней Азіи — это области издавна установившейся ирригаціи. У насъ въ Туркестанѣ пользуются для этой цѣли такъ называемыми *арыками*, т.-е. оросительными каналами и желобами, разносящими воду какой-нибудь рѣчки или рѣчки на широкъя площади цѣлыхъ округовъ или уѣздовъ. Рѣчка, вытекающая изъ горныхъ ущельевъ въ лессовую котловину, сейчасъ же расхватывается сложною сѣтью арыковъ¹⁾. Лессовая муть, взмученная въ водѣ,

¹⁾ Около 40⁰/₀ воды Аму-Дарьи идетъ на орошеніе.

служить въ то же время для наилена (кольматированія) культивируемаго участка. Помимо «арыковъ» или открытыхъ каналовъ, примѣняются также закрытые, подземные, проводящіе грунтовую воду; они называются *кяризами*.

Орошаемыя поля называются въ Туркестанѣ «оби»; «богарныя» или неорошаемыя поля также существуютъ, но располагаются по преимуществу ближе къ горамъ, гдѣ больше влаги.

Помимо Китая и Туркестана атмосферно-пылевые почвы простираются пятнами и лентами и въ другія азіатскія страны, напр. въ нѣкоторыя мѣстности Персіи и Аравіи. Сѣверная Африка также не лишена ихъ (южный Алжиръ, красная пассатная пыль въ Суданѣ, въ Зап. Сахарѣ и проч.). Пылевые процессы почвообразования сходственны, кромѣ того, наиболѣе сухимъ мѣстностямъ западныхъ штатовъ Сѣв. Америки.

Для южнаго полушарія можно указать на *красно-земныя* пылевые отложения «кару» или «кароу» (кагоо)—въ странѣ Готтентотовъ въ южной Африкѣ.

Какъ уже замѣчалось выше, срединныя или замкнутыя области материковъ далеко не сплошь покрыты атмосферно-лессовыми или мягкими красноземными почвами. Сухость климата способствуетъ вмѣстѣ съ тѣмъ образованію *каменисто-скелетныхъ* пустынь или *песчано-золотыхъ* почвъ (Гоби и Тибетъ въ Азій, пески арало-каспійской низменности, пески Сахары, песчаная пустыня Калахари въ южной Африкѣ и проч.). Нерѣдко встрѣчаются *полулессовыя долускелетныя* почвы, т. е., такія, которыя образовались на счетъ неполнаго распыленія глинисто-сланцевыхъ, мергельныхъ и т. под. щебней (Китай). Замкнулось и сухость тѣхъ же материковыхъ областей ведетъ затѣмъ къ развитію въ нихъ *солонцовъ*, иногда занимающихъ обширныя котловинныя пространства (средне-азіатскія и прикаспійскія солонцовыя пустыни, солончаки и соленое оз. Юта въ Сѣв. Америкѣ, солонцовыя равнины и болота въ южной Африкѣ, къ югу отъ истоковъ р. Замбези—и проч.).

III. Почвы сухихъ степей, пустынно-степныя или «каштановыя и «бурья».

Между областью атмосферно-пылевыхъ почвъ и черноземной зоной залегаютъ въ Европейской и Азіатской Россіи особыя мел-

коземистыя почвы, названныя проф. Докучаевымъ *каштановыми и бурями*. Почвы эти извѣстны довольно давно, но до сихъ поръ въ ихъ изученіи остаются значительныя пробѣлы.

Относительно южно-русскихъ степей мы еще съ 40-хъ и 50-хъ годовъ знаемъ, что по мѣрѣ приближенія къ Черному, Азовскому и особенно Каспійскому морю черноземъ измѣняется, утоняется, бурѣетъ и постепенно «сходитъ на нѣтъ». (На почвенныхъ картахъ: Веселовскаго (1851 г.), картѣ черноземной полосы Россіи Рупрехта (1866 г.), почвенной картѣ Вильсона (1869 г.), — черноземъ *не доводится* до херсонскаго Черноморья, не простирается въ Крымъ и не покрываетъ прикаспійскихъ степей. Въ описаніи Новороссіи Гроссула-Голстого (1868 г.) весь сѣверо-западный берегъ Чернаго моря — полоса отъ 20 до 40 верстъ шириною — характеризуется такъ: «Это пространство покрыто твердою, скоро высыхающею глинисто-известковою почвою, болѣе бурого, чѣмъ чернаго цвѣта»... Въ Самарской губерніи, по «Матеріаламъ для статистики Россіи» (50-хъ годовъ) различаются: а) «хорошій» черноземъ мощностью $\frac{1}{2}$ аршина и болѣе; б) *сырый и бурый* черноземъ отъ 6 до 12 дюймовъ мощностью; в) «пагинокъ», т. е., черноземъ, смѣшанный съ глиною, или глинистая почва, переходная къ черноземной; г) *нечерноземъ* или «*бурая земля*» и д) супеси, глины, пески и солонцы. Чѣмъ дальше на юго-востокъ (Николаевскій и Новоузенскій уѣзды), тѣмъ меньше чернозема и больше каштановыхъ и бурыхъ земель. Оренбургская губернія дѣлится, по Эверсману, на три части: 1) лѣсная и горная (южный Уралъ), 2) плодоносная черноземная степь и 3) южная «голодная» степь съ жесткими бурожелтыми почвами, песками и солонцоватыми пустынями («Каткиль»). По описаніямъ «Земли Войска Уральскаго», въ ней находятся: «черноземъ» (на сѣверѣ), «черноземъ смѣшанный съ суглинкомъ», глинистыя, песчаная и солонцовыя почвы. Подобный же характеръ имѣютъ астраханскія степи, описанныя Барботъ-де-Марни, Мушкетовымъ и др. авторами. Въ степной части Крыма также нѣтъ настоящаго чернозема; преобладаютъ сѣро-каштановыя и сѣро-бурыя земли и солонцы. На почвенной картѣ Чаславскаго, изданной въ 1879 г., показаны на югъ отъ чернозема: сѣрыя земли (переходныя къ чернозему), супеси, суглинки, пески и солонцы. Но южныя «сѣрыя» земли Чаславскаго не отличались имъ отъ сѣрыхъ (лѣсныхъ)

земель, сопровождающихъ сѣверную границу чернозема, равно какъ суглинки или супеси южныхъ степей закрашены на его картѣ въ одинъ цвѣтъ съ сѣверными суглинками и супесями (подзолистаго типа). Проф. Докучаевъ, изслѣдовавшій въ 80-хъ годахъ черноземную и южно-степную Россію, установилъ двѣ новыхъ группы почвъ: 1) каштановыя земли съ содержаніемъ около 4% перегноя и 2) бурыя (солонцеватыя) или рыжія земли, заключающія въ себѣ 2—1% перегнойныхъ веществъ. Бурыя или рыжія земли описаны имъ для крайняго юго-востока Россіи (область между нижней Волгой и р. Ураломъ), а каштановыя—для южной Повороссіи, Крыма, нижняго Дона, Приазовья, Царицинскаго Поволжья и Самарскаго Заволжья, къ югу отъ параллели гор. Николаевска. Новѣйшіе изслѣдователи этихъ мѣстностей вполне подтвердили общіе выводы проф. Докучаева, дополнивъ ихъ различными частными подробностями.

Условія происхожденія южно-русскихъ пустынно-степныхъ почвъ.

а) *Климатическія*. Если сравнить климатъ центральной части черноземной полосы съ климатомъ нашихъ юго-восточныхъ степей, то легко видѣть, что первый отличается болѣею ровностью, менѣе жгучимъ лѣтомъ и менѣе сухостью.

Температура.			Осадки.		
Время года.	Центральная черноземная область (Полтавская губ.).	Южная и юго-восточная степи.	Время года.	Центральная черноземная область (Полтавской губ.).	Южная и юго-восточная степи.
Весна...	8,17°	7—5°	Весна...	123,3 мм.	88—68 мм.
Лѣто...	20,0°	21—23°	Лѣто....	171,6 мм.	131—103 мм.
Осень...	9,17°	9—6°	Осень...	183,8 мм.	89—87 мм.
Зима....	—4,17°	9—10°	Зима....	47,7 мм.	59—37 мм.
			За годъ..	483,4 мм.	367—295

Характерныя черты климата нашей пустынно-степной области будутъ таковы: годовое количество осадковъ колеблется около

30—35 сантиметровъ, приче́мъ около трети ихъ выпадаетъ лѣтомъ, подвергаясь быстрому испаренію; осеннихъ и зимнихъ осадковъ мало; лѣтніе жары смѣняются относительно холодной зимой: въ теплое время года по степи разгуливаютъ жгучіе вѣтры, а зимой бураны, сдувающіе сѣбѣ: почвы по долгу остаются сухими: процессы просачиванія влаги въ глубину и выщелачиванія идутъ слабѣе, чѣмъ въ черноземной области (скорѣе могутъ идти процессы распыленія); растительность должна развиваться по преимуществу ксерофильная; она быстро высыхаетъ, сгораетъ подъ лучами жаркаго солнца и обращается въ сухія былинки, развѣваемые вѣтрами.

б) *Геологическія* (материнскія породы). Главными образователями нашихъ пустынно-степныхъ почвъ служатъ осадки каспійскаго бассейна и другія третичныя отложенія юга европейской и юго-запада азиатской Россіи, состояція изъ желтобурыхъ, красноватыхъ и синезеленоватыхъ (съ поверхности бурѣющихъ или краснѣющихъ) глинъ и суглинковъ, перемежающихся съ супесями и песками. Нѣкоторыя изъ этихъ глинъ или суглинковъ приближаются къ лесу; другія—грубы и плотны, мергелисты, съ циссомъ и растворимыми солями; встрѣчаются песчаные и даже галечные прослои. Кое-гдѣ выступаютъ наружу и коренныя породы (сырты).

в) *Растительность*. Только весной сухая степь покрывается на короткое время зеленымъ ковромъ травъ (*Ranunculaceae*, *Cruciferae*, *Parasitaceae*, *Siliaceae*). Лѣтомъ ея фонъ сѣрый растутъ различныя полыни, *Kochia*, *Xanthium*, *Ceratocarpus*, тинчаки, ковыли, солянки и проч.—низкорослыя, сѣдые, съ узкими или мелко разсѣченными листьями, нерѣдко богатыя эфирными маслами. Стояніе травъ *тѣдкое*, отдѣльными пучками, между которыми остаются голыя промежутки. Лѣсовъ нѣтъ, но встрѣчаются кустарники, приспособленные къ перенесенію засухи.

г) *Почвенный возрастъ*. Для нѣкоторыхъ областей пустынно-степныхъ почвъ имѣетъ существенное значеніе и возрастъ страны. Такъ, напр., южная граница чернозема между рр. Дономъ и Волгой идетъ почти по меридіану: здѣсь проходитъ *terrassa*, раздѣляющая «высокую степь» (Ергені) отъ низменной Прикаспійской, позднѣе освободившейся отъ водъ. Чѣмъ ближе къ бережьямъ Каспія, тѣмъ свѣтлѣе почвы и тѣмъ чаще солонцы.

На ставропольскихъ высотахъ и ближе къ Кавказу почвы опять темнѣе (богаче перегноемъ). Тоже и въ Крыму: въ сѣверной его части почвы свѣтлѣе (около 2—3% перегной) и часто перемежаются съ солонцами; въ южной, поднимающейся къ хребту, — темнѣе.

д) *Условія залеганія.* Если изъ области заволжскаго чернозема (сѣверная половина Самарской и Оренбургской губерній) мы направимся къ югу, то будемъ встрѣчать черноземныя почвы на *увалахъ*, а по пониженнымъ и ровнымъ мѣстамъ каштановыя земли. Южнѣе увалы покрываются каштановыми почвами, а пониженныя мѣста свѣтло-бурыми. Последнія къ югу все болѣе и болѣе преобладаютъ; рыжія почвы пестрятся солонцами, нерѣдко сверкающими на солнцѣ своими соляными выцвѣтами; бугорки, нарытые сусеками, также соленосны; затѣмъ появляются барханные пески, занимающіе въ Астраханской губерніи огромную площадь вплоть до Каспія.

Аналогичныя почвы другихъ странъ.

Въ Западной Европѣ, благодаря ея влажному климату, мы почти не можемъ надѣяться встрѣтить представителей пустынно-степныхъ почвъ. Исключеніе составляютъ нѣкоторыя мѣстности Испаніи. Климатъ послѣдней очень разнообразенъ; насколько влажны приморскія полосы, настолько же сухи внутреннія равнины и плоскогорья, жаркія лѣтомъ и довольно холодныя зимою ¹⁾. Здѣсь расположены «дезертосы» — полу-пустынные пространства, покрытыя сѣдыми и колючими травами. Почвы, впрочемъ, болѣе скелетны, чѣмъ наши.

Въ Азіи, за Ураломъ, слѣдуетъ указать на Степное генералъ-губернаторство (Тургайская, Акмолинская и Семипалатинская области), гдѣ каштановыя и свѣтлобурныя земли, подстилаемыя бурыми и красноватыми, часто глинсоносными или мергелистыми глинами, пользуются широкимъ распространеніемъ. Полоса западно-сибирскихъ сухихъ степей представляетъ прямое продолженіе заволжской.

¹⁾ Въ городѣ Саламанкѣ общее количество годовыхъ осадковъ равняется всего 67 сант.; окрестности Мадрида часто покрываются снѣгомъ.

Въ западныхъ штатахъ Сѣверной Америки (Колорадо, Калифорнія, Новая Мексика и проч.) также находятся аналогичныя почвы. Физико-географическій характеръ этихъ мѣстностей иногда поразительно напоминаетъ наши юго-восточныя степи, съ тѣмъ только различіемъ, что равнины перемежаются здѣсь съ горными хребтами, да составъ дикой флоры представляетъ свои особенности. Въ Калифорнской долинѣ, напримѣръ, почвы окрашены въ сѣро-желтый цвѣтъ, смѣняющійся шоколаднымъ къ подножью горъ, съ которыхъ сносится дождями гравій и булыжникъ. Пестрый коверъ цвѣтовъ появляется весной, но скоро исчезаетъ; обычный типъ растительности — пыльные, колючія и ползучія травы, покрывающія клочками голую почву, да кактусы или низкіе, придавленные кустарники... Температурныя условія долины правда, иныя, чѣмъ у насъ, — морозы неизвѣстны; но бѣдность влагой такая же; въ сезонъ дождей (съ декабря по мартъ) выпадаетъ, въ среднемъ, около 20 сантметровъ осадковъ. Лѣсовъ нѣтъ; только въ горныхъ ущельяхъ, по сторонамъ долины, растутъ дубы, сикоморы и ольха, пользующіеся влагой зимнихъ ручьевъ. Весьма вѣроятно, что почвы сухихъ областей Южной Америки, напр., центральныхъ и южныхъ провинцій Аргентины, относятся къ этой же группѣ. Но для южнаго полушарія наиболѣе характерны полупустынные, и часто безводныя степи внутренней Австраліи, почвы которыхъ, по условіямъ генезиса, безъ сомнѣнія, аналогичны нашимъ «свѣтлобурнымъ».

Характеристика южно-русскихъ пустынно-степныхъ почвъ.

Морфологическія свойства. Мощностъ каштановыхъ почвъ (суглинковъ) не превышаетъ обыкновенно 1¹/₂ фута. Верхній перегнойный горизонтъ окрашенъ въ буровато-или красновато-сѣрый, «каштановый», коричнево-сѣрый или сѣрый цвѣтъ ¹⁾. Переходъ въ подпочву постепенный, безъ пепельнаго или пепельно-орѣховатаго горизонта, характеризующаго «лѣвныя» суглинки. Структура мелкоземисто-комковатая (если почва не рас-

¹⁾ Принятое названіе «каштановыя почвы» далеко не всегда соотвѣтствуетъ ихъ дѣйствительному цвѣтовому оттѣнку.

пылена); зернистая структура, свойственная дѣйстви́тельнымъ суглинистымъ и глинистымъ черноземамъ, здѣсь не выражена. Подпочва бурая или желто-бурая глина, часто мергелистая и болѣе плотная и грубая, чѣмъ лёсъ.

«Бурия» (свѣтло-бурия) почвы не достигаютъ по большой части и одного фута мощности. Вслѣдствіе слабой окраски перегнойнаго горизонта, трудно бываетъ провести границу между почвой и подпочвой. Структура у суглинковъ плотная, у супесей, конечно, болѣе разсыпчатая. Часто вскипаютъ съ кислотами.

Классификація: Генетическіе подтипы:

Каштановыя ¹⁾ и *свѣтло-бурыя*.

Подгруппы физическія. { Тяжелые, средніе и легкіе суглинки, супеси, глинистые пески.

Химическія историческія подгруппы. { Глинисто-цеолитный мелкоземъ;
Мергелистая гипсоносная;
Солонцеватая (преимуществ. изъ бурыхъ) и проч.

Химическія свойства. Химическихъ анализовъ каштановыхъ и бурыхъ почвъ имѣется пока весьма не много.

Подпочва. Вуроватый выветрѣвшій каспійскій суглинокъ изъ окрестностей Владиміровки на нижней Волгѣ:

Валовой анализъ.

SiO ₂	68,2
Al ₂ O ₃	11,56
Fe ₂ O ₃	3,56
CaO	4,63
MgO	1,92
K ₂ O	1,98
Na ₂ O	1,36
CO ₂	3,74
CaCO ₃	8,3

Какъ видно изъ цифръ это мергелистая порода, содержащая въ себѣ около 20—30% глины и около 10% щелочноземельныхъ карбонатовъ. Нередко въ ней встрѣчаются включения гипса. Содержитъ

¹⁾ Переходныя къ черноземнымъ.
почвовѣдѣніе. вып. 3.

жаніе растворимыхъ въ водѣ солей (NaCl , Na_2SO_4 и др.) колеблется отъ нѣсколькихъ сотыхъ процента до $1\frac{1}{2}\%$ и выше.

Почва. 1. Каштановый суглинокъ съ Перекопскаго перешейки:

Гигроскопической воды	3,5%
Перегноя	<u>3,8%</u>
Азота	0,22
P_2O_5	0,15
Al_2O_3 (изъ сѣрно-кислой вытяжки)	8,38
Общее содержаніе веществъ, извлекаемыхъ 10% HCl	14,76

Въ томъ числѣ:

K_2O	0,95
CaO	0,57
Общее содержаніе веществъ, растворимыхъ въ 1% HCl	2,08

Количество органической части меньше, чѣмъ въ суглинкахъ черноземной группы. Содержаніе азота въ *перегноя* равняется 6%. Растворимость перегноя въ водѣ колеблется отъ $\frac{1}{30}$ до $\frac{1}{200}$. Содержаніе веществъ, растворимыхъ въ 10% и 1%-ной соляной кислотѣ, вообще *ниже*, чѣмъ въ суглинистыхъ черноземахъ, что указываетъ на меньшую вѣтвѣтливость почвы, на болѣе слабую переработку ея минеральной части специальными процессами почвообразования. Впрочемъ, по общему количеству пеолитныхъ веществъ и фосфорной кислоты анализируемая почва относится къ числу хорошо обезпеченныхъ.

2. Бурая суглино-супесь съ Тулунтутовской станицы Земли Войска Уральскаго.

Гигроскопическая вода	1,23
Перегноя	<u>0,9</u>
Азотъ	0,09
P_2O_5	0,05
Al_2O_3 (изъ сѣрнокислой вытяжки)	3,21
Общее содержаніе веществъ, извлекаемыхъ 10% HCl	8,65
Въ томъ числѣ K_2O	0,46
» » CaO	0,32
1% HCl извлекаетъ	1,16

Почва болѣе бѣдная по сравненію съ предыдущей. Неолитная часть значительно меньше; фосфорной кислоты мало, хотя, по всей вѣроятности, это не общее правило. Содержаніе перегноя едва достигало (въ данномъ образцѣ) одного процента, но замѣчательно, что относительное содержаніе азота высокое. Послѣдняя особенность вполне согласуется съ общимъ правиломъ Гильгарда относительно накопленія азота въ перегной сухихъ почвъ.

Для югозападной Сибири можно привести слѣдующія сравнительныя данныя:

	Черноземъ.	Каштаново-сѣрая почва на красноватой глинѣ.
Перегноя	7,2%	4,1%
Глинозема, растворимаго въ H_2SO_4	6,9	8,7
10% HCl извлекаетъ	16%	11,7%
Въ томъ числѣ K_2O	0,692	0,463
Остатокъ отъ дѣйствія 10% HCl P_2O_5	64,7	73,9
	0,244	0,204

Цифры указываютъ, что даже при менѣе глинистомъ составѣ черноземъ содержитъ больше цеолитныхъ веществъ, чѣмъ почвы сухихъ степей. Впрочемъ, и составъ этихъ послѣднихъ далеко не бѣденъ.

Физическія свойства нашихъ каштановыхъ и свѣтлобурыхъ земель не подвергались, къ сожалѣнію, спеціальнымъ систематическимъ изслѣдованіямъ. Само собою разумѣется, что эти свойства различны, въ зависимости отъ соотношенія между мелкоземомъ и скелетомъ и отъ структуры почвъ. Глинистыя и тяжелыя суглинистыя бурьяны почвы должны обладать высокою влагоемкостью, медленнымъ капиллярнымъ поднятіемъ воды, малою водопроницаемостью; теряя много влаги черезъ испареніе (жаркія лѣта), онѣ ссыхаются, твердѣютъ и растрескиваются. Сравнительно малое содержаніе перегноя и отсутствіе зернистой структуры — также неблагоприятны въ физическомъ смыслѣ.

Естественно, что на производительности почвъ сухихъ степей въ сильной степени отражается ихъ физическое состояніе и наличное количество влаги. Если каштановая почва сама по себѣ богата, и если она, къ тому же, недавно культивируется и слабо истощается какъ это бываесть въ нашихъ степяхъ съ рѣдкимъ

населеніемъ), то въ хорошіе годы получаютъ прекрасные урожаи пшеницы и др. хлѣбовъ. Но урожаи *непостоянны*. они сильно *колеблются*: въ плохой годъ—сухой, съ жгучими вѣтрами и проч., хозяинъ рискуетъ остаться безъ хлѣба. Бурья почвы, болѣе бѣдная по химическому составу и часто солонцеватая, находятся еще въ худшихъ условіяхъ: безъ искусственнаго орошенія на нихъ вообще невыгодно вести земледѣльческое хозяйство; это область *номадовъ-скотоводовъ*.

Въ нашихъ завожскихъ степяхъ дѣлаются попытки къ насажденію оросительныхъ пріемовъ культуры (казна, удѣльное вѣдомство), но попытки слабыя. Американцы ушли въ этомъ отношеніи гораздо дальше насъ. Ихъ «сухой Западъ» (*aride region*)— страна ирригаціи по преимуществу; утилизируя снѣга и воды горныхъ высотъ, они обратили многія мѣстности Калифорніи, Колорадо, Аризоны и Монтаны въ плодоносныя поля, фруктовые сады и виноградники. Правда, что тамошнія орографическія условія удобнѣе нашихъ, по крайней мѣрѣ, въ томъ отношеніи, что сухія долины перемежаются съ горными возвышенностями, ослабляющими дѣйствіе вѣтровъ и представляющими естественные уклоны для стока водъ.

IV. Черноземныя почвы.

Своеобразный характеръ чернозема, его широкое распространеніе въ Россіи, его прославленное богатство и его роль въ развитіи у насъ научнаго почвовѣдѣнія придаютъ этому типу зональных почвъ особый интересъ.

Первую, еще весьма неясную сводку свѣдѣній о русскомъ черноземѣ мы находимъ у Шторха (1795 г.), который перечисляетъ области и намѣстничества съ черноземными и «весьма плодородными» почвами, не характеризуя ихъ, однако, ближе. На картѣ «Промышленности Европ. Россіи», изд. въ 1842 г. Министерствомъ Финансовъ, показана впервые сѣверная схематическая граница чернозема. На почвенныхъ картахъ Россіи 1851 г. и 1869 г. Веселовскаго и Вильсона черноземъ нанесенъ въ видѣ широкой полосы, прерванной въ разныхъ мѣстахъ пятнами и лепточками почвъ нечерноземныхъ; границы его измѣнены по сравненію съ картою 1842 г.; на подтипы черноземъ не раздѣленъ:

показаны «сѣверные черноземные острова», какъ, напр., по Сѣверной Двинѣ и Онегѣ (аллювиальныя почвы), по теченію Ловати и Меты (полуболотныя), между городами Суздалемъ и Юрьевымъ (Влад. губ.) и др. Въ промежуткѣ, въ 1866 г., акад. Рупрехтъ опубликовалъ свою карту чернозема (500 в. въ 1 д.), также безъ раздѣленія на подтипы и также съ мѣстными прерывами; «острова» по Сѣв. Двинѣ и Онегѣ онъ спаялъ, но нанесъ ихъ между Казанью и Малмыжемъ, во Владимірской, Черниговской, Ставропольской и др. губ. Въ 1879 г. издана почвенная карта Европ. Россіи Чаславскаго (Мин. Госуд. Имущ.) въ 60-верстномъ масштабѣ. Границы чернозема опять измѣнены: онъ раздѣленъ на 8 подтиповъ (глинистый, суглинистый, супесчаный, песчаный, тучный, просто черноземъ, известковатый, худшій); внутри черноземной полосы нанесены глинистыя, солонцовыя песчаныя и др. земли, «сѣверные острова» показаны въ губерніяхъ Владимірской, Вятской, Пермской, Гродненской, Ковенской и въ Царствѣ Польскомъ; вдоль сѣверной и южной границъ чернозема нанесены, въ видѣ узкихъ и широкихъ пятенъ и прерывистыхъ полосъ, «сѣрыя земли, переходныя къ чернозему». Въ концѣ 70-хъ годовъ изслѣдованіе черноземной полосы Евр. Россіи предпринято Вольнымъ Экономическимъ Обществомъ, причемъ главная часть работы исполнена проф. В. В. Докучаевымъ (монографія «Русскій Черноземъ» 1883 г.). Между результатами этой работы особенно важны: а) описаніе черноземной полосы по районамъ; б) установка главнѣйшихъ морфологическихъ признаковъ чернозема и сводка химическихъ анализовъ, в) критика и разъясненіе вопроса о происхожденіи чернозема; г) дѣленіе черноземной и сосѣднихъ областей на рядъ изогумусовыхъ полосъ (картограмма); д) выдѣленіе и характеристика сосѣднихъ съ черноземомъ «сѣрыхъ лѣсныхъ» земель (на сѣверѣ) и «каштановыхъ съ бурями» на югѣ. Для 70-хъ, а затѣмъ 80-хъ и 90-хъ годовъ слѣдуетъ еще отмѣтить химическія изслѣдованія проф. Ильсикова, Менделѣева, и особенно Карла Шмидта; изслѣдованія проф. Костычева («Почвы Черноземной Области Россіи. I. Происхожденіе чернозема) и Коржинскаго (Геоботаническія Изслѣдованія для Восточной Россіи); детальныя изслѣдованія въ Нижегородской и Полтавской губ. (проф. Докучаевъ и его сотрудники); изученіе черноземной флоры (Крае-

новъ, Цингеръ, Танфильевъ и мн. др.), изслѣдованіе отдѣльныхъ районовъ чернозема въ Казанской, Екатеринославской, Харьковской, Воронежской и др. губерніяхъ—и различныя болѣе мелкія работы и статьи, разебланныя во многихъ изданіяхъ.)

Происхожденіе чернозема.

Относительно происхожденія чернозема высказано было различными авторами нѣсколько гипотезъ и теорій, которыя могутъ быть сведены въ слѣдующія группы:

I. *Морское происхожденіе чернозема.* Сюда относится первая по времени гипотеза Палласа, путешествовавшего въ концѣ прошлаго столѣтія по Россіи и посѣтившаго, между прочимъ, побережья Чернаго, Азовскаго и Каспійскаго морей. «При отступленіи моря, —говоритъ онъ,—выступаетъ на поверхность илъ (вначалѣ богатый солью), который, вслѣдствіе гніенія массы водорослей, тростника и др. растений, обращается постепенно въ толстый слой черной земли». Мурчисонъ (40-е годы) принимаетъ черноземъ за темноцвѣтный осадокъ ледниковаго или ділювіальнаго моря; матеріалъ для этого осадка могли дать юрскія и каменноугольныя глины, распространенныя въ средней и предетепной Россіи. Петцольдъ смотрѣлъ на черноземъ, какъ на отложеніе отступившихъ водъ Чернаго и Азовскаго морей; минеральную (песчаную) часть доставили размытые песчаники третичной и мѣловой системъ, а жившіе въ моряхъ организмы, или ихъ трупы, дали матеріалъ для образованія перегноя.

О гипотезахъ морскаго происхожденія чернозема, давно отжившихъ свой вѣкъ, можно было бы совсѣмъ не упоминать, еслибы и въ послѣднее время не появлялись иногда замѣтки (г. Заломанова), поддерживающія взгляды Мурчисона.

II. *Болотное происхожденіе чернозема.* Родоначальникомъ этой гипотезы можно считать акад. Эйхвальда, который допускалъ, что черноземная полоса Россіи была занята въ прежнее время обширными болотами и лѣсами. При послѣдовавшемъ просачиваніи избытка воды, болотнорастительная масса (діатомы, осоки, камыши, кустарники и проч. обратилась въ торфъ, а затѣмъ въ черноземный илъ. Въ подтвержденіе своей гипотезы Эйхвальдъ указываетъ на слѣдующее:

1. Древніе греки (Геродотъ) считали Скіюю стравою лѣсовъ и болотъ. (Но они знали главнымъ образомъ побережья Диѳира, гдѣ, дѣйствительно, встрѣчаются лѣса и болота, и совершенно не посѣщали внутренней степи).

2. Черноземъ залегаетъ вдали отъ морскихъ береговъ (возражене противъ гипотезъ I группы).

3. Нѣкоторые виды чернозема похожи на торфъ и заключаютъ въ себѣ остатки діатомовыхъ (изслѣдованія Эренбера). Относительно торфообразнаго, будто бы, строенія чернозема слѣдуетъ замѣтить, что образцы, на которые ссылался Эйхвальдъ, происходили, повидимому, изъ окраинъ Полѣсья: они, дѣйствительно, могли представлять либо заболоченный черноземъ, либо настоящую болотную землю, имѣющую внѣшнее сходство съ черноземомъ.

Особое, но неудачное видоизмѣненіе далъ «болотной гипотезѣ» Вангенгеймъ-фонъ-Кваленъ. Онъ высказалъ, что ледниковый «потокъ» захватилъ съ сѣвера огромныя скопленія торфа и другихъ растительныхъ остатковъ и перенесъ ихъ на югъ; переносимыя массы измельчались, истирались, смѣшивались съ минеральнымъ иломъ и образовали затѣмъ слой чернозема.—Проф. Борисякъ также придерживался болотной гипотезы происхожденія чернозема. Онъ указывалъ, между прочимъ, на мелкоземистый, какъ бы илстый составъ этой почвы, отсутствіе галекъ, грубаго песка, равномерное смѣшеніе составныхъ частей, на измѣняющуюся ея толщину и прерывистость. Но Борисякъ внесъ въ гипотезу ту существенную оговорку, что первоначальный, черный, болотно-озерный илъ по удаленіи избытка воды, вторично перерабатывался «отъ вліянія перемѣтъ воздушныхъ и новой земной растительности», преобразуясь малу-по-малу въ настоящій черноземъ.

III. *Связь чернозема съ минеральными материнскими породами.*

Проф. К. Шмидтъ (Дерптъ), смотря на почвы (Boden) глазами западныхъ ученыхъ, искалъ связи между черноземомъ и мѣстными коренными кристаллическими породами. Эту связь онъ усматривалъ въ томъ, что южные граниты (какъ показали его анализы) богаче натромъ, чѣмъ сѣверные; изслѣдованіе кіевского чернозема, или собственно остатка отъ солянокислой вытяжки, обнаружило, что онъ въ этомъ отношеніи ближе стоитъ къ южнымъ гранитамъ. А отсюда довольно неожиданный и услов-

ный выводъ, что «продукты размельченія и выветриванія верхняго слоя дѣйривской гранитной возвышенности и образуютъ черноземъ южной Россіи».

Проф. Карпинскій, при изслѣдованіяхъ въ Вольнской губ., обратилъ вниманіе на то, что черноземъ настойчиво приурочивается къ лесу; на другихъ поверхностныхъ образованіяхъ почвы отличаются отъ чернозема. «Черноземъ, — говоритъ онъ, — представляетъ собою лесъ, проникнутый растительнымъ перегноемъ».

Нѣмецкій геологъ и почвовѣдъ Ортъ (посѣтившій Россію), также опредѣляетъ черноземъ, какъ «мергелистый гумусовый суглинокъ».

Проф. Штукенбергъ отмѣтилъ, что въ юго-восточныхъ губерніяхъ черноземъ какъ бы избѣгаетъ солоносныхъ породъ или соленой каспійской фации, но развивается на отложенияхъ *прѣсноводной* фации.

IV. *Растительно-наземное происхожденіе чернозема*

Идея о «растительно-наземномъ» происхожденіи чернозема не была чужда и нѣкоторымъ старымъ изслѣдователямъ¹⁾. Такъ, Гюльденштедтомъ (1787 г.) было высказано, что въ южно-русскихъ степяхъ, въ этихъ издавна слабо-населенныхъ странахъ, растенія, не поѣдаемыя животными, безпрепятственно размножающіяся, могли ежегодно гнить и такимъ образомъ скопить значительное количество перегноя». Гюльденштедтъ добавилъ, что и гніеніе животныхъ остатковъ способствовало тому же. Эверсманъ (40-ые годы)—но отношенію къ оренбургскимъ степямъ—высказалъ, что бывший здѣсь Арало-Каспійскій бассейнъ оставилъ нѣкогда солоновато-

¹⁾ Проф. В. И. Вернадскій въ своей послѣдней работѣ вноситъ существенную поправку въ исторію даннаго вопроса: первую по времени и правильную по существу теорію происхожденія чернозема, оказывается, далъ М. В. Ломоносовъ. Штудировавъ въ подлинникъ сочиненіе Ломоносова «Первыя основанія металлургіи», приготовленное къ печати въ 1742—43 году, но изданное только въ 1763 году, проф. Вернадскій наткнулся на любопытную страницу, посвященную чернозему и его образованію. Въ заключеніе своихъ разсужденій знаменитый ученый говоритъ: «И такъ, нѣтъ сомнѣнія, что черноземъ не первообразная и не первосозданная матерія, но произошелъ отъ согнія животныхъ и растущихъ тѣлъ со временемъ». (Вернадскій. «О значеніи трудовъ М. В. Ломоносова въ минералогію и геологію». М. 1900. См. также замѣтку Н. Оттоцкаго «Первая научная теорія происхожденія чернозема». Журналъ «Почвовѣдніе», 1900 г., № 4).

мергельстый иль. вначалѣ безплодный. а затѣмъ, по мѣрѣ высыхания и выщелачиванія, все болѣе и болѣе пригодный для роскошного развитія травъ, въ концѣ концовъ, «отъ ежегодно умирающей и возобновляющейся растительности илистыя степи покрылись слоемъ тука или чернозема».

Подобныя же воззрѣнія высказывались и другими авторами: по гораздо познѣе и обстоятельнѣе развитъ эту теорію Рупрехтъ. Сѣверная дерновая почва (говоритъ онъ) есть эквивалентъ чернозема. Черноземъ произошелъ подобнымъ же путемъ, и если отличается отъ сѣверной почвы, то, во 1-хъ, потому, что черноземная полоса древнѣе ¹⁾, а во-2-хъ, потому, что она характеризуется *иною флорою*. Растительность черноземной полосы *степная* и въ ея составѣ много своихъ, специально ей свойственныхъ формъ, какъ *Adonis vernalis*, *Sinum flavum*, *Centaurea marschalliana*, *Medicago falcata*, *Philomis tuberosa*, *Aster amellus*, *Echium rubrum*, *Stipa pennata* и др.; ель сюда не заходитъ. Фактовъ, которые не согласуются съ другими гипотезами, и, напротивъ, хорошо укладываются въ растительно-наземную, весьма много; отсутствіе въ черноземѣ политалямій, полицистиній и морскихъ раковинъ; уменьшеніе, вмѣстѣ съ глубиною, темнаго цвѣта, количества перегной и фитолитарій; преобладаніе минеральной части надъ органической; распространеніе, мѣстами прерванное, и частое отсутствіе чернозема на берегахъ рѣкъ новѣйшаго происхожденія, а также въ понтийско-каспійской области, гдѣ дернъ растетъ рѣдко и трудно: присутствіе на предгоріяхъ Урала и Кавказа: залеганія на холмахъ и вообще на различныхъ абсолютныхъ высотахъ: незамѣтный переходъ чернозема (на сѣверѣ) въ дерновую почву: разрушеніе въ немъ растительнаго строенія и остатки только фитолитарій знаковъ,—все это, порознь и въ совокупности, доказываетъ происхожденіе чернозема указаннымъ выше путемъ.

Рупрехтъ проводитъ еще не совсемъ ясное различіе между черноземомъ, образовавшимся путемъ разложенія растительныхъ тканей непосредственно на цѣльной или вывѣтривающейся горной породѣ, и черноземомъ, происшедшемъ черезъ *просачиваніе* перегной въ пещанистую или суглинистую подпочву. Схожденія

¹⁾ Она представляла, по воззрѣніямъ Рупрехта, сушу между сѣвернымъ *ледниковымъ* моремъ и южнымъ Чернымъ-Азовскимъ.

его о большей древности черноземнаго «материка» пронстекають въ сущности изъ неправильныхъ посылокъ.

Проф. М. Богдановъ, ссылаясь на случаи покрѣтїя чернозема листовнымъ лѣсомъ, считалъ возможнымъ полагать, что и *лѣса* участвовали въ образованіи чернозема.

Переработку теоріи Рупрехта далъ проф. Докучаевъ. Изъ разсмотрѣнія множества фактовъ, большею частью лично имъ собранныхъ, проф. Докучаевъ приходитъ къ слѣдующимъ выводамъ:

1) Черноземъ образовался черезъ накопленіе перегноя въ материнской породѣ отъ сгниванія травянистой, степной (но не лѣсной) растительности.

2) При нормальномъ положеніи онъ *генетически* связанъ съ материнской породой, въ которую постепенно и переходитъ, на соответственной глубинѣ.

3) Черноземъ имѣетъ опредѣленную среднюю мощность (2—2½ фута) и опредѣленное физическое или структурное строеніе (зернистость, кротовины и проч.).

4) Онъ залегаетъ на различныхъ материнскихъ породахъ; преобладаетъ *лѣсъ*; но бываетъ также *мѣль*, юрскія глины, продукты вывѣтриванія гранитовъ и проч.

5) Онъ является не только продуктомъ растительности (и почвенной фауны), но и *продуктомъ климата*. Въ сѣверной Россіи, гдѣ климатъ холодный и влажный, массы перегноя накаплиются въ видѣ *торфа*; въ крайней южной или юго-восточной гдѣ климатъ слишкомъ сухой и растительность бѣдная, перегноя мало; въ черноземной полосѣ, гдѣ климатическія условія занимаютъ средину между этими двумя крайностями, онъ наиболѣе благоприятенъ для накопленія *сладкаго (нейтральнаго) перегноя*. Характерно, что сѣверная граница чернозема совпадаетъ, въ общемъ, съ изотермой июля +20.

6) Лѣса не образуютъ чернозема, а производятъ особыя *лѣсныя* земли (это было, впрочемъ, указано еще и Рупрехтомъ).

Въ возрѣзяхъ проф. Докучаева вопросъ о *климатѣ* остался недостаточно освѣщеннымъ. Если климатъ наиболѣе благоприятенъ въ черноземной полосѣ Россіи для развитія и перегниванія растительности, то отчего тамъ такъ мало лѣсовъ и отчего такъ много накопилось перегноя? Вѣдь, благоприятныя *среднія* усло-

вія температури и влажности должны способствовать и быстрому *разложенію* перегноя.

Проф. Костычевъ, остановившись на этомъ вопросѣ, отрицаетъ вліяніе климата въ той формѣ, какъ оно понималось проф. Докучаевымъ. да и вообще отказывается признать за климатомъ существенное значеніе. Онъ полагаетъ, что отсутствіе лѣса въ черноземной полосѣ обусловлено, главнымъ образомъ, механическимъ составомъ (*мелкоземистостію*) степныхъ материнскихъ породъ и что это же свойство, являясь причиной слабой аэраціи почвы, *задерживало* разложеніе органическихъ остатковъ. Кроме того, ужъ если говорить о климатѣ, то надо думать, что первоначально, при образованіи лесса, онъ былъ *сухой*; дули вѣтры подобныя фенамъ и способствовали отложенію пылевыхъ породъ, какъ лессъ. Но проф. Костычевъ вполне примыкаетъ къ проф. Докучаеву въ вопросѣ объ образованіи чернозема на счетъ *травянистой*, а никакъ не лѣсной растительности. То-же самое и проф. Коржанскій.

Условія образованія чернозема по современнымъ воззрѣніямъ.

Геологическія. Наиболѣе обычною материнскою породою для чернозема служитъ *лессъ* или лессовидный суглинокъ. Значеніе этой породы слѣдующее:

Она, во-1-хъ, представляетъ собою минеральный субстратъ, сильно разложенный, богатый продуктами вывѣтриванія силикатовъ и доступными для растенія питательными веществами. Стало быть, материнская порода чернозема есть порода, издавна обезпечившая растительность богатымъ питательнымъ матеріаломъ. Во-2-хъ, она есть порода *мелкоземистая*, что должно содѣйствовать *небыстрому* разложенію въ ней растительныхъ остатковъ и, стало быть, увеличивало въ свою очередь накопленіе перегноя ¹⁾. Во-3-хъ, она есть порода известковатая (точнѣе—мергелистая), обычно заключающая въ себѣ растворимыя въ водѣ соли (*прежде* ихъ было, конечно, больше, чѣмъ теперь), вообще порода нѣсколько

¹⁾ О крайне важномъ значеніи мелкоземистости и солёности среды, а также травянистаго состава растительности, въ процессѣ накопленія перегноя, было достаточно говорено выше (Отд. III курса, гл. I, стр. 128 и слѣд.).

соленая. Эти свойства лесса, вмѣстѣ съ его мелкоземистостью, мѣшаютъ заростанію его лѣсомъ (*травянистая растительность*) и также ослабляютъ разложеніе органическихъ остатковъ.

Валунные, каспійскіе, дилювіальные и др. суглинки и глины послѣтретичнаго возраста, залегающія въ соответственныхъ районахъ черноземной полосы, въ свою очередь обращаются съ поверхности въ лессовидныя породы. Но подпочвами чернозема служатъ и другія геологическія образованія, какъ, напр., элювіальныя и делювіальныя супеси, *мъль* (и лессовидные продукты его вывѣтриванія), *юрскія* мергелистыя глины, красноцвѣтныя *пермскіе* мергели, даже продукты разложенія кристаллическихъ породъ и т. п. Можно сказать вообще, что черноземъ наилучше развивается изъ мергелисто-суглинистыхъ (лессъ) и мягкихъ мергелистыхъ породъ; на супесчаныхъ онъ мощнѣе, но бѣднѣе перегноемъ; на плотныхъ, глинистыхъ, мельче мощностью: на известковыхъ можетъ иногда достигать весьма высокаго накопленія органическихъ веществъ, такъ какъ выщелачиваніе извести увеличиваетъ процентное содержаніе послѣднихъ.

Рельефъ черноземныхъ полосъ равнинный, съ западинами и ложбинами. *Степень* равнинности, впрочемъ, не вездѣ одинакова: она нарушена мѣстными подъемами и изборозженіями (овраги). На этомъ основаніи дѣлятъ черноземныя степи (проф. Кра сн о в ѣ и др.) на а) *первичныя*, недренированныя, слабо изборозженныя, и б) *вторичныя*, изборозженныя или дренированныя, что отмѣчается соответственно и измѣненіями въ растительности (появленіе лѣсныхъ зарослей).

Климатическія. Элементы климата южно-русской полосы замѣтно отличаются отъ таковыхъ же элементовъ «сухихъ степей», о чемъ уже говорилось выше. Средняя температура вегетационнаго періода колеблется (Кіевъ—Черниговъ—Курскъ—Полтава—Самара—Уфа) отъ $12\frac{1}{2}$ до 14° . Характерно, что и въ другихъ черноземныхъ областяхъ, напр., въ Среднедунайской низменности и въ преріяхъ Сѣверной Америки, температура того же періода не поднимается вообще выше $14-15^{\circ}$ (умѣренный или теплоумѣренный поясъ). Проф. Докучаевымъ было указано, что сѣверная граница русскаго чернозема совпадаетъ въ общемъ съ изотермой іюля въ $+20^{\circ}$. Количество атмосферныхъ осадковъ (за весь годъ) варьируетъ около $40-50$ сантиметровъ, при чемъ въ

восточныхъ губерніяхъ ихъ меньше, чѣмъ въ западныхъ: на холодные мѣсяцы осадковъ приходится немного: лѣтніе дожди по большей части спорадичны (короткіе ливни). Все это имѣетъ то значеніе, что въ черноземной степи, благодаря теплomu лѣту, вѣтрамъ-суховѣямъ, стеканію водъ въ овраги, весьма значительной влагоемкости почвы и проч., не только нѣтъ избытка влаги (за мѣстными исключеніями), но скорѣе чувствуется ея недостатокъ, а недостатокъ влаги и долженъ задерживать стораніе почвеннаго нережня. Что же касается климата прежнихъ временъ, то *вѣроятный* ходъ его измѣненій таковъ:

Есть данныя полагать, что при концѣ ледниковаго періода и непосредственно вслѣдъ за нимъ климатъ нашей черноземной полосы былъ суше, чѣмъ теперь. На это указываютъ: а) перевѣянный лесъ, и б) аналогія съ южной Германіей и восточной Гренландіей, гдѣ дуютъ сухіе вѣтры (фены), *освободившіеся отъ влаги при переходѣ черезъ ледники*. Затѣмъ, когда послѣдніе слѣды древнихъ глетчеровъ исчезли, сухость атмосферы уменьшилась и осадковъ стало больше. Трудно сказать, было ли ихъ больше, или меньше, чѣмъ теперь, но большая равнинность тогдашней степи способствовала лучшему и болѣе равномерному увлажненію почвы. Нынѣшняя черноземная полоса стала тогда *преріей, сплошною травяною степью*. Однако, избытка или застоя атмосферной влаги въ почвѣ *не было*, не считая, конечно, степныхъ западинъ и замкнутыхъ ложбинъ. Густой коверъ травъ потреблялъ и испарялъ *массу влаги*; ея хватало на удовлетвореніе его жажды, но не оставалось на соотвѣтственно скорое разложеніе перегноя, на оподзоливаніе или заболачиваніе почвы. Зернистая структура дѣвственнаго чернозема въ свою очередь благопріятствовала равномерному распредѣленію въ немъ влаги. По *еще позднѣе*, нѣсы опять начали склоняться въ сторону увеличенія *сухости* почвы, — не по причинѣ паденія общаго количества атмосферныхъ осадковъ, а по причинѣ изборозженія степи *оврагами* и *всѣхъ нынѣшнихъ* условій, связанныхъ съ распашкой чернозема.

Не слѣдуетъ, впрочемъ, полагать, что во всѣхъ черноземныхъ районахъ общее количество *атмосферныхъ осадковъ* должно быть неизмѣнно одно и то же. Необходимо имѣть въ виду, во-1-хъ, что, если климатъ теплѣе, то и *испаряемость* влаги больше, а во

2-хъ, что *соответственно измененіямъ влажности можетъ изменяться и черноземный типъ почвы*: черноземъ можетъ приближаться, съ одной стороны, къ каштановымъ суглинкамъ, а съ другой,—къ коричневымъ дерновымъ почвамъ; можетъ даже заболочиваться, деградироваться и т. п.

Растительность и животныя. Не болотная (какъ думалъ Эйхвальдъ) и не лѣсная, а травяно-степная растительность характерна для черноземныхъ полосъ. Какъ замѣчено выше, природный растительный покровъ черноземной Россіи, съ общимъ типомъ котораго можно познакомиться нынѣ по непаханнымъ участкамъ степи (особенно въ Сибири), состоялъ изъ густыхъ и высокихъ травъ, многія сотни или тысячи лѣтъ пронизывавшихъ почву своими мягкими и тѣсными корнями и корневищами ¹⁾. Исслѣдованія Рупрехта, Миддендорфа, Бекетова, Краснова, Коржинскаго, Танфильева и мн. др. подробно выяснили намъ *комплексъ* видовыхъ формъ этой степи—*преріи* или степи—*лука*. Лѣсовъ не было, за исключеніемъ песчаныхъ полосъ и рѣчныхъ долинъ, или они стали проникать въ область преріи позднѣе, когда грунтовые условія сдѣлали это возможнымъ (см. ниже о «лѣсныхъ» суглинкахъ); но среди *моря травъ* вкрапливались, какъ и теперь мѣстами, кустарники и полукустарники—*Amgdalus nana*, *Rosa cinnamomea*, *Prunus chamaecerasus*, *Saragana frutescens* (*дерзники*) и друг.

При роскошномъ развитіи травяной растительности, степная почва служила, конечно, жильемъ для множества червей, личинокъ, насѣкомыхъ и проч.; въ ней рылись также безчисленные степные грызуны и насѣкомоядцыя.

Возрастъ (почвенный). Возрастъ черноземныхъ степей не вездѣ одинаковъ, на что уже указано было выше. Слѣдуетъ различать мѣстности явно приподнятыя (какъ, напр., у насъ подъемы къ Кавказу) и болѣе низменныя; мѣстности мало-дренированныя, съ большимъ количествомъ западинъ, застойныхъ грязей и озеръ (Западная Сибирь), и мѣстности лучше дренированныя, гдѣ уже мало осталось замкнутыхъ ложбинъ; участки перевальныя, водораздѣльныя, и участки пониженныя къ рѣчнымъ долинамъ, дилювіальныя и аллювіальныя.

¹⁾ См. параграфъ: «Лѣсъ и степь какъ факторы накопленія перегноя», въ III отд. курса, гл. I, стр. 134.

Черноземныя зоны и области.

1. *Черноземная зона сѣверныхъ материковъ.* Въ Европейской Россіи она обнимаетъ южную ея треть, между юго-восточною полосою сухихъ степей и сѣверною областью «сѣрыхъ гѣсныхъ» и подзолистыхъ почвъ. Обычными спутниками чернозема являются солонцы, песчанья почвы (вдоль рѣчныхъ долинъ, а иногда и на перевалахъ, гдѣ выходятъ, напр., третичные пески и песчаники), «гѣсныя земли» (по преимуществу въ сѣверной половинѣ черноземной полосы) и различныя грубыя и скелетныя, смывныя и неразвитыя почвы по холмамъ, скатамъ, оврагамъ и т. под. Южная половина Урала пересѣкаетъ черноземную полосу (горныя почвы съ лентами полу-скелетнаго чернозема), продолженіе которой мы видимъ по восточную его сторону, въ южныхъ зауральскихъ уѣздахъ Пермской губ., въ степныхъ равнинахъ Тобольской и Томской губ. и отчасти въ Акмолинской и Семипалатинской областяхъ. Залеганіе чернозема здѣсь вообще менѣе сплошное, чѣмъ въ Европ. Россіи (см. ниже). Въ Восточной Сибири, по преимуществу горной, черноземъ появляется пятнами, въ равнинныхъ и слабо-волнистыхъ мѣстахъ, въ южной части Енисейской и Иркутской губ., въ Забайкальской и даже Амурской области. Всѣ ленты и пятна черноземной зоны умѣщаются въ Россіи между 41 и 57° сѣверной широты. За предѣлами Россіи почвы черноземнаго типа извѣстны въ немногихъ мѣстностяхъ Западной Европы, а именно, въ Германіи около Магдебурга, въ восточной Галиціи, въ Румыніи, въ сѣверной Болгаріи и особенно въ среднедунайской низменности, въ венгерскихъ пуштахъ; въ восточной половинѣ этихъ послѣднихъ онѣ перемежаются съ песками и солонцами. За Атлантическимъ океаномъ та же зона обнимаетъ область сѣверо-американскихъ прерій, между Аппалачами и Скалистыми горами, т.-е., значительную часть Соединенныхъ Штатовъ (см. ниже).

2. *Южная зона* выражена въ равнинѣ *аргентинской пампы*. Лучшій черноземъ приурочивается къ бассейну Параны и въ особенности къ равнинному перевалу между рр. Параной и Уругваемъ. Эта зона и не можетъ быть такой же полной, какъ сѣверная, потому что она проходитъ большею частью по океанамъ и такимъ равнинамъ южныхъ материковъ (внутренняя Австралія,

внутреннія области южной Африки), которая слишкомъ *сухи* и *жарки*.

Классификація почвъ черноземнаго типа (преимущественно по отношенію къ Россіи).

Генетическія подтипы.

1) Черноземъ шоколадный (у насъ южный, какъ, напр., въ бережьяхъ Чернаго моря), переходный къ каштановымъ почвамъ.

2) Черноземъ средній или облыковенный, заключающій въ себѣ отъ 5 до 10% перегноя.

3) Черноземъ тучный, съ содержаніемъ выше 10% перегноя.

4) Черноземъ лѣсостепной области, коричневыи, на лессовыхъ отложеніяхъ средней (и отчасти юго-западной) Россіи¹⁾.

Слѣдуетъ еще указать на черноземъ деградированный (переходъ къ лѣснымъ суглинкамъ) и заболоченный.

Указанные черноземы могутъ быть затѣмъ:

а) глинистыми, б) тяжелыми и средними суглинистыми, в) легкими суглинистыми и даже (но только не тучный) г) супесчаными и д) песчаными; это *группы физическія*.

По *химическому* составу можно различать, помимо обыкновеннаго целитнаго чернозема (съ различнымъ содержаніемъ целитной части),—черноземы мергелистые, солнцеватые, фосфоритные и различные другіе.

Далѣе слѣдуютъ черноземы, являющіеся переходными отъ мягкихъ къ грубымъ и щебенчатымъ почвамъ—смывные, неразвитые, залегающіе на щебенчатыхъ или каменистыхъ породахъ.

Русскій черноземъ.

Сѣверная граница южно-русскаго чернозема (т.е., болѣе или менѣе сплошнаго его распространенія) идетъ черезъ гг. Заславъ, Бердичевъ, между Кіевомъ и Каневомъ, Борзну, Льговъ, Орелъ, Мценскъ, Елифанъ, Ряжскъ, Шацкъ, Тамбовъ—(оглябая на югъ песчанья почвы по Цѣб), Нижнеломовъ, Алатырь, Сергачъ, Бунскъ, Чистополь, Мензелинскъ и предгорья

¹⁾ Западно-европейскій черноземъ (въ Германіи, въ западной Венгріи, въ Галиціи) относится по преимуществу къ этому 4-му подтипу.

Урала въ Красноуфимскомъ уѣздѣ. Сѣвернѣе этой ломанной линии черноземъ—въ видѣ темно-коричневой разновидности на лесѣ—залегаеть островами и неширокими лентами въ Грубешовскомъ у. Люблинской губ., въ сѣверныхъ уу. Волынской г., въ разныхъ мѣстностяхъ Черниговской, Курской, Орловской, Тульской и Рязанской гг., въ Юрьево-Суздальскомъ районѣ Владимірской г., въ южной половинѣ Нижегородской, Казанской, Вятской и Пермской губ.

Южная граница чернозема проходитъ у Одессы, Херсона, Бердянска, Ростова на Дону; дальше, за Ейско-Манычской низменностью, черноземъ занимаетъ большую часть Кубанской и Терской областей и Ставропольской губ. Онъ покрываетъ затѣмъ высоты (Ергени) и отлогіе склоны между Дономъ и Волгою, ограничиваясь на востокъ меридіональной линіей, идущей вдоль террасы Ергеней къ Дону и упирающейся въ Волгу между Царицынымъ и Камышинымъ. За Волгой черноземъ простирается на югъ въ предѣлы Николаевского и даже отчасти Новоузенскаго уѣздовъ Самарской губ., заходитъ въ сѣверную часть Земли Войска Уральскаго и покрываетъ сѣверную большую половину Оренбургской губ. Такимъ образомъ, въ границахъ черноземной полосы находятся губерніи: Уфимская (б. часть), Самарская, Симбирская, Пензенская, Саратовская (б. ч.), Воронежская, Тамбовская, Харьковская, Земли Войска Донскаго, Екатеринославская, Полтавская, Херсонская (б. ч.), Подольская, Бессарабская (частію) и части губерній, лежащихъ къ сѣверу или югу отъ перечисленныхъ. Какъ видно изъ сказаннаго, ни сѣверная, ни южная границы чернозема не являются рѣзкими и сплошными; черноземъ разбивается около нихъ на пятна.

Изогумусовая» полоса. Прослѣживая черноземную полосу въ широтномъ направленіи, не трудно подмѣтить, что она идетъ не прямо съ W на O, а съ WSW на ONO. Восточные черноземы чаще являются глинистыми и тучными; западные, т.-е., днѣпровскаго бассейна болѣе легки, часто супесчаны и менѣе тучны. Центально-восточные черноземы содержать по проф. Докучаеву, свыше 13% перегноя; эту полосу съ максимальнымъ содержаниемъ перегноя охватываетъ *концентрически* другая, съ содержаниемъ отъ 10 до 13% перегноя; ее, въ свою очередь, охваты-

васть третья съ содержаніемъ 7—10% перегноя, и четвертая, подходящая къ Днѣпру, съ содержаніемъ 4—7% перегноя. На западъ отъ Днѣпра тоже есть широкое пятно (между Бугомъ и Днѣстромъ) съ содержаніемъ перегноя выше 7%, а его концентрически охватываетъ полоса съ 4—7% перегноя. Названные изогумусовыя полосы проф. Докучаева есть лишь общая схема, указывающая, что перегной прибываетъ въ черноземѣ на востокъ (гдѣ плотнѣе и известковистѣе материнскія породы и гдѣ климатъ болѣе континентальный),—но убываетъ въ западной половинѣ степи (гдѣ рыхлѣе породы и больше влаги) и, кромѣ того, убываетъ къ сѣверу (нашъ «коричневый черноземъ лѣсостепной области») и къ югу или юго-востоку (нашъ «шоколадный черноземъ»). Въ Предкавказьи, по проф. Докучаеву, тоже есть полоса съ 7—10% перегноя, охватываемая полоскою съ содержаніемъ 4—7% перегноя. Изогумусовыя полосы установлены проф. Докучаевымъ на основаніи слишкомъ 300 опредѣленій гумуса, при чемъ образцы почвъ брались по возможности въ одинаковыхъ условіяхъ залеганія (на ровныхъ мѣстахъ). Эта оговорка дѣлается съ тою цѣлью, чтобы напомнить, что при различныхъ условіяхъ залеганія (равнина, склонъ, смывъ, низина и проч.) встрѣчаются, конечно, въ каждой изъ полосъ значительныя колебанія въ содержаніи гумуса.

Свойства южно-русскаго чернозема.

А. Морфологическія. Цвѣтъ чернозема черный, но съ значительными колебаніями, смотря по тому, съ какимъ подтипомъ или съ представителемъ какой группы мы имѣемъ дѣло. Онъ бываетъ густочерный (тучный черноземъ), черный съ слабымъ коричневатымъ оттѣнкомъ (обыкновенный), темно-коричневый, шоколадный, сѣровато-черный (песчанистый) и проч. Средняя мощность равняется $2\frac{1}{2}$ —3 футамъ, но опять съ колебаніями отъ 2 до 5 футовъ. Структура типическаго, въ особенности дѣйствительнаго чернозема зернистая. Происхожденіе ея и условія прочности отчасти уже были объяснены выше. Прямые опыты Иманьскаго показали, что разчлененіе черноземной мас-

на зернистыя структурныя отдѣльности легко происходитъ подѣ влияніемъ корневыхъ развѣтвленій¹⁾; главное значеніе имѣетъ въ данномъ случаѣ растительность, а потомъ уже (добавочное) дѣятельность червей. Наилучше выражена зернистая структура въ черноземахъ глинистыхъ и тяжелыхъ или среднихъ суглинистыхъ, при значительномъ или большомъ содержаніи перегноя; въ черноземахъ, происшедшихъ изъ мягкопесчанистаго лесса и супесчаныхъ породъ, она неясна или ея почти нѣтъ. Структура, уничтоженная распашкою чернозема (пылеватость), возвращается при обращеніи почвы въ залежь. Переходъ въ подпочву постепенный, хотя и не строго равномерный, т.-е., съ гумусовыми примазками и патеками. Келтоватыя, буроватыя и черныя кротовины очень характерны для чернозема; черныя особенно рѣзко выдаются на буроватомъ и желтомъ фонѣ подпочвы и иногда простираются въ глубину до 1¹/₂—2 сажень. Упомянемъ еще о не перегнившихъ корешкахъ, о характерномъ габитусѣ и строеніи подпочвеннаго лесса (вверху непосредственно подѣ черноземомъ, обыкновенно буроватаго, ниже свѣтло-желтаго, съ известковыми жилками и стяженіями), о твердыхъ включеніяхъ (кремнистой опоки, фосфоритовъ и проч.), встрѣчающихся въ самомъ черноземѣ, если онъ лежитъ на соответственныхъ породахъ,—и о вскипаніи степного чернозема съ кислотою (CaCO₃) на глубинѣ 3—5 децим.

При разсматриваніи подѣ микроскопомъ видны хлопья перегной или перегнойной глины, мелкія зерна кварца, слюды, полевыхъ шпатовъ, фитолитарій злаковъ и проч.²⁾; г. Крутицкій кон-

¹⁾ Измаильскій бралъ цилиндры, наполненные сухимъ, просѣяннымъ черезъ сито, пылеватымъ черноземомъ. Въ эти цилиндры были посѣяны зерна пшеницы а одинъ изъ цилиндровъ оставался незасѣяннымъ. Во всѣхъ сосудахъ почва была полита водою, послѣ чего дня черезъ 3—4, въ засѣянныхъ цилиндрахъ стали появляться всходы; затѣмъ, черезъ различные сроки поливка была прекращена и растенія погибли. Далѣе, г. Измаильскій снова поддерживалъ почву сырою во всѣхъ цилиндрахъ въ теченіе мѣсяца. При вторичномъ окончательномъ высыханіи чернозема онъ былъ выгруженъ изъ всѣхъ цилиндровъ и оказалось, что черноземъ незасѣянный остался пылеватымъ, а тѣ образцы, на которыхъ развилась пшеница, приобрѣли зернистую структуру.

²⁾ Удлиненныя таблички съ тупыми зубчиками или безъ нихъ, квадратныя, заостренныя палочки.

статировалъ отсутствіе въ черноземѣ кремнистыхъ остатковъ хвощей и діатомовыхъ.

В. Химическія свойства. Органическая часть. Общее содержаніе перегноя колеблется въ черноземныхъ почвахъ отъ 4—5% до 16%¹⁾; въ среднемъ можно считать 7—8—10%. Книзу содержаніе перегноя постепенно убываетъ. Характеръ его почти нейтральный; преобладаютъ индифферентныя вещества (органико-минеральнаго характера) и соли темноцвѣтной гуминовой кислоты. Растворимость въ водѣ весьма низкая, отъ $\frac{1}{50}$ до $\frac{1}{200}$ (или иначе 0,7—0,5%), что указываетъ на малое содержаніе болѣе окисленныхъ и подвижныхъ продуктовъ, какъ креповал и апокреповал кислоты. Это находится въ соотвѣтствіи съ медленнымъ ходомъ разложенія органическихъ остатковъ въ черноземныхъ почвахъ вслѣдствіе относительнаго недостатка влаги и умѣренной аэраціи мелкоземистой почвы. Содержаніе азота въ перегноѣ колеблется отъ 5 до 8%, а во всей почвѣ отъ 0,2 до 0,7%.

Минеральная часть. Количество минеральной части колеблется въ черноземѣ около 80—85%, доходя и до 90%; но она, во всякомъ случаѣ, ниже, чѣмъ въ другихъ почвахъ, менѣе богатыхъ перегноемъ. Содержаніе песка варьируетъ отъ 40 до 70 и болѣе %. Песокъ обыкновенно мелкій и въ немъ много кварцевыхъ зернышекъ; впрочемъ, количество сложносилкатнаго песка можетъ иногда доходить до 25% и болѣе. Встрѣчаются, конечно, черноземы и съ примѣсью болѣе крупнаго песка, гравія и даже щебня. Содержаніе всей глины измѣняется отъ 15 до 40%, т. е. можетъ достигать очень высокихъ цифръ. Содержаніе CaCO_3 весьма измѣнчиво: чаще всего 1—2%, но иногда только 0,5%, а въ черноземахъ известковатыхъ, лежащихъ на карбонатныхъ породахъ, доходитъ, напротивъ, до 10 и 13%. Общее количество цеолитной части относительно весьма высоко: оно измѣняется отъ 15 до 30 и болѣе %. Такъ, напримѣръ:

- 1) Такъ, напримѣръ: а) на Востокѣ: въ Симбирск. г. до 16%
 » » » » Оренбур. » » 14 »
 » » » » Нижегород. » » 10 »
 б) на Западѣ: въ Полтавск. губ. (въ сугл. ч.) 5—8% (максимум 12,6%)
 » » » Кіевской » » 5—6 »
 в) на Югѣ и въ Средней Россіи 4—6 »

М ѣ с т н о с т и .

М ѣ с т н о с т и .	Содержаніе вещ., раств. въ 10 ⁰ /о НСІ (горячей).	Въ томъ чи- слѣ SiO ₂	Общее содер- жаніе Al ₂ O ₃
Крутое Саратовской губерніи	34,0	17,7	15,8
Ключищи Нижегородской губерніи	31,99	—	15,2
Биреть Уфимской губерніи	27,4	—	15,0
Красное Нижег. губ. (доливный черноз.)	21,0	11,29	13,0
Карловка Полтавской губ.	18,03	7,45	14,09
Шадевка » »	15,4	—	11,1
Цифры для сравненія.	«Сѣрый лѣсной» суглин. Ниже- городск. губ. (Вилейка) 12,4 6,042 11,319		
	Подзолистый суглин. изъ той же губ. (Шадежь) 9,11 ок. 5 ⁰ /о 10,11 ⁰ /о		

Такъ же высоко и общее содержаніе веществъ, растворимыхъ въ 1⁰/о-ной холодной соляной кислотѣ: 3—4⁰/о и даже до 5,87 или почти до 6⁰/о; тогда какъ въ сѣромъ лѣсномъ суглинкѣ (Нижег. г.) 2,5⁰/о, въ подзолистыхъ (той же губ.) около 2⁰/о.

Высокому содержанию перегноя и цеолитовъ соответствуетъ и высокая *поглощительная способность*; чаще всего 30—35 (по Вольфу) и до 43⁰/о.

Черноземы.	Цеолит. ч.	Перегной.	Поглот. спос. (по Вольфу).
Ключищи	31,99	10,3	42,4
Красное	20,95	5,86	40,66
Дубское	13,5	7,53	33,47
Шадевка	15,4	6,8	37,0
Крюково	10,0	5,7	23,1

Цифра 19 наименьшая изъ извѣстныхъ (супесчаный черноземъ).

Лѣсной суглин. Ниж. губ (Вилейка).	12,4	3,6	23,0
Подзол. (Работки на лессовой породѣ)	9,23	2,5	13,44
Подзол. (Шадежь, морен. происхожд.)	11,5	1,8	12,16

О *валовомъ составѣ* минеральной части можно судить по слѣдующимъ цифрамъ.

Суглинистые черноземы Саратовской, Уфимской, Нижегородской и Полтавской губерніи заключаютъ въ себѣ:

Кремнезема 54—78⁰/₀ (среднее 66⁰/₀);
 Глинозема 11—16⁰/₀ (всего);
 Окиси желѣза 3—5⁰/₀;
 Кали—чаще всего 2—2¹/₂⁰/₀; иногда меньше;
 Извести (CaO) 1—2⁰/₀;
 Фосфорной кислоты (P₂O₅) обыкновенно около 0,2 съ колебаниями отъ 0,12 до 0,3⁰/₀.

Тѣхъ же веществъ:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	CaO	P ₂ O ₅
Въ лѣсн. суглинкѣ						
Нижегор. губ.	77	11,3	1,9	2,43	0,56,	0,145
Въ подзолистомъ »	80	8—10	1,8—2,2	2,3	0,2—0,5	0,04—0,08

Обращаетъ на себя вниманіе большее содержаніе въ черноземахъ Al₂O₃, CaO и особенно P₂O₅; но значительная часть фосфора, иногда болѣе половины, находится въ *перемно*.

Еще характернѣе отношеніе различныхъ окисловъ къ растворителямъ. Сѣрная кислота извлекаетъ изъ черноземныхъ почвъ отъ ²/₃ до ³/₄ всего глинозема; остается Al₂O₃ неразложеннаго этимъ реактивомъ ¹/₃—¹/₄. Тогда какъ изъ сѣрыхъ лѣсныхъ подзолистыхъ почвъ извлекается Al₂O₃ сѣрною кислотой всего отъ ¹/₃ до ¹/₂. Подобныя отношенія обнаруживаетъ и 10⁰/₀ солянокислая вытяжка.

	Всего:	Растворяется въ:		
	Al ₂ O ₃	HF	H ₂ SO ₄	10 ⁰ / ₀ HCl
Черноземы				
Пады (Саратовской губ.)	13,0	3,0	10,0	8,7
Ключищи (Нижегор. »)	15,2	4,4	10,8	6,6
Красное (Нижегор. »)	13,1	4,8	8,3	5,24
Мадіевка (Полтав. »)	11,0	2,8	8,2	4,76
Лѣсные и подзолистые суглинки.				
	Вилейка (Ниж. г.)	до 7	4,40	3,33
	Работки (Ниж. »)	6,6	3,3	20,6

Цеолитнаго кремнезема заключается въ черноземныхъ почвахъ около ¹/₆ всего количества SiO₂, а въ сѣверныхъ подзолистыхъ почвахъ около ¹/₁₅. Изъ общаго количества кали переходитъ въ 10⁰/₀ HCl изъ черноземовъ отъ ¹/₆ до ¹/₂, изъ сѣверныхъ почвъ

около $\frac{1}{10}$; это важно отмѣтить, потому что валовое содержаніе кали въ черноземахъ не больше, чѣмъ и въ суглинкахъ «лѣсного» или подзолистаго типа. Фосфорная кислота не обнаруживаетъ подобной же постоянной разницы въ степени растворимости, причина чего уже указана (фосфоръ въ перегноѣ); но въ большинствѣ случаевъ ея содержаніе въ солянокислыхъ вытяжкахъ выше и иногда вдвое, чѣмъ у суглинокъ сѣверной Россіи.

Если сравнить *минеральную* часть чернозема съ его лессовой подпочвой, то между ними, какъ и слѣдовало ожидать (за вычетомъ органическихъ веществъ) замѣчается большая аналогія въ химическомъ составѣ (Костычевъ); но обычно наблюдается *увеличеніе* P_2O_5 въ горизонтѣ А противъ горизонта С. Само собою разумѣется, что, если подпочва чернозема относится къ карбонатнымъ породамъ, подвергающимся сильному выщелачиванію, то отношенія уже сильно мѣняются; такъ, напримѣръ:

	Al_2O_3	Fe_2O_3	СаО
Черноземъ (Горизонтъ А)	5,6	1,746	0,7
Его материнская порода (мѣловая) (Гор. С).	0,4	0,112	5,4

Въ общемъ, по своему химическому составу, черноземъ можетъ быть названъ почвою необыкновенно *богатою и пополняемою* (въ смыслѣ Лоренца). Это, однако, не значитъ, что онъ всегда и при всѣхъ условіяхъ долженъ давать одинаково высокіе урожаи. Дѣло въ томъ, что даже съ химической стороны запасное богатство чернозема можетъ не соответствовать его текущему, *дѣятельному* состоянію. Порціи питательныхъ веществъ, немедленно усвояемыя растеніемъ, могутъ сильно сокращаться и въ черноземѣ, въ особенности при небрежной или неправильной культурѣ. Тогда приходится дожидаться, пока онъ возстановится, или принять хозяйственные мѣры къ ихъ возстановленію, пополненію и оживленію. Кромѣ того, урожаи зависятъ отъ *физическаго состоянія* почвы (законъ minimum'а), а съ этой стороны наши черноземныя пашни далеко не всегда представляютъ благоприятныя условія.

С. Физическія свойства чернозема. Здѣсь мы будемъ имѣть въ виду, главнымъ образомъ, глинистые и суглинистые черноземы, какъ наиболее распространенные и характерные. Механическіе

анализы почвъ Нижегородской губерні дали слѣдующіе результаты:

		А. Частицъ < 0,01 мм.	В. Частицъ > 0,01 мм.
Черноземы	Глинистый «горовой»	58,32	41,20
	Суглинистый «долинный»	35,55	63,16
Суглинки	Лѣсной, на моренной глинтѣ.	21,47	77,96
	Подзолистый	17,28	81,36
Супесчаная подзолистая почва		9,25	93,55

Отношеніе элементовъ группы А (принимасмъ ихъ за механическую или физическую глину) къ элементамъ группы В (механический песокъ) равняется въ черноземахъ суглинистыхъ: $1 : 1,8$; глинистыхъ $1 : 0,7$. Между тѣмъ, въ почвахъ болѣе сѣверныхъ типовъ то же отношеніе равно: $1 : 3,6$; $1 : 4,7$, а въ супесяхъ $1 : 10,1$. Для полтавскихъ черноземовъ получены отношенія:

«тяжелый суглинистый» (горовой)	= $1 : 1,6$
«средній суглинистый»	= $1 : 3$
«супесчаный» (легкій суглинокъ)	= $1 : 4,3$

Въ общемъ, черноземы характеризуются, слѣдовательно, *мелкоземистостью*, «пловатостью», большимъ, иногда даже исключительно высокимъ содержаніемъ механической глины. Пока эта мелкоземистость маскирована природной *зернистой структурой* чернозема, ея вредное вліяніе на физику почвы болѣе или менѣе нейтрализуется. Но разъ структура нарушена или уничтожена распашкой и другими внѣшними воздѣйствіями (распыленіе сухой почвы), физическія свойства чернозема оказываются неблагоприятными. Такъ, на примѣръ, его *порозность слишкомъ тонкая*: въ нижегородскихъ почвахъ, въ глинистомъ черноземѣ, количествомъ непроницаемыхъ, для воды поръ относится къ количеству проницаемыхъ, какъ $100 : 2\frac{1}{2}$; въ сѣверныхъ суглинистыхъ и супесчаныхъ почвахъ, какъ $100 : 8$ или даже $100 : 26$.

Влагоемкость чернозема высокая: для нижегородскихъ представителей она опредѣлена въ 38 и 44% ; для полтавскихъ колебанія шире, отъ 36 до 65% . Стало быть, нужно много влаги чтобы почва напиталась ею въ достаточной степени

Водопроницающая способность, напротивъ, низкая: для глинистыхъ и суглинистыхъ черноземовъ (Полтавской губ.) требовалось отъ 10 до 21 часа на прохожденіе влаги до глубины 16 сант.; супесчаные, конечно, даютъ меньшую цифру (6 ч.) Лѣсные суглинки Полтавской губ. (тоже лёссовые) требовали, впрочемъ, тоже отъ 7 до 22 часовъ; но супеси уже только 2¹/₂ часа, а слабоглинистые пески (Нижегородск. губ.) всего 7 минутъ ¹⁾.

Такимъ образомъ, по отношенію къ влаги черноземъ представляетъ почву малоподвижную; онъ склоненъ къ ея задержанію, впитыванію и къ потерѣ черезъ капиллярность и испареніе, но не представляетъ (въ большинствѣ случаевъ) условий для благопріятнаго ея распредѣленія. Если же принять во вниманіе характерныя черты климата нашей черноземно-степной полосы и въ особенности ея южныхъ, восточныхъ и центральныхъ районовъ—спорадическое выпаденіе дождей, временныя засухи, суровки, заморозки и жары,—то не покажутся странными колебанія въ урожаяхъ на черноземныхъ почвахъ и бывающіе тамъ неурожаи ²⁾. Изъ бѣдственномъ 1891 году были получены на различныхъ почвахъ Нижегородской губ. слѣдующіе урожаи ржи:

	Мѣры съ десятины.	Отношеніе урожая 1891 г. къ среднему.
На глинистомъ черноземѣ и другихъ тяжелыхъ перегнойно-суглинистыхъ почвахъ .	9	1 : 8,3
На долинномъ черноземѣ, частью легкомъ суглинистомъ и супесчаномъ	19	1 : 3,7
На суглинкѣ сбромъ, лѣсномъ	25	1 : 2,4
На суглинкѣ лёссово-подзоловатомъ	18	1 : 2,5
На супесчаныхъ и песчаныхъ почвахъ .	15	1 : 2,3

О значеніи влаги говорятъ также слѣдующія цифры, относящіяся къ полтавскому чернозему:

¹⁾ Глинистые черноземы характеризуются, кромѣ того, способностью ссыхаться и затвердѣвать; цилиндрики чернозема въ 2сант. діам., 3 сантим. высотой требовали для раздавливанія до 7 и 10 килогр. груза.

²⁾ Слѣдуетъ еще прибавить нынѣшнюю изборужденность степи, сдуваніе свѣга, быстрое сбѣганіе талыхъ водъ, плохую обработку пашни и проч.

Озимые хлеба.

Годъ посева.	Осадки за августъ и сентябрь.	Средняя влажность почвы за тѣ же мѣсяцы.	Сборъ въ слѣд. году съ десятины въ пуд.
1889	26,4 мм.	17 ⁰ / ₀	рожь { 87,5 { 16
1891	22,3 мм.	10 ⁰ 0	{ 98 { 25

Яровые хлеба.

Годъ.	Осадки.		Влажность почвы.		Урожай въ пуд.	
	Мартъ-Апрѣль.	Май-Юнь.	Мартъ-Апрѣль.	Май-Юнь.	Пшениц.	Ячмень.
1891	128	76	18,99	13,64	75	108
1892	22	107	13,38	13,39	36	58

Подтипы и особыя разновидноти чернозема.

А) Черноземы южные, шоколадные и В) степные (точнѣе) средне-русскіе коричневыя.

Въ шоколадномъ черноземѣ типа Одессы содержится 4,01% перегноя, а азота 0,2⁰/₀; впрочемъ, на юго-востокѣ принимаютъ темно-каштановый оттѣнокъ и такіе черноземы, въ которыхъ заключается болѣе 7⁰/₀ перегноя. Въ черноземахъ, залегающихъ на средне-русскомъ «нагорномъ» лессѣ (Черниг. и Влад. губ.), перегноя тоже около 4—5⁰/₀, но его растворимость въ водѣ достигаетъ уже 1/100.

Сходства и нѣкоторыя различія въ составѣ минеральной части можно видѣть изъ слѣдующихъ цифръ:

10 ⁰ / ₀		Шоколадные.		Средне-русскіе, на нагорномъ лессѣ:	
		Одесса.	Уральскъ	Червиговъ.	Муромъ.
	СаО	0,9	3,89	0,45	0,64
	НСІ	Р ₂ О ₅	0,11	2,29	0,12
вы-		К ₂ О	0,517	0,88	0,28
тяж-		СО ₂	0,36	2,82	0,02
ка.		Общ. кол.	12,154	—	11
					9

С) Черноземъ «долинный» и «горовой». «Долиннымъ» черноземомъ названъ былъ при изслѣдованіи Нижегородской губ.

черноземъ, залегающій лентами въ надпойменныхъ частяхъ рѣчныхъ долинъ, на долинномъ суглинистомъ и глинистомъ лессѣ; «горовымъ» — черноземъ на «плато» или междурѣчныхъ перевалахъ, приуроченный тамъ (въ Нижегород. губ.) къ продуктамъ выветриванія юрскихъ глинъ. Потомъ эти названія были перенесены и на черноземы Полтавской губ., залегающіе по долинамъ и на водораздѣлахъ.

Приводимъ нѣкоторыя данныя о ихъ составѣ:

Нижегородская губ.

	Горовые.	Долинные.
Перегноя.....	до 10%	5—7½
Глины.....	33—40	21—31
Песка.....	39—36	54—63
10% HCl вытяжка.....	29—31	21—13
1% HCl вытяжка.....	5,8	3,5—4
Поглотительная способность.....	42,4	35

Полтавская губ.

Перегноя.....	9—6½—5,2	6—5—(3) ¹).
10% HCl.....	20—14 —12	17—9—(7)

Такимъ образомъ, «горовые» черноземы вообще глинистѣе и богаче перегноемъ по сравненію съ «долинными», хотя колебаніе есть и въ тѣмъ, и другихъ.

Д. Черноземъ песчанистый (беремъ данныя для чернозема Бѣлгорода, Курской губ., и «Песчаного» Полтавской губерніи).

	Гумусъ	Al₂O₃			P₂O₅		СаО	Общее колич. вещ. раств. въ 10% HCl
		всего	10% HCl	(HCl)	(HCl)	(HCl)		
Бѣлгородъ.....	6%	5,65	1,92	0,12	0,68		10,76	
Песчаное.....	2,8	6,7	2,06	—	0,66		7,88	

Сравни съ подзоловатымъ лессовымъ суглинкомъ Нижегородской губерніи

Работки.....	2,2	9,98	2,06	0,081	0,48		9,23
--------------	-----	------	------	-------	------	--	------

¹) Супесчаный.

Не смотря на то, что въ черноземѣ всего Al_2O_3 гораздо меньше, чѣмъ въ суглинкѣ, цеолитная часть его превосходитъ цеолитную часть подзоловатаго суглинка.

Или: черноземъ изъ Песчанаго—всего Al_2O_3 —6,7, цеолитн. вещ. 7,9
Суглино-супесь подзолистая 7,2 7,2

Е. Солонцеватый (беремъ примѣръ изъ Харьковской и Полтавской губерній):

	Водная вытяжка.			
	Na_2O	SO_3	Cl	Всего
Солонцеватый черноземъ	0,025	0,005	0,0033	0,114
Солонецъ среди чернозема	0,047	0,04	0,023	0,2

Кромѣ содержанія растворимыхъ солей (но меньше, чѣмъ въ солонцѣ), солонцеватый черноземъ характеризуется плотной и вязкой структурой.

Е. Скелетные и грубые черноземы: Скелетная примѣсь (хрящъ, гальки, конкреціи, щебень) свойственна черноземамъ, залегающимъ на плотныхъ — или съ плотными включениями — коренныхъ породахъ, или на ихъ делювіѣ. Она можетъ состоять изъ осколковъ карбонатныхъ и кремнистыхъ породъ, изъ силикатнаго хряща, изъ фосфорита и проч. Фосфоритныя стяженія встрѣчаются, напр., въ черноземѣ, происшедшемъ изъ продуктовъ вывѣтриванія юрскихъ и мѣловыхъ отложений: въ области южнаго Урала известенъ фосфоритный черноземъ, въ которомъ вообще содержаніе P_2O_5 достигаетъ 2 слишкомъ процентовъ.

Къ тибымъ черноземамъ (переходы къ группѣ рубящихъ почвъ) относятся неразвитые и смытые черноземы на глинистыхъ породахъ. При почвенномъ изслѣдованіи Нижегородской губ. они были выдѣлены подъ названіемъ «чернозема холмистыхъ мѣстъ» (берега рѣкъ, края овраговъ, бугры и проч.).

Г. Эоловый черноземъ. Это—черноземъ навѣянный вѣтромъ въ видѣ скопленій зернышекъ и пыли. Онъ нерѣдко образуетъ черноземныя косы-дюны, рыхлые холмики и т. под. При распаханіи косы выравниваются, такъ что пашенная равнинная черноземная почва можетъ заключать въ себѣ эоловую черноземную же примѣсь. По изслѣдованіямъ Бычихина (Вердянскій уѣздъ), эолово-черноземные наносы достигаютъ иногда значительнаго развитія, засыпаютъ сады, перегораживаютъ мелкія рѣчки и проч. По составу эоловый черноземъ отличается нѣсколько болѣе

шимъ содержаніемъ перегноя и глины и большою поглотительною способностью (т. е., переносится по преимуществу перегнойный мелкоземь).

Черноземъ въ Азіатской Россіи (Сибирь).

Изслѣдованіе еще съ недостаточною полнотою. Въ Западной Сибири, какъ уже замѣчено выше, сюда относятся степныя равнины Тобольской и Томской губерній и сѣверныя части Степного генераль-губернаторства. Черноземъ залегаетъ по гладкимъ широкимъ уваламъ и гривамъ, перемежающимся съ впадинами, по которымъ его смѣняютъ подсолонки, солонцы, солонцеватый илъ, супески, пески и озера (прѣсныя, тухлыя и солоноватыя). Мѣстами онъ мягокъ, зернистъ и богатъ перегноемъ; въ другихъ мѣстахъ еще не освободился отъ застойной влаги и похожъ отчасти на иловато-болотную землю. По физико-химическому составу западно-сибирскій черноземъ подраздѣляется въ сущности на тѣ же главныя подгруппы, что и по сю сторону Урала. Такъ, напр., для Томской губ. описаны (г. Выдринымъ) глинистый, суглинистый и супесчаный черноземъ и имѣются ихъ неполные анализы.

Черноземъ Томской губерніи:

	Глини- стый.	Суглини- стый.	Супесча- ный.
Перегноя.....	11,6—14	9	6,5
Азота.....	0,57—0,63	0,4	0,28
Фосфорн. кисл., P ₂ O ₅	0,23—0,28	0,22	0,11
Al ₂ O ₃ (извлеч. H ₂ SO ₄)....	8,7—10,5	7—8	6,0
K ₂ O (извлекаем. HCl)....	0,8—1	0,37—0,64	0,5
Всего раствор. въ HCl....	24	20	15—13

Какъ видно изъ цифръ, и въ Сибири черноземъ заключаетъ въ себѣ отъ 6 (и менѣе) до 14% перегноя, при чемъ глинистый больше, чѣмъ суглинистый и супесчаный. Содержаніе P₂O₅ тоже близко къ 0,2% съ колебаніями почти до 0,3% въ одну сторону и до 0,1% въ другую. Общее содержаніе цеолитной части не достигаешь, однако, такихъ высокихъ цифръ, какъ въ Европейской Россіи. Вообще сибирскіе черноземы характеризуются, повидимо-

му, большею грубостью состава, меньшей разложенностью силикатовъ, меньшею стлостью. Этимъ, можетъ быть, объясняется то, что они скорѣе «выпахиваются», т. е., бѣднѣютъ легко усвояемыми веществами. Они, кромѣ того, не такъ глубоки, какъ бываютъ въ южнорусской степи. Подстилаются лессовидными и болѣе плотными буроватыми и красноватыми глинами («красикъ»), иногда песчанистыми или гипсоносными.

Черноземы южной части Тобольской губернии.

	Суглинистый.	Супесчаный
Гумусъ.....	7,7	5,3
10% соляно-кис. вытяжка.....	16,0	8,0
Въ ней K_2O	0,692	0,214
Al_2O_3 изъ сѣрно-кис. вытяжки.....	7,43	3,7
P_2O_5	0,158—0,23	0,09

Въ Восточной Сибири, странѣ по преимуществу горной, черноземъ появляется въ южной части Енисейской и Иркутской губерній (Минусинская и Манзурская степи; междугорныя долины, склоны и невысокіе бугры) и въ Забайкальской области. Онъ лежитъ тамъ пятнами, лентами и мелкими островами, приурочиваясь, главнымъ образомъ, къ лессовиднымъ глинистымъ и известковымъ породамъ. О черноземахъ Енисейской и Иркутской губерній извѣстно, что они заключаютъ въ себѣ (по имѣющимся немногимъ опредѣленіямъ) около 7% перегноя; въ Забайкальской области попадаются черноземы окрашенные въ густой черной цвѣтъ, весьма типическіе, съ прекрасно выраженной зернистой структурой и съ содержаніемъ перегноя до 13%. На крайнемъ востокѣ Сибири, въ Амурской области, главн. обр., по рр. Зеѣ и Буреѣ, все еще продолжаютъ встрѣчаться междугорныя низины съ травяной растительностью и темноцвѣтными почвами. Но благодаря тому, что при сухихъ зимахъ *лѣта* здѣсь очень дождливы (муссоны), эти широкія равнины, т. наз. амурскія преріи, болѣе похожи на влажные луга. Почвы темноцвѣтны, по относително неглубоки и по нимъ, въ періоды дождей, вода почти выступаетъ наружу, по крайней мѣрѣ, въ центрѣ низинъ, ближе къ рѣкамъ. Но по мѣрѣ подъема мѣстности, растительность все болѣе и болѣе напоминаетъ степную, а почвы не отличаемы отъ чернозема.

Черноземъ внѣ Россіи.

Черноземъ восточно-венгерскихъ равнинъ (*пушты*, Банатъ) содержитъ, по Гауеру, до 7 и болѣе $\%$ перегной и около $0,2\%$ P_2O_5 . Въ равнинахъ западной Венгріи распространены почвы, подобныя нашему «коричневому» чернозему на лессѣ.

Область сѣверо-американскаго чернозема весьма обширна. Равнины бассейна Миссисипи представляли въ дѣйствиномъ состояніи *прерію*, т. е., безлѣсную страну, покрытую сплошнымъ газономъ травъ. И здѣсь, какъ въ нашей степи, остались плоскія западины или вдавленія, какъ бы днища высохшихъ озеръ, и временныя лужи; ближе къ рѣкамъ мѣстность болѣе дренирована, изборождена оврагами и балками, и по ней разбросаны отдѣльныя деревья или куцы листовеннаго лѣса. Преобладающая почва черная или чернокоричневая, подстилаемая то лессовидными суглинками, то различными продуктами вывѣтриванія коренныхъ породъ, по преимуществу, известковистыхъ. Тамъ и сямъ черноземная настилка разорвана песками,—по которымъ селятся хвойныя лѣса,—или въ нее вкраплены солонцы. Но условія влажности сѣверо-американскаго континента измѣняются въ сторону *минимума* не отъ сѣверо-запада къ югу-востоку, какъ въ Россіи, а съ востока на западъ. Соответственно этому, въ восточныхъ штатахъ (Висконсинъ, Миннезота, Айова, Миссури и проч.), гдѣ атмосферныхъ осадковъ выпадаетъ много, почвы ближе подходятъ къ темно-цвѣтнымъ почвамъ нашихъ амурскихъ прерій; среди нихъ много влажныхъ настилицъ и мочажницъ, нуждающихся въ дренажѣ: самый верхній горизонтъ невоздѣланной почвы состоитъ почти сплошь изъ корней и корневищъ травъ и иногда даже горитъ (будучи высушенъ), какъ плохой торфъ, оставляя массу золы.

Въ среднихъ умѣренно-сухихъ штатахъ, какъ Дакота, Монтана, Небраска, Кънзасъ, Арканзасъ, Индіана и Техасъ, черноземъ уже не отличимъ отъ обыкновеннаго или шеколаднаго чернозема нашихъ Полтавской, Кіевской, Харьковской, Херсонской и др. южныхъ губерній. Онъ достигаетъ мѣстами 5 футовъ мощности и содержитъ до 6 и болѣе $\%$ перегной. Въ крайнихъ западныхъ безвлажныхъ штатахъ происходитъ такая же смѣна чернозема почвами

сухихъ степей (см. выше), какъ у насъ при переходѣ изъ черноземной полосы въ Прикаспійскую низменность; аналогія весьма близкая, только въ Америкѣ все, такъ сказать, *повернуто* почти на полкруга и «сухая область» менѣе равнинна.

• Нѣкоторыя аналитическія данныя о сѣверо-американскомъ черноземѣ:

	Айова, Висконсія.		Минне-зота.	Кан-зас.	Арканзасъ.	Техасъ.
Перегноя	ок. 6 ^o / _o до 6 ^o / _o (6,6 ^o / _o)		ок. 4 ^o / _o	ок. 6 ^o / _o	до 8 ^o / _o	ок. 6 ^o / _o
P ₂ O ₅	0,287	0,262	—	—	0,17—0,23	—
Соляно-кислая вытяжка.	{ Al ₂ O ₃	4,61	3,28	—	—	5,39
		{ Fe ₂ O ₃	3,50	2,90	—	—

Какъ видно изъ цифръ, и здѣсь химическій характеръ черноземныхъ почвъ выдерживается.

Аргентинскія степи (пампа) также во многихъ отношеніяхъ напоминаютъ степи сѣвернаго полушарія. Онѣ сходны съ ними по преобладающей подпочвенной лессовидной, иногда песчанистой или солонцеватой глинѣ; по западинамъ, изъ которыхъ мелкія называются *барранками*, а длинныя, желобовидныя, сопровождаемыя солеными озерами и зарослями камышей, *канядами*; по степнымъ бурямъ (*tormenta*), по равнинности и общему типу травяного покрова и, наконецъ, по почвамъ. Въ достаточно увлажненныхъ восточныхъ провинціяхъ (*Entvevios*) черноземъ достигаетъ 1 метра мощности и настолько богатъ, что колонисты еще и до сихъ поръ почти не знаютъ удобренія; только къ рѣкамъ (*Паранѣ* и *Уругваю*) онъ сѣрветъ, становится песчанистымъ и, наконецъ, смѣняется у рѣкъ песками. Въ болѣе западныхъ и внутреннихъ провинціяхъ (*Buenos-Ayres, Santa-fè* и др.) почвы сходны съ нашимъ обыкновеннымъ черноземомъ или, чаще, съ нашими шоколадными, каштановыми и, наконецъ, свѣтлобурыми. Анализы шоколаднаго чернозема изъ провинціи Буэносъ-Айресъ дали слѣд. цифры: въ суглинистомъ содержится до 6, а въ супесчаномъ до 4^o/_o перегноя: въ послѣднемъ заключается болѣе 0,1^o/_o P₂O₅, азота 0,2^o/_o, Al₂O₃ (изъ сѣрнокислой вытяжки) 3,54^o/_o, SiO—0,62^o/_o. Въ тѣхъ же провинціяхъ, по мѣрѣ увеличенія сухости климата, много солонцовъ и песковъ.

V. Сѣрья лѣсныя земли. (Почвы лиственныхъ, «черныхъ» лѣсовъ ¹⁾).

Подъ именемъ *«сѣрыхъ лѣсныхъ» земель* въ русской литературѣ по почвовѣдѣнію принято понимать своеобразныя почвы предстепня или лѣсостепной полосы, соприкасающіяся съ черноземными или даже вѣдряющіяся далеко въ область чернозема, но *испытавшія на себѣ вліяніе лѣсного покрова*, наложившаго на нихъ особую печать. По контрасту съ соедѣнимъ черноземомъ, почву травяныхъ степей, эти земли и названы *лѣсными*.

Тамъ, гдѣ черноземъ не обрывается на сѣверѣ насильственно, встрѣчаясь съ полосами песковъ, *сѣрья лѣсныя земли* являются естественнымъ переходомъ отъ черноземныхъ почвъ къ подзолистымъ. Довольно правильная лента ихъ тянется черезъ губернии: Пермскую южныя половины Казанской, Вятской, Нижегородской, Рязанской, сѣверныя половины Тульской, Орловской, Черниговской и Волынской. По отлогимъ склонамъ къ рѣкамъ сѣрья земли нерѣдко пересекаются *долиннымъ черноземомъ*; острова ихъ (какъ и острова коричневаго лессоваго чернозема) заходятъ въ южную часть дерново-подзолистой зоны. Въ предѣлахъ черноземной полосы *«лѣсныя земли»* появляются въ болѣе вознистыхъ мѣстностяхъ, по переваламъ, по берегамъ рѣкъ и овраговъ, вообще въ *дренированной* степи; онѣ охотно приурочиваются къ породамъ менѣе мягкимъ и мелкоземистымъ, чѣмъ типическій лесъ.

Здѣсь умѣстно коснуться вопроса, по какимъ путямъ лѣсная растительность свободнѣе проникаетъ въ область травяной степи. Она легче проникаетъ туда, гдѣ почвы и подпочвы сильнѣе *выщелачиваются*, гдѣ онѣ не соленосны и гдѣ механическій составъ ихъ относительно грубѣе. Въ обратныхъ условіяхъ травяная флора беретъ верхъ надъ лѣсной. Физиологическія основанія указанныхъ соотношеній еще мало разъяснены; но что *количество, степень циркуляціи и составъ* почвенной влаги или почвенныхъ *растворовъ* имѣютъ въ данномъ случаѣ большое значеніе,

¹⁾ Въ составѣ этихъ лѣсовъ преобладаютъ: дубъ, липа, кленъ, орѣшникъ, вязъ, вѣльмъ, береза, осина, рябина, ясень, черемуха, крушина, бересклетъ, калина, жимолость и проч.

это можно считать несомненнымъ. Множество наблюдений согласно указываютъ, что породы слишкомъ мелкоземистыя, обладающія высокою влагоемкостью и малою водопроницаемостью, неблагоприятны для лѣса, по крайней мѣрѣ, въ *сухомъ* климатѣ; также неблагоприятны для него и породы, содержащія много *солеобразныхъ* веществъ, растворимыхъ въ водѣ и слабыхъ кислотахъ. Конечно, и *общее количество влаги*, какъ атмосферной, такъ и достающейся почвѣ, и энергія ея испаряемости, и сухіе степные вѣтры, и заморозки вліяютъ на лѣсъ въ томъ же направленіи. Но разъ лѣсная поросль отвоевала себѣ въ степи склоны какого-нибудь оврага, она уже сама защищаетъ себя (собираетъ сырость, умѣряетъ вѣтры), сама подготавливаетъ почву для своего разрастанія и постепенно надвигается на сосѣднюю степь. Наблюденія надъ степными лѣсами обнаружили, между прочимъ, что черноземъ подъ лѣсомъ и на опушкѣ лѣса вскипаетъ глубже, чѣмъ подъ степью (Танфильевъ), и что солончеватые пространства съ особенно плотными почвами, будучи охвачены лѣсомъ, остаются внутри его открытыми полянами.

Если надвиганіе лѣса на степь произошло сравнительно недавно, то черноземъ деградируется въ такъ-называемый «лѣсостепной суглинокъ» (см. ниже). Если же лѣсъ давно покрылъ сосѣднюю со степью или даже окруженную ею мѣстность, то образуется типическая «сѣрая лѣсная земля». Весьма вѣроятно что зона этихъ почвъ тоже была когда-то занята травяною растительностью, была древней, «доисторическою степью» (Танфильевъ): но она скоро подпала подъ вліяніе лѣса—и условія почвообразованія измѣнились. Подъ *остальной* степью онѣ оставались прежнія, «травяныя», и привели къ законченному *чернозему*; здѣсь, подъ древней, скоро облѣсившейся степью, онѣ пошли въ другую сторону и привели къ *лѣснымъ землямъ*.

Расхожденіе почвообразованія—вотъ причина, отдѣлившая эти земли отъ чернозема. Чѣмъ раньше оно совершилось, тѣмъ глубже отличія въ почвахъ; чѣмъ позднее, тѣмъ дальше ушелъ черноземъ на пути своего самостоятельнаго развитія и тѣмъ слабѣе онъ могъ быть затронутъ вліяніемъ новаго фактора.

Рупрехтъ еще въ '60-хъ годахъ высказалъ, что лѣсъ не образуетъ чернозема, а особую «лѣсную землю». На картѣ Чаславскаго (1878—1879 г.) эти почвы выдѣлены и обозначены, въ видѣ узкой прерывистой полосы, вдоль сѣверной границы чер

нозема, подъ названіемъ «сѣрой земли, переходной къ чернозему»: но такія же почвы, какъ замѣчено выше, показаны и у южной границы послѣдняго (каштановыя земли). Проф. Докучаевъ окончательно установилъ самостоятельный типъ *сѣрыхъ лесныхъ почвъ*, тотчасъ же принятый и другими изслѣдователями (Костычевымъ, Коржинскимъ), не сходящимися только въ частности.

Морфологическія свойства, условія залеганія и классификація лѣсныхъ земель.

Въ непахинномъ, т. е., оставшемся подъ лѣсомъ, *сѣромъ суглинкѣ* легко различаются;

А. Тонкій слой лѣсного «войлока» или подстилки.

А. *Коричневосѣрая* землистая масса, почти безструктурная или книзу слегка зернистая; отъ 5 до 10 и болѣе дюймовъ.

В. *Пепельно-сѣрый* горизонтъ, имѣющій по большей части типическую *ореховатую структуру*: онъ легко распадается на глинистые или суглинистые шарики и многогранники, внутри сѣробуроватые, пересыпанные обильнымъ, *зольнаго цвѣта*, мелкоземомъ. Диаметръ многогранниковъ увеличивается (а количество зольной присыпки уменьшается) книзу, гдѣ горизонтъ В сливается съ подпочвой. *Зольная, рыхлая присыпка* есть аналогъ подзолистной массы; она состоитъ по преимуществу изъ *мелкаго кварца* и кремнеземистой *муки*, но, будучи смѣшана съ относительно бѣлымъ количествомъ перегноя, окрашена въ пепельный цвѣтъ. (*Ореховатость* выражена слабѣе въ тѣхъ случаяхъ, когда материнская порода рыхлая; иногда весь горизонтъ В (за исключеніемъ подгоризонта, сливающегося съ подпочвой) представляется мягкимъ и *рыхлымъ*. Мощностъ до 1 фута и даже болѣе.

С. Подпочва (глина, суглинокъ) обыкновенно *бураго* или *желтобураго* цвѣта.

При распахкѣ «лѣсной земли», лѣсная подстилка, конечно, уничтожается и на поверхность выходитъ прямо горизонтъ А¹).

¹) Первые, еще неясныя и бѣглыя указанія на морфологическія особенности лѣсныхъ суглинокъ мы встрѣчаемъ (въ 40-хъ годахъ) у ученаго садовника Плягге которому пришлось познакомиться съ ними въ Нижегородской губ.; онъ указывалъ на «*коричневая* почвы, внизу переходяція въ *сѣрую, зернистую, неоднородную* массу».

Поясъ преобладающаго распространенія лѣсныхъ земель характеризуется смѣшаннымъ типомъ наносовъ. Сюда относятся главнымъ образомъ: валунная глина, но не столь щебенчатая, какъ на сѣверѣ и сильнѣе вѣвѣтрѣвшая; делювиальные суглинистые наносы (частью лессовидные); выщелоченный нагорный или террасовый лессъ. Если суглинистые наносы смѣняются въ этой полосѣ супесчаными и песчанистыми, то лѣсные суглинки переходятъ обыкновенно въ болѣе оподзоленные или появляются прямо подзолистыя супеси и глинистые пески. Лѣсныя земли залегаютъ также на продуктахъ вѣвѣтриванія различныхъ коренныхъ породъ, какъ, напр., пермскихъ красноцвѣтныхъ (а изрѣдка и юрскихъ) глинъ.

Климатическія условія этой зоны представляютъ нѣчто среднее между условіями сѣверной и степной Россіи: здѣсь нѣсколько больше тепла, чѣмъ на сѣверѣ, и нѣсколько больше влаги, чѣмъ въ степи, — нѣтъ рѣзкихъ суховѣевъ, равномернѣй снѣговой покровъ и т. под. Впрочемъ, съ истребленіемъ лѣсовъ, климатическіе элементы предстепія начинаютъ *терять* свои благопріятныя стороны, а почвы, подъ вліяніемъ повторяющихся распахекъ, становятся пылеватыми на всю голцину пахотнаго горизонта.

Въ черноземной полосѣ лѣсные суглинки встрѣчаются пятнами, не широкими лентами и островами, въ особенности на приподнятыхъ и волнистыхъ, изборозжденныхъ оврагами мѣстахъ, на выщелоченномъ лессѣ, на грубыхъ или песчанистыхъ глинахъ и т. под. Ихъ больше въ бассейнѣ Днѣпра и Днѣстра, а также на востокѣ, въ бассейнѣ Камы и вообще ближе къ Уралу, чѣмъ въ равнинахъ бассейна р. Дона. Къ югу отъ линіи Кишиневъ—Екатеринославъ—Славянскъ—Богучаръ—Саратовъ лѣсныя земли почти неизвѣстны. Въ Полтавской губерніи ихъ залеганіе приурочивается къ возвышеннымъ побережьямъ рѣкъ (абсолютныя высоты=70—89 саженьямъ), и, напротивъ, онѣ какъ будто бѣгутъ пониженной стени, гдѣ много солонцовъ. Конечно, большая часть этихъ лѣсныхъ суглинокъ давно расчищена подъ пашню; но ихъ отличія отъ чернозема настолько характерны, что по площадямъ ихъ распространенія можно возстановить районы бывшихъ степныхъ лѣсовъ. Методъ возстановленія степныхъ лѣсовъ по «лѣснымъ» почвамъ, указанный и примѣненный на дѣлѣ проф.

Докучасвѣмъ, даль, напр., слѣдующія цифры для уѣздовъ Полтавской губ.:

Площадь лѣсовъ

	бывшихъ	оставшихся.
Полтавскій у....	34%	7% (всей площади уѣзда).
Роменскій »....	28 »	9 »
Лубенскій »....	30 »	4 »

О значеніи лѣса въ деградациі чернозема достаточно говорилось выше (см. главу о накопленіи перегноя въ почвахъ въ III отд. курса, стр. 134), а потому уже нѣтъ надобности возвращаться къ этому вопросу. Слабая деградациа черноземовъ (гдѣ-нибудь въ глубинѣ черноземной степи) проявляется внѣшнимъ образомъ въ легкомъ измѣненіи ихъ окраски и структуры. Такіе черноземы, едва тронутые явленіями деградациі, могутъ заключать въ себѣ до 6—8% и болѣе перегноя.

Классификацію *лѣсныхъ почвъ* мы можемъ представить, по общимъ принимаемымъ нами принципамъ, въ видѣ слѣдующей таблички:

Генетическіе под- типы.	Лѣсостепныя почвы.	Собственно-лѣсныя почвы.	
		Средняго типа (нормальная).	Переходныя къ подзоли- стымъ.
Группы.			
Тяжелые, средніе, легкіе суглинки и супеся.	<i>Деградированный черноземъ</i> : деградациа слабая или сильная, начавшаяся, приостановленная и пр., относящаяся къ различнымъ черноземамъ; черноземовидныя почвы, <i>коричнево-темныя</i> , переходныя отъ настоящихъ лѣсныхъ къ чернозему (напр., долинному). Перегной разныя количества.	Коричнево-сѣ- рая лѣсная зем- ли съ пепель- нымъ то орѣхо- ватымъ, то мяг- кимъ, разсыпа- ющимся гори- зонтомъ В. Перегной около $3\frac{1}{2}$ —4%.	Коричнево- сѣрая земли съ сильнѣе оподзоленнымъ свѣтло-пепель- нымъ горизон- томъ В. Перегной около 3%.

Дальнѣйшія подраздѣленія могутъ быть сдѣланы: а) по материнскимъ породамъ (лѣсныя суглинки на лесѣ, на моренной гли-
нѣ и проч.) и б) по химическимъ особенностямъ почвъ или подпочвъ.

Главнѣйшія физическія и химическія свойства лѣсныхъ суглинковъ.

Основываясь, главнымъ образомъ, на изслѣдованіяхъ въ губерніяхъ Нижегородской и Полтавской, а также Казанской и Орловской, мы должны отмѣтить здѣсь слѣдующее

Органическая часть. Общее содержаніе перегной колеблется чаще всего между 3—5⁰/₀ (Въ Казанской губ. отъ 3,28⁰/₀ до 5,8⁰/₀, въ Орловской 3¹/₂—5¹/₂). Растворимость перегной въ водѣ больше, чѣмъ у чернозема: для горизонта А она равняется въ среднемъ $\frac{1}{50}$, поднимаясь иногда и до $\frac{1}{40}$ (переходъ къ подзолватымъ почвамъ); для пепельнаго горизонта В= $\frac{1}{30}$ — $\frac{1}{20}$. Убываніе перегной книзу идетъ быстрѣе, чѣмъ въ черноземѣ, примѣръ:

Гориз. А.	Гориз. В.	У границы гор. С.
4,49	2,21	0,53
Или въ относительныхъ цифрахъ:		
100	49	15
а въ черноземѣ на тѣхъ же глубинахъ:		
100	79	59

Валовое содержаніе азота (въ почвѣ) варьируетъ въ среднемъ отъ 0,1 до 0,16⁰/₀, т.-е., въ перегной его содержится около 5⁰/₀.

Минеральная часть. Общее содержаніе песка обыкновенно колеблется около 70⁰/₀. Въ Казанскихъ образцахъ средняя цифра равнялась 73⁰/₀, причемъ на кварцъ приходилось около 50⁰/₀, а остальное на сложные силикаты. Содержаніе песка доходитъ, впрочемъ, и до 78⁰/₀. Глины бываетъ отъ 15 до 25⁰/₀ и болѣе. Углекислой извести вообще немного, — меньше, чѣмъ въ черноземахъ (по казанскимъ опредѣленіямъ 0,1—0,28⁰/₀). Цеолитной части отъ 11 до 20⁰/₀, т.-е., тоже меньше, чѣмъ въ типическихъ или лучшихъ черноземахъ ¹). Веществъ, разлагаемыхъ 1⁰/₀ HCl, — около 2—3⁰/₀.

¹) Образцы: нижегородскіе до 18⁰/₀, полтавскіе 12—20⁰/₀, казанскіе 11,6—17⁰/₀.

Валовое содержаніе главнѣйшихъ окисловъ таково:

K_2O	1—2,4%	} Лѣсные суглинки Нижегород. губ. 1,7—2,43; Полтавск. г. 1—1,8%; Орловск. г. 2,26%; Т.-е., въ большинствѣ случаевъ не меньше, чѣмъ въ черноземахъ.
CaO	0,3—1,2%	
Al_2O_3	7—12%	} Вилейка Нижегород. г. 0,56%; (на валунной глинѣ); образецъ изъ Орловской г. 1,2% (на лесѣ). Съ колебаніями въ обѣ стороны.
P_2O_5	0,07—0,15%	

Растворимость ихъ въ кислотахъ *слабѣе*, чѣмъ у черноземовъ. Такъ, напр., въ двухъ нижегородскихъ почвахъ—черноземѣ и лѣсномъ суглинкѣ, при одинаковомъ валовомъ содержаніи глинозема растворимость его въ лѣсномъ суглинкѣ вдвое ниже.

	Общее содержаніе Al_2O_3	Растворим. въ H_2SO_4
Черноземъ	11,1%	8,2%
Лѣсной суглинокъ . .	11,3 »	4,5 »

Въ лѣсныхъ суглинкахъ Полтавской губерніи (на лесѣ) растворимость Al_2O_3 въ H_2SO_4 , иногда превосходитъ половину, но въ общемъ все-таки ниже, чѣмъ у черноземовъ.

Различная растворимость кали видна изъ слѣдующихъ данныхъ (почвы Нижегород. губ.):

	Общ. содержаніе K_2O	Растворимаго		
		въ H_2SO_4	10% HCl	1% HCl
Черноземъ	2,31%	0,63%	0,44%	0,029%
Лѣсной суглинокъ .	2,43	0,45	0,24	0,024

Хотя общее количество кали въ лѣсномъ суглинкѣ даже нѣсколько выше, чѣмъ въ черноземѣ, но растворимость его во всѣхъ кислотахъ значительно ниже.

Для Орловской губернии: въ 10⁰/₀-ную HCl переходитъ изъ лѣсного суглинка около 12⁰/₀ валового содержанія щелочей: изъ чернозема около 26⁰/₀.

CaO растворяется изъ лѣсныхъ суглинковъ до 66⁰/₀, изъ чернозема—до 75⁰/₀.

Поглотительная способность лѣсныхъ суглинковъ колеблется отъ 17 до 23⁰/₀. (Нижегородскіе образцы 17—23⁰/₀, Полтавскіе 18—21⁰/₀, т. е., тоже не достигаетъ такихъ цифръ какъ у чернозема.

Приводимъ еще для сравненія слѣдующую табличку цифръ относящихся: а) къ сѣрому лѣсному суглинку Нижегородской губернии; б) къ темно-коричневому суглинку той же мѣстности; и в) къ долинному чернозему той же мѣстности; (почвы расположены на одномъ отлогомъ склонѣ).

	Перегной	CaO (валов.)	P ₂ O ₅ (валов.)	K ₂ O въ 10 ⁰ / ₀ HCl	въ 1 ⁰ / ₀ HCl	Растворяется въ 10 ⁰ / ₀ HCl	Поглотит. способн.
а) Лѣсной суглинокъ (переваль).	3—3½ ⁰ / ₀	0,5	0,12	0,24	2,4	11	17
б) Темно-коричневый суглинокъ.	5 ⁰ / ₀	0,9	0,15	0,4	2,8	15	26
в) Долинный черноземъ.	6—7 ⁰ / ₀	1	0,2	0,7	4	21	33--40

Горизонтъ В лѣсныхъ суглинковъ отличается отъ горизонта А, помимо меньшаго содержанія перегноя и большей его растворимости, тѣмъ, что въ немъ часть цеолитовъ разложена и выщелочена перегнойными кислотами. K₂O, Al₂O₃, CaO и P₂O₅ переходитъ изъ него съ 10⁰/₀HCl въ нѣсколько меньшемъ количествѣ, чѣмъ изъ А. Но въ подпочвѣ общее содержаніе цеолитовъ можетъ превышать ихъ содержаніе въ горизонтѣ А, почему поглотительная способность подпочвы (несмотря на весьма малое содержаніе въ ней перегноя) можетъ быть даже больше, чѣмъ таковая же почвы.

Физическія свойства лѣсныхъ суглинковъ требуютъ еще дальнѣйшаго изученія по подгруппамъ. Въ тѣхъ изъ нихъ, которые залегаютъ на валунной глинѣ или грубомъ, сильно выщелоченномъ лесѣ, отношеніе пловатыхъ частей (< 0,01 mm. физическая

глина) къ «песчанистымъ» равно 1:3—3¹/₂; напр., для Нижегородской губери и 1:3,6 (тяжелые и средние суглинки). Въ общемъ, и для этихъ почвъ скорѣе характерна *мелкоземистость*, особенно при залеганіи на лессовой подпочвѣ; такъ, въ лѣсномъ суглинкѣ изъ Орловской губери найдено: 31% частицъ < 0,01 мм. и 54% частицъ отъ 0,01 мм. до 0,05 мм. Если же принять во вниманіе, что въ нихъ меньше, чѣмъ въ черноземѣ, *коагулирующихъ солей*, то станетъ понятною ихъ способность достигать во многихъ случаяхъ (при культурѣ) сильнаго распыленія, что, конечно, не относится къ благоприятнымъ свойствамъ пашни. Характеръ порозности для суглинокъ данной группы изъ Нижегородской губери опредѣленъ въ такихъ цифрахъ:

Поръ непроницаемыхъ (для воды) 100
 « проницаемыхъ 4,0—2,6,
 а для глинистаго чернозема, сохранившаго остатки структуры—3,3.

Приведемъ еще цифры для влагоемкости, водопроницаемости и сопротивленія раздавливанію:

Влагоемкость.

Лѣсные суглинки	{	Полтавской губ.	36—47%
		Орловской губ.	43—47 »
		Нижегородской губ.	32—35 »
Черноземы.		38—49—55 (исключительная цифра 65).	

Водопронускающая способность.

		Лѣсные суглинки. Черноземы.	
Черезъ слой въ 16—18 сант.	{	Нижегородской и	7—22 часа 7—22
		Полтавской губ.	
» » 30 сант.	{	Орловской губ.	46—140 час. 21—76

Сопротивленіе раздавливанію.

		Лѣсные суглинки. Черноземы.	
Нижегородской и Полтавской губери.	{	3,5—7,5 килогр.	5—10 килогр.

Слѣдовательно, по своимъ *физическимъ* свойствамъ, лѣсные суглинки, хотя и отличаются въ общемъ отъ *распыленныхъ* черноземовъ въ нѣсколько *лучшую* сторону, но далеко не всегда: будучи бѣднѣе по химическому составу, они могутъ усваивать себѣ (въ соответственныхъ условіяхъ) подобныя же неблагоприятныя физическія особенности, что и сказывается на урожаяхъ въ засушливые годы, съ рѣзкими температурными колебаніями (см. черноземъ).

Почвы типа лѣсныхъ и лѣсостепныхъ суглинковъ извѣстны и въ Сибири, гдѣ онѣ залегаютъ примѣрно въ тѣхъ же условіяхъ, что и въ Европейской Россіи. Нѣсколько цифровыхъ данныхъ о лѣсномъ суглинкѣ и слабо деградированномъ черноземѣ изъ Томской губерніи включено въ недавно появившееся описаніе Барнаульскаго округа (Выдринъ):

	Лѣсной суглинокъ.	Слабо деградирован. черноземъ.
Перегноя.....	4,6	6,2—8,4
Al ₂ O ₃ (изъ H ₂ SO ₄)..	8,13	3,31
SiO ₂ (изъ той же вытяжки)..	9,86	1,7
10% HCl	{ K ₂ O..... 0,298	0,58
	{ P ₂ O ₅ 0,083	0,28

Не подлежитъ сомнѣнію, что почвы «лѣсного» или лѣсо-степного типа (въ нашемъ смыслѣ слова) должны встрѣчаться островками и въ Западной Европѣ и что онѣ пользуются широкимъ распространеніемъ въ Сѣверной Америкѣ, въ полосѣ переходной отъ прерій къ лѣсамъ.

VI. Дерновоподзолистая почвы.

О химизмѣ подзолообразовательныхъ процессовъ говорилось выше ¹⁾. Напомнимъ еще разъ о различіи измѣненій органическихъ веществъ въ черноземѣ и въ подзолѣ (*бтлоземъ*).

Въ черноземѣ разложеніе органическихъ остатковъ идетъ въ средѣ *маловлажной*, *сухой*, и *мелкоземистой*; оно не энергично, медленно, съ трудомъ доходитъ до высшихъ степеней окисленія

¹⁾ См. отд. III курса, гл. I, стр. 142 и слѣд.

перегноя, какъ креновая или апокреновая кислоты (малая растворимость гумуса въ водѣ). Правда, что, такъ какъ всего перегноя въ черноземѣ много, то и абсолютное количество этихъ кислотъ не малое; но нѣтъ влаги, которая бы содѣйствовала ихъ передвиженію въ растворахъ и ихъ накопленію въ нижнемъ горизонтѣ почвы. Креновыя и апокреновыя соли есть въ черноземѣ; но онѣ раздроблены, разсыяны въ его массѣ и подавлены веществами гуминовыми.

Въ подзолистыхъ почвахъ, напротивъ, общій ходъ разложенія перегноя (если только эти почвы не заболочены — другая крайность) быстрый, такъ какъ влаги достаточно; тому же способствуетъ относительная рыхлость многихъ изъ этихъ почвъ. При *избыточномъ* увлажненіи, какъ, напр., весной, осенью, при продолжительныхъ дождяхъ, окисленіе должно приостанавливаться, но за то просачиваніе растворимыхъ кислотъ идетъ весьма сильно. Въ почвѣ «осѣдаютъ» въ это время кислотная влага, осѣдаютъ растворы креновой и апокреновой кислотъ, накопившихся при среднемъ увлажненіи перегнояныхъ остатковъ. Процентное содержаніе этихъ кислотъ въ гумусѣ подзолистыхъ почвъ вообще высокое. Въ болотныхъ почвахъ, постоянно или большую часть года пересыщенныхъ влагою, разложеніе и окисленіе органической части опять не быстрое; но въ нихъ за то всего перегноя много, а просачиваніе растворимыхъ кислотъ облегчено обиліемъ влаги. Такимъ образомъ: а) въ подзолистыхъ почвахъ процессы минеральнаго выщелачиванія должны идти хотя и прерывисто, но сильно; б) въ заболоченныхъ — хотя и не всегда съ такою же силою, но почти безпрерывно; в) напротивъ, въ черноземахъ для нихъ нѣтъ условій, если только черноземъ или другая сходная съ нимъ почва не увлажняется особо, въ силу какихъ-либо мѣстныхъ условій (см. выше «лѣсныя земли» и ниже черноземные солонцы). Бываетъ иногда, какъ, напр., въ Средней Россіи, въ районахъ долиннаго чернозема, что по мелкимъ котловинкамъ онъ тоже бѣлѣетъ, т.-е., въ немъ происходитъ превращеніе гуминовыхъ соединений въ креновыя и апокреновыя и происходитъ выщелачиваніе.

Динамическія явленія оподзоливанія характерны и въ достаточной степени общи для почвъ сѣверной половины Россіи, для ея подзолистой зоны. Образователи этихъ почвъ могутъ быть характеризованы такъ:

Материнскія породы. По преимуществу моренные наносы, т.-е., валунныя, болѣе или менѣе песчанистыя глины, — породы грубыя, съ большимъ содержаніемъ неразложенныхъ силикатовъ, крупнаго песку и проч. Изъ сортированныхъ или полусортированныхъ наносовъ болѣе распространены: покровныя и болѣе вязкія глины, выстилающія междугрядовыя равнины, иногда безъ валуновъ или съ малымъ ихъ содержаніемъ; верхневалунныя супесч., валунныя глинистыя пески и древнеаллювіальныя напосы. По и среднерусскій лесъ также служитъ материнскою породою для подзоловатыхъ суглинковъ. Продукты вывѣтриванія различныхъ коренныхъ породъ, въ свою очередь, могутъ являться ихъ подпочвами.

Климатъ — умеренно-холодный и влажный. (Отъ влаги не столько по общему количеству атмосферныхъ осадковъ¹⁾, сколько по ихъ малой испаряемости, по равномерному снѣговому покрову, по перемежаемости пашни съ лѣсомъ, по отсутствію суховѣевъ и т. под. Вывѣтриваніе горныхъ породъ не сопровождается здѣсь распыленіемъ; химическое вывѣтриваніе ихъ замедляется невысокой температурой — большей части года. Значеніе данныхъ климатическихъ условій въ характеръ и направленіе измѣненій органической части почвъ видно изъ вышесказаннаго. Вслѣдствіе близости почвенной влаги, накопленіе перегноя происходитъ по большей части въ относительно неглубокомъ дернистомъ горизонтѣ почвы.

Рельефъ подзолистой области сложный (равнины, бугры, скаты, перевалы, котловины, террасы), что способствуетъ быстрой измѣчивости почвъ, различной степени ихъ оподзоливанія и частыми переходами отъ собственно подзолистыхъ почвъ къ грубымъ и болотнымъ.

Возрастъ различныхъ участковъ области не вполне одинаковый; на ряду съ древними моренными отложеніями много переходовъ къ современному озерному и рѣчному аллювію.

Растительность. Дикая растительность подзолистой зоны есть по преимуществу растительность тайги или раменей, т.-е., сѣверныхъ лѣсовъ, въ которыхъ господствуютъ: ель, сосна, береза, осина, ольха, ивы, частью лиственница, можжевелникъ, сибирская

¹⁾ Хотя и ихъ больше, причемъ они постояннѣе и чаще, чѣмъ въ степной полосѣ.

пихта, рябина, черемуха; мѣстами (гдѣ могутъ расти по климатическимъ условіямъ) встрѣчаются дубъ и липа. Характерны флоры сѣверныхъ кисловатыхъ луговъ, дерновинъ, верещатниковъ и пустырей. Преобладаютъ вообще «сѣвжелюбы» и гидрофилы, каковыми изъ травянистыхъ растений являются многіе злаки и осоки (растенія социальныя), а также представители другихъ семействъ— Compositae, Ranunculaceae, Ericaceae и проч.

Какъ особый типъ пахотной почвы, «подзолъ» извѣстенъ изстари какъ у насъ, такъ и въ другихъ странахъ (нѣмецкій Weisand); но болѣе обстоятельное изслѣдованіе подзолистыхъ почвъ относится въ сущности къ недавнему времени, да и теперь въ ихъ изученіи остаются пробѣлы. Среди авторовъ 50 и 60 годовъ слѣдуетъ назвать г. Соловьева, описавшаго съ виѣшней стороны смоленскіе подзолы, и проф. Ильенкова (анализъ подзолистой почвы м. Горокъ, Могилевской губерніи). Затѣмъ о подзолахъ писалъ:

А. Крыловъ, разобравшій взглядъ на нихъ, какъ на растительныя біолиты и показавшій, что осажденная SiO_2 можетъ принимать біолито-подобныя формы (палочки, зубчатыя пластиночки и проч.). Крыловъ и принималъ, что подзолъ есть образованіе осадочное.

Проф. В. Докучаевъ. (Картографія русскихъ почвъ), ближе уяснившій условія залеганія подзоловъ, ихъ перемежаемость съ дерновыми почвами и ихъ морфологическія, а частію и внутреннія свойства).

А. Георгіевскій, которому принадлежитъ обстоятельная статья *О подзолѣ*, съ химическими и механическими анализами ¹⁾).

Проф. П. Костычевъ, остановившійся на химизмѣ образованія подзоловъ и на формахъ соединеній фосфора въ подзолистыхъ почвахъ ²⁾).

При изслѣдованіи Нижегородской губерніи (1882—1886 гг. и затѣмъ въ концѣ 80 хъ годовъ) подзолистыя почвы описаны

¹⁾ Почвы сѣверной полосы проф. Докучаевъ называлъ вообще «сѣверными-дерновыми», хотя и указывалъ, что онѣ «часто сопровождаются» подзоломъ.

²⁾ «Матеріалы по изученію русскихъ почвъ», вып. IV

³⁾ «На какихъ почвахъ фосфоритная мука увеличиваетъ урожаи». Образованіе подзола и его свойства. «Сельское Хоз. и Лѣсоводство», 1888 г.

были довольно детально (хотя и не вездѣ подѣ названіемъ подзолистыхъ,—часто подѣ названіемъ сѣверныхъ или дерновыхъ). Различныя свѣдѣнія о нихъ можно найти также въ «Трудахъ Казанскаго Общества Естествоиспытателей» (Ризположенскій, Гордягинъ). въ земско-статистическихъ и въ др. новѣйшихъ изданіяхъ.

Изъ иностранныхъ ученыхъ, писавшихъ о подзолѣ, назовемъ имена Зенфта, Мюллера, Туксена, Рамаина.

Въ *классификацію* подзолистыхъ почвъ мы введемъ наши два обычные принципа; а) степень характерныхъ динамическихъ процессовъ и б) составъ почвъ въ зависимости отъ состава ихъ материнскихъ породъ.

Степень оподзоливанія, процесса длительного, можетъ быть весьма различна. Какъ уже было оговорено выше, она зависитъ: а) *отъ материнской породы почвы*; породы супесчаныя и глинисто-песчаныя вообще оподзоливаются сильнѣе и на большую глубину. чѣмъ породы глинистыя, въ которыхъ медленнѣе идетъ окисленіе органическихъ веществъ и ихъ просачиваніе; да и трудно оподзолить (химически разложить) большое количество глины. Породы почти сплошь гравельныя или галечныя также оподзоливаются слабѣе, потому что главную ихъ массу составляютъ прочныя безводные силикаты; породы карбонатныя—тоже, потому что известь служитъ долго первымъ основаніемъ для усредненія перегнойныхъ кислотъ: лессовыя породы, какъ богатыя глинистымъ и цеолитнымъ мелкоземомъ, а иногда и известью—тоже слабо оподзоливаются.

б) *Отъ условій залеганія почвы*. Въ мѣстахъ выпуклыхъ, на скатахъ и проч., вообще тамъ, гдѣ происходитъ оттокъ и стокъ влаги, оподзоливаніе слабѣе; на ровныхъ отлогихъ и пониженныхъ мѣстахъ—сильнѣе.

в) *Отъ возраста* почвы, что понятно само собой.

Такимъ образомъ, почвы даннаго типа естественно разбиваются на *подтипы*:

I. *Дерновыя почвы*, слабо (иногда незамѣтно на глазъ) тронуты подзолообразовательными процессами.

II. Собственно *подзолистая* почвы, съ ясно выдѣленнымъ и ясно отличающимся отъ верхняго *нижнимъ* подзолистымъ горизонтомъ.

III. *Подзолы* или почвы сильно (часто до поверхности) оподзоленные.

Въ каждомъ изъ подтиповъ находятся группы физическія: глинистыхъ песковъ, супесей, суглино-супесей, легкихъ и среднихъ суглинковъ и тяжелыхъ глинистыхъ или иловатыхъ почвъ¹⁾. Въ виду того, что подзолистыя почвы нерѣдко залегаютъ по мѣстамъ съ застойною влагою («нажимистыя мѣста»), ихъ мелкоземъ можетъ обращаться въ тѣстообразную, пльвуче вязкую массу; или онъ наносится со склоновъ и осѣдаетъ изъ весеннихъ и дождевыхъ лужъ. Получаются *иловки*, иловатыя и «глееватыя» почвы.

Химико-петрографическія подгруппы дерновыхъ и подзолистыхъ почвъ въ свою очередь могутъ быть разнообразны; въ особенности слѣдуетъ различать среди *суглинковъ*: а) *моренные*, *лессовые*; б) и *древнеаллювіальные*, а среди *супесей* и *глинистыхъ песковъ*—*валунные* и *древнеаллювіальные*. Вообще, вслѣдствіе малаго содержания перегноя и разнообразія материнскихъ породъ, механической и химической составъ послѣднихъ, въ связи съ условіями ихъ происхожденія и залеганія, играетъ большую роль въ дробной классификаціи почвъ даннаго типа.

Морфологическія свойства. Строеніе обыкновенной подзолистой почвы (суглинка или супеси), изображено на рис. 7. (III Отдѣлъ курса, гл. I, стр. 150).

A. *Верхній дерновій горизонтъ*, отъ 3 до 5 дюйм. мощностью; обыкновенно безструктурный, окрашенъ въ свѣтло-сѣрый, свѣтло-коричневый или сѣрый цвѣтъ.

B. Подъ нимъ залегаетъ собственно *подзолистый* горизонтъ, бѣлесый, иногда почти бѣлый, иногда желтоватый и сизоватый; мощность различна, отъ 2 дюймовъ до фута и болѣе.

C. Подзолистый горизонтъ смѣняется *подпочвенной* породой, напр., бурой глиной, буроватою валунною супесью, желтоватымъ глинистымъ пескомъ, оранжевою лессовидною породой и т. п. Часто подзолъ видѣруется въ подпочву «карманами и пятнами», т. е. *переходъ отъ него къ подпочвѣ постепенный*.

Въ рыхлыхъ подзолистыхъ почвахъ горизонты A и B мощ-

¹⁾ Песчаная часть можетъ быть тонко- и зернисто-песчаной, съ гравіемъ, съ хрящомъ, что также даетъ вторичныя физическія группы.

нѣе; въ лежащихъ на плотныхъ породахъ—мельче. Бѣлая масса сухого подзола бываетъ пориста или пронизана округлыми скважинками¹⁾. Подзоловатый горизонтъ лессовыхъ суглинковъ по большей части желтоватый. Обычное новообразование подзолистыхъ почвъ *ортштейнъ*—встрѣчается въ видѣ скипковъ различной величины, зернышекъ и прослоекъ, о немъ тоже говорилось съ достаточной подробностью въ своемъ мѣстѣ (см. «Ортштейнъ», Отд. III, стр. 149 и слѣд.).

Песчанистые и супесчаные или суглинистые *подзолы и иловки* часто отмѣчены на пашиѣ сизоватымъ отѣнкомъ *верхняго* горизонта.

Химическія свойства. Органическая часть. Общее содержаніе перегной колеблется въ подзолистыхъ суглинкахъ (гориз. А.) около 2% опускаясь до 0,5% и поднимаясь до 3% и выше; въ супесяхъ и глинистыхъ пескахъ перегной бываетъ вообще меньше, чѣмъ въ суглинкахъ. Общее количество азота варьируетъ около 0,1% на валовой вѣсъ почвы; но сообразно уменьшенію или увеличенію перегной, оно тоже падаетъ до 3—4 сотыхъ % и ниже или поднимается до 0,15% и выше. Содержаніе азота въ перегноѣ близко къ 4—5%; замѣчается иногда появленіе *азотистой кислоты* (вмѣсто азотной). Въ горизонтѣ В содержаніе перегной *быстро падаетъ* до 0,3—0,4%. Растворимость перегной въ водѣ достигаетъ для горизонта А— $\frac{1}{40}$, $\frac{1}{30}$ и даже $\frac{1}{20}$; а для горизонта В— $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{13}$ и $\frac{1}{10}$, т. е., въ этомъ горизонтѣ скопляются подвижныя органическія кислоты, проникающія внизъ съ влагою. У супесей и вообще болѣе рыхлыхъ почвъ растворимость перегной нѣсколько выше, чѣмъ у суглинковъ.

Минеральная часть (Горизонтъ А). Общее содержаніе минеральной части достигаетъ въ подзолистыхъ почвахъ 97—98% и болѣе. Характера ея мы уже отчасти касались выше (см. «Подзолообразовательные процессы», «Черноземныя почвы»), указавъ на *большое количества химическаго бадласта и сравнительно малое количество подвижныхъ соединений.*

Для подтвержденія приведемъ еще слѣдующія цифры, относящіяся къ *суглинку* на моренной глини изъ Нижегородской губерніи.

¹⁾ Пузырьки воздуха, сжатого пропитывавшей подзолъ водою.

Валовыя цифры.

	Подзолист. суглинокъ.	Для сравненія.	
		Черноземъ.	Лѣсной су- глинокъ.
K_2O	2,2 ⁰ / ₁₀	2 ⁰ / ₁₀	2 ⁰ / ₁₀
CaO	0,271	ок. 1 ⁰ / ₁₀	0,6
Al_2O_3	8—10	15—16	12
Fe_2O_3	2—3	3—5	2—3
P_2O_5	0,05—0,1	0,2	0,15
SiO_2	80—83	56	70

Кали не меньше (силикаты валунныхъ породъ); а извести мало: полуторныхъ окисловъ и фосфорной кислоты меньше; кремнезема, напротивъ, значительно больше.

Цифры для *вытяжекъ* и особыхъ химическихъ свойствъ:

Al_2O_3 , растворяющійся въ H_2SO_4	{	Подзолистый суглин	3,5 ⁰ / ₁₀
		Черноземъ	12,7
K_2O , переходящій въ 10 ⁰ / ₁₀ HCl	{	Подзолистый суглин	0,2
		Черноземъ	до 1 ⁰ / ₁₀
SiO_2 , выдѣляемый 10 ⁰ / ₁₀ -ной HCl	{	Подзолистый суглин	5 ⁰ / ₁₀
		Черноземъ	17
Вѣсъ абсолютныхъ веществъ	{	Подзолистый суглин	11,5
		Черноземъ	33
Веществъ, растворимыхъ въ 1 ⁰ / ₁₀ HCl	{	Подзолистый суглин	2
		Черноземъ	5,8
Поглотительная способность	{	Подзолистый суглин	12,6
		Черноземъ	40,3

Во всѣхъ указанныхъ отношеніяхъ лѣсной суглинокъ занимаетъ среднѣ между черноземомъ и подзолистымъ суглинкомъ.

Или вотъ еще цифры для подзолистыхъ суглинковъ и суглино-супесей Смоленской губернии и чернозема Тульской губернии (по Костычеву; реактивъ HCl уд. в. 1,15):

		Подзол. почвы Черноземъ		
Минеральная часть вся		до 98.	87.	
Перехо- дитъ въ растворъ % %	{	Кремнезема	3,5—4,8	12
		Извести	0,11—0,33	1,125
		Магнезин	0,3	0,6
		Кали	0,11—0,226	0,426
		Фосфорной кислоты	0,06—0,120	0,21
Всѣхъ растворенныхъ веществъ		7—12	23,14	

По выводамъ К о с т ы ч е в а, значительная и часто большая доля фосфора находится въ дернисто-подзолистыхъ почвахъ не въ видѣ фосфорно-кислыхъ солей, а въ формѣ органоминеральныхъ соединений, т.-е., въ органическихъ веществахъ. Этимъ объясняется, что и для такихъ подзолистыхъ почвъ, которыя кажутся относительно богатыми P_2O_5 и перегноемъ, весьма полезны фосфорно-ислыя удобрения (Энгельгардтъ). Подобное же значеніе имѣетъ приемъ выжиганія дерна на пашнѣ, хвороста, пней и проч. (ядинное хозяйство), такъ какъ при этомъ, помимо остающейся золы, высвобождается часть фосфора изъ сложныхъ органическихъ веществъ почвы, а часть азота, подъ влияніемъ перегрѣтаго пара, переходитъ въ амміакъ.

Отмѣтимъ еще, что въ подзолистыхъ почвахъ могутъ встрѣчаться закисныя соли желѣза и что въ нихъ MgO бываетъ иногда немного меньше, (а въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже больше, чѣмъ CaO).

О химическомъ составѣ горизонта В, о его не только абсолютной, но и относительной (т.-е., по сравненію съ горизонтомъ А) бѣдности важными питательными веществами и о преобладаніи въ немъ кремнезема мы уже упоминали, говоря о «Подзолообразовательныхъ процессахъ»¹⁾.

Если, такимъ образомъ, вообще слѣдуетъ признать, что дерново-подзолистой группѣ почвъ свойственны, какъ существенныя

1) Отд. III, стр. 149 = слѣд.

химическія черты, а) преобладаніе кварца и неразложенныхъ силикатовъ и б) сравнительно малое содержаніе неолитовъ, перегной. питательныхъ и усвояемыхъ веществъ, то вмѣстѣ съ тѣмъ, необходимо прибавить, что между самими дерновоподзолистыми почвами существуютъ въ этомъ отношеніи большія различія.

Различія между суглинками, сунесями и глинистыми песками (вѣсь изъ моренной области) видны, напримѣръ, изъ слѣдующей таблицы (Нижегородской губерніи).

	Суглинокъ.	Сунесь.	Глинистый песокъ.	
Общее со- держаніе.	K ₂ O	2,2	1,102	0,624
	CaO	0,271	0,183	0,129
	Al ₂ O ₃	8,2	3,7	2,89
	SiO ₂	80,9	91,5	94
Перегной	2	1,5—1	1—0,5	
10% HCl вытяжка	10—11	4,8	2,9	
1% HCl »	2	0,934	0,582	
Поглотительная способность .	12	7,65	Ок. 5	

Собственно Bleisand'ы, т.-е., мелко *песчанистые подзолы* еще бѣднѣе.

Но если взять, съ другой стороны, подзоловатыя почвы на *аллювиальныхъ* породахъ и *слабо-подзолистые* суглинки на средне-русскомъ лесѣ, то какъ первые, такъ и вторые окажутся уже значительно богаче. Въ суглинкахъ на лессовидной породѣ заключается 2—3% перегной, а о ихъ минеральной части можно судить по слѣдующимъ цифрамъ (Нижегородская губернія):

	Моренный.	Лессовый.
K ₂ O въ 10% HCl вытяжкѣ	0,2	0,29
K ₂ O въ 1% HCl »	0,02	0,048
CaO (всей)	0,271	0,429
P ₂ O ₅ (всей) ..	0,05	0,11
P ₂ O ₅ въ 1% вытяжкѣ	0,011	0,051
Сумма веществъ, растворимыхъ въ 1% HCl	2,0	2,83

Или вотъ нѣкоторыя данныя о составѣ почвъ изъ Западнаго Края (Люблинская губ.).

	Пашня на лес. подпочвѣ (Кон- ская Воля):	Пашня на мо- реинной подпоч- вѣ (валун. пе- счан. глина):
Сумма 10 ⁰ / ₀ HCl вытяжки	10,87 ⁰ / ₀	5,61 ⁰ / ₀
Al ₂ O ₃ изъ H ₂ SO ₄	3,51	1,31
K ₂ O изъ 10 ⁰ / ₀ HCl	0,34	0,17
CO ₂	1,4	0,02
Сумма 1 ⁰ / ₀ HCl вытяжки	4,19 ¹⁾	0,54

Къ болѣе богатымъ разновидностямъ относятся также суглинки на *покровныхъ* и *мергелистыхъ* (моренныхъ или делювиальныхъ) глинахъ; среди послѣднихъ встрѣчаются окрашенные въ довольно *темный* цвѣтъ и достаточно обезпеченные питательными веществами.

Не слѣдуетъ думать, что бѣлесый горизонтъ *В* *всегда* одинаково бѣденъ; онъ иногда представляетъ почти совершенно *бѣлую* илистую массу (глину), но она лишена по преимуществу окиснаго желѣза, а водныхъ силикатовъ въ ней еще достаточно. Бываетъ, хотя и рѣдко, что бѣлесый горизонтъ сильно вскипаетъ съ кислотой, т.-е., заключаетъ въ себѣ много CaCO₃ (просачивание воды, содержащей CO₂) или даже почти цѣликомъ состоитъ изъ бѣлаго мергеля.

Физическія свойства. Среди почвъ даннаго типа встрѣчаются, какъ замѣчено выше, въ сильной степени мелкоземистыя, иловатыя и глиноватыя. Но господствуютъ между ними почвы *болѣе зернистыя*, съ значительнымъ содержаніемъ «физическаго песка». Для горизонта А подзолистыхъ суглинковъ и суглино-супесей отношеніе мелкозема къ скелету равняется чаще всего 1 : 5, 1 : 6, 1 : 7 и т. д. На 100 «непроницаемыхъ поръ» приходится въ суглинкахъ 9—10, а въ супесяхъ 20 пронцаемыхъ (т.-е. значительно больше, чѣмъ въ преобладающихъ подгруппахъ чернозема и лѣсныхъ суглинковъ). Влагоемкость такихъ дерново-подзолистыхъ почвъ меньше, чѣмъ у чернозема; водопрускающая способность выше; сопротивление раздавливанію слабе. Напримѣръ (Нижегородская губ.):

¹⁾ Болѣе процента приходится на CaCO₃.

	Водопронуск спос. через 16-сант. слой.	Влагоем- кость.	Сопротив- леніе раз- давливанію.
Черноземъ	2—3 ¹ / ₂ часа	35—45 ⁰ / ₁₀ и >	7 и > кило
Подзол. суглинокъ.	1 часъ	34 »	2,4 »
» супесі	30 мин.	25 »	—

Мягкіе или легкіе подзолистые суглинки, суглино-супеси и супеси часто называютъ на сѣверѣ просто «сѣрой» землей, въ отличіе отъ собственно «подзола», «ила», «красной глины» (грубая почва), «бѣлой глины» и т. под. Частичное сложеніе этихъ почвъ и ихъ физическія свойства—въ связи съ большей равномерностью климатическихъ элементовъ—способствуютъ тому, что урожай въ сѣверной Россіи хотя и не бываютъ высокими, но не представляютъ такихъ рѣзкихъ скачковъ и такихъ внезапныхъ паденій, какъ на югѣ. Въ особенно неблагоприятный 1891-ый годъ черноземъ южной половины Нижегородской губерніи далъ сборъ въ 8—9 разъ меньшій противъ средняго, а дерново-подзолистая почва либо средній, либо въ 1¹/₂—2 раза меньше средняго.

Это, однако, не относится къ *собственно подзолу и къ иловкамъ*. Если сравнить горизонты А, В и С суглино-супеси, то горизонтъ В окажется *наибольше* мелкоземистымъ; напр. (Новгор. губ.).

	А.	В.	С.
Частицъ > 0,05 мм.	79,4	42,6	77,7
» < 0,05 мм.	20,6	57,4	22,3
Водопроницаемость была . . .	50 мин.	90 мин.	25 мин.

Но приведенный примѣръ еще далеко не изъ рѣзкихъ. При лабораторномъ испытаніи мучнистаго подзола (гор. В) изъ Псковской губерніи оказалось, что онъ впиталъ въ себя часть прилитой сверху воды (смокъ до глубины 1 сантим.), *но совершенно ее не проводилъ*. Свойства тонко-частичной глинообразной массы обнаружались въ немъ вполне. Подобная почва, при естественномъ притокѣ влаги, напр., весной, должна принимать консистенцію вязкой, илестой, «холодной» массы («холодныхъ земли»), а при высыханіи либо твердѣетъ, либо разсыпается въ порошокъ, если въ ней много мелкозернистаго песка. Аналогичными свойствами и характеризуются всякія вообще «иловки» и *иловатые* подзолистые *суглинки* и супеси, залегающіе по котловинамъ или ров-

нымъ, безсточнымъ мѣстамъ, около лѣсовъ и т. под. Химическій составъ нѣкоторыхъ иловковъ въ сущности не могъ бы назваться бѣднымъ: напр., одна изъ такихъ почвъ (Нижег. губ.) заключала въ себѣ 11% веществъ, растворимыхъ въ 10% HCl и 1,242% всего кали. Но въ той же иловкѣ было 55% мучнистаго кремнезема и только 24% зернистаго песка, между тѣмъ какъ въ среднемъ *не* иловатомъ суглинкѣ перваго было 15%, а втораго 62%. Застои влаги способствуютъ, конечно, не только ухудшенію почвы, какъ *физической* среды, т.-е., ея замочанію, запыванію, образованію корокъ, твердѣнію и проч., но понижаютъ и ея химическое качество, вызывая процессы *анаэробнаго* брожения, *раскисленіе* окисловъ и *выщелачиваніе* солей. Такимъ образомъ и подзолы собственно, и «иловки», «захлести», «синія глины» (такъ называютъ илистые почвы съ пятнисто-синеватымъ тѣстообразнымъ подпахотнымъ горизонтомъ)—относятся къ числу самыхъ неплодородныхъ почвъ.

При обиліи на сѣверѣ влаги *дренированіе* пашни—одна изъ необходимыхъ меліорацій.

Почвы дерновоподзолистой группы внѣ Европейской Россіи.

За Ураломъ сюда относится большая часть почвъ сибирской «тайги» и вообще средней, а отчасти и южной широтной полосы Азіатской Россіи; но тамъ эти почвы весьма мало изслѣдованы.

Въ Западной Европѣ равнины Скандинавскаго полуострова, Даніи, Сѣверной и Средней Германіи, частію Голландіи и даже Франціи (часть Ландовъ) выстилаются почвами того же генетическаго типа. Нѣмецкіе и датскіе верещатники, гесты, голландскіе «камнины», французскіе «бранды»—это все пространство съ *песчанисто-подзолистыми* почвами и ортштейнами. *Суглинки* и *супеси* сѣверной Европы также аналогичны нашимъ дерновоподзолистымъ, относятся къ тому же типу и къ той же зонѣ. Подобныя условія повторяются затѣмъ въ соответственныхъ областяхъ Сѣверной Америки.

VII. Тундровыя почвы.

Здѣсь мы разумѣемъ не торфянистые покровы арктической тундры, а почвы, происшедшія изъ ея минеральныхъ покровностей.

ныхъ породъ—глинъ, песчанистыхъ глинъ, слабо глинистыхъ песковъ и т. под. «Почвенное» выветриваніе этихъ породъ происходитъ въ тундровой зонѣ весьма слабо. Органическую часть доставляютъ мхи, лишайники и различныя цвѣтковыя растенія, переносящія суровость арктическаго климата. Разложеніе и передвиженіе перегнойныхъ веществъ идетъ съ трудомъ; болѣе песчанистыя почвы окрашены грубымъ перегноемъ всего на глубину 1—2, много 3 дюймовъ, а глинистыя на глубину 1—2 сагг., или даже совѣтъ не окрашены, а только прикрыты сверху, да и то не сплошь, слоемъ подуперегнившей растительной массы. Ниже слѣдуетъ прямо *порода*, съ болѣе и менѣе близкимъ горизонтомъ «вѣдной» мерзлоты (см. ниже «Физико-географическія области Россіи»).

ГЛАВА IV.

Классъ В. Интразональныя почвы

VIII. Солонцы.

Хотя солонцовыя почвы не занимаютъ, вообще говоря, такихъ огромныхъ *сплошныхъ* пространствъ, какъ черноземныя или подзолистыя, тѣмъ не менѣе онѣ весьма распространены въ разныхъ частяхъ земного шара. Всѣ мѣстности, въ которыхъ материнскія породы не выщелочены отъ растворимыхъ въ водѣ солей, сопровождаютъ или могутъ сопровождаться солонцами. Естественно, что недостатокъ атмосферныхъ осадковъ, *сухость климата*, преобладаніе процессовъ *испаренія* влаги надъ свободнымъ проникновеніемъ ея въ глубину 1) благоприятствуютъ образованію солонцовъ: но понятно, съ другой стороны, что чисто *геологическія* условія имѣютъ въ данномъ случаѣ не меньшее значеніе. Циркуляція поверхностныхъ водъ, способствуя накопленію солей въ котловинахъ или вытягиванію ихъ съ глубины къ поверхно-

1) По наблюденію въ Астрахани, испареніе въ Прикаспійскомъ краѣ съ водной поверхности (744 мм.) въ 5 разъ превышаетъ количество годичныхъ осадковъ (156 мм.).

сти, въ свою очередь, служить посредствующимъ факторомъ солонцеватости почвъ. Въ Россіи солонцы встрѣчаются въ области червоземныхъ, каштановыхъ, свѣтло-бурыхъ (пустынно-степныхъ) и лессовыхъ почвъ; иначе сказать, въ южно-русскихъ степяхъ, юго-западной Сибири. Прикаспійской области и Туркестанѣ. Изъ европейскихъ солонцовъ наиболѣе извѣстны венгерскіе, въ равнинѣ между Дунаемъ и Тейсомъ (гдѣ пушты). Въ Индіи они часто встрѣчаются между рр. Индомъ и Гангомъ, гдѣ носятъ названіе рэ (Reh)¹⁾; западные штаты Сѣверной Америки, какъ Калифорнія, Колорадо, Юта, Монтана и др., Аргентина и Патагонія въ Южной Америкѣ, Египеть, Аравія, Сирія, Персія. Центральная Азія и внутреннія равнины Австралійскаго материка также относятся къ солонцовымъ, — въ большей или меньшей степени.

Солонцы можно раздѣлить на *два* большія группы (подтипа), между которыми существуютъ, впрочемъ, переходы.

1. *Первая* изъ этихъ группъ ириурочена къ *зонамъ пылевыхъ и пустынно-степныхъ* почвъ, гдѣ расположены замкнутыя равнины и низменности, остатки недавнихъ морей или соленыхъ озеръ.

Въ нашей Каспійско-Аральской низменности и въ Туркестанскомъ краѣ встрѣчаются типичныя солончаковыя пустыни. Почвы этихъ мѣстностей — свѣтлыя, желтоватыя, рыжеватыя или буряя, иногда сплошь покрытыя бѣлыми, сверкающими на солнцѣ корочками солей и совершенно безплодныя; въ другихъ же случаяхъ поросшія солончаковыми травами (*Salsolaceae*, *Salicornia*, *Samphorosma*), и кустарничками. Реликтовые соленья и солончатые озера разбросаны тамъ и сямъ среди безжизненной степи. При высыханіи ихъ остается вязкій, зеленовато-сѣрый или темно-сѣрый соленый илъ или соленая грязь, «мокрый солонецъ»; иныя изъ этихъ грязей поверхностны, неглубоки, другія, напротивъ, «бездонны» и непроходимы.

Къ типу соленыхъ грязей относится:

- а) «хаки» Прикаспійскаго, Приазовскаго и Присивашскаго края;
- б) «шоры» или «соры». Такъ называютъ въ Туранской ша-

¹⁾ Эта мѣстность не бѣдна атмосферными осадками, но послѣдніе выпадаютъ ливнями, такъ что большая часть ихъ стекаетъ по поверхности, а затѣмъ наступаютъ жары, вытягивающіе соленосную влагу наружу.

менности песчано-глинистыя, рѣзко-солончаковыя пространства, бывшіе заливы или пльмени моря:

в) отъ шоровъ отличаютъ «такышы», плоскія мѣста, превращающіяся послѣ дождей или весною въ лужи и покрытыя лессовиднымъ, но соленымъ наносомъ.

Даже рыхлые пески бываютъ здѣсь солеными.

О составѣ солонцовъ указанныхъ мѣстностей даютъ понятіе слѣдующіе анализы почвъ Ферганской области:

	Солончаковая пустыня Ка- ра-Тюбе	Моянскія высоты.	Песокъ дювъ Кокавъ-эмы- Кургапъ.
Соль, растворимая въ водѣ....	74,2	21,66	29,65
KCl - NaCl	0,026 ¹⁾	2,89	0,06
Na ₂ SO ₄ (+K ₂ SO ₄)	62,5	11,29	—
CaSO ₄	8,5	6,97	29,69
MgSO ₄	3,15	0,512	—
CaCO ₃	—	47,45	21,51
MgCO ₃	—	—	2,32
Силикаты и кварцевый песокъ.	24,98	26,09	35,71

Какъ видно изъ приведенныхъ цифръ, количество, а отчасти и качество солей подвергается значительнымъ колебаніямъ. Черезъ длительные процессы выщелачиванія солончаки могутъ постепенно освобождаться отъ солей или опрѣсняться. Обыкновенно, тѣмъ дальше мы отходимъ отъ современной границы моря или соленого озера, тѣмъ соленосность почвъ слабѣе.

Но удаленіе отъ моря не служитъ и не можетъ служить единственнымъ регуляторомъ солонцеватости: химическія свойства солей, характеръ подпочвы и рельефа и, наконецъ, различныя другія мѣстныя условія придаютъ солончаковымъ степямъ пестрый, пятнистый видъ. Когда одни (преимущественно, повышенные) участки степи уже опрѣснѣли, соли собираются въ котловинахъ и низменностяхъ: по Бэру даже въ томъ случаѣ, если отдающія соль породы содержатъ ся не болѣе $\frac{1}{100.000}$ части, западины степей могутъ обращаться въ солонцы. И дѣйствительно, въ области

¹⁾ NaCl частью выщелачивается, частью же, при взаимодействіи съ серно-кислыми солями, переходитъ въ Na₂SO₄.

«бурыхъ» и «каштановыхъ почвъ», въ области оренбургскихъ, калмыцкихъ, крымскихъ, повоузенскихъ и т. под. степей, солонцы, тоже бурые, сѣрые, рыжіе, и почти красные, то глинистые, то супесчаные и песчаные, приурочены преимущественно къ котловинамъ между степными увалами. Съ другой стороны, при *смываніи* почвы механическимъ путемъ, могутъ выступить наружу (на буграхъ и склонахъ) *соленосные* горизонты ниже лежащихъ глинъ: тотъ же результатъ получается, если соленосная подпочва выброшена наружу дѣятельностью копающихъ животныхъ (калмыцкія и киргизскія степи по обѣ стороны нижней Волги).

Такимъ образомъ, и въ тѣмъ мѣстностяхъ, гдѣ солонцы обязаны своимъ происхожденіемъ недавно отступившему морю, залеганіе ихъ неравномѣрно и не непрерывно: то почва сильно солонцевата, то ея соленосность слаба, то мы имѣемъ большія пространства, почти лишенные солонцовъ, то они сгущаются въ желобинкахъ и западинахъ или обнажаются по переваламъ и скаатамъ.

II. Еще болѣе островной или пятнистый характеръ имѣютъ солонцы, залегающіе *среди чернозема*. Они могутъ быть выдѣлены *во вторую* генетическую группу солонцовыхъ почвъ.

Черноземные солонцы извѣстны у насъ въ губерніяхъ: Самарской, Уфимской, Оренбургской, Саратовской, Воронежской, Харьковской, Екатеринославской, Херсонской и др., но особенно подробно изучены въ Полтавской. Въ послѣдней они встрѣчаются главнымъ образомъ, на площадяхъ съ абсолютной высотой отъ 40 до 60 саж.: выше 70 саж. количество солонцовъ убываетъ, а на высотѣ 80—90 саж. солонцовыя почвы уже рѣдки (обратныя отношенія съ лѣсными землями). Ленты и пятна солонцовъ обыкновенно нѣсколько понижены относительно сѣдной степи. По мѣстонахожденію можно различить: 1) солонцы, разбросанные въ общей солончаковой низинѣ; 2) солонцы по склонамъ (преимущественно южнымъ) и 3) прибрежные солонцы соленыхъ озеръ.

Съ геологической стороны образованіе солонцовъ среди *чернозема* объясняется тѣмъ, что многія степныя материнскія породы, какъ, напр., третичныя глинны, красныя и пестрыя послѣтретичныя глинны, подстилающія лесъ, а также и самъ лесъ, заключаютъ въ себѣ болѣе или менѣе значительное количество солей углекислыхъ, сѣрникоислыхъ и даже хлористыхъ. Выщелачиваясь

на степныхъ перевалахъ, соли эти держатся въ низинныхъ породахъ, и такимъ образомъ, являются условія, способствующія образованию солонцовъ. Бываютъ, кромѣ того, случаи, что солонцеватая (по своей природѣ) глина, какъ, напр., третичная, прямо выстушаютъ наружу или переносятся, какъ делювіи, въ прирѣчные низины.

Связь черноземныхъ солонцовъ съ циркулирующими въ поверхностныхъ породахъ водами выражается внѣшнимъ образомъ въ томъ, что среди солонцовыхъ низинъ нерѣдко встрѣчаются лужи или озера солонцеватыхъ водъ, извѣстныя въ Кобелякскомъ уѣздѣ Полтавской губерніи) подъ названіемъ — «бакай», а въ Прилукскомъ «мочары»; дно этихъ лужъ топкое, берега покрыты каймой соляныхъ выпцѣтовъ. Атмосферныя воды, собирающіяся въ низинкахъ, въ свою очередь, поддерживаютъ солончатость почвы: просачиваясь внизъ, онѣ насыщаются солями, а затѣмъ, при испареніи, поднимаясь по капиллярамъ кверху, вытягиваютъ эти соли наружу.

Морфологическія свойства солонцовъ черноземной полосы. Въ вертикальномъ разрѣзѣ типичнаго солонца черноземной полосы видны.

А. Бѣлесоватая или свѣтло-сѣрая пылевидная корка или налетъ, состоящій изъ кремнеземистой муки съ примѣсью растворимыхъ въ водѣ солей и CaCO_3 . Мощность 0.1—0.5 сант. Этотъ налетъ или корка бываетъ не всегда; онъ появляется или увеличивается при высыханіи почвы послѣ дождей.

А. Темноокрашенная плотная масса, при высыханіи трещиноватая, раздѣляющаяся на удлиненныя (карандашныя) или неправильной формы отдѣльности, часто пронизанная, въ большей или меньшей степени, тою же бѣлесоватою кремнеземистою пылью. Мощность 1' 2—3 и болѣе децим. 15

В и С. Низу идетъ бѣлесоватый или даже почти бѣлый и плотный горизонтъ, смѣняющійся далѣ желтоватой или буроватой подпочвой, мергелистой и соленосной.

Частныхъ видоизмѣненій много: иногда весь или почти весь горизонтъ А непельно—или свѣтло-сѣрый: иногда онъ кажется сверху темнокоричневымъ, а ниже чернымъ; въ другихъ случаяхъ онъ, напротивъ, весь густо-черный (черная солончатая грязь) и рѣзко отдѣляется отъ нижележащаго сѣро-бѣлаго горизонта. Вы-

ваетъ, что этотъ бѣлый горизонтъ видѣруется въ подпочву карманами или рукавами.

Химическія свойства. *Минеральная часть* солонцовъ, если разсматривать прочныя и трудно растворимыя вещества, не представляетъ особенно крупныхъ различій отъ состава соседнихъ, черноземныхъ почвъ. Такъ, напр., въ темно-цѣвтной массѣ солонца изъ Кременчугскаго уѣзда содержалось: Al_2O_3 — $9^0/0$, Fe_2O_3 — $3,14^0/0$, SiO_2 — $79^0/0$, P_2O_5 — $0,29^0/0$, въ солонцѣ изъ Кобеляккаго уѣзда найдено болѣе $10^0/0$ основаній $+SiO_2$, растворимыхъ въ $10^0/0$ -ной соляной кислотѣ. Поглощительная способность колеблется отъ 18 до $35,6^0/0$. Но разница выступаетъ рѣзко, если мы обратимъ вниманіе на солеобразныя безкремнеземныя и въ особенности на легко растворимыя соединенія. Весьма характерно, что въ томъ же кременчугскомъ солонцѣ общее содержаніе щелочей превышаетъ $8^0/0$, причемъ Na_2O содержится $6,468^0/0$, а K_2O — $1,686^0/0$. Въ $10^0/0$ -ную HCl переходитъ около $1/3$ натра ($2,01$, тогда какъ кали меньше $1/10=0,13$). Несоразмѣрно большое содержаніе натра и высокая степень его растворимости (въ кислотахъ) уже даютъ намекъ на то, что это вещество находится въ почвѣ не только въ видѣ силикатовъ, но и въ формѣ другихъ подвижныхъ солей, къ чему мы сейчасъ вернемся. Углекислой извести содержится въ полтавскихъ солонцахъ отъ 2 до $13^0/0$ ¹⁾. Водная вытяжка (Сухорабовка Хорольскаго уѣзда) дала слѣдующія цифры:

CaO — $0,215$	Cl — $2,36$
MgO — $0,085$	SO_3 — $0,203$
K_2O и Na_2O — $3,36$	

Кромѣ того, въ водныхъ вытяжкахъ встрѣчаютъ обыкновенно свободную (или лишнюю противъ состава среднихъ карбонатовъ) угольную кислоту. На основаніи какъ этихъ, такъ и другихъ анализовъ, самъ собою является выводъ, что въ солонцахъ находятся: *хлористыя щелочи* (преимущественно $NaCl$), *глауберова соль* (Na_2SO_4), *стронкиевыя Са и Мг и двууглекислая известь*. Но щелочи соединены не исключительно съ хлоромъ и серной кислотой; часть ихъ, въ особенности Na , тоже образуетъ карбонаты (сода).

Какъ доказано еще Мюллеромъ, и затѣмъ подтверждено Гиль-

¹⁾ Въ подпочвѣ она скопляется въ многочисленныя стяженія.

гардомъ и др. изслѣдователями, *сода* легко образуется въ почвѣ черезъ обменное разложеніе двууглекислой извести (или CaCO_3 и MgCO_3 въ присутствіи избытка CO_2) съ NaCl или Na_2SO_4 . Углекислоты всегда достаточно въ темноцвѣтныхъ перегнойныхъ солонцахъ, а потому указанный процессъ долженъ въ нихъ происходить.

Растворимыя соли, какъ глауберова, поваренная, сода и другія, помимо ихъ прямого вреднаго вліянія на растительность, коагулируютъ или стягиваютъ глину солонцовъ, увеличивая, такимъ образомъ, ихъ *плотность*. Такъ какъ щелочныя основанія даютъ и съ перегноемъ растворимыя соли, то при испареніи влаги на солонцахъ остаются иногда темныя кольца; водныя вытяжки изъ солонцовъ окрашены въ буроватый цвѣтъ.

Количество *перегноя* измѣнчиво. Въ полтавскихъ солонцахъ содержаніе его колебалось отъ 1,7% до 5%; въ оренбургскихъ отъ 1,3% до 3,7%. Вообще оно ниже, чѣмъ въ сосѣднихъ черноземахъ, и иногда падаетъ весьма быстро при переходѣ отъ чернозема къ солонцу. Костычевъ даетъ, напр., слѣдующія цифры:

Черноземъ	5,55%
Солонецъ въ разстояніи пяти футовъ	2,42 »
Черноземъ	9,3 »
Солонецъ въ разстояніи 20 футовъ	3,66 »

Весьма характерна довольно *высокая растворимость въ водѣ* *перегноя* черноземныхъ солонцовъ. Въ горизонтѣ А (темноцвѣтномъ) она достигаетъ $\frac{1}{70}$ и болѣе, а въ горизонтахъ А' и В доходитъ до $\frac{1}{20}$ и $\frac{1}{10}$. Часть растворимыхъ въ водѣ веществъ приходится на щелочныя гуминовыя соли (буроватая или вишневая окраска вытяжекъ), но большая часть на соли креновой и апокреновой кислотъ. Разложеніе или окисленіе органическихъ веществъ идетъ въ солонцѣ относительно быстро, чѣмъ въ черноземѣ и—что особенно важно—образующіяся кислоты передвигаются, находятся въ дѣятельномъ состояніи. Все это обусловлено ничѣмъ инымъ, какъ тѣмъ, что въ солонцовыя степныя заливки попадаетъ болѣе влаги и что въ нихъ держится *по временамъ* застойная вода, — прямо лужи. При такихъ условіяхъ мы въ правѣ ожидать здѣсь процессовъ раскислительныхъ и подзолообразовательныхъ. И дѣйствительно, можно подмѣтить нѣко-

торый, конечно, не полный, параллелизмъ между солонцами и подзолистыми или иловато-болотными (см. ниже) почвами. Близкий горизонтъ В («бѣлякъ») есть горизонтъ лишенный окисла железа, нѣсколько выщелоченный и содержащій въ себѣ креповую кислоту, или ея соли, и выдѣленную SiO_2 ; онъ остается глинистымъ, но эта глина уже побѣлѣла ¹⁾. Блесоватая пылевидная примѣсь въ горизонтѣ А, придающая ему пепельный оттѣнокъ, есть подзолистая примѣсь, выдѣленный изъ цеолитовъ кремнеземъ. Корка или налетъ А, состоитъ изъ той же кремнистой пыди (налеть), взмученной въ водѣ и осѣвшей на почву; соли, смѣшанныя съ нею, вытянуты по капиллярамъ изъ почвы и подпочвы (въ растворахъ), и дали выпѣты при испареніи влаги. Такимъ образомъ, всѣ характерныя морфологическія особенности черноземныхъ солонцовъ являются прямыми символами происходящихъ въ нихъ физико-химическихъ процессовъ и легко объясняются этими послѣдними.

Физическія свойства. Механическій составъ солонцовъ черноземной области въ громадномъ большинствѣ случаевъ мелкоземистый (глинистый). Въ полтавскихъ солонцахъ найдено, напр., отъ 27 до 41,3% частицъ $< 0,01$ mm.; сумма частицъ $< 0,25$ mm. достигаетъ 90% и болѣе: частицъ же, превышающихъ въ діаметрѣ $\frac{1}{4}$ mm. обыкновенно совсѣмъ нѣтъ, если не считать неперегнившихъ остатковъ растений. Естественно, что подобныя почвы, да еще въ присутствіи растворимыхъ солей отличаются большою вязкостью, плотностью, способностью затвердѣвать при высыханіи, растрескиваться и т. п. Мягко-зернистой структуры, свойственной чернозему, у нихъ нѣтъ. Влагоемкость достигаетъ 36 и даже 47%. Водопропускающая способность низкая: на передвиженіе влаги сверху внизъ (въ слое въ 18 смт.) требовалось въ рядѣ опытовъ, отъ 2 часовъ до 7 дней. Впрочемъ, въ природныхъ условіяхъ влага проникаетъ сначала по трещинамъ. Капиллярность медленная. Сопротивленіе раздавливанію очень велико.

¹⁾ Иногда подъ солонцами, въ подпочвѣ или въ нижележащихъ песчаныхъ горизонтахъ, встрѣчаются железистыя стяженія и прослойки авалогъ ортштейна (Полтавская губ.). Подмѣчено, кромѣ того, происходящее въ солонцахъ сѣроводородное броженіе: водная вытяжка пахнетъ сѣродородомъ.

для раздавливанія цилиндра въ 3 сант. діаметромъ и 10 сант. высотой потребовался грузъ до 12 килограммовъ.

Между солонцами и черноземомъ существуютъ переходы—*солонцеватые черноземы*. Они могутъ явиться либо стадіей образованія солонца (осолонцеваніе чернозема), либо формою слабо выраженнаго солонца, либо, наконецъ, стадіей опрѣшенія послѣдняго. Обыкновенно такіе черноземы залегаютъ по южнымъ склонамъ, въ «воронкахъ» и «блюдцахъ» степи, или окаймляютъ и сопровождаютъ типическіе солонцы. Въ Полтавской губерціи ихъ называютъ «родючіи солонецъ» или «окость». По внѣшнему виду они мало отличаются отъ обыкновеннаго чернозема, но гораздо болѣе плотны, способны къ заболачиванію и прорастающу грибами мицеліемъ, часто окрашены въ интензивно-черный, даже сизоватый цвѣтъ, проникнуты блѣсоватыми жилками и иногда покрываются съ поверхности слабымъ налетомъ солей и мелкаго песка. Перегноя содержатъ отъ 5 до 10 и даже 14%; растворимость натровыхъ солей и здѣсь превышаетъ растворимость калиевыхъ.

Иногда наблюдается *расширеніе солонцовъ* или появленіе солонцеватыхъ почвъ тамъ, гдѣ ихъ раньше не замѣчали, гдѣ лежалъ нормальный черноземъ. Это связано съ измѣненіями въ передвиженіяхъ подпочвенной влаги. Если ея оттокъ чѣмъ-либо задержанъ, подземные ходы заилились, то уровень влаги поднимается и она проникаетъ по капиллярамъ въ почву, обращая эту послѣднюю въ солонецъ (или солонцеватый черноземъ).

Солонцы и солонцеватые черноземы Харьковской, Кіевской, Воронежской и др. губерній имѣютъ много общаго съ Полтавскими. Въ Старобѣльскомъ уѣздѣ (Харьковской губ.) они наиболѣе типично выражены въ прирѣчныхъ низинахъ, куда смыты солончосныя третичныя глины; обнаженія зеленватыхъ третичныхъ глинъ *in situ* мѣстные жители также называютъ солонцами; встрѣчаются, кромѣ того, и солонцеватыя *супеси*.

Характерны нѣкоторыя солонцы Воронежской губ., гдѣ, между прочимъ, можно прослѣдить отношеніе *лѣса* къ солонцовой почвѣ. Въ Шиповой лѣсной дачѣ (Бобровскаго и Павловскаго уѣзда) встрѣчаются поляны, совершенно лишеныя лѣса: почва по срединѣ этихъ полянъ обнаженная, свѣтло-сѣрая, компактная, въ сухомъ состояніи твердая, какъ камень (мощн. 7—8 дюймовъ), подстилается пестрой вывѣтрѣвшей третичной глиной; сверху видна

бѣлая тончайшая корка, состоящая изъ цементированной кремнеземистой пыли ¹⁾.

Площади солонцовыхъ полей обыкновенно чуть-чуть понижены, какъ бы вдавлены слегка относительно сосѣдняго пространства (лѣсъ покрываетъ широкій бугоръ) или приурочены къ началу склоновъ. Отъ бѣлесого солонца замѣчается постепенный переходъ къ окрестнымъ черноземамъ и лѣснымъ землямъ: поляна покрывается травой, а кругомъ ея растутъ и лѣсъ. Но ближайшіе ряды деревьевъ корявые, низкіе, угнетенные, сухотрпинные, часто пораженные гнилью. Ближе всего къ полянамъ подходятъ дубъ, берестъ, татарскій кленъ, груша, яблоня. Вліяніе почвы на лѣсъ сказывается еще въ слѣдующемъ: на десятиль нормальной лѣсной или черноземной почвы запасъ 70—80-лѣтняго дубоваго насажденія=12.000 куб. ф., на солонцеватой 6.840 к. ф.; въ первомъ случаѣ дубъ имѣетъ діаметръ (на высотѣ груди) 5—6 вершковъ и высоту 30—32 арш., во второмъ—діаметръ 3—4 верш. и высоту 19—20 арш.

Солонцы Сибири и другихъ странъ.

Въ черноземной полосѣ Сибири и вообще въ юго-западной степной ея части весьма много солонцовъ и соленыхъ грязей. Черноземные солонцы подстилаются буроватой или желтоватой мергелистой, гипсоносной и соленосной глиной. Они плотны, чернаго или сѣроватаго цвѣта, часто съ бѣлосымъ и даже бѣлымъ нижнимъ горизонтомъ (бѣлица, бѣлкъ, бѣлякъ) съ кремнистыми налетами и солеными выцвѣтами. При легкомъ подъемѣ отъ солонцовой западинки солонецъ переходитъ въ подсолонокъ, а подсолонокъ въ черноземъ. Отъ усыхающихъ соленыхъ и тухлыхъ озеръ остается «нища», грязновато-сѣрый илъ, скоро обращающійся въ «гольный солонецъ», богатый гипсомъ, съ солеными, кислотными, горькими и кремнеземистыми, векишающими съ кислотой, корками. Встрѣчаются также супесчано-солонцеватые почвы.

Венгерскіе солонцы (Szek) описываются какъ почвы вязкаго въ сырѣ видѣ и твердыя, расщепляющіяся въ сухомъ: въ нихъ

¹⁾ Въ почвѣ найдено: NaCl—0,024; K₂SO₄—0,0654; MgSO₄—0,115; CaSO₄—0,3236; Ca CO₃—1,164; Na₂CO₃—0,1957 и еще избытокъ CO₂ (0,658), вѣроятно въ видѣ кислыхъ солей, или въ свободномъ состояніи.

тоже находится пылеобразный кремнеземъ и выцвѣтающія соли, преимущественно Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , NaCl , а мѣстами и калийныя, напр., KNO_3 .

Индійскіе солонцы (Reh) богаты известью, часто подстилаются слоемъ известковаго туфа—Kankar'a и даютъ выцвѣты Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , NaCl и NaNO_3 .

Подобный же характеръ имѣютъ сѣверо-американскіе солонцы: плотныя, черныя или пылеватыя сѣрыя почвы, съ туфовиднымъ hardpan'омъ, выцвѣтами соды и проч. Въ Америкѣ были предприняты большія работы по *меліорации солонцовъ*. Съ этой цѣлью примѣняли: 1) обводнение, для выщелачиванія изъ почвы избытка солей; но часто оказывалось, что воды, проникающія сравнительно не глубоко, поднимались при высыханіи почвы обратно вверхъ и захватывали еще большее количество солей, напитывая ими почву; кроме того, при передвиженіи солей, сѣрнокислый натрій, соприкасаясь съ $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$ давалъ вредную соду. Такимъ образомъ почвы даже ухудшались. Тогда стали предлагать 2) дренированіе солонцовъ, чтобы воды, въ нихъ циркулирующія, стекали въ канавы; 3) болѣе тщательную ихъ механическую обработку; 4) прикрываніе соломой или листвою или отѣненіе какимъ-либо новымъ способомъ (для ослабленія испаренія) и 5) гипсованіе для разложенія соды. Въ сущности все эти мѣры, не исключая и выщелачиванія водою, могутъ быть примѣняемы для улучшения солонцовъ, въ зависимости отъ мѣстныхъ геологическихъ, гидрологическихъ и др. условій. Если воды *много* въ распоряженіи хозяина, то можетъ помочь и обводнение, въ особенности соединенное съ дренажемъ (для отвода влаги, уже растворившей соли). Механическая обработка на значительную глубину будетъ увеличивать водопроницаемость солонца и ослаблять его капиллярную способность. Все способы отѣненія и прикрытій почвы, уменьшающіе испареніе влаги, также полезны. Гипсованіе, пригодное въ однихъ случаяхъ, неумѣстно въ другихъ—если сами солонцы гипсоносны. Рекомендуютъ, наконецъ, разведеніе на солонцахъ некоторыхъ растений, напр., посѣвы, нѣсколько лѣтъ подъ рядъ, гречи и проса, а также культуру переносящихъ соленосность почвы кустарныхъ породъ (тамариксъ и др.).

Солонцы Южной Америки имѣютъ много общаго съ нашими. Въ Аргентинѣ—они либо чернаго цвѣта и плотны (солонцовые

черноземы), либо пепельно-сѣраго и пылеваты. О составѣ бѣлыхъ налетовъ и корокъ, лежащихъ по западинамъ, канядамъ и берегамъ солоноватыхъ озеръ, можно судить по слѣдующему анализу:

	Гигроскоп. воды.....	4,34
	CO ₂	7,51
	SO ₃	16,55
	Cl.....	1,32
Разложение соляной кислотой	CaO.....	0,55
	MgO.....	0,15
	Na ₂ O.....	21,79
	K ₂ O.....	слѣды
	Fe ₂ O ₃	0,31
Выдѣленнаго	Al ₂ O ₃	0,18
	SiO ₂	2,76

Кремнистый остатокъ, нерастворимый въ HCl=48,9%. Очевидно, что и здѣсь мы имѣемъ смѣсь кремнезема (—небольшое количество силикатовъ) съ сѣрно-натріевой солью, содой, хлористымъ натріемъ и, вѣроятно, еще съ другими сѣрно-кислыми, хлористыми и углекислыми солями.

Бураватія глинистая почвы внутренней Австраліи также сопутствуются бурыми и черноватыми солонцами или солеными грязями, покрывающимися корками солей. Не мало тамъ и солончатыхъ озеръ.

IX. Болотныя почвы.

А. Прѣсповодно-болотныя почвы.

Сюда относятся, главнымъ образомъ, почвы иловатыхъ болотъ или «кислыхъ» застойныхъ луговъ (Wiesenmoore, Niderungsmoore Frachmoore, Grünlandsmoore нѣмцевъ), происходяція изъ различныхъ минеральныхъ породъ черезъ ихъ вывѣтриваніе и накопленіе перегноя въ условіяхъ пересыщенія почвы влагою. Почвы торфяныя, происходяція изъ торфяниковъ (Moosmoore, Hochmoore), или торфяныхъ покрововъ—образованій органогенныхъ—правильнѣе всего считать за почвы «неполныя, грубыя или мягко-скелетныя, для которыхъ материнскою породою служить не мине-

ральная, а *органическая* масса. Ихъ, слѣдовательно, можно было бы разсматривать ниже, какъ особый отдѣлъ «исполныхъ» почвъ. Но мы коснемся ихъ здѣсь же, такъ какъ между иловатыми и торфяными почвами существуютъ переходныя звенья и есть черты (насыщеніе или пересыщеніе влагой, большое содержаніе органической части), болѣе или менѣе связывающія обѣ группы.

Почвы иловатыхъ болотъ, мокрыхъ луговъ, влажныхъ «пожней» и проч. встрѣчаются въ Россіи всюду, гдѣ существуютъ условія для избыточнаго накопленія влаги, *не соленой*, но заключающей въ себѣ взмученныя и растворенныя минеральныя вещества: известъ, небольшія количества щелочей и т. п. Флора этихъ пространствъ гидрофильная; главное значеніе имѣютъ осоки, злаки и различныя другія любящія влагу травянистыя растенія (см. въ первой части курса—«Болота»). Ихъ корни и корневища проникаютъ въ породу, служа главнымъ матеріаломъ для накопленія перегноя. Живущія въ подобныхъ влажныхъ мѣстахъ моллюски также оставляютъ здѣсь свои остатки, какъ органическіе, такъ и минеральныя (раковинки), идущіе, въ свою очередь, на образованіе почвы. Материнскими породами являются, главнымъ образомъ, вязкія и песчанистыя глины (чаще всего моренныя и делювіальныя) или глинистыя пески. Всего больше иловато-болотныхъ почвъ на сѣверѣ, внутри подзолистой зоны, но онѣ встрѣчаются и въ другихъ широтахъ, всюду, однако, залегая прерывисто, темными и крупными пятнами: безсточныя равнинныя площади, низинки, котловинки, замкнутыя впадины—вотъ обычные пункты заболачиванія. Само собою понятно, что какъ климатическіе элементы, такъ и рельефъ сѣверной моренно-подзолистой Россіи въ высокой степени способствуютъ развитію тамъ почвъ даннаго генетическаго типа.

Морфологическія свойства иловато-болотныхъ почвъ очень характерны.

А. Верхній горизонтъ обыкновенно черный или сѣроваточерный, влажный, нерѣдко проникнутый бурыми жилками окисловъ желѣза (въ особенности, если почва по временамъ обсыхаетъ); мощность его измѣнчива, отъ $\frac{1}{2}$ фута до 2 футовъ и болѣе.

В. Слѣдующій горизонтъ болѣе или менѣе обезцвѣченный, иногда блѣдно-желтоватый, пятнистый и сизоватый (если, напр., материнскою породою служила бурая глина), иногда свѣтлосѣрый

или бѣлесый, по существу подзолистый или подзолистопесчаный; мощность его также весьма измѣнчива.

С. Ниже слѣдуетъ «материнская порода», обыкновенно измѣненная въ большей или меньшей степени воздѣйствіями влаги.

Новообразования, въ видѣ ортштейновыхъ и лимонитовыхъ пятенъ и краплений, обычно сопровождаютъ иловато-болотныя почвы, въ особенности горизонты В и С. Синеватыя и сизоватыя отбѣжки, часто замѣчаемыя въ тѣхъ же горизонтахъ, зависятъ отъ смѣшенія просочившагося перегноя съ бѣлесою оподзоленной массой или отъ закисныхъ соединений желѣза (вивіанитъ). Бѣлый горизонтъ В представляетъ иногда обезцвѣченную илесту *глину* или *мергель*, бурно вскипающій съ кислотами. Нерѣдко бываетъ, что въ горизонтѣ А и еще болѣе на его поверхности (если почва не распахана) разбросаны раковинки моллюсковъ или ихъ обломки.

Торфянисто-болотная почва, состоящая почти сплошь изъ растительныхъ остатковъ, не дѣлится такъ ясно на горизонты но она всегда рыхлѣе вверху, гдѣ пронизана корнями живыхъ растений. При культурной обработкѣ пахотный горизонтъ рѣзче обособляется отъ нижележащихъ.

Влажная или водянистая почва вязка и связна, высушенная отличается малымъ абсолютнымъ и удѣльнымъ вѣсомъ.

Въ вертикальномъ сѣченіи торфяноборовой или торфяноверескотно-патниковой почвы видны:

Горизонтъ А—торфянистый грубый перегной, пересыпанный пескомъ.

Горизонты В и С, по большей части, супесчаные, супесчано-подзолистые, песчанистые, съ прослойками ортштейна, и т. п.

Классификація почвъ иловато-болотнаго типа можетъ быть основана:

а) На степени заболоченности: 1) почвы собственно болотныя и 2) почвы полуболотныя, съ меньшимъ избыткомъ влаги, болѣе или менѣе провѣтривающіяся (кисловатыя, временно заболочившіяся луга, чернораменныя почвы и т. п.);

б) На общемъ составѣ ихъ минеральной части: глинисто-иловатыя, суглинисто-иловатыя, песчанисто-иловатыя;

в) На количественномъ соотношеніи между минеральной и органической частью почвъ; и

d) На спеціальнихъ химическихъ особенностяхъ, минеральныхъ примѣсахъ, характерѣ новообразованій и проч.

Подобно тому, какъ существуютъ переходы отъ черноземныхъ почвъ къ солонцамъ, точно также обыкновенныя подзолистыя почвы могутъ приближаться къ болотнымъ, и обратно. Обсыханіе, провѣтриваніе и распашка почвъ иловато-болотнаго типа можетъ, въ свою очередь, измѣнять ихъ свойства, приближать ихъ къ перегнойнымъ почвамъ съ лучшею степенью аэраціи. Отсюда и происходитъ, что темноцвѣтныя почвы болотнаго происхожденія иногда смѣшиваются въ глазахъ хозяевъ съ черноземными и носятъ названіе «чернозема».

Химическія свойства. Органическая часть. Накопленію перегнойна въ иловато-болотныхъ почвахъ способствуетъ пересыщеніе ихъ влагою. Общее содержаніе перегнойна варьируетъ, однако, въ широкихъ предѣлахъ отъ 4 до 15—20% и болѣе ¹⁾. Само собою понятно, что чѣмъ больше перегнойна, тѣмъ темная окраска почвы гуще. Реакція перегнойна кислая. Растворимость его въ водѣ измѣняется по горизонтамъ. Въ верхнемъ горизонтѣ (имѣемъ въ виду типичныя, непровѣтренныя иловато-болотныя почвы) она не велика, меньше $\frac{1}{200}$; это указываетъ, что перегной грубый, окисленіе его задержано, кислотъ апокрейновой и креновой въ немъ относительно немного. Но книзу, и особенно въ горизонтѣ В, растворимость перегнойна, при быстромъ убываніи общаго его количества (доли процента), столь же быстро возрастаетъ, достигая $\frac{1}{10}$. Это и понятно, такъ какъ растворимыя перегнойныя вещества должны перемѣщаться внизъ съ влагою. Азотъ составляетъ около 5% перегнойна, съ колебаніями въ обѣ стороны: общее содержаніе его въ почвѣ можетъ падать до 0,1% и ниже, и подниматься до 0,5, до 1% и выше (сообразно количеству всей органической части). Въ торфянистыхъ почвахъ азота относительно меньше, чѣмъ въ иловатыхъ (при сходномъ содержаніи органическихъ остатковъ): напр.:

	Niederungsmoore.	Hochooore.
Органическіе остатки	82,50%	91,47%
Азота	3,23	1,06

¹⁾ Часто появляется азотистая кислота, присутствіе которой легко открывается въ водныхъ вытяжкахъ изъ болотныхъ почвъ.

¹⁾ Иногда до нѣсколькихъ десятковъ %.

Минеральная часть. Отношение между пескомъ и глиной измѣнчиво. Въ одной изъ иловато-болотныхъ почвъ Петербургской губернии найдено болѣе 5% Al_2O_3 , растворимаго въ H_2SO_4 , т.-е. около 20% всей глины: но чаще ея бываетъ значительно меньше (супеси, глинистые пески). Общее количество фосфорной кислоты достигаетъ, при большомъ содержаніи перегной, до 0,2—0,3% и болѣе,—причемъ, однако, въ видѣ P_2O_5 опредѣляется и фосфоръ органическихъ веществъ. Изъ особыхъ минеральныхъ солей, встрѣчающихся въ болотныхъ почвахъ, назовемъ, помимо вивіанита (вивіанитовыя почвы), сѣрнистое желѣзо, $CaCO_3$ (иногда много), сѣрно-кислую известь и сѣрно-кислосъ желѣзо; объ орпштейнѣ и жилахъ или цѣлыхъ скопленіяхъ воднаго бурога желѣзняка уже упоминалось выше.

Цифровыя данныя изъ анализовъ нѣкоторыхъ прѣсно-водно-болотныхъ почвъ показываютъ слѣдующее:

1) Распаханная иловато-болотная почва («болотный черноземъ») Псковской губ.:

Перегной.	Азотъ.	$Al_2O_3 + Fe_2O_3$ изъ H_2SO_4	P_2O_5	Сумма 10% HCl вытяжки.	Сумма 1% HCl вытяжки.	Поглотитель- ная способ- ность.
16%	0,66	4,38	0,19	9,21	5,46	8,93

Въ соляно-кислыхъ вытяжкахъ слѣдуетъ вычесть не менѣе 2% $CaCO_3$.

Въ 10%-ной соляно-кислой вытяжкѣ найдено:	Fe_2O_3 (и FeO)	1,05
	Al_2O_3	2,22
	CaO	1,43
	K_2O	0,18
	SiO_2	2,36

Судя по количеству выдѣляемаго кремнезема, содержаніе соевенно цеолитовъ не превышаетъ 5%.

2) Нѣмецкія почвы:

	Иловато-болотная	Торфяно-болотная.
P_2O_5	0,25	0,09
CaO	5,96	0,27
SO_3	1,51	0,22
Al_2O_3 } изъ 10% HCl вы-	3,31	0,79
Fe_2O_3 } тяжки		

Цифрами хорошо отъѣняется различіе минеральной части названныхъ почвъ: въ иловатой гораздо больше фосфора, очень много извести, много сѣры и сравнительно много полуторныхъ окисловъ; очевидно, что и материнская порода иная и характеръ организмовъ (известь, бѣлки) тоже различный.

Физическія свойства болотныхъ почвъ зависятъ, какъ всегда, отъ степени ихъ иловатости или зернистости. Въ образцахъ изъ Петербургской губерніи было найдено:

Частицъ < 0,01	0,01—0,05	> 0,05
34—40	27—32	—
—	34—26	2—4

Понятно, что эти различія. — а предѣлы ихъ еще гораздо шире, — будутъ сказываться соответственнымъ образомъ на функциональныхъ физическихъ свойствахъ болотныхъ почвъ. Но пока онѣ пересыщены влагой, это — главная черта ихъ физическаго состоянія, опредѣляющая цѣлый рядъ другихъ.

В. Почвы приморскихъ влажно-луговыхъ пространствъ.

Изъ нихъ наиболѣе интересны почвы морскихъ или смѣшанныхъ маршей, объ образованіи которыхъ было сказано въ первой части курса. Опрысканные марши содержатъ въ себѣ отъ 2 до 8% перегноя, богаты азотомъ, фосфорной кислотой и часто мергелисты, какъ видно, напр., по образцамъ изъ сѣверо-западной Германіи:

	I.	II.	III.
Всего SiO ₂ (съ кварц. пескомъ)	59,36	64,8	76,7
Al ₂ O ₃	7,3	5,7	7,5
CaO	6,0	5,8	0,9
CO ₂	8,0	4,0	—
P ₂ O ₅	0,28	0,43	—
Органическихъ веществъ (перегноя)	9,1	8,1	3,1
Азотистыхъ веществъ	2,9	1,6	—

При дренажированіи канавами и надлежащей культурѣ онѣ очень плодородны

Въ маршахъ, не опрѣсненныхъ или случайно залигыхъ прорвавшихся сквозь плотины морскою водою, содержатся растворимыя вредныя соли (напр., NaCl , MgSO_4) и тогда урожайность ихъ падаетъ.

Переходомъ отъ иловатыхъ болотъ къ смѣшаннымъ опрѣсненнымъ маршамъ служатъ маршеподобныя почвы рѣчныхъ и озерныхъ долинъ, тоже достигающія высокаго достоинства при провѣтриваніи, дренированіи и хорошей обработкѣ. Вѣроятно, сюда относятся (озерныя?) темноцвѣтныя почвы около города Раздѣва въ Нешавскомъ уѣздѣ Варшавской губ., извѣстныя подъ названіемъ «куявской черной земли» или «куявскаго чернозема».

Чернорамени называютъ лѣсныя заросли, состоящія изъ ивы, ольхи, липы, березы, иногда ели и проч., расположенныя по низиннымъ влажнымъ мѣстамъ, надъаллювіальнымъ рѣчнымъ террасамъ, котловинамъ среди боровъ и проч. Почвы ихъ близки къ иловато-болотнымъ или представляютъ переходы отъ этихъ послѣднихъ къ подзолистымъ и аллювіальнымъ.

Х. Перегнойно-карбонатныя почвы.

Почвы, происходящія изъ известковыхъ или вообще щелочно-земельныхъ карбонатныхъ породъ занимаютъ особое мѣсто въ смыслѣ условій накопленія въ нихъ перегноя. Разложеніе органическихъ остатковъ задерживается въ этихъ почвахъ избыткомъ извести, т.-е., нѣкоторою щелочностью среды. Конечно, и черноземы могутъ залегать на продуктахъ вывѣтриванія мѣла или известняковъ; но тамъ это *добавочное* условіе, тамъ *все равно* образовался бы черноземъ, будь, вмѣсто мѣла, лессъ, глина. или даже супесь. Въ природѣ, между тѣмъ, мы встрѣчаемъ сѣрыя, темносѣрыя и даже почти черныя перегнойно-карбонатныя почвы далеко въ сторонѣ отъ черноземной зоны, среди почвъ лѣсныхъ и подзолистыхъ. Онѣ залегаютъ пятнами, *исключительно* приурочиваясь къ выходамъ карбонатныхъ породъ и тотчасъ же исчезаютъ, разъ эти породы скрываются подъ лессомъ или подъ валунными наносами. Такія перегнойно-карбонатныя почвы имѣютъ, стало быть, интразональный характеръ, т.-е., вызываюся *однимъ доминирующимъ* образователемъ — материнскою породою. Онѣ, впрочемъ, отличаются отъ чернозема и другими свойствами (см. ниже).

Типомъ этихъ почвъ могутъ служить «рендзины» (redzina) или «боровины» Царства Польскаго. Онѣ всегда появляются тамъ, гдѣ есть выходы мѣла, известняка, доломита или мергеля (безразлично, какой геологической системы); большинство ихъ должно быть отнесено, по номенклатурѣ нѣмецкихъ почвовѣдovъ, къ почвамъ «первичнымъ».

Въ вертикальномъ разрѣзѣ видны:

А. Верхній горизонтъ большею частью сѣрый или темно-сѣрый, безъ коричневаго оттѣнка, но довольно мягкій съ отдѣльными включениями кусочковъ твердой материнской породы, то плотный, съ обильною примѣсью бѣлаго известковаго «песка», то даже щебенчатый. Мощность отъ $\frac{1}{2}$ до 1 фута и болѣе.

В и С. Ниже слѣдуетъ слабо окрашенный перегной, грязновато-сѣрый, сѣро-буроватый, сѣро-зеленоватый или бѣлесоватый горизонтъ состоящій изъ мергелистой глины (продукта выветриванія материнской породы), обыкновенно щебенчатой; еще глубже эта глина или этотъ карбонатный щебень, уже безъ перегноя, смѣняется мѣломъ, известнякомъ, доломитомъ и т. под.

Перегной заключается въ рендзинахъ отъ 2—3% до 7% и болѣе: чаще всего процента 3—4. Растворимость его въ водѣ значительно больше, чѣмъ у черноземовъ (около $\frac{1}{90}$), но значительно меньше, чѣмъ у подзолистыхъ почвъ. Въ минеральной части содержится обыкновенно много щелочно-земельныхъ карбонатовъ, по преимуществу CaCO_3 , хотя количество ея сильно варьируетъ, въ зависимости отъ послѣдующаго выщелачиванія ¹⁾; иногда остается углекислой извести всего только 2—3%, но гораздо чаще ея бываетъ до 10, до 15, до 20% и болѣе. Остальное — глина, цеолиты, песокъ и др. обычныя составныя части почвъ.

Вотъ одинъ изъ анализовъ рендзины (Менцмержъ Люблинской губ.):

Перегной.....	2,8% (почва сѣрая).
Азотъ.....	0,15%
Фосфорный ангидридъ, P_2O_5	0,1 (цифра значительная).

¹⁾ Выщелачиваніемъ CaCO_3 поднимается %-ное содержаніе накопившагося перегноя.

Al_2O_3 изъ H_2SO_4	4,82	(до 20% всей глины).
CaO	4,3%	} около 7% CaCO_3
CO_2	2,7	
Сумма 10% HCl вытяжки, вычитая CaCO_3	11,3%	(всего 17,32)
Въ томъ числѣ K_2O	0,51	
Сумма 1% HCl вытяжки, вычитая CaCO_3	1,4	(всего 8,39%).

Чѣмъ больше въ рендзинѣ перегнойя и глинистыхъ веществъ тѣмъ она богаче цеолитами и фосфорной кислотой (такъ, напр. въ одной изъ холмистыхъ рендзинъ найдено было 0,4 P_2O_5). Среди рендзинныхъ почвъ встрѣчаются, слѣдовательно, выдающіяся по химическимъ запасамъ и пригодныя для культуръ цѣнныхъ хлѣбовъ (пшеницы). Но если рендзина очень глиниста и лежитъ на вязкой глинистой породѣ, то она способна размокать и затвердѣвать: механическая ея обработка хлопотлива. Щебенчатая рендзина (щебень ихъ не только карбонатный но зачастую и кремнистый, такъ какъ въ известнякахъ встрѣчаются кремневые стяженія), въ свою очередь, не легки для обработки. Бываетъ и такъ, что, несмотря на примѣсь хряща или щебня, нижній горизонтъ рендзины всетаки очень вязокъ.

Въ центральныхъ нечерноземныхъ и сѣверныхъ губерніяхъ Европейской Россіи (Калужской, Нижегородской, С.-Петербургской и на Уралѣ) также извѣстны перегнойно-карбонатныя почвы частью мягкія, частью щебенчатая,—въ зависимости отъ сложения материнской породы и отъ стадіи ея вывѣтриванія.

Почвы полу-рендзиннаго характера, т.е., темноватая мергелистая, залегаютъ также на мергелистой моренной или аллювиальной глинахъ. Такія почвы попадаются въ сѣверной половинѣ Царства Польскаго, въ вислянской долинѣ, въ Псковской губерніи и во многихъ другихъ мѣстностяхъ Россіи.

Аналогичныя перегнойно-карбонатныя почвы извѣстны и за границей, напр., въ Германіи и Австріи (Зенфтъ, Раманнъ), на известковыхъ и доломитовыхъ породахъ.

ГЛАВА V.

Классъ С. Азональные или неполные почвы.

А. Лежащая внѣ рѣчныхъ долинъ (внѣпойменные).

Мы не будемъ останавливаться подробно на различнаго рода переходахъ отъ зональныхъ и интразональныхъ мелкоземисто-перегнойныхъ почвъ къ скелетнымъ и «грубымъ». Такіе переходы наблюдаются весьма часто и представляютъ множество непрерывныхъ стадій. Въ общей схемѣ ихъ можно сгруппировать въ слѣдующую, краткую таблицу:

	Черезъ смываніе и вымываніе почвъ или черезъ намывъ скелетныхъ и грубыхъ частицъ.	Черезъ слабое развитіе почвообразовательнаго процесса (неразвитаго почвы).	Черезъ «скелетную» примѣсь къ материнской породѣ.
Переходы къ скелетнымъ и грубымъ почвамъ.	Смывные и неразвитые черноземы, подзолистые суглинки и проч.; крутые склоны, косогоры, бугры, края овраговъ и балокъ. Галечные и глинистые намывы на черноземѣ, на подзол. почвахъ и проч.—по низинамъ.		Валунныя подзол. почвы; эстляндскій рихкъ; скелетныя гевдзины; черноземы съ примѣсью фосфоритныхъ, кремневыхъ и другихъ стяженій и т. под.

XI. Скелетныя почвы.

Скелетныя почвы крайне разнообразны. Онѣ могутъ быть раздѣляемы на группы и подгруппы по слѣдующимъ категоріямъ признаковъ:

а) По величинѣ и формѣ скелетныхъ элементовъ: щебневатыя, хрящеватыя, галечныя, гравельныя, песчаныя, смѣшанныя.

б) По химическо-петрографическому характеру скелета: силикатныя всевозможныхъ сортовъ, карбонатныя смѣшанныя (со множественнымъ подраздѣленіемъ).

в) По примѣси къ преобладающему скелету мелкоземистыхъ частицъ.

Каменисто-щебневатыя почвы состоятъ изъ крупныхъ угловатыхъ обломковъ различныхъ горныхъ породъ, обыкновенно съ

болѣе или менѣе замѣтною примѣсью мелкозема въ промежуткахъ. Таковы почвы щебневатыхъ пустынь (хаммады); горнокаменныхъ розсыпей; почвы моренныхъ щебней; почвы трещиноватыхъ известняковъ; и т. под. Цвѣтъ и другіе внѣшніе признаки измѣнчивы. Способность къ вывѣтриванію весьма различна. Стоять на границѣ культурной производительности, покрываясь пятнами лишаяевъ, мховъ, рѣдкими травами, кустарниками и лѣсомъ. Мелкоземистые продукты вывѣтриванія накапливаются въ яминахъ или разстилаются прерывистыми полосками по ложбинамъ, гдѣ и собирается болѣе сплошной растительный покровъ.

Хрящеватая и галечная почвы. Скелетъ состоитъ изъ менѣе крупныхъ, округлыхъ, искрошившихся или окатанныхъ кусковъ горныхъ породъ. Столь же разнообразны по составу и по способности къ вывѣтриванію. Сюда относятся галечники («серирь») пустынь: почвы на вывѣтрившихъ конгломератахъ; галечная и галечно мелкоземистая почвы альпійскихъ террасъ (Швейцарія); окатанные валунные хрящевики и т. под.

Для Россіи представляютъ интересъ хрящевато-галечныя валунныя почвы, распространенныя въ моренныхъ областяхъ, по озовымъ грядамъ, а иногда и по равниннымъ или слабо волнистымъ пространствамъ. Крестьяне называютъ ихъ «хверцець». Главную массу типичнаго хверца составляютъ обтертые и окатанные валуны и хряцъ, величиною отъ орѣха до кулака, тѣсно лежащіе, пересыпанные нескомъ, гравіемъ и глинистымъ нескомъ, или слабо связанные песчанистою глиной. Перегной, накапливающейся въ мелкоземѣ, окрашиваетъ почву въ сѣрый, коричневатый или буровато-сѣрый цвѣтъ до глубины отъ 4 до 6 дюмовъ и болѣе; ниже слѣдуетъ тотъ же хверцъ, но уже безперегнойный.

О составѣ подобныхъ почвъ можно судить хотя бы по слѣдующимъ цифрамъ:

«Хверцъ» изъ Псковской губерніи (пашня). Хрящевыхъ и зернисто-песчаныхъ элементовъ $\frac{4}{5}$ всей почвы; мелкихъ частицъ, проходившихъ сквозь сито въ 1 миллим. діаметромъ — $\frac{1}{5}$. Въ этой порціи содержалось:

Перегноя.....	4,8 ⁰ / ₁₀	Сумма 10 ⁰ / ₁₀ HCl вытяжки	19,15
Азота, N.....	0,21 ⁰ / ₁₀	Въ ней K ₂ O	0,6
Al ₂ O ₃ (изъ H ₂ SO ₄).....	4,91	Сумма 1 ⁰ / ₁₀ HCl вытяжки..	3,80

Отсюда видно, что мелкоземъ хверщавато-валунной почвы, т.-е., та часть ея, въ которую проникають растительные корни, довольно богатъ цѣнными веществами, хотя при перечисленіи приведенныхъ цифръ на всю почву каждую изъ нихъ пришлось бы уменьшить въ 4 раза. Рыхлость хрящеватыхъ почвъ также относится къ ихъ достоинствамъ. Но если мелкая часть почвы песчаниста, а валуны крупны, то пашня становится весьма бѣдной и неудобной для обработки ¹⁾).

Песчаная почва. По геологическому происхожденію пески могутъ быть: ледниковые (сортированные наносы), прибрежные морскіе, аллювіальные, делювіальные, дюнные, вулканическіе и происходящіе черезъ вывѣтриваніе на мѣстѣ древнихъ песчанистыхъ породъ. По физико-механическому составу: съ примѣсью хряща, гравельные, крупно-зернистые, средне- и тонко-зернистые. По химико-петрографическому составу: кварцевые, сложно-силикатные, смѣшанные, известковистые и проч.; изъ ледниковыхъ песковъ мелкозернистые бываютъ по преимуществу кварцевыми, а гравельные — сложно-силикатные. Въ Россіи преобладають пески ледниковые, древне-аллювіальные, дюнные (дюны, барханы), лиманные, морскіе (низменныя побережья морей и проч.). Песчаня пространства русской равнины — на сѣверѣ, въ средней и частію въ черноземной полосѣ—обросли по большей части хвойными лѣсами («боровые» пески). Культурныя или пашенныя песчаня почвы обыкновенно содержатъ въ себѣ примѣсь мелкозема, переходя въ слабо-глинистые и подзоловатые пески. Лучшими изъ песчаныхъ почвъ Сѣверной Россіи можно считать гравельно-глинистые пески, заключающіе въ себѣ много сложно-силикатныхъ частицъ и обладающіе въ то же время благоприятными физическими свойствами.

Обыкновенные «боровые» пески, часто съ волнистой или буровой поверхностью отъ старыхъ дюнъ, имѣють слѣдующее строеніе:

А. Верхній горизонтъ сѣроватый или сѣрый (у самой поверхности даже темно-сѣрый, съ грубымъ и углекислымъ перегноемъ), незначительной мощности—2, 3, 4 дюйма ²⁾).

¹⁾ Собранные валуны лежатъ на такихъ пашняхъ цѣлыми грудами, придавая имъ своеобразный видъ.

²⁾ У культурныхъ слабоглинистыхъ песковъ горизонтъ А достигаетъ 7—8 и болѣе дюйм. мощности.

В и С. Горизонтъ В не выдѣленъ: сѣрый горизонтъ быстро смѣняется подпочвою, желтымъ рыхлымъ пескомъ.

Почъ болѣе влажными мѣстами замѣчается обезцвѣченіе нижнихъ горизонтовъ борového песка, вынось окисловъ желѣза и образованіе желѣзисто-ортуштейновыхъ или песчано-лимонитовыхъ прослоекъ. Въ составѣ борovýchъ песковъ главную роль играетъ кварцъ, съ небольшою примѣсью силикатовъ и окисловъ желѣза. Дюнные и барханые пески—обычно кварцевые; но и въ нихъ заключаются тѣ же примѣси, а иногда—въ сухихъ степяхъ—известь, гипсъ и растворимыя въ водѣ соли.

Пески подъ смѣшанными лѣсами (сосна, ель; сосна и дубъ)—сложнѣе по составу силикатовъ: они обычно сопровождаются гравіемъ или хрящемъ и глинистымъ мелкоземомъ.

Главныя физическія свойства борovýchъ песковъ: рыхлость, сухость (слабое удерживаніе влаги и высокая водопроницаемость), способность къ механическимъ передвиженіямъ. Болѣе влажными они бываютъ тамъ, гдѣ есть нажимъ или напоръ воды, или гдѣ просачиваніе влаги внизъ затруднено пылеватыми (ловатыми) примѣсями и водоупорными нижними горизонтами или прослоями. Съ химической стороны боровые пески характеризуются ничтожнымъ содержаніемъ веществъ, уступающихъ дѣйствию кислотныхъ реактивовъ, и таковою же поглотительною способностью.

Рыхлые «летучіе» пески не только стоятъ внѣ земледѣльческой культуры (хотя крестьянами иногда распахиваются), но съ ними приходится бороться, т. е., примѣнять различныя мѣры къ ихъ закрѣпленію (см. «Дюны»).

О составѣ нашихъ *пахотныхъ песчаныхъ* почвъ, примыкающихъ къ борovýmъ ¹⁾ можно судить по слѣдующимъ цифрамъ:

Общій составъ.	Кварц., силикатн. песку	Al ₂ O ₃ всего	Al ₂ O ₃ изъ H ₂ SO ₄	Всей глины	Перегноя	K ₂ O	CaO	P ₂ O ₅
10% HCl вытяжка:								
Сумма.	K ₂ O	CaO	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	SiO ₂			
1,7	0,042	0,017	0,335	0,039	0,97			
Поглотительная способность				2,44				
Сумма 10% HCl вытяжки				1,073				

¹⁾ Докучаевъ. «Матеріалы къ оцѣнкѣ земель Нижегородской губ.»

Общая бѣдность почвы выступаетъ ясно. Но нельзя не обратить вниманія на то, что, если болѣе крѣпкій реактивъ, какъ 10% HCl, извлечъ изъ этого слабоглинистаго песка всего только 1,7%, т.-е., почти въ 8 разъ меньше, чѣмъ онъ извлекаетъ изъ сѣраго гѣснаго суглинка той же Нижегородской губерніи, то для вытяжекъ 1% HCl отношенія получаются инныя:

песчаная почва.....	1,07
сѣрый суглинокъ.....	2,49;

т.-е., всего въ 2 раза меньше (изъ песка).

Иначе сказаъ, песчанистыя почвы могутъ быть болѣе подвижными или болѣе дѣятельными въ химическомъ смыслѣ, чѣмъ суглинистыя. Онѣ требуютъ частаго возобновленія своихъ силъ, но быстрѣе и живѣе отвѣчаютъ на вносимыя удобрения (если это не летучій сухой песокъ).

Приводимъ еще нѣкоторыя данныя о составѣ песчанистыхъ почвъ изъ другихъ областей Россіи.

Алешковскіе пески по нижнему Днѣпру:

Средняя часть уѣ. в. 1,15	{	Перешло въ растворъ.					
		Нераз- рѣшима- го песка.	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	P ₂ O ₅	SiO ₂
		93—98	0,22—1,33	0,001—0,002	0,02—0,11	0,01—0,021	0,5—3.

И здѣсь, очевидно, существуютъ все переходы отъ почти голыхъ дюнныхъ песковъ къ болѣе связнымъ, глинистымъ (Костычевъ).

Песчанистыя культурныя почвы (подляскіе пески) изъ Привислянскаго края:

		Перегной. 1,4—1,9			
Средняя часть уѣ. в. 1,15	{	Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	K ₂ O	CaO	P ₂ O ₅
		0,78—1,9	0,07—0,09	0,035—0,063	0,044

На связныхъ и слабо связныхъ песчанистыхъ почвахъ практикуется по преимуществу культура ржи, гречихи, картофеля. Въ

Царствѣ Польскомъ, помимо навознаго удобренія и азото-собирающихъ растений (люпины) пытаются мѣстами примѣнять навозку лессовидной глины. На югѣ Россіи, по примѣру Франціи, вводится и расширяется виноградарство.

Физическія свойства слабоглинистыхъ песковъ соответствуютъ ихъ частичному сложенію. Для пахотныхъ песчаныхъ почвъ Нижегородской губерніи имѣются слѣдующія опредѣленія.

Отношеніе мелкозема (частицы $< 0,01$) къ скелету = 1:42, 1:50.

Характеръ порозности: количество проникаемыхъ поръ относится къ количеству непроницаемыхъ, какъ 220: 100.

Влагоемкость—до 18⁰/₀: водонепускающая способность—4 минуты на 16 сантиметровъ; сопротивленіе раздавливанію=0,142 гр. (легкая вспашка, отсутствіе затвердѣванія).

Подвижность влаги, если она не чрезмѣрна, какъ бываетъ у рыхлыхъ и крупно-зернистыхъ песковъ, заставляетъ иногда предпочитать физическую натуру песчаныхъ почвъ таковой же тяжелыхъ и иловатыхъ.

XII. Грубая мелкоземистая и смѣшанная почвы.

«Грубыми» мы называемъ ихъ только по неразвитости *переходнаго мелкозема*. Мелкоземъ *минеральный* можетъ содержаться въ этихъ почвахъ въ весьма большихъ количествахъ.

Онѣ происходятъ либо черезъ вывѣтриваніе на мѣстѣ кристаллическихъ и плотныхъ осадочныхъ породъ, но при слабыхъ участіи біологическихъ факторовъ почвообразованія, либо черезъ выходы на поверхность глинисто-моренныхъ и различныхъ другихъ наносовъ.

По физико-механической натурѣ могутъ быть глинистыми, суглинистыми и даже супесчаными (смѣшанная почва, переходящая отъ мелкоземистыхъ къ скелетнымъ): если крупныхъ частиц нѣтъ и суглинистый мелкоземъ не вязокъ, получится «лессовидное» сложеніе почвы. Химическій составъ весьма разнообразенъ: наибольше обычны: мелкоземъ силикатный и мелкоземъ мергелистый ¹⁾.

Крайній членъ этого ряда—плотныя, тяжелыя и вязкія *глинистыя* почвы (иловатыхъ частицъ до 80 и болѣе процентовъ).

¹⁾ Упомянемъ еще о примѣсахъ железистыхъ, битуминозныхъ и солевыхъ (солонцовыя глины)

Онѣ могутъ быть богаты по общему химическому составу, могутъ содержать въ себѣ много водныхъ силикатовъ, обладать высокою поглотительною способностью и т. под. Но онѣ вмѣстѣ съ тѣмъ «мало дѣятельны» въ химическомъ смыслѣ и обладаютъ неблагоприятными физическими свойствами: сильно задерживаютъ влагу и размокаютъ (если притокъ влаги значительный), при высыхании твердѣютъ, тяжелы для обработки, «холодны» и проч.

Обыкновенными *глинистыми* почвами называютъ заключающія въ себѣ болѣе 60% мелкозема; *суглинистыми*—около 40% .

Лессовыя почвы (обнаженія лесса и лессовидныхъ породъ) благоприятнѣе по физическимъ свойствамъ, по составу цеолитовъ, по обычной примѣси CaCO_3 и по своей химической подвижности или дѣятельности.

Мергелистыми почвами считаются заключающія отъ 10 до 75 и болѣе процентовъ углекислой извести. Въ нихъ содержатся различныя количества MgCO_3 , цеолитовъ, глины, песка, окисловъ желѣза и пр. Различаютъ *глинистый мергель*, *песчанистый*, *известковый*, *доломитовый*, *желѣзистый*, *битуминозный*. Встрѣчаются очень хорошія мергелистыя почвы, содержащія въ себѣ до $0,3-0,4\%$ P_2O_5 и до $1-2\%$ K_2O . Физическія свойства также различны, въ зависимости отъ соотношенія между глиною, пескомъ и углекислою известью.

Изъ нашихъ грубыхъ почвъ заслуживаютъ вниманія *бурыя моленныя* почвы *сѣверной Россіи*. Ими весьма часто пестрится бугровая пашня подзолистой зоны. Это въ сущности обнаженная подпочва того же подзолистаго суглинка, нѣсколько разрыхленная атмосферными (и культурными) воздѣйствіями и въ большей или меньшей степени тронутая вліяніями біологическихъ факторовъ. Вотъ цифры для сравненія (Псковская губернія).

	Подзолистый суглинок (А).	Бурыя и сѣрбурыя почвы на сосѣднемъ бугрѣ или откосѣ.
Перегноя.....	2,63	0,5—1,6
Азота.....	0,15	1,03—0,18
Сумма 10% HCl въ тяжки.	12,62	10—11,27
Al_2O_3 изъ 10% HCl	3,8	3,6
Сумма 1% HCl въ тяжки.	2	1,8

Всѣ цифры второго столбца—для перегноя, азота и вытяжек—меньше, но родство минеральной части сказывается ясно. Физическія свойства представляютъ уже иное: хотя общая порозность близка=49,6 и 49 (опредѣленія, впрочемъ, дѣлались въ порошковатомъ состояніи образцовъ), но *компактность* высохшей *бурой* почвы гораздо *выше*. сопротивление раздавливанію (цилиндръ въ 2 сант. діам. и 3 сант. высоты) равно для суглинка 2,08 килогр., а для грубой глинистой почвы 28 килогр., т.-е., въ 10 разъ сильнѣе ¹⁾.

Б. Аллювіальныя почвы.

XIII. Пойменные почвы рѣчныхъ долинъ.

Образуясь подъ періодическимъ воздѣйствіемъ водныхъ разливовъ, пойменные почвы весьма разнообразны по составу. Разнообразіе ихъ зависитъ:

а) Отъ силы или скорости движенія воды. При болѣе быстромъ теченіи набрасываются песчанья и др. скелетныя частицы; при медленномъ и застойномъ—болѣе тонкія, глинистыя и иловатыя.

¹⁾ Среди почвъ нашихъ горныхъ мѣстностей широко распространены какъ «грубыя», такъ и смѣшанныя или полускелетныя. Таковы, напр., почвы крымскихъ югобережныхъ склоновъ (виноградники) происшедшія изъ мергельно-глинистыхъ шиферныхъ сланцевъ (Анализы Костычева):

	Суглинисто и глинисто- шиферныя жельзистыя почвы Крыма.	Суглинисто и мергелисто- шиферныя почвы Кав- каза.	
Перегноя	0,5—0,7	0,6—1,78	
Минеральныхъ веществъ безъ воды и перегноя	93—94 и —	95—91	
HCl уд. в. 1,15 вз- взвѣсаетъ.	SiO ₂	4—8,6%	13—15
	Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃	4—8,6%	13—14
	CaO	0,2—0,4	1—1,2
	K ₂ O	0,48—0,56	1,3—1,5
	P ₂ O ₅	0,12	0,1
	SO ₃	0,04	0,02—0,07
	Всего	11—13% до 20%	31—34%
	CaCO ₃	0,05—0,2	отъ — до 22
Свободн. Fe ₂ O ₃	2—6%		

б) Отъ состава породъ, между которыми проходитъ русло рѣки и отъ боковыхъ (овражныхъ) потоковъ.

в) Отъ условий накопленія перегнойа и вообще отъ дальнѣйшихъ измѣненій, какимъ подвергается аллювіальный наносъ при обращеніи въ почву.

Въ узкихъ долинахъ небольшихъ рѣчекъ почвы бываютъ то глинисты, то песчанисты, то мергелисты, то хрящеваты: на нихъ въ большой степени отражается составъ размываемыхъ береговыхъ породъ и смываемыхъ окрестныхъ почвъ. Часто происходитъ заболачиваніе. Почвы широкихъ долинъ болѣе постоянны. Если пойма вообще глиниста и суглиниста (аллювиальная глина), то супесчаныя и песчанистыя почвы приурочиваются къ болѣе выпуклымъ ея участкамъ, къ гривкамъ (верхнеаллювиальныя супеси и пески), или къ краямъ ложбинъ, по которымъ съ большею силою направляются весеннія воды. Могутъ, разумѣется, выступать и нижнеаллювиальные пески, съ которыхъ смыты глины или которые не успѣли еще прикрыться глинистымъ наносомъ (косы). Песчаные аллювиальные наносы часто скучиваются въ дюны. При застояхъ влаги образуются среди поймъ луговые болота.

Перегнойныя вещества доставляются (не считая намытыхъ почвенныхъ частицъ) согнивающимъ луговой растительности. Мощностъ перегнойнаго горизонта измѣлчива, отъ 2—3 дюймовъ до 1—1½ футовъ. Количество перегнойа также сильно варьируетъ; встрѣчаются всѣ переходы отъ почвъ почти безперегнойныхъ до окрашенныхъ въ черный цвѣтъ. Иногда накопленію перегнойа содѣйствуетъ заболачиваніе или известковистый составъ наноса.

Такимъ образомъ, главныя группы аллювиальныхъ почвъ будутъ слѣдующія:

Мелко-земистыя почвы.	Глинистыя, Суглинистыя. Супесчаныя. Мергелистыя.	Перегнойныхъ веществъ различныя количества (разновидности).
Скелетныя	Песчанистыя Хрящеватыя или Галечныя	Перегнойа вообще меньше.

Особую группу составляют заболоченные пойменные почвы, соответствующие почвам иловатых или травяных болот (Wiesenmoor).

В вертикальном сечении суглинистой пойменной почвы мы видим обыкновенно буровато-коричневый или буровато-серый перегнойный горизонт, переходящий книзу в буроватую глину. Суглинистый нанос вислянской долины (кемпа) содержит в себе (где размывается нагорный лес) много лессовых частиц, придающих ему желтоватый оттенок и мягкое сложение; он бывает также мергелистым от смыва частиц мѣловых пород. Но много в той долине и песков. Пойменные мелкоземистые и мелкоземисто-перегнойные почвы относятся в химическом смысле к числу обеспеченных и иногда даже богатых. Суглинок долины р. Оки (Балахнинского уѣзда Нижегородской губернии) заключает в себе:

Перегной	3—3 ¹ / ₂ %
Азота	0,117
Въ 10% солено-кислой вытяжкѣ	K ₂ O 0,22
	Na ₂ O 0,15
	CaO 0,43
	P ₂ O ₅ 0,09

В лессово-аллювиальном суглинке вислянской «кемпы» содержится до 10—15% цеолитных веществ.

Мергелистые и суглинистые почвы аллювиальных долин часто обращаются под огороды и пашню, в особенности в тех случаях, когда они выходят или вышли из сферы водных разливов, или отгорожены дамбами. Некоторые из пойменных почв смѣшивались у нас с черноземом; на картѣ Чаславскаго онѣ обозначены, какъ «тучный иль поемныхъ луговъ».

Но, конечно, нельзя того же сказать о грубыхъ, песчаныхъ, хрящеватыхъ и заболоченныхъ (кислыхъ) почвахъ поймъ. Качество заливныхъ сѣнокосовъ весьма различно, въ зависимости отъ условий отложения ила, отъ состава почвы, отъ характера и степени ея увлажнения и т. под.

Выше уже приходилось упоминать, что аллювиальные почвы, освобождаясь отъ періодическаго покрытия водою, начинаютъ приближаться къ мѣстнымъ зональнымъ типамъ почвъ. Пойменно-

супесчанья почвы сѣверно-русскихъ и средне-русскихъ рѣкъ— пока онѣ нарастаютъ, образуясь на счетъ взмученнаго въ водѣ матеріала,—не имѣютъ подзолистаго характера. Но уже на старыхъ кустарниковыхъ поймахъ Оки или средней Волги можно бываетъ подмѣтить блѣдно-желтоватую прослойку оподзоливанія. Почвы окскихъ и волжскихъ аллювіальныхъ *надпойменныхъ* террасъ уже вполнѣ обладаютъ чертами подзолистаго типа: верхній горизонтъ сѣроватый, нижній блѣлый и проч. Но онѣ, конечно, безвалунны и въ общемъ нѣсколько выше по качеству подзолистыхъ почвъ мореннаго происхожденія (низинные или древнеаллювіальные подзолистые суглинки и супеси). Въ черноземной полосѣ встрѣчаются подобныя же переходы древнеаллювіальныхъ почвъ въ черноземныя; примѣромъ можетъ служить супесчаный низинный черноземъ по лѣвобережью Днѣпра близъ гор. Кременчуга. Бываетъ, наконецъ, что перегнойныя почвы аллювіальнаго происхожденія, покрываясь листовнымъ лѣсомъ, приближаются къ «лѣснымъ суглинкамъ» (см. описаніе имѣнія «Шады» Саратовской губ. П. Землеченскаго).

ОТДѢЛЪ V.

ГЕОГРАФІЯ и КАРТОГРАФІЯ ПОЧВЪ.

ГЛАВА I.

Физико-географическія почвенныя области Россіи

I. Сѣверная Россія.

Сѣверную половину Европейской Россіи можно раздѣлить въ почвенномъ и физико-географическомъ отношеніи на три полосы: а) тундровую, б) нечерноземно-лѣсную и в) область переходную къ черноземной.

А. *Тундровая полоса.* Занимаетъ сѣверную половину Архангельской губерніи и сѣверную часть Финляндіи. Обыкновенный видъ тундры—равнина, безлѣсная, открытая, слабо волнистая, сходная въ этомъ отношеніи со степью. Равнинный характеръ утрачиваетъ она въ скалистыхъ мѣстностяхъ, какъ Новая Земля, побережья Кольскаго полуострова и т. под. Климатъ крайне суровъ. Уже въ началѣ сентября или въ концѣ августа выпадаетъ снѣгъ; зимою страшные морозы съ вѣтромъ. Въ срединѣ лѣта напр., около 10 іюня, температура поднимается днемъ на солнцѣ до $+25^{\circ}$ Ц. и болѣе, но по ночамъ падаетъ до $+3^{\circ}$ а въ концѣ іюля бываютъ уже заморозки ($-2, -3^{\circ}$). Подпочвенныя и грунтовыя воды въ *твердомъ состояніи* (вѣчная мерзлота). Растительность состоитъ изъ лишайниковъ (исландскій «мохъ», олений «мохъ»), мховъ, *Empetrum nigrum* (вороница), *Arctostaphylos*, морошки, *Vaccinium*, *Eriophorum* и т. под.; къ нимъ присоединяются карликовая береза (*Betula nana*) и низкорослыя, корявыя ивы. Общій фонъ растительнаго покрова—сѣроватый, а мѣстами даже

блесоватый отъ лишайниковъ и сѣдыхъ листьевъ ивы. Заросли лѣса, состоящаго изъ сибирской ели, березы, осины, рябины, черемухи, ивы и изрѣдка сосны, появляются островками въ южной части тундры или тянутся узкими лентами вдоль рѣкъ, но не доходятъ до Ледовитаго океана.

Типомъ *глинистой* тундры можетъ служить полоса между рр. Индигой и Печорой и къ востоку отъ Печоры. Равнинность ея нарушается только отдѣльно возвышающимися глинистыми сопками. Растительный покровъ не сплошной, а состоитъ изъ переплетающихся каемокъ мховъ, лишайниковъ и проч., оставляющихъ голые «пустые» промежутки. Каемки эти приурочиваются къ трещинамъ почвы, гдѣ дольше держится влага.

Песчанистыя почвы занимаютъ большую часть восточной тундры. Вѣчная мерзлота опускается здѣсь на 36—40 вершковъ, вслѣдствіе чего лѣсъ дальше заходитъ къ сѣверу, въ особенности по волнистымъ мѣстамъ. *Торфяная* тундра (напр., между р. Мезенью и Тиманомъ) представляетъ двѣ разновидности: *торфяно-бугристая* тундра и *торфяно-кочкарная* тундра. Первая устлана, точно гигантскими шапками, торфяными буграми (мерзлыми внутри), достигающими 2 сажень высоты и отъ 3 до 10 саж. въ поперечникъ. Склоны этихъ бугровъ крутые. Влажные впадины между буграми носятъ у самоѣдовъ названіе «ерсеп». Вторая имѣетъ видъ кочкарниковаго болота, —мохового или въ перемежку съ осоками, *Eriophorum*, *Vaccinium* и проч.

Поверхности *скалистой* тундры изборождена ледниковыми ложбинами и шрамами; щебенчатые и каменистыя почвы покрыты тамъ и сямъ лишайниками, мхомъ и другими тундровыми растеніями.

Земледѣльческая культура отсутствуетъ; рѣдкое большею частью кочующее населеніе занимается по преимуществу оленеводствомъ и рыболовствомъ; въ пунктахъ осѣдлаго населенія встрѣчаются, впрочемъ, огороды.

В. Нечерноземная лѣсная полоса. Какъ видно изъ вышесказаннаго, рѣзкой, сплошной границы между тундрою и лѣсною полосой нѣтъ.

Поперечникъ лѣсной полосы, или полосы, въ которой пашня расчищена изъ-подъ смѣшанныхъ и хвойныхъ лѣсовъ («чисть»), достигаетъ въ Европейской Россіи 1.000 верстъ и болѣе. Южную

границу ея можно провести условно черезъ Житомиръ, сѣвернѣ Чернигова, на Калугу, затѣмъ по Окѣ до Нижняго, по Волгѣ до Казани и отсюда на востокъ къ Уралу.

Коренныя породы почти исключительно древняго происхожденія—песчаники, сланцы, мергели, известняки, глины палеозойскія и юрскія. Солонцеватыхъ породъ нѣтъ, если не считать гипсоносныхъ и соленосныхъ мергелей и песчаниковъ (девонскихъ и пермскихъ), которые, впрочемъ, рѣдко служатъ непосредственными образователями почвъ. Обычныя материнскія породы—моренныя и вообще ледниковыя образованія: валунныя глины, верхне-валунныя и нижне-валунныя пески, гравельники, хрящевики и т. под. Рельефъ поверхности измѣнчивъ: то онъ относится къ типу *мореннаго* или *слаженнаго* мореннаго ландшафта: бугры, хребтовидныя гряды, озы и проч., перемежающіяся съ ложбинами и низинами; то мы встрѣчаемъ равнинныя мѣстности, частью глинистыя или суглинистыя (равнина основной морены), часто песчаныя. Овраги по большей части дерновинныя или лѣсныя, нерѣдко мочажинныя и заболоченныя. Грунтовыя воды близки и прѣсны. По условіямъ температуры, климатъ можетъ быть названъ *умѣренно-холоднымъ*. Влага вообще достаточно, а часто бываетъ и избытокъ. Дѣйствіе вѣтровъ проявляется слабо, снѣга большіе, таяніе ихъ идетъ равномерно, много болотъ, а мѣстамъ и озеръ.

Внѣпашенныя пространства обширны, и чѣмъ далѣе къ сѣверу, тѣмъ ихъ больше. Это—лѣса, моховыя и травяныя болота, кислые луга и пустыри, заросшіе *бѣлоусомъ*, *верескомъ* и проч.

Пашня является, такимъ образомъ, прерывистый и часто даже островной. Очертанія ея извилисты и прихотливы; она постоянно упирается въ лѣсъ, въ болото, въ пустырь, и если запущена, то дичаетъ, т.-е., обращается въ кустарниковую, лѣсную или травяную пустошь.

Въ почвенно-топографическомъ отношеніи сѣверо-русская пашня вообще *пестра*.

Типы ея опредѣляются различною комбинаціей почвенныхъ участковъ или пятенъ, въ связи съ мѣстными геологическими и орографическими условіями, а также извѣстнымъ сочетаніемъ пашенныхъ и внѣпашенныхъ пространствъ.

Среди почвъ наиболѣе распространены: дерновыя и подзоли-

стые суглинки, супеси и глинистые пески; подзолы и иловки; почвы болотные и полуболотные; почвы скелетные—пески, гравельники и хряцевики; почвы грубые—глины и песчанистые глины.

Къ наиболѣе характернымъ комбинаціямъ ихъ относятся слѣдующія:

1) Суглинистая пашня, подстилаемая песчанистой, но бѣдной валунами моренной или покровной глиной, занимая выпукло-равнинные междурубные перевалы или возвышенные берега рѣкъ, является умѣренно-подзолистой и сравнительно «чистой» (въ отношеніи «дикарей»).

2) Суглинисто-иловатая пашня. На болѣе вязкой водоупорной глинѣ или въ безсточныхъ ровныхъ мѣстахъ. Пестрится иловками и подзолистыми впадинками; перемежается съ кислыми луговинами.

3) Супесчаная и супесчано-подзолистая пашня. Если междурубный перевалъ суглинистъ, то супеси появляются на отлогихъ склонахъ. Часто бываетъ, что супеси перемежаются съ глинистыми песками.

4) Песчаная пашня. Въ ровныхъ и пониженныхъ мѣстностяхъ, гдѣ распространены ниже-валунные, послѣ-ледниковые, озерные и т. под. пески.

5) Щебневая или «каменистая» пашня. Изобилуетъ валунами различной величины, затрудняющими обработку. Сама почва, не считая камней, относится обыкновенно къ типу супеси или глинистаго песка.

6) Хряцеватая пашня—въ мѣстностяхъ, гдѣ выступаютъ наружу ледниковые хрящи или галечники.

7) Грубая пашня. Неразвитые суглинки или супеси съ выходами буроватой плотной или песчанистой глины.

Примѣры территоріальныхъ участковъ съ быстро смѣняющимися почвами:

а) Буроватая пашня; комбинація подзолистой супеси или суглиносупеси («сѣрой земли») съ грубой глинистой почвой и иловатыми травяными болотинами или влажными луговинами («пожнями»).

б) Пониженная слабо-волнистая пашня; «сѣрая земля» (подзолистая супесь или подзолистый суглинокъ), подзолъ. «черная земля» (распаханная изъ-подъ влажной пожни, болотная луговина).

в) Равнинная мѣстность съ ледниковыми (озовыми) грядами: комбинація тяжелого, частью иловатаго или подзолистаго суглинка («красной и синей глины») съ хрящевикомъ и болотомъ.

г) Подъемъ отъ рѣки; комбинація супеси (съ оршштейномъ)—А, грубой сѣробурой или бурой смывной почвы—В, и подзолистаго суглинка—С.

Подобныхъ и различныхъ иныхъ комбинацій существуетъ, конечно, много; онѣ весьма различны по качеству участвующихъ почвъ и по ихъ количественнымъ соотношеніямъ. Но для каждой данной мѣстности число ихъ вовсе не безгранично, и онѣ *повторяются* множество разъ съ замѣчательной правильностью и постоянствомъ. Повторяющіяся, замкнутыя въ извѣстныхъ схемахъ комбинаціи почвъ и будутъ тѣми топографическими единицами, которыя мы выше назвали «типами пашни».

Подъ сѣверными смѣшанными лѣсами (ель, береза, осина и проч.) распространены по преимуществу подзолистыя супеси, переходяція, съ одной стороны, въ суглинки, а съ другой — въ глинистые пески. Почти всегда можно встрѣтить оршштейнъ въ видѣ бурыхъ или темнобурыхъ скипковъ. Сосновые боры приурочиваются къ песчанымъ полосамъ, нерѣдко всхолмленнымъ въ дюнные гряды и бугры; въ котловинахъ—торфяныя болота съ залежами лимонита. Подъ бѣловатымъ выщелоченнымъ пескомъ нерѣдко виденъ (въ разрѣзахъ) слой песчанаго оршштейна.

Если пашня примыкаетъ къ смѣшанному лѣсу, то по краямъ ея, гдѣ скопляется больше снѣговой влаги, почвы переходятъ въ иловки. Если же лѣсъ—боровоі (сосна), то онъ часто полагаетъ предѣлъ пашнѣ и служитъ указателемъ смѣны суглинка въ супесей песками.

Характерную картину представляютъ разбросанныя тамъ и сямъ, бокъ-о-бокъ съ пашней, пустыри, заросшіе жесткими травами, верескомъ и можжевельникомъ. Подъ ними чаще всего можно видѣть подзолисто-песчанистую почву съ обильными накопленіями оршштейна; иногда, впрочемъ, верещатники располагаются и на оподзоленной тяжелой глинѣ.

Земледѣлецъ сѣверной полосы чаще всего встрѣчается съ слѣдующими неблагоприятными или отрицательными особенностями пашни, противъ которыхъ вынужденъ принимать тѣ или другія мѣры:

а) Избытокъ влаги, недостаточное провѣтриваніе почвы со всѣми вредными его послѣдствіями; дернистость: «дичаніе»; камни.

Дренажное панни, вспашка пластами (но по возможности безъ выворачиванія подзола), послѣдующее разрыхленіе; выжиганіе дернины; уборка камней.

б) Бѣдность почвъ (однако, въ различной степени) питательными усвояемыми растеніемъ веществами и медленнее ихъ возстановленіе.

Навозное и минеральное удобренія съ воздѣлываніемъ бобовыхъ растеній, какъ азотособираателей.

С. Средняя полоса, переходная къ черноземной. Эта полоса, которую можно назвать лѣсостепною или «предстепнемъ» (а по Танфильеву, полосаю старыхъ, «доисторическихъ степей») сравнительно не широка; ея поперечникъ, съ N на S, колеблется около 100. 200, много 300 верстъ. Очертанія ея очень извилисты и она нерѣдко видѣруется островами то въ сѣверную лѣсную область, то въ черноземную. Сюда относятся: часть южной лессовой полосы въ Привислянскомъ краѣ (см. ниже), часть Волынской и Кіевской губерній, большая часть Черниговской, сѣверныя части Орловской и Тульской, средняя Рязанской, нѣкоторые районы Владимірской, южныя половины Нижегородской и Казанской ¹⁾, южныя части Вятской, Пермской и часть Уфимской губерни (Приуралье).

Коренными породами являются на востокъ (начиная съ восточной половины Владимірской губ.) преимущественно пермскіе красноцвѣтные мергеля, глины и известняки, съ островами юры; на западъ— каменноугольные известняки, юрскія глины, мѣловые мергеля, мѣлъ и отчасти даже третичныя отложенія. Новѣйшія образованія служація обычными материнскими породами или подпочвами, представляютъ дифференцированный типъ ледниковыхъ наносовъ: моренная глина, по большей части, болѣе мягкая и не столь щебечатая, какъ на сѣверѣ; лессовидные продукты ея вывѣтриванія, въ видѣ поверхностнаго чехла или делювія; террасовый лесъ по рѣчнымъ прибрежьямъ; ледниковые или послѣледниковые пески. На востокъ, въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ ледни-

¹⁾ За вычетомъ сплошныхъ черноземныхъ районовъ.

ковья образованія выражены слабо и разбросаны островками, почвы подстилаются продуктами выветриванія коренныхъ породъ (красноцвѣтные выветрившіе мергеля), а мѣстами и каспійскими прѣсноводными осадками.

Рельефъ моренныхъ областей болѣе сглаженный, чѣмъ на сѣверѣ; полосы песковъ также равнины или слабо волнисты; но такъ какъ къ этой области относятся теченія большихъ рѣкъ,— часть Вислы, верхній Днѣпръ, Ока, Средняя Волга, Кама,—то возвышенные ихъ берега сильно изборозжены оврагами и глубокими долинами притоковъ. Лѣсовъ гораздо меньше, чѣмъ на сѣверѣ: пески покрыты сосновыми борами, а на суглинкахъ растутъ преимущественно лиственные породы: ильмъ, береза (къ югу ея все меньше и меньше), дубъ, орѣшникъ, ясень и проч.

Климатъ отличается отъ сѣвернаго нѣсколько большимъ количествомъ тепла; на западѣ онъ вообще умѣреннѣе и влажнѣе, на востокѣ рѣзче, съ большими амплитудами температуръ и суше.

Изъ почвъ наиболѣе характерны «сѣрые *лѣсные*» *суглинки*, которые именно въ этой полосѣ образуютъ довольно правильную, хотя и не широкую зону. Но сообразно мѣстнымъ условіямъ они переходятъ въ различныя другія почвы. Такъ, въ районахъ террасоваго лесса (доисторическая степь) ихъ смѣняетъ, съ одной стороны, *коричневый черноземъ* (Люблинская, Черниговская, Владимірская губ.), а съ другой—дерновые *слабоподзолистые* лессовые суглинки, и пашня принимаетъ переѣбный характеръ. При смѣнѣ моренной глины долиннымъ лессомъ появляются ленты *долиннаго чернозема*; при обратной смѣнѣ той-же глины валунными супесями лѣсные суглинки переходятъ въ *супесчано-подзолистые* почвы и даже въ *глинисто-подзолистые* пески. Низменные прибрежья рѣкъ сопровождаются широкими полосами *борныхъ песковъ*, которые часто лежатъ насупротивъ высокихъ лессовыхъ террасъ.

Изъ почвенно-топографическихъ комбинацій или «типовъ пашни» наиболѣе характерны слѣдующіе:

а) Возвышенноравнинная пашня съ исключительнымъ преобладаніемъ «лѣснаго суглинка».

б) Подобная же, но болѣе овражистая пашня, гдѣ къ лѣсному суглинку примѣшиваются грубыя глинистыя почвы по откосамъ и буграмъ.

в) Лѣсной суглинокъ, смѣняющійся долиннымъ черноземомъ; это тамъ, гдѣ возвышенноравнинное поле спускается къ долинѣ рѣки, къ лентѣ долиннаго лесса и соотвѣтственнаго чернозема;

г) Лѣсной суглинокъ, комбинирующійся съ подзолистыми почвами, по преимуществу суглинистаго и супесчанаго состава. Подобная комбинація свойственна тѣмъ мѣстностямъ, гдѣ лѣсные суглинки появляются пятнами среди подзолистыхъ, или гдѣ наблюдается смѣна возвышенно - ровныхъ переваловъ пониженными песчанистыми мѣстностями.

д) Пашня на среднерусскомъ или западнорусскомъ лессѣ; преобладаютъ тѣ лѣсные суглинки, тѣ слабоподзолистые, тѣ черноземные (коричневые); или встрѣчаются все они, смѣняясь одни другими.

е) Песчаная пашня (около боровъ), преимущественно въ низинныхъ полосахъ.

Какъ уже замѣчено выше, въ «переходной» области не должно бы замѣчаться особенно рѣзкихъ вліяній временнаго недостатка влаги. Но такъ какъ съ истребленіемъ лѣсовъ пашня и здѣсь сдѣлалась открытой, а лѣсные и лѣсостенные суглинки часто являются весьма мелкоземистыми и ими усваивается распыленное, безструктурное состояніе, то, при подобныхъ условіяхъ, равномерность урожаявъ неминуемо нарушается; колебанія урожаявъ по годамъ въ средне-русскихъ и восточныхъ губерніяхъ оказываются весьма значительными.

II. Степная область.

Степная область дѣлится на двѣ полосы: А) черноземную; В) южную и юго-восточную полосу сухихъ степей.

А. Черноземная полоса.

Какъ замѣчено выше, она тянется отъ юго-западной границы Европейской Россіи къ Уралу съ ЗЮЗ на ВСВ. Очертанія ея (на сѣверѣ и югѣ) весьма неровны, съ загибами, выдающимися лентами, вырѣзами, отброшенными островами и проч. Въ общемъ можно считать, что поперечникъ этой полосы равняется: на меридианѣ Кишинева около 350 верстъ; Харькова—600 вер.; Тамбова 700—800 верстъ, а если прибавить сюда прикубанскія степи

(за Манычской низменностью), то до 1000 верстъ: въ Заволжьи отъ 350 до 500 верстъ.

Рельефъ черноземной полосы вообще равнинный; болѣе волнистымъ онъ является на крайнемъ Западѣ, въ Приднѣстровьи, а также въ Приуральи. Наиболѣе равнинная часть—пространство между среднимъ Дономъ и Бугомъ. Мѣстами черноземную степь можно назвать плоскою, «какъ скатерть», и это впечатлѣнiе еще усиливается широтою и открытостью горизонта. Если поверхность пересѣчена рѣчками и ручьями, то обыкновенно одинъ берегъ равниши отлогій (вырошенъ делювиемъ), затѣмъ слѣдуетъ плоскiй перевалъ, а дальше крутой берегъ слѣдующей рѣчки и т. д. Въ связи съ общимъ слабымъ наклономъ черноземной полосы къ югу, сюда направляются течения главныхъ рѣкъ и ихъ притоковъ (разумѣется, съ уклоненiями къ О и W), причемъ многие изъ нихъ являются параллельными другъ другу и обуславливаютъ правильное чередованiе основныхъ формъ рельефа.

Аллювиальные долины рѣчекъ часто отличаются несоразмѣрной шириной, сопровождаясь (по крайней мѣрѣ, въ районѣ современной поймы) тупыми рукавами и озерками. Нерѣдко въ руслахъ рѣкъ или по ихъ влажнымъ низкимъ берегамъ можно встрѣтить заросли камышей.

Типы овраговъ представлены а) *ярами*, провальями и проч. т.-е., вообще крутоберегими и развивающимися оврагами и б) *балками*, т.-е., затянутыми выравненными делювиемъ; много переходныхъ и среднихъ формъ.

На равнинной и пониженной степи часто разбросаны мелкiя вдавленiя, въ формѣ степныхъ «блюдцевъ» и «воронковъ»; встрѣчаются также болѣе обширныя неоформленныя ложбины съ временными озерками и лужами воды, иногда солоноватой (мочары, бакаи, баклуши). Впрочемъ, въ Европейской Россiи большая часть этихъ первичныхъ степныхъ ложбинъ уничтожена или маскирована обращенiемъ ихъ въ долины рѣкъ и въ системы овраговъ.

Климатъ черноземно-степной полосы (см. выше) имѣетъ характеръ климата континентальнаго, съ довольно рѣзкими колебанiями температуръ, усиленными открытостью пространства. Благодаря незначительной толщинѣ снѣжнаго покрова и его сдуванiю въ балки, а также благодаря неравномѣрности и спорадичности дождей, влажность почвы сильно колеблется, часто опу-

скался до нежелательных *минимумовъ* (засухи). При таяніи снѣговъ и въ паденіи ливней бывають внезапныя, очень сильныя и разрушительныя водополья ¹⁾. А съ другой стороны, нерѣдко по цѣлымъ мѣсяцамъ почти нѣтъ дождей. Еслибъ степь была слабо изрѣзана оврагами, еслибъ почва сохраняла естественную структуру и снѣгъ задерживался бы остающейся на зиму щетиной травъ (какъ было въ дѣйственной степи), то запасъ влаги дольше оставался бы въ почвѣ; но въ распаханной степи этихъ умбряющихъ условій уже нѣтъ. Впрочемъ, между западными и центрально-восточными черноземными степями существуетъ различіе въ смыслѣ относительной влажности климата: на Западѣ, въ Приднѣпровьи, а особенно въ бассейнахъ Буга и Днѣстра—влаги больше, чѣмъ на Востокѣ. Оттого западный черноземъ, даже при суглинистомъ составѣ, менѣе насыщенъ перегноемъ и чаще смѣняется лѣсными и лѣсоостепненными землями: оттого и урожай здѣсь равномернѣе.

Степные вихри, суховѣи и «черныя» бури также представляютъ характерныя климатическія явленія черноземно-степной полосы. Насколько бывають рѣзки и губительны эти явленія, показываютъ, между прочимъ, слѣдующія данныя, относящіяся къ 1892 году: По официальнымъ свѣдѣніямъ, въ одномъ Мариупольскомъ уѣздѣ, Екатеринославской губерніи, вынесено и испорчено въ апрѣлѣ бурями болѣе половины озимаго хлѣба и уничтожено суховѣями болѣе трети ярового. Густо зеленѣвшія поля оказались, послѣ бури, одни—засыпанными до $\frac{1}{2}$ аршина черноземною пылью, изъ-подъ которой едва видѣлись верхушки мертвыхъ изломанныхъ стеблей, другія были выметены, какъ токъ, и даже обнажили свои подпочвы; не мало степныхъ котловинокъ и

¹⁾ О силѣ временныхъ степныхъ ливней можно судить, напримѣръ, по слѣдующему описанію: «Въ іюнь мѣсяцѣ (1892 г.) надъ старобѣльскими степями Харьковской губерніи прошла полоса ливня,—точно «туча со всею водою съѣла на землю»: она была очень узка,—тѣмъ не менѣе напоръ воды, хлынувшей изъ балокъ бурлящими потоками былъ такъ великъ, что пробивало стѣны хатъ и вырывало цѣлыя кубы земли. Вблизи гор. Старобѣльска, гдѣ дождя не было, потокъ воды аршина въ 2 высоту, внезапно надвинувшійся, какъ стѣна, и наполнивъ русло балки, дотолѣ совершенно сухой, подвѣлъ и разметалъ цѣлый крестьянскій обозъ... При впаденіи Левкова яра въ р. Дубовецъ мощность ила, нанесеннаго потоками, достигала 17 вершковъ; и т. д.» («Труды степной Экспедиціи Лѣсного Д-та», предв. отчетъ).

ярковъ были сравнены со степью. Бывали случаи, что вѣтеръ переносилъ съ мѣста на мѣсто зерна, еще не давшія ростковъ, такъ что посѣвы спутывались: тамъ, гдѣ былъ засѣянъ ячмень, выростала пшеница, и наоборотъ... Груды золотого чернозема достигали мѣстами такихъ размѣровъ, что мѣшали движенію желѣзнодорожныхъ поѣздовъ». Въ Старобѣльскомъ уѣздѣ, Харьковской губерніи, лѣтомъ 1892 года также были отмѣчены страшные вихри (напр., 22-го іюня), срывавшіе крыши съ домовъ и наполнявшіе воздухъ такими густыми тучами крутящейся пыли, что въ нѣсколькихъ шагахъ пельзя было различить бѣлыхъ стѣнъ малороссійской хаты¹⁾. Не менѣе сильны бываютъ зипія бури, когда черноземная пыль взметывается при 15—20° ночью морозѣ и образуетъ высокіе сугробы, смѣшанные съ сухимъ снѣгомъ.

Само собой разумѣется, что подобныя *невзгоды степного климата* проявляются не постоянно; въ благопріятный годъ богатая (въ химическомъ смыслѣ) черноземная пашня можетъ давать весьма высокіе урожаи, незнакомые или почти незнакомые сѣверу. Что же касается разнообразія посѣвовъ, то въ этомъ отношеніи степная полоса вообще далеко оставляетъ за собою лѣсную область.

Грунтовая и подпочвенная воды стоятъ на различной глубинѣ, но вообще ниже, чѣмъ на сѣверѣ, и часто бываютъ солончатыми. Углубленіе рѣчныхъ долинъ и разростаніе овраговъ, въ связи съ преобладаніемъ во многихъ мѣстностяхъ черноземной полосы трещиноватыхъ и рыхлыхъ коренныхъ породъ (мѣлъ, свѣжистые известняки, пески и т. п.), способствуетъ изсяканію водъ или пониженію ихъ уровня.

По общему характеру *растительности* черноземная полоса относится къ *травяно-степнымъ*: но это въ быломъ. Въ настоящее время южно-русская черноземная равнина почти вся распахана. Безконечная открытая *пашня*—вотъ основной типъ ея поверхности. Выѣпашенныя пространства, столь обычныя на сѣверѣ (лѣса, болота, верещатники и проч.) встрѣчаются здѣсь спорадически, и это—либо отдѣльныя роци и заросли лиственныхъ древесныхъ и кустарныхъ породъ, располагающіяся преимущественно по берегамъ рѣки и по склонамъ овраговъ, либо слишкомъ крутые откосы, либо солонцовыя пятна, избѣгаемыя пахаремъ, либо, нако-

¹⁾ «Труды Экспедиціи Лѣсного Д-та», предвар. отчетъ.

нецъ, хвойныя лѣса и заросли на прирѣчныхъ пескахъ. Можно наткнуться еще кое-гдѣ и на участки нетронутой травяной степи, но это уже большая рѣдкость. Гораздо чаще степное поле обращается въ залежь, которая, постепенно уплотняясь, зарастаетъ вначалѣ (первые 2—3 года) бурьянами (бурьянная степь), затѣмъ смѣсью бобовыхъ, злаковыхъ и др. травъ, потомъ пыреемъ (пырейная степь), тонкостебельчатыми злаками и, наконецъ, ковылемъ (ковыльная степь). Изъ бурьяновъ характерны, главнымъ образомъ, разнообразныя щетинистыя и колючія сложноцвѣтныя, гошмяя осенними вѣтрами и крутящіяся по «стерни» (живые) «перекати-поле» и т. п. Мелкія березняковыя заросли тоже обычны. Въ восточныхъ губерніяхъ, напр., въ Саратовской, обширныя площади заняты «березовыми степями», т. е., травянистыя площади перемежаются съ купами и лентами лѣса, какъ крупно-ствольнаго, такъ и мелкаго, въ которомъ преобладаетъ береза. Если взять карту лѣсовъ степной полосы, то можно подмѣтить, что ихъ больше на востокѣ, особенно въ Заволжьи, ближе къ Уралу, гдѣ степь болѣе волниста, и на крайнемъ западѣ, гдѣ влажнѣе климатъ.

Изъ материнскихъ породъ господствующее значеніе имѣютъ различныя разновидності лесса. Но типическій лессъ сравнительно мало распространенъ въ бассейнѣ Днѣстра и отчасти Буга, гдѣ преобладаютъ болѣе плотныя глины, а также на востокѣ, гдѣ черноземъ лежитъ на продуктахъ вывѣтриванія различныхъ коренныхъ породъ (эти продукты также, впрочемъ, имѣютъ во многихъ случаяхъ подобіе лессовидныхъ глинъ). Извѣстны, напр., черноземы на юрскихъ и третичныхъ глинахъ, на мѣлу, на пермскихъ мергеляхъ и проч.; въ южной кристаллической полосѣ попадаются черноземы на гранитахъ. Слѣдуетъ также отмѣтить простираніе въ черноземную область двухъ широкихъ моренныхъ языковъ; хотя моренная глина скрыта по большей части подъ лессомъ, но иногда черноземъ лежитъ непосредственно на ней, на ея вывѣтритшемъ верхнемъ горизонтѣ. Существенное значеніе имѣютъ, наконецъ, прирѣчные элювіальные, древне-аллювіальные и золовые пески.

(1) самомъ черноземѣ, его подтипахъ и видоизмѣненіяхъ достаточно говорилось выше. Перечислимъ здѣсь его спутниковъ. Это во-первыхъ, «лисные и лѣсо-степные суслики» различныхъ степей и формъ; во-вторыхъ, солонцы (тоже различныхъ видовъ и

стадій); въ-третьихъ, песчанья почвы, и въ-четвертыхъ, грубая и крупносkeletalная почвы. Всѣ онѣ являются какъ вкрапленія и перерывы въ общей черноземной настилкѣ. Пески и глинистыя пески сопровождаютъ, главнымъ образомъ, долины рѣкъ (Донъ, Днѣпръ, ихъ притоки, притоки Оки, отчасти Волгу); но есть довольно широкой районъ, къ востоку отъ верховьевъ р. Суры, гдѣ эти почвы, благодаря выходамъ мѣловыхъ и третичныхъ песчаныхъ породъ, залегаютъ и на перевалахъ. Къ грубымъ и крупносkeletalнымъ почвамъ относятся, помимо щебенчатыхъ и неразвитыхъ черноземовъ, обнаженія лесса, лессовидныхъ и др. глинъ, мѣла, песчаниковъ, кристаллическихъ породъ и проч. Въ общемъ, тѣмъ не менѣе, черноземная пашня гораздо однообразнѣе и постояннѣе, чѣмъ сѣверная, а потому топографическое изслѣдованіе ея требуетъ, при прочихъ равныхъ условіяхъ, относительно меньше времени. Исключеніе составляютъ бугроватыя и овражистыя мѣстности, какъ, напр., возвышенное правобережье Волги между Симбирскомъ и Камышиномъ, нѣкоторые районы Донецкаго и Днѣпровскаго бассейновъ и т. п.

Типы пашни: а) черноземная, т.-е., сплошной или почти сплошной черноземъ, который можетъ быть глинистымъ, суглинистымъ, супесчанымъ, горватымъ, долиннымъ, тучнымъ, обыкновеннымъ, шоколаднымъ и т. д.

- б) Черноземъ съ лѣсостепными и лѣсными сугликами.
- в) Черноземъ съ солонцами.
- г) Черноземъ съ глинистыми и рыхлыми песками.
- д) Лѣсостепная и лѣсная земли.
- е) Черноземъ съ грубыми и крушо-скелетными почвами.
- ж) Глинистыя, боровые, дюшые и т. под. пески.
- з) Солонцоватыя и солончовыя почвы.
- и) Черноземъ (шоколадный) съ каштановыми почвами (на югѣ и юго-востокѣ).

В. Крайнія южныя и юго-восточныя степи.

Сюда относятся: берегъ Чернаго и Азовскаго морей, степная часть Крыма (въ особенности сѣверная и центральная полоса крымскихъ степей), азовско-манычская котловина, приволжская низменность, примыкающая къ Ергенямъ, а частью и самыя Ер-

гени, и юго-восточное Заволжье, примерно, къ югу отъ параллели гор Камышина. Манычско-приволжскія степи наиболѣе характерны: это уже типичныя сухія степи или «степи-пустыни», страдающія отъ безводія и рѣзкостей климата, степи кочевниковъ (см. «Почвы сухихъ степей»). Въ почвенномъ отношеніи можно раздѣлить южную степную область на двѣ части: 1) Полоса съ преобладаніемъ каштановыхъ и сѣрокаштановыхъ почвъ и 2) Крайній юго-восточный (прикаспійскій) районъ рыжихъ и свѣтлобурыхъ почвъ, изъ котораго выдѣляется еще районъ песковъ въ побережьяхъ Каспійскаго моря. Къ первой полосѣ относится на западѣ узкая и притомъ не сплошная лента по берегу Чернаго моря, гдѣ сѣрокаштановыя земли перемежаются съ шоколаднымъ и солонцоватымъ черноземомъ, солонцами, грубыми глинистыми почвами и, наконецъ, супесями и песчаными почвами (Алешковскіе пески). Супесчаныя и тонко-песчанистыя связныя земли могутъ считаться для этой ленты болѣе благоприятными въ физическомъ смыслѣ, хотя суглинистыя и глинистыя богаче. Для степного Крыма характерно нѣкоторое увеличеніе перегноя въ почвахъ, лежащихъ на плоскихъ подъемахъ къ горной цѣпи (болѣе старыя почвенныя образованія) и уменьшеніе перегноя въ почвахъ присивашескихъ и по западнымъ берегамъ полуострова; въ этихъ послѣднихъ мѣстностяхъ весьма много солонцовъ. Въ Приазовьи и по нижнему Дону мы также встрѣчаемъ перемежаемость преобладающаго шоколаднаго чернозема съ каштановыми суглинками, супесями, песками и солонцами; у устьевъ рѣкъ—мокрые плавни, т. е., плоскія сырыя пространства съ песчанисто-иловатыми почвами, заросшими тальникомъ, камышами и т. под. На Ергеняхъ, около Камышина-Царицына, и за Волгою, въ полосѣ Камышинъ-Оренбургъ—шоколадный черноземъ и каштановыя суглинки, частью съ супесями и солонцами.

Вторая полоса или районъ низменной калмыцко-киргизской степи характеризуется безусловнымъ преобладаніемъ «рыжихъ» земель сухихъ и мокрыхъ солонцовъ, соленыхъ иловъ и грязей: много солоноватыхъ и соленыхъ озеръ: встрѣчаются и песчаные участки. Рельефъ въ общемъ равнинный, съ впадинами неправильной и продолговатой формы. Земледѣліе существуетъ только мѣстами. Еще восточнѣе и южнѣе тянутся бугристые Рынь-пески и широкая прикаспійская песчаная полоса съ барханами и массой

небольшихъ озеръ и ильменей; попадаются, впрочемъ, и болѣе глинистые участки (напр., у Астрахани). Такъ до устьевъ Терека.

III. Привислянскій край (Царство Польское).

Большая сѣверная часть Привислянскаго края равнинна или слабоволниста, съ ясно выраженнымъ сглаженнымъ мореннымъ ландшафтомъ, отмѣченнымъ перемежаемостью легкихъ широкихъ уваловъ и плоскихъ грядъ съ котловинами и ложбинами. Это одинъ изъ районовъ великой сѣверно-европейской равнины, простирающейся изъ Германіи въ среднюю и сѣверную Россію. Въ южной части края, помимо моренныхъ, песчаныхъ и лессовыхъ равнинъ, изъ которыхъ послѣднія иногда густо пересѣчены глубокими оврагами, находятся и мѣстности горнаго или кряжевого типа, какъ извѣстный «Кѣлецкій» кряжъ съ его бугристыми вершинами и скалистыми обнаженіями кварцитовъ и плотныхъ известняковъ. Впрочемъ, и въ равнинныхъ областяхъ, въ средней полосѣ Царства, приходится встрѣчаться съ выступами коренныхъ породъ,—по берегамъ рѣкъ, овраговъ, промоинъ, или въ формѣ остатковъ отъ древняго размыванія (бугры, карнизы, столбы пещаниковъ, известняковъ, мергелей и проч.). Въ климатѣ Привислянскаго края—сравнительно умѣренномъ и влажномъ—отражаются до нѣкоторой степени черты сѣверо-западной и средней Европы; тоже слѣдуетъ сказать и о его растительности, въ особенности древесной (разнообразіе лиственныхъ и хвойныхъ породъ). Вообще, въ Царствѣ Польскомъ, въ общемъ физико-географическомъ типѣ его территоріи, восточная Европа какъ бы встрѣчается и соприкасается съ западной, а сѣверная съ средней.

Свѣдѣнія о почвахъ Привислянскаго края очень нуждаются въ пополненіяхъ и въ систематической переработкѣ. Главными источниками служатъ: «Encyclopedja Rolnictwa» (глава «Grunt»), «Mapa rolnicza Królestwa Polskiego» (wydanie «Encyclopedyi Rolniczej») и «Mapa geologiczna Gubernii Lubelskiej» (d-ra Jana Trejdosiewicza); но всѣ эти источники не даютъ достаточно полнаго и точнаго представленія о почвахъ края. На картѣ «rolniczej» показаны: а) «Черноземъ», куда отнесены какъ дѣйствительно близкіе къ чернозему суглинки (въ юго-восточномъ углу Люблинской губ.), такъ и различныя другія темноцвѣтныя почвы—аллювиаль-

ныя, болотнаго происхожденія и подобныя прѣсноводнымъ маршамъ.

б) «Твердые (и связные) пески», т. е., по преимуществу глинистые пески и супеси, болѣе, чѣмъ подзолистые.

в) «Чистые пески», т. е., пески рыхлые, боровые, дюнные и т. под.

г) «Глинистыя» почвы, т. е., по преимуществу дерновые суглинки на валунной глинѣ.

д) «Чистыя глины», т. е., глины безъ валуновъ; сюда относятся почвы на лессѣ и подобныхъ ему породахъ, а также суглинки на глинахъ мореннаго происхожденія, но почти лишенныхъ хряща и валуновъ.

е) «Мергель»; это продукты вывѣтриванія мѣла, мѣловой опоки, мягкихъ известняковъ и т. под.; сюда же относятся рендзины.

ж) «Каменистыя почвы», т. е., почвы хребтовыхъ и кражевыхъ мѣстностей, сложенныхъ плотными породами (напр., въ Кѣлецкомъ краѣ).

Въ настоящее время главнѣйшіе типы подпочвъ и почвъ Привислянскія могутъ быть очерчены слѣдующимъ образомъ:

Подпочвы (материнскія породы). А. Группа наносовъ.

1. *Лессъ и лессовидныя породы.* Типическій лессъ распространенъ главнымъ образомъ въ Люблинской губерніи и въ юго-восточной части Радомской. Здѣсь онъ образуетъ районы: а) казимірска-люблинскій (сѣверная граница проходитъ почти черезъ Новую Александрію); б) Красноставъ-Грубешовскій (сливается на юго-востокѣ съ лессомъ Волыни) и в) Сандомірскій. По высокимъ берегамъ Вислы (напр., въ окрестностяхъ Сандоміра) и по оврагамъ лесса образуетъ часто отвѣсные обрывы и цирки. Въ бассейнѣ рѣки Ниды мы также встрѣчаемъ лессъ или подобныя ему безвалунныя глины, частью, повидимому, элювіальнаго и делювіальнаго происхожденія.

2. *Моренныя глины.* Распространены по всему Привислянскому краю, за исключеніемъ горныхъ мѣстностей; въ районах лесса прикрыты этимъ послѣднимъ ¹⁾; весьма часто уступаютъ свое

¹⁾ Иногда почти исчезаютъ; видны только отдѣльные небольшіе валуны.

мѣсто песчанистымъ образованіямъ тоже ледниковаго или послѣ-ледниковаго происхожденія. Къ разновидностямъ моренныхъ глинъ относятся: а) обыкновенная песчанистая краснобурая моренная глина, б) болѣе плотная моренная глина сѣроватыхъ цвѣтовъ, бѣдная валунами, и в) мергелистая моренная глина, тоже бѣдная валунами.

3. *Сортированные ледниковые наносы* въ видѣ глинистыхъ и рыхлыхъ песковъ, иногда съ гравіемъ, галечками и щебнемъ. Занимаютъ по преимуществу болѣе пониженныя мѣстности или болѣе пониженные участки наши. Нерѣдко всхланиваются въ долины и неправильные песчаные бугры.

4. *Аллювиальные наносы* (см. ниже).

В. Группа коренныхъ породъ и продуктовъ ихъ вывѣтриванія.

Группа коренныхъ породъ, участвующихъ въ образованіи почвъ (тамъ, гдѣ эти породы не прикрыты наносами), очень разнообразна. Назовемъ здѣсь кварциты и сложные песчаники, мергелистые песчаники, глинистые и битюминовые сланцы, красноцвѣтные и пестрые мергеля, известняки и доломиты мѣловую опоку и проч. При вывѣтриваніи карбонатныхъ породъ (мергелей, известняковъ и доломитовъ) получаютъ карбонатные щебни, щебни смѣшанные съ мергелистой глиной, вязкія мергельныя глины и т. под.; изъ породъ бѣлаго и сѣроватаго цвѣта могутъ получаться рыжія, буроватыя, грязнозеленоватыя и даже красныя глины; иногда онѣ содержатъ въ себѣ кремни, бывшіе, въ формѣ включеній, въ первоначальной породѣ. Изъ плотныхъ силикатныхъ (кварцитовыхъ и песчаниковыхъ) породъ получаютъ кварцитовые щебни, пересыпанные пескомъ или связанные глиною. Глина обыкновенно желтоватыхъ оттѣнковъ образуется въ такихъ случаяхъ на счетъ вывѣтриванія сложныхъ минераловъ, заключающихся въ силикатныхъ породахъ или на счетъ измѣненія сосѣднихъ известняковъ и доломитовъ; мы разумѣемъ здѣсь, напр., горные склоны Кѣлецкаго края, по которымъ тамъ и сямъ разстилается глинистая настилка, перемѣшанная съ глыбами и щебнемъ песчаниковыхъ и карбонатныхъ породъ. Изъ рыхлыхъ песчаниковъ могутъ получаться пески, иногда заключающіе въ себѣ плотныя песчаниковыя глыбы.

Почвы.

1. Коричневый черноземъ и суглинки, близкіе къ «леснымъ» или «лѣсоотеннымъ». Это тотъ «черноземъ», довольно крупное пятно котораго показывается обыкновенно въ Грубешовскомъ и южной части Томашовскаго уѣзда Люблинской губерніи (см. карту «Encyclopedja Rolnictwa» и карту В. Чаславскаго). На картѣ проф. Трейдосевича это пятно уже не сплошное, а раздѣлено на два большихъ и нѣсколько мелкихъ, при чемъ въ промежуткахъ и около показанъ просто «лесъ». Поверхность грубешовской лесовой равнины имѣетъ сходство съ степною, хотя открытыя мѣста перемежаются въ ней съ листовыми перелѣсками и рощами и съ плоскими влажными луговинками. Темноцвѣтныя, черноземовидныя почвы располагаются широкими расплывающимися пятнами, достигая болѣе интенсивной окраски по слабымъ склонамъ. Мощность окрашеннаго горизонта варьируетъ отъ 1 до 1½ ф. и болѣе; по сложенію это лесъ, проникнутый перепоемъ. Максимальное содержаніе послѣдняго достигаетъ 4—4½%. Въ горизонтальномъ направленіи эти почвы переходятъ въ коричневатыя лѣсныя земли, съ темнопепельнымъ горизонтомъ В, и въ свѣтлыя дерновые суглинки, лежащія на томъ же лесѣ. Вообще грубешовскій «лесовый коричневый черноземъ» можетъ рассматриваться какъ аналогъ подобныхъ же почвъ средне-русской полосы (Черниговской, Владимірской и др. губ.). Онъ образовался въ условіяхъ полустепной природы древней степи, позднѣе давшей и себя мѣсто и лѣсу, но не развился въ глубокій и тучный черноземъ, потому что этому мѣшали условія климата, относительно болѣе влажнаго. Остальныя грубешовскія земли уже въ сильной степени испытали вліяніе лѣсной и влажнодерновинной растительности, обратившись въ «лѣсные» и даже подзоловатыя лесовые суглинки.

2. Почвы дерновоподзолистого типа пользуются въ Привислянскомъ краѣ наибольшимъ распространеніемъ, представляя всѣ переходы отъ «дерновыхъ» почвъ, едва тронутыхъ процессами оподзоливанія, къ типичнымъ подзоламъ. Главное значеніе имѣютъ слѣдующія подгруппы.

а) Слабоподзолистые суглинки на лесѣ и лесовидныхъ гли-

нахъ. Сюда относится большая часть «чистой глины» на картѣ *rolniczej* и «лессъ» на картѣ проф. Трейдосевича. Распространены въ южной части Царства Польскаго, какъ къ востоку отъ р. Вислы (Люблинская губ.), такъ и къ западу (Сандомірѣ—Опатовѣ, бассейнѣ р. Ниды). Пшеничные суглинки Сандомірскаго района должны быть причислены къ этой группѣ. Среди нихъ встрѣчаются, впрочемъ, пятна лессовыхъ почвъ сѣрокоричневой окраски, въ которыхъ содержаніе перегноя поднимается до $3-3\frac{1}{2}\%$ (дѣшпые суглинки). Безвалунные слабоподзолистые суглинки залегаютъ мѣстами и на мягкихъ продуктахъ вывѣтрянія коренныхъ породъ (напр., въ Олькушскомъ уѣздѣ Кѣлецкой губерніи и въ самомъ Кѣленкомъ кряжѣ, на отлогихъ склонахъ горъ).

б) Дерновые и слабоподзолистые суглинки на сплошныхъ и мергелистыхъ глинахъ мореннаго происхожденія (но съ рѣдкими валунами) встрѣчаются преимущественно въ Варшавской, Калишской и Плоцкой губерніяхъ. На картѣ *rolniczej* обозначены схематически подъ тѣмъ же названіемъ «чистая глина».

в) Подзолистые суглинки и суглино-супеси на моренной песчанистой глинѣ;

г) Подзолистая супеси на моренной песчанистой глинѣ.

Почвы *в* и *г* распространены во всей сѣверной, средней, а мѣстами и южной части Царства, по преимуществу въ районахъ плоско-приподнятой пашни. Сюда относятся «глинистыя почвы» (правилигѣ, подпочвы) карты *rolniczej*. Въ мѣстностяхъ пониженныхъ, гдѣ моренныя глины перебиты, или въ полосахъ, гдѣ выступаютъ паружу ледниковыя делювіальныя и размытыя коренныя песчанистыя отложенія, ихъ смѣняютъ:

д) Глинистые и слабо глинистые пески, распространенные почти въ такой же степени, какъ суглинки и супеси.

е) Подзолы. Рѣзко подзолистыя почвы разбросаны пятнами во многихъ мѣстностяхъ (верещатники, цустыри, котловинки среди пашни).

Во многихъ случаяхъ подзолистыя почвы, въ особенности супеси и глинистые пески, сопровождаются ортзандомъ и ортштейномъ.

Интразональные типы: 1) Перегнойно-карбонатныя почвы (рендзины, боровины). Распространены главнымъ образомъ въ области мѣловыхъ побережьевъ Вислы, а равно около Люблина.

Холма и въ другихъ мѣстностяхъ Люблинской губерніи; не рѣдки также на выходахъ известняковъ и доломитовъ въ Кѣлецкой и Петроковской губерніяхъ.

2) *Болотныя и полуболотныя* почвы (и болота). Ихъ въ особенности много въ сѣверной и средней части Царства; менѣе крупными пятнами встрѣчаются они и въ южной его части, среди подзолистыхъ и песчанистыхъ почвъ ¹⁾.

Азональные типы: 1) *Внѣшнейменныя грубыя и скелетныя* почвы. Сюда относятся:

а) Боровые и дюнные *пески*, распространенные въ относительно пониженныхъ мѣстностяхъ;

б) *Хрящеватыя* почвы мореннаго происхожденія;

в) *Грубая глинистая и суглинистая* почвы,—выходы моренныхъ и лессовидныхъ глинъ и песчанистыхъ глинъ;

г) *Грубая и скелетная (щебневатая)* почвы на разнообразныхъ *коренныхъ* породахъ, указанныхъ выше.

2) *Аллювиальные почвы*. Почвы Вислянской долины могутъ быть сведены, въ грубой схемѣ, къ тремъ главнымъ группамъ. Первую группу представляютъ *свѣтло-коричневатыя суглинистыя* или, рѣже, *супесчаныя* почвы поймы (Кемны) между Сандомиромъ и Новой Александріей, заключающіе въ себѣ элементы нагорнаго *лесса*. Во второй—относятся болѣе плотныя *суглинистыя аллювиальныя* почвы, окрашенныя въ коричнево-сѣрый цвѣтъ, хѣстами мергелистыя. Онѣ распространены въ долинѣ Вислы вплоть отъ Новой Александріи. На почвенной картѣ Ч а с л а в с к а г о эти почвы названы «тучнымъ пломъ поемныхъ луговъ», а на картѣ *rolniczej*—«черноземомъ». Третья группа—главнымъ образомъ, *аллювиальныя супеси и пески*—развиты особенно въ Варшавской и Плоцкой губерніяхъ, въ области сплошныхъ моренныхъ отложений.

VI. Горныя окраины Европейской Россіи.

(Уралъ, Крымская горная полоса, Кавказъ).

Почвы Урала и Приуралья изучены весьма недостаточно. Сравнительно больше мы знаемъ о почвахъ Средняго Урала (Пермская и Уфимская губерніи), но и относительно этихъ мѣст-

¹⁾ О «куявской землѣ» см. выше.

ностей материалъ въ сущности очень скуденъ. Приближаясь къ подножью Урала, на продолженіи черноземно-степной полосы, напр., на параллели Уфы, можно подмѣтить (пока еще мы не вступили непосредственно въ область горныхъ уделій и хребтовъ) смѣну стени сначала лиственнымъ, а затѣмъ, и смѣшаннымъ лѣсомъ. Параллельно смѣняется и черноземъ, — сначала лѣсостепными и лѣсными суглинками, а затѣмъ почвами подзолистаго типа. Здѣсь очевидный намекъ на меридіональныя или *вертикальныя* зоны, вызванныя уральскою горною цѣпью. Въ предѣлахъ *самой горной области* слѣдуетъ различать: А) почвы хребтовъ, бугровъ и возвышенностей и В) почвы междугорныхъ долинъ и болѣе равнинныхъ или волнистыхъ пространствъ (каковыхъ на Уралѣ довольно много). Что касается первыхъ собственно *горныхъ почвъ*, покрытыхъ по преимуществу смѣшанными и хвойными лѣсами, то ихъ характеръ въ весьма сильной степени зависитъ отъ материнскихъ коренныхъ породъ. Если эти породы известняковыя, какъ, напр., въ западной половинѣ Уфимскаго Урала, то почвы обнаруживаютъ большое сходство съ щебенчатыми рендзинами. Если же породы силикатныя (сyenитъ, слюдяный сланецъ, амфиболитъ, діаллагонъ и т. п.) то главную массу почвы составляетъ разрушенный и вывѣтрѣвшій силикатный хрящъ и песокъ, болѣе или менѣе проникнутые перегнойными остатками. При энергичномъ химическомъ вывѣтриваніи силикатныхъ породъ образуются глинообразные продукты и глины, остающіяся на мѣстѣ или сползающія по склонамъ горъ и задернованные.

Въ *долинахъ* и *волнисто-равнинныхъ мѣстностяхъ* Уфимскаго Урала почвы сходны съ черноземными. Такъ, напр., въ долиняхъ р. Сима скопляются делювиальныя желтоватыя глины съ примѣсью гравія и галекъ, переходящія кверху въ мощный темноквѣтчатый горизонтъ (отъ 1 до 2 футовъ толщины), не отличимый отъ чернозема, но также съ скелетною примѣсью; здѣсь въ подпочвѣ видны даже отчетливыя котловины. Несомнѣнно, что часть *долинныхъ почвъ* Урала, обозначенныхъ на картѣ В. Чаславскаго какъ «тучный иль поемныхъ луговъ» должна быть отнесена къ черноземному типу. Къ востоку отъ того же Сима, по дорогѣ на Златоустъ путешественникъ встрѣчаетъ, кромѣ того, широкія волнисто-равнинныя (хотя и не низменныя) безлѣсныя простран-

ства, известныя у мѣстныхъ жителей подъ названіемъ «степи». Онѣ выстланы глинами—продуктами вывѣтриванія карбонатныхъ породъ—обращенными съ поверхности въ черноземъ. Едва ли можно сомнѣваться, что къ черноземному же типу должны быть отнесены тѣ «супеси», которыя показаны на картѣ Чаславскаго, въ видѣ широкой меридіальной ленты, на N и S отъ гор. Верхнеуральска ¹⁾).

Изъ долинныхъ почвъ Уфимскаго Урала слѣдуетъ отмѣтить еще скопляющіяся тамъ и сямъ хрящеватые, глинистые и рыхлые пески.

Къ сѣверу, напр., въ области Пермскаго Урала встрѣчаются, помимо различныхъ скелетныхъ и грубыхъ почвъ, *лѣсные* (съ переходами къ грубымъ и скелетнымъ), характеризующія, между прочимъ, окрестности Красноуфимска, и *подзолистыя*, хорошо выраженныя въ равнинныхъ и полуравнинныхъ мѣстностяхъ вокругъ Екатеринбурга.

По восточную сторону Урала, въ преддверіяхъ великой Западно-Сибирской равнины, мы встрѣчаемъ либо черноземъ, либо почвы болѣе сѣверныхъ и болѣе южныхъ типовъ. Черноземъ—частью супесчаный, частью суглинистый и глинистый (съ песками и солонцами)—характеризуетъ полосу Камышловъ—Шадринскъ—Челябинскъ—Троицкъ.

Горная часть Крыма. Въ ней различаютъ: а) Яйлу. т. е., высокое плоскогорье крымской цѣпи и б) южно-бережные горные склоны съ долинами рѣчекъ. Яйла слагается по преимуществу известняками, частью обнаженными, а болѣею частью—съ дернисто-луговымъ почвеннымъ горизонтомъ (пастбища). Цвѣтъ дернистаго горизонта темно-сѣрый, а мѣстами и черный; подстилающею породою служитъ либо известнякъ, либо оранже-бурая глина, продуктъ его вывѣтриванія. На южно-бережныхъ склонахъ почвы, конечно, «неразвитыя»; это, главнымъ образомъ, вывѣтрившіе глинистые сланцы, размягченныя и разрыхленные, съ весьма неравнобѣрнымъ содержаніемъ перегноя; выше ихъ встрѣчаются и песчанья почвы. Верхняя часть склоновъ занята по преимуществу сосновыми и буковыми лѣсами; нижняя

¹⁾ Совершенно такимъ-же знакомъ показанъ на этой картѣ несомнѣнный супесчаный черноземъ окрестностей Челябинска.

(сланцы)—виноградниками, садами, а мѣстами и дикою древесною, кустарною и смѣшанною растительностью.

При Кавказѣ и Кавказѣ. Южнѣе Манычской котловины, на степномъ подъемѣ къ Кавказу, развиты по преимуществу шоколадные черноземы, то суглинистые, то супесчаные и даже гравельные (ближе къ горамъ). Но къ Каспійскому морю, гдѣ суше, простираются, какъ замѣчено выше, почвы сухихъ степей.

Въ области кавказскихъ горныхъ цѣпей преобладаютъ различныя скелетныя, щебечатыя и гравельныя почвы (лѣса, долины горныхъ рѣкъ). Въ Закавказьи, особенно въ западномъ, гдѣ больше влаги, скопляются по склонамъ горъ глинистые латеритобразные продукты вывѣтриванія горныхъ породъ, по преимуществу красноватыхъ цвѣтовъ. Въ области Армянскаго плоскогорія извѣстны и темно-цвѣтныя земли, которыя, къ сожалѣнію, ближе не изслѣдованы ¹⁾. Въ широкой долинѣ Аракса около слиянія его съ Курой (восточное Закавказье) разстилается «Муганская степь» — равнина, выстланная илстыми лессоподобными почвами.

Азіатская Россія (Сибирь, Туркестанъ).

Относительно громадной территории Азіатской Россіи мы отмѣтимъ здѣсь только слѣдующее (см. выше, въ соответственныхъ главахъ).

Въ западной и сѣверной ея частяхъ, гдѣ преобладаютъ равнины, можно различить зоны:

1) Тундровую, почти до 60-го градуса широты. Безлѣсная равнина съ близкимъ вѣчно-мерзлымъ горизонтомъ, съ тундровой флорой. Мѣстами волниста или съ отдѣльными глинистыми «сопками».

2) Подзолисто-и болотно-лѣсную область «тайги»; масса болотъ; почвы подзолистыя, болотныя и грубыя.

3) Прерывистая зона «лѣсныхъ земель», внѣдряющихся въ степную полосу; слабо изучена и, повидимому, не вездѣ различима.

4) Степная—полу-черноземная. Сибирская полу-черноземная степь слабо дренирована (первичная степь); множество озеръ,

¹⁾ По профессору Докучаеву (изслѣдованія 1898 г.), на Кавказѣ весьма типично выражены вертикальныя почвенныя зоны.

застойныя воды, черноземъ на легкихъ увалахъ, супеси, пески, грязевыя, еще не сформированныя почвы, бѣляки, солонцы и подсолонки.

б) Болѣе сухая степь (Акмолинская, Тургайская, частью Семипалатинская). Каштаново-сѣрыя земли, солончатыя воды, солонцы. На юго-востокѣ (съ подъемомъ къ горамъ) почвы болѣе скелетны.

б) Туркестанскія песчаныя, солонцовыя и *лессовыя* равнины и скелетныя почвы къ горамъ.

Въ восточной Сибири—горныя скелетныя и грубыя почвы; острова чернозема и другихъ мелкоземистыхъ почвъ; амурскія преріи.

ГЛАВА IX.

Картографія почвъ.

О значеніи почвенныхъ картъ нѣтъ надобности распространяться подробно. Достаточно вспомнить, что почва, вмѣстѣ съ климатомъ, составляютъ главнѣйшія естественныя условія всякаго сельскаго хозяйства. Составъ и распредѣленіе растительности, какъ дикой, такъ и культурной, находится въ несомнѣнной связи съ почвами. *Типы* хозяйствъ также подчинены, до известной степени, почвамъ (особенно въ странахъ съ экстензивной культурой) или должны съ ними сообразоваться. Сопоставленіе данныхъ о сельскохозяйственной продуктивности страны, объ урожаяхъ, о сортахъ воздѣлываемыхъ растений и т. п. не можетъ обойтись безъ соответственныхъ указаній на почвенныя территории. Опытныя поля и станціи должны распредѣляться примѣнительно къ почвеннымъ и почвенно-климатическимъ полосамъ или районамъ. Вопросы поземельнаго обложенія также соприкасаются съ вопросами о географическомъ или территориальномъ распредѣленіи различныхъ почвъ.

Естественно поэтому, что *почвенная картографія* привлекаетъ къ себѣ вниманіе какъ правительственныхъ и общественныхъ учреждений, такъ и частныхъ лицъ, и чѣмъ дальше, тѣмъ запросъ на почвенныя карты становится все настойчивѣе.

Но разработка почвенной картографіи находится въ тѣсной связи съ развитіемъ классификаціи или систематики почвъ, ибо прежде, чѣмъ отвѣтить на вопросъ *гдѣ*, нужно составить отвѣтъ на вопросъ *что*. Множественность и разнообразіе почвенныхъ классификацій, а также несходство въ опредѣленіи самаго понятія о почвѣ не могли, конечно, не отразиться на почвенныхъ картахъ. Въ Западной Европѣ первыя изъ такихъ картъ появились въ 40-хъ годахъ нынѣшняго столѣтія: но это были собственно *геологическія* карты, только отчасти приспособленныя къ агрономическимъ цѣлямъ. Зарожденіе почвенной картографіи въ болѣе прямомъ и тѣсномъ смыслѣ слова относится скорѣе къ 50-мъ и 60-мъ годамъ, когда составленіемъ почвенныхъ и почвенно-геологическихъ картъ занялись въ Австріи, Франціи, Германіи и Бельгіи.

Въ Австріи вопросъ о почвенныхъ картахъ поднятъ былъ въ 1861 г. Шмидтомъ, въ 1866 г. вышла общая карта Лоренца (General Bodenkarte Oesterreichs $1/3200000$), а въ 1868—болѣе детальная карта его-же.

Во Франціи къ 1857 г. относится карта Сенармона (Département de Seine et Marne), а къ 1862 г. карта Делесса (Carte agronomique des environs de Paris), который продолжалъ свои работы и позднѣе. На томъ же поприщѣ трудились въ различныхъ мѣстностяхъ Франціи Огюстенъ, Перрисонъ, Меугу Ломбартъ-Дюма и мн. др.

Бельгійское правительство издало въ 1852 г. декретъ, въ которомъ сказано, что «было бы полезно издать земледѣльческую карту Бельгіи, основанную на *геологическихъ* данныхъ и *статистикѣ земледѣлія*». Этимъ требованіямъ отвѣчала карта Малеза (Malaise. Carte agricole de la Belgique), изданная въ 1871 г.; въ 1889 г. появилась еще другая карта—Carte agricole et botanique de la Belgique, составленная Ванъ-Нерумомъ.

Наибольшаго успѣха достигла почвенная картографіа въ Германіи. Въ 1861 г., а затѣмъ вторично въ 1867 г. Сельскохозяйственный Центральный Ферейнъ округа Потсдама назначилъ премію за лучшее сочиненіе по «земледѣльческой геогнозис (Agricuturegeognosi.) и за лучшую геолого-агрономическую карту». Отвѣтомъ на эту тему явилось сочиненіе Орта: «Die geognostisch-agronomische Kartirung», вышедшее въ 1875 г. Затѣмъ появи-

лись «спеціальныя» геологическія и педагогическія карты Креднера (Саксонія), Бенигсенъ-Фердера (округъ Галле), Фески и др. Съ 1873 г. Прусское Геологическое Учреждение взяло на себя производство детальной почвенно-геологической съемки сѣверо-германской равнины, подъ руководствомъ проф. Берендта и Орта. Карта издается листами, въ масштабѣ $\frac{1}{25000}$, т.-е., околю 297 саж. въ дюймѣ, каждый листъ въ 324 дюйма соотвѣтствуетъ площади въ 121 кв. километръ (къ настоящему времени издало болѣе 70 листовъ). Кромѣ того, въ Пруссіи имѣется не мало деальныхъ почвенныхъ картъ отдѣльныхъ имѣній, въ масштабѣ около 50—60 саж. въ дюймѣ.

Подробныя же карты имѣній существуютъ и въ Швеціи (масштабъ $\frac{1}{4000}$).

Въ Англіи и Италиі официальныхъ, почвенныхъ картъ, сколько извѣстно, не составлялось. Впрочемъ, у англичанъ много подробнѣйшихъ мѣстныхъ картъ, но существу геологическихъ, но съ нанесеніемъ поверхностныхъ образованій. Что же касается Италиі, то и здѣсь проф. Тарамелли и Стопани горячо пропагандируютъ необходимость почвенныхъ изслѣдованій и карты и уже выработали планъ предстоящей работы.

Изъ внѣевропейскихъ странъ слѣдуетъ упомянуть о почвенныхъ картахъ Японіи (составляются при участіи нѣмецкаго почвовѣда Фески), Мексики (еще не издана) и нѣкоторыхъ мѣстностей Соединенныхъ Штатовъ.

Какъ видно изъ этого бѣглого обзора, почвенныя карты Западной Европы еще ожидаютъ многихъ пополненій, унификаціи масштаба и однотипичной редакціи. Последнее въ особенности важно, такъ какъ существующія отдѣльныя карты составлялись по различнымъ методамъ. Ихъ можно раздѣлить на двѣ главныя группы.

1. Карты по преимуществу петрографическія или смѣшанныя, т.-е. геонотическія и агрономическія вмѣстѣ.

Сюда относятся, напримѣръ:

Австрійскія карты Лоренца, на которыхъ показаны тѣ самые типы «почвъ», какіе принимаетъ Лоренцъ въ своей петрографической классификаціи (см. выше), т.-е., вывѣтриваю-

щіяся горныя породы. Изъ мелкоземистыхъ почвъ отмѣчены: дилювіальные и аллювіальные суглинки (Lehm), лессъ и черноземъ (Schwarzerde); но дѣйствительное значеніе послѣдняго термина остается темнымъ. Различаются пополняемая и непополняемая почвы. Даются также сельскохозяйственныя наименованія: «пшеничная», «ржаная», «рапсовая» почва и т. под.

Французская карта Межи (Meusy)—Carte geologique agronomique (Ardennes). На ней обозначены литологическій составъ поверхностныхъ горныхъ породъ, коренныхъ или наносныхъ, напр.: иловатая и глинисто-песчаная породы древняго аллювія. Песчаный и гравельный древній аллювій. Мергелистая и мергелистопесчаная породы мѣловой системы. Известковая и мергелистая породы оолита (юрск. с.). Станцевая и кремнистая породы девонской системы и т. д. Краски соотвѣтствуютъ: желтая—известковымъ почвамъ (поверх. породамъ), красная—песчанымъ, синяя—глинистымъ. Кромѣ того, на картѣ размѣщены условныя буквы: М=мергель (marne), С=известнякъ (calcaire), F=болото и торфъ и т. п. Въ легендѣ приводятся нѣкоторыя данныя о влажности почвъ, удобренияхъ и др. хозяйственныхъ особенностяхъ.

Бельгійская карта Малеза. Это карта агрономическихъ областей (Régions) Бельгій, въ основу которой положены существенныя различія въ почвахъ или поверхностныхъ породахъ. Нѣкоторыя области дѣлятся на зоны. Таковы:

1. Область польдеровъ.
2. Область песчаная. {
 - Зона дюнь.
 - Песчаная зона Фландріи.
 - Зона кампиновъ.
3. Область песчанистоглинистая.
4. Область глинисто-иловатыхъ почвъ и т. д.

Есть также область «люксембургская», съ подраздѣленіемъ на зоны: известковую, глинисто-мергелистую и песчаную. Въ книгѣ, къ которой приложена эта карта («Le Belgique agricole dans ses rapports avec la Belgique minérale»), приводится сельскохозяйственная характеристика областей и зонъ съ таблицами статистическихъ данныхъ.

II. Карты геолого-почвенныя или педологическія.

Къ этому типу относятся новѣйшія прусскія карты, замѣчательныя по обдуманности и тщательности выполненія. Не отдѣляя строго почвъ отъ материнскихъ породъ—по крайней мѣрѣ, въ терминологіи—авторы, тѣмъ не менѣе, раздѣляютъ почвы на горизонты и даютъ для каждаго типа почвъ вертикальные разрѣзы или профили. Главные образователи сѣверо-германскихъ почвъ—ледниковые и аллювіальные наносы—классифицируются ими чрезвычайно подробно: дилувій—на 14 подгруппъ, а аллювій на 32 подгруппы. Каждая почва характеризуется съ двухъ сторонъ: 1) геологической и 2) агрономической. Напр., такъ:

Почва, какъ геологическое образование.

d¹⁾. Дилювіальный мергель съ супесчаной корой вывѣтрянія.

as¹⁾. Долинный аллювіальный песокъ.

Помимо красокъ, употребляются штрихи, крестики, кружки, точки, буквенныя и цифровыя обозначенія. Для аллювіальныхъ отложений выбраны по преимуществу бѣлый, зеленоватый и желтоватый фонъ, для дилювіальныхъ—отъ желтаго до коричневаго. Мелкія точки (на каждой краскѣ) обозначаютъ песокъ или песчаную почву; мелкіе кружки—гравій; крестики—валуны; косая штриховка—суглинокъ; косая *синяя*—мергель; вертикальная штриховка—глину; горизонтальная прерывистая штриховка—болотную почву; такая же двойная—торфъ. Буквы обозначаютъ: S—песокъ (Sand), L—суглинокъ (Lehm), M—мергель, H—гумусъ болотный) и т. под.

На картѣ разбросаны, кромѣ того, формулы, изображающія составъ и мощность почвы и подпочвы; напр.:

¹⁾ d=Diluvium; as=Alluvial Sand.

$\frac{HS_2}{S}$ = гумозный песокъ, 2 децим. мощностью, на пескѣ.

$\frac{LS8}{LS_2}$ = суглинистый песокъ (lehmiger Sand), 8 децим. мощностью,
SM

на песчанистомъ суглинкѣ (sandieger Lehm), 5 децим. мощностью;
ниже лежитъ песчанистый мергель (sandieger Mergel).

На картахъ Орта формулы еще подробнѣе, способъ ихъ составленія видѣнъ изъ слѣдующаго примѣра:

Верхній горизонтъ почвы—песчанистый суглинокъ; въ немъ 23% мелкозема, 40% (точки) песка, 30% (кружки) гравія и хряща; перегной 1,3%; хорошо смѣшанъ (gut gemischt, gemengt); составныя части распределены равномерно; мощность 0,2 метра. Слѣдующій горизонтъ—суглинокъ, въ немъ 28% мелкозема и т. д.; плохо смѣшанъ (s=schlecht); содержитъ известь (⚗); мощность 0,3 м. Ниже—мергель; въ немъ 33% мелкозема и т. д.; 9% углекислой извести; изслѣдованъ буреніемъ на 8 метровъ и продолжается дальше вглубь (⚗)

Наконецъ, на подробныхъ нѣмецкихъ картахъ обозначаютъ еще: пункты выемокъ и буреній, кѣпани или разработки глинъ, камня и проч., изогипсы, направленіе склоновъ (стрѣлками), типъ растительнаго покрова (Forst, Heide) и т. под.

Французская агрономическая карта окрестностей Парижа Делесса составлена по слѣдующему типу: на ней два основныхъ фона: желтый, обозначающій известковыя почвы, и розовый—почвы безъизвестковыя. Гумозныя почвы обозначены діагональными синими линіями. Формулы состоятъ изъ значковъ, расположенныхъ въ двѣ линіи, пересѣкающіяся подъ прямымъ угломъ; вертикальная линія слагается изъ красныхъ значковъ, обозначающихъ составъ почвеннаго мелкозема; горизонтальная—изъ синихъ, обозначающихъ характеръ почвеннаго скелета. Примѣръ:

+	Глины 30%, мергеля (съ гумусомъ) 20%.
+	Песку 20%, гравія 10%, камней 20%.

Такъ какъ эти формулы располагаются правильно, на равномъ разстояніи одна за другой, то при бѣгломъ взглядѣ на карту, она дѣлится прерывистыми горизонтальными и вертикальными линіями на множество квадратиковъ, соотвѣтствующихъ (каждый) 900 кв. метровъ. Участки, находящіеся подъ лугами, лѣсами, виноградниками, садами и огородами, заштрихованы черными линіями, точками и другими значками.

Подобнаго же *метода формулъ* придерживаются въ Швеціи, при составленіи картъ имѣній.

Японскія карты сходны съ нѣмецкими. Красками обозначаютъ на нихъ материнскія породы или подпочвы, а составъ самой почвы—различнаго рода штриховкою, точками и т. под. ¹⁾. Къ картамъ прилагаются вертикальные разрѣзы почвъ.

Русская почвенная картографія. Въ Россіи, какъ мы знаемъ, распространены по преимуществу мелкоземисто-перегнойныя почвы, легко обособляемыя отъ материнскихъ породъ. Поэтому русскія почвенныя карты всегда стремились изображать собственно *почвы*, въ тѣсномъ смыслѣ этого слова. Но отсутствіе обстоятельныхъ почвенныхъ изслѣдованій и естественной генетической классификаціи почвъ долгое время мѣшало правильному развитію у насъ почвенной картографіи.

Первая карта, на которой мы встрѣчаемъ почвенное обозначеніе, была «Карта промышленности Европейской Россіи», изданная въ 1842 г. Министерствомъ Финансовъ; на ней показана (схематически) сѣверная граница чернозема.

Съ 1838 по 1848 г. Министерство Государственныхъ Имуществъ (учрежд. въ 1838 г.) собираетъ свѣдѣнія о распространеніи въ Россіи различныхъ почвъ. Отъ «коммиссій по уравненію денежныхъ сборовъ съ государственныхъ крестьянъ» и отъ палаты государственныхъ имуществъ оно получаетъ много мѣстныхъ (рукописныхъ) почвенныхъ картъ, составленныхъ, конечно, на глазъ и по разпросамъ. На основаніи этихъ матеріаловъ, свѣреныхъ, по мѣрѣ возможности, съ сочиненіями разныхъ ученыхъ, путешествовавшихъ по Россіи, издается въ 1851 г. общая почвенная карта Европейской Россіи, въ масштабѣ 200 в. въ дюймѣ. Редакція ея принадлежала К. Веселовскому.

¹⁾ Мѣста гористыя, непахотныя и т. под. покрываются только красками.

1853—1869. Та же карта переиздана въ 1853, 1857 гг. и затѣмъ снова—съ измѣненіями и уже подъ редакціей Вильсона—въ 1869 г. («Хозяйственно-статистическій атласъ Россійской Имперіи») ¹⁾. Показаны почвы:

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| 1. Черноземъ. | 5. Тундры и болота. |
| 2. «Глина всѣхъ цвѣтовъ». | 6. «Иль». |
| 3. Песокъ. | 7. Солончаки. |
| 4. Суглинокъ и супесокъ. | 8. Каменистыя мѣста. |

Различія между картами Веселовскаго и Вильсона заключаются, главнымъ образомъ, въ очертаніяхъ почвенныхъ площадей и въ перемѣщеніи такъ называемыхъ сѣверныхъ черноземныхъ острововъ (черноземъ тогда не строго отличался отъ темноцвѣтныхъ болотныхъ и пойменныхъ земель). Матеріаломъ для карты Вильсона послужили, между прочимъ, весьма цѣнныя новыя данныя, а именно *работы кадастровыхъ комиссій* Министерства Государственныхъ Имуществъ, производившіяся въ 50-хъ и 60-хъ годахъ.

1866. Для 60 хъ годовъ слѣдуетъ еще упомянуть карту черноземной полосы (500 в. въ дюймѣ) Рупрехта, приложенную къ его «Геоботаническимъ изслѣдованіямъ о черноземѣ».

1873—1879. Въ 70-хъ годахъ Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ предпринято новое изданіе почвенной карты Европейской Россіи (безъ Финляндіи и Кавказскихъ губ.), уже въ гораздо большемъ масштабѣ, а именно 60 в. въ дюймѣ. Громадный трудъ по ея составленію выполненъ В. И. Чаславскимъ. Карта издана въ 1879 г. съ объяснительнымъ текстомъ «Картографія русскихъ почвъ», написаннымъ проф. В. В. Докучаевымъ ²⁾. На этой картѣ 32 обозначенія:

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. Песчаная почва. | 6. Почва каменистая—разбросанные камни, валуны. |
| 2. Супесокъ. | 7. Скалы. |
| 3. Суглинокъ. | 8. «Сѣрая земля». |
| 4. Глина. | 9. Черноземъ песчаный. |
| 5. Значительныя обнаженія камня. | 10. » супесчаный |

¹⁾ На картахъ 1851 и 1869 гг. не обозначены почвы Привислянскихъ губерній.

²⁾ Рукописная карта Чаславскаго уже въ 1873 г. была представлена на всемірную выставку въ Вѣнѣ.

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 11. Черноземъ суглинистый. | 22. Торфянистая почва. |
| 12. » глинистый. | 23. Солончаки. |
| 13. Черноземъ (просто). | 24. Соленыя грязи, хаки, мокрые лиманы. |
| 14. » тучный. | 25. Соленыя озера. |
| 15. » худшій. | 26. Сыпучіе бугристые пески. |
| 16. » известковый. | 27. Почва известковая, мѣловыя обнаженія. |
| 17. Подзолъ. | 28. Мергель. |
| 18. Бѣдныя и мокрыя иловатыя земли. | 29. Плавни сухіе. |
| 19. Почва иловатая. | 30. » мокрые. |
| 20. Тучный илъ поемныхъ луговъ. | 31. Болота. |
| 21. Песчаноиловатая почва. | 32. Тундры. |

Карта Ч а с л а в с к а г о составлена по картамъ, доставленнымъ управленіями государственныхъ имуществъ, картамъ кадастровыхъ комиссій, картамъ землемѣровъ (напр., землемѣра Волгина для Остзейскихъ губерній); картѣ Смоленской губ. С о л о в ъ е в а, картамъ и др. свѣдѣніямъ различныхъ экспедицій (главнымъ образомъ, «Экспедици для изслѣдованія хлѣбной торговли и производительности въ Россіи), картамъ съемки Привислянскаго края (подъ начальствомъ ген.-м. Рихтера ¹⁾).

Карта Ч а с л а в с к а г о несравненно богаче фактами, детальнѣе и вѣрнѣе, чѣмъ всѣ предшествующія карты. Но само собою разумѣется, что она соотвѣтствуетъ *тогдашнему* уровню знаній о почвахъ: въ основу ея легли данныя, собранныя на глазъ и хозяйственно-эмпирическія, не контролированныя химическими и физическими анализами; качество матеріала и степень его подробности были весьма различны; почвы разсматривались во многихъ случаяхъ, какъ массы, и смѣшивались съ подстилающими геологическими образованиями. Отсюда и произошло, что, напр., суглинки и супеси сѣверныя (подзолистой группы) не отдѣляются отъ южныхъ свѣтло-бурыхъ; сѣрыя (лѣсныя) земли—отъ каштановыхъ; «мергельемъ» обозначены какъ собственно мергельныя почвы и рендзины, такъ иногда и подзолистые суглинки, если *коренная* порода мѣстности относится къ красноцвѣтнымъ (перм-

¹⁾ Кромѣ того, Чаславскій лично посѣтилъ нѣкоторыя центральныя, приволжскія и юго-западные губерніи, а также Сербію и Румынію.

скимъ) мергелямъ; «мокрыя иловатая земля» сѣверо-западной Россіи появляются и въ Крыму (солонцы вдоль Сиваша); классификація чернозема тоже заключаетъ въ себѣ много условнаго и частью ошибочнаго; терминъ «глина» вообще темнѣе, и т. под. Подобные же дефекты легко подмѣтить и въ топографіи почвъ. въ распредѣленіи и очертаніяхъ почвенныхъ пятнъ; даже при бѣгломъ осмотрѣ карты бросается въ глаза ихъ мозаичность и частое несоотвѣтствіе хотя бы съ условіями рельефа данной территоріи.

Въ 1882 и 1883 гг. появились схематическія карты *изогумусовыхъ полосъ* южной половины Россіи проф. Докучаева.

Въ 1888 г. издана фирмой А. Ильина *уменьшенная почвенная карта Чаславскаго*. Ея масштабъ 150 в. въ дюймѣ; число знаковъ сокращено до 25-ти; приложена изогумусовая карточка проф. Докучаева ¹⁾.

III. Частныя (губернскія, областныя, уѣздныя и т. п.) почвенныя карты.

Изъ нихъ наиболѣе заслуживаютъ упоминанія: 1. Губернскія карты кадастровыхъ комиссій (50-хъ и 60-хъ годовъ), приложенныя къ «Матеріаламъ для статистики Россіи, собираемымъ по вѣдомству Министерства Государственныхъ Имуществъ». Таковы карты губерній: Владимірской, Нижегородской, Ярославской, Самарской, Казанской, Костромской, Калужской.

2. Карта Смоленской губ. Соловьева.

3. Карта Калмыцкой степи и Астраханской губ. (Кумо-Манычской экспедиціи).

4. Карта Земли Войска Уральскаго (изд. Войскового Управленія).

5. Карты Привислянскаго края. 1) *Мара rolnicza*, приложенная къ *Encyclopedii Rolnictwa* и 2) *Мара geologiczna gub. Lubelskiej* проф. Трейдосевича.

¹⁾ Въ настоящее время печатается новое изданіе общей почвенной карты Европейской Россіи, въ масштабѣ 60 верстъ въ дюймѣ, совершенно переработанное, по генетической классификаціи, проф. Н. М. Сибирцевымъ, Г. П. Танфильевымъ и А. Р. Ферхманымъ. И. Б.

6. Почвенная карта Рязанской губ. (земская, для оцѣночныхъ цѣлей, 1877 г.). По опроснымъ даннымъ.

7. Почвенная карта Нижегородской губ. (масшт. 10 в. въ 1"). Составлена подъ руководствомъ проф. Докучаева участниками экспедици (1886 г.) и приложена къ «Матеріаламъ къ оцѣнкѣ земель Нижегородской губ., естественно-историческая часть, вып. XIV». Изданіе губ. земства.

8. Такая же карта Полтавской губ. составлена подъ редакціей проф. Докучаева участниками экспедици. «Матеріалы къ оцѣнкѣ земель Полтавской губерніи, вып. XVI». 1893 г.

9. Почвенная карта Казанской губ. (10 в. въ 1"). Составили Р. Ризположенскій и А. Гордягинъ.

10. Почвенная карта Черниговской губ. (10 в. въ 1"). Земская; составлена, на основаніи опросныхъ данныхъ, Варзаромъ.

Уѣздныхъ картъ много и онѣ разбросаны по преимуществу въ *земскихъ* статистическихъ изданіяхъ по губерніямъ Вятской, Воронежской, Саратовской, Черниговской, Казанской, Орловской и др. Для Нижегородской губ. существуютъ еще: карта Княгининскаго уѣзда въ масшт. 3 в. въ 1" и карты другихъ уѣздовъ (10 в. въ 1"), прилагаемыя къ отдѣльнымъ выпускамъ экономической части «Матеріаловъ къ оцѣнкѣ земель».

Небольшія районныя почвенныя карты сопровождаютъ «Труды Экспедици Лѣсного Департамента по изученію южно-русскихъ степей» (подъ ред. В. Докучаева) и «Труды Экспедици для изслѣдованія истоковъ рѣкъ» (1890-е годы).

Изъ почвенныхъ картъ *отдѣльныхъ имѣній* назовемъ для сѣверной Россіи карту имѣнія Г. Бильдерлинга «Заполье», Петербургск. губ. (сост. Георгіевскій); для лѣсостепной области—почвенно-топографическую карту имѣнія «Богодухово» И. Н. Толстого, Орловской губ. (сост. П. Баракъовъ); для южной— карту имѣнія Нарышкина «Пады» Саратовской губ. (сост. П. Землятченскій и В. Докучаевъ).

Для Азіатской Россіи—Кавказа, Сибири, Туркестана—вовсе еще, можно сказать, не имѣется почвенныхъ картъ; только въ самое послѣднее время появилась почвенная карта Алтайскаго округа Томской губ. (сост. Выдринъ).

Типомъ русскихъ почв. картъ, составленныхъ на основаніи всесторонняго естественно-историческаго изслѣдованія почвъ, мо-

жетъ служить выше названная 10-верстная карта Нижегородской губ. На ней нанесено 10 типовъ почвъ:

- 1) Черноземъ плато или горовой (выдѣленъ «черноземъ хомистыхъ мѣстъ»).
- 2) Черноземъ долинный.
- 3) Суглинки, переходные отъ лѣсныхъ къ чернозему.
- 4) Сѣрые лѣсныя земли.
- 5) Легкіе (дерново-подзолистые) суглинки.
- 6) Супеси.
- 7) Глинистые пески.
- 8) Боровые пески.
- 9) Болотныя почвы.
- 10) Пойменные почвы.

Всѣ типы почвъ обозначены *красками* отчасти подходящими къ естественнымъ цвѣтамъ перегнойнаго горизонта. Въ экспликаціи къ картѣ указана средняя *мощность* почвъ, содержание въ нихъ *перегноя* и главнѣйшія *подпочвы*. Помѣщена, кромѣ того, *диаграмма* химическихъ и физическихъ свойствъ почвъ. Вертикальные разрѣзы почвъ, ихъ морфологическое описаніе, ихъ характеристика съ геологической, физической и химической стороны и данныя о ихъ топографическомъ залеганіи — приведены въ *текстѣ* состоящемъ изъ 14 выпусковъ. Нѣмецкій «методъ формулъ» не привился вообще къ русскимъ почвеннымъ картамъ, да онъ и не удобенъ для картъ сравнительно малаго масштаба.

Составленіе почвенныхъ картъ и плановъ.

При составленіи почвенныхъ картъ и плановъ слѣдуетъ руководствоваться тѣми же правилами, какія были изложены выше (см. «Методы изслѣдованія почвъ въ полѣ; выборъ и выемка почвенныхъ образцовъ», II вып.).

Необходимо заранѣе имѣть въ рукахъ бланковую карту мѣстности соответственнаго масштаба; крайне полезно, если на этой картѣ нанесены всѣ дороги и различнаго рода урочища—овраги, рѣчныя долины, холмы, болота, лѣсъ, просѣки и т. под. Если же такой карты нѣтъ, то ее нужно составить, т. е., произвести надлежащую съемку и нанести на карту всѣ пункты и линіи, по которымъ можно *ориентироваться* при послѣдующемъ осмотрѣ

почвъ. Передъ осмотромъ желательно заручиться возможно большимъ количествомъ предварительныхъ свѣдѣній (по литературнымъ матеріаламъ и отъ мѣстныхъ жителей) о рельефѣ данной территоріи, о выходахъ коренныхъ породъ, о распредѣленіи растительности (лѣсъ, его породы и т. п.), — вообще о почвообразователяхъ и самихъ почвахъ.

Затѣмъ, производится объездъ или обходъ подлежащей изслѣдованію территоріи, по направленіямъ, заранѣе и сознательно выбраннымъ ¹⁾, т. е., чтобы захватить всѣ модификаціи въ почвообразователяхъ. На пути производятся, гдѣ нужно (т. е., сообразуясь съ расчлененіемъ поверхности на элементы рельефа, съ морфологическими измѣненіями почвъ и т. п.), разрѣзы, выемки и буренія. Осматриваются также всѣ обнаженія подпочвъ — въ оврагахъ, промоинахъ, канавахъ, ямахъ и проч. Все заносится въ журналъ, таблицу разрѣзовъ и образцовъ, а на картѣ отмѣчаются пройденные пути и пункты разрѣзовъ и выемокъ.

Затѣмъ, изслѣдователь начинаетъ сводить въ одно цѣлое собранный имъ почвенно-топографическій матеріалъ. Понятно, что на первой очереди стоитъ установка почвенныхъ типовъ, подтиповъ и разновидностей, какіе принимаетъ авторъ для осмотръной имъ мѣстности. Онъ долженъ отчетливо знать принципы естественной почвенной классификаціи и уметь ими пользоваться. Пока еще не сдѣланы химическіе и физическіе анализы почвъ, установка почвенныхъ категорій производится по признакамъ морфологическимъ, по условіямъ залеганія и вообще по всѣмъ тѣмъ свойствамъ почвы, какія могутъ быть уловлены прямо въ полѣ.

Обыкновенно это дѣлается при самомъ осмотрѣ мѣстности и записывается въ журналъ, а затѣмъ еще разъ провѣряется по почвеннымъ образцамъ. Недостаточность признаковъ, улавливаемыхъ въ полѣ и при разборѣ коллекцій, должна быть восполнена лабораторными изслѣдованіями.

Наконецъ, выясняются двѣ группы данныхъ:

- а) установлены категоріи почвъ;
- б) сведены на карту или въ таблицу всѣ прослѣженные линіи, пункты почвенныхъ разрѣзовъ и выемокъ и т. п.

Нужно теперь связать разрозненные топографическія данныя.

¹⁾ Поскольку это возможно по условіямъ работы.

Пункты и линии (или части линий) съ *однотипными* почвами авторъ соединяетъ въ *пятно* или *ленту*; рядомъ съ ней ляжетъ *другая лента* или *другое пятно*, составленное изъ пунктовъ и линий *другой* однотипной почвы и т. д. На первый взглядъ можетъ показаться, что въ этой части работы много произвольнаго или, по крайней мѣрѣ, *условнаго*, въ особенности при проведеніи *границъ* пятенъ или лентъ. Но выше уже много разъ говорилось, что всякая почва лежитъ на своемъ мѣстѣ, что область ея распространения непременно обусловлена какой-нибудь *причиной*, и эту причину необходимо выяснитъ при изслѣдованіи. Чаще всего почвенныя пятна и ленты суть *вмѣстѣ* съ тѣмъ «*пятна*» (бугры, холмы, котловины) или «*ленты*» (склоны) рельефа, которыя должны быть обозначены на бланковой картѣ, или изслѣдователь самъ ихъ наноситъ по глазомѣрной или инструментальной съемкѣ. Взаимный контроль, получаемый черезъ параллельное сопоставленіе почвъ и почвообразователей—лучшая гаранція точности карты. Повторяемость почвъ при повторяемости аналогичныхъ условий залеганія—другая ея гаранція. Тѣмъ не менѣе, весьма часто бывають случаи, что и этотъ контроль оказывается недостаточнымъ для картографическихъ цѣлей,—тогда уже нужно произвести *спеціальныя промѣры*, сдѣлать спеціальную почвенную *съемку* болѣе темныхъ или сомнительныхъ участковъ, причемъ приходится дѣйствовать уже оцупью, возможно чаще закладывать почвенныя выемки и тянуть съ собою мѣрную цѣпь или другой подобный снарядъ ¹⁾.

Само собою разумѣется, что характеръ работы различенъ въ зависимости отъ *масштаба* карты. Допустимъ, что составляется карта въ масштабѣ 10 в. въ дюймѣ. На такой картѣ разстояніе въ $\frac{1}{2}$ в. будетъ соответствовать промежутку въ $\frac{1}{2}$ *лини*. Очевидно, что $\frac{1}{2}$ *версты* можно считать въ данномъ случаѣ *предѣломъ* точности карты. На ней нельзя показать проходить ли граница между почвами на $\frac{1}{2}$ в. дальше или ближе; на ней нельзя изобразить очертанія почвенныхъ пятенъ, имѣющихъ около версты въ діаметрѣ,—можно только показать ихъ схематически—кружочками или крапинами. Болѣе мелкія пятна даже совсѣмъ

¹⁾ За границей при составленіи *подробныхъ* почвенныхъ картъ дѣлають выемки и буренія черезъ каждые 200 или даже 100 метровъ.

не попадутъ на такую карту; напрасно было бы ихъ и прослѣживать,—достаточно, если о нихъ будетъ сказано въ текстѣ.

Если почвенный типъ какого-нибудь участка карты очень пестрый, т. е., положимъ, постоянно смѣняется суглинокъ супесью или черноземъ — смывными и грубыми почвами, то можно для такихъ участковъ выбрать особый знакъ (*сборная пашня*, изъ *такихъ-то* почвъ). При большемъ масштабѣ, напр., 3 в. въ 1", предѣлъ точности карты поднимается до 100 саж.; но и здѣсь часто прибѣгаютъ къ *схематизированію* обозначеній для быстро смѣняющихся и повторяющихся почвъ. При одноверстномъ масштабѣ можно уже достигнуть точности, соотвѣтствующей 50-сажесному разстоянію (въ натурѣ); при составленіи же почвенныхъ плановъ въ масштабѣ 50 саж. въ дюймѣ не ускользнуть и пятна по 10 саж. въ поперечникѣ. Но очевидно, съ другой стороны, что чѣмъ детальнѣе карта, тѣмъ больше *времени* и *средствъ* уйдетъ на ея составленіе, тѣмъ чаще придется прибѣгать къ промѣрамъ, повторнымъ изслѣдованіямъ сомнительныхъ мѣстъ и специальнымъ съемкамъ.

Фактически изслѣдователь почвъ нерѣдко бываетъ поставленъ въ необходимость избрать больший масштабъ, чѣмъ онъ бы желалъ, сообразуясь съ имѣющимися въ его распоряженіи средствами и временемъ. Онъ долженъ, напр., взять карту 3-хъ-верстнаго масштаба, потому что бланковой 5-ти-верст. нѣтъ, или 10-ти-верстную, потому что 15-верстной нѣтъ. Составляя карту при такихъ условіяхъ, онъ, конечно, сознаетъ, что его матеріалъ не вездѣ достаточно, что есть спорные пункты, и что карта болѣе схематична, чѣмъ она могла бы быть.

Почвенныя карты обязательно должны сопровождаться вертикальными разрѣзами почвъ и профилями. Въ экспликаціи къ картѣ должны быть указаны:

- 1) классификація, какой держался авторъ;
- 2) типы почвъ, изображенные на картѣ (характеристика ихъ можетъ быть сдѣлана въ текстѣ или особой объяснительной запискѣ);
- 3) значеніе другихъ знаковъ и 4) масштабъ карты.

Помимо красокъ, можно употреблять, какъ дѣлаютъ нѣмецкіе и французскіе авторы, штриховку, точки, крестики и т. п. На очень детальныхъ картахъ (большого масштаба) полезно обозначать пункты выемокъ и буреній, направленіе и крутизну склоновъ

(изогипсы, стрѣлки), геологическія обнаженія, разработки полезныхъ ископаемыхъ, ключи, колодцы, можно также выдѣлить особыми знаками площади огородовъ, лѣсовъ, пустырей и проч. Но не желательно слишкомъ пестрить карту; нужно, чтобъ почвенныя краски не затемнялись и не маскировались. Нѣтъ особой надобности отдѣлять почвы отъ подпочвъ, изображая вторыя красками, а первыя только штриховкою, если, напр., суглинисто-подзолистая почва лежитъ въ одномъ случаѣ на моренной глинѣ, а въ другомъ на лессѣ, то это будутъ уже *два* разные почвы, и ихъ можно, и даже слѣдуетъ обозначить разными цвѣтами или, по крайпей мѣрѣ, разными, легко отличимыми оттѣнками одной краски ¹⁾. Если почвы смѣняются одна другою не рѣзко, а постепенно, то либо проводятъ между ними *условную* границу, либо смѣшиваютъ и спускаютъ тоны красокъ. Для почвенно-хозяйственныхъ картъ *имѣній* можно рекомендовать масштаб 100—50 саж. въ дюймѣ.

¹⁾ Но по отношенію къ картамъ крупнаго масштаба пельзя возражать и противъ двойныхъ обозначеній (краски и штрихи).

ОТДѢЛЪ VI.

БОНИТИРОВКА ПОЧВЪ.

Бонитировкою почвъ называется опредѣленіе тѣхъ ихъ свойствъ, которыя, характеризуя почву, какъ *жилище растений*, имѣютъ прямое хозяйственное значеніе. Такое опредѣленіе можетъ быть только *сравнительнымъ* и слагается изъ *двухъ частей*: 1) мы стремимся узнать, *насколько* почва А отличается отъ почвы В по своимъ химическимъ, физическимъ и др. свойствамъ и 2) отсюда стараемся *вывести, въ какой степени* она *лучше* (пѣннѣе) или *хуже* почвы В. Нельзя сказать, чтобъ для этихъ выводовъ мы имѣли строго обоснованныя, постоянныя и точныя нормы. Состояніе физиологіи растений еще далеко отъ совершенства. Намъ извѣстно, напр., что развитіе растений стоитъ въ несомнѣнной связи съ количествомъ получаемыхъ ими изъ почвы питательныхъ веществъ, но какъ выразить эту зависимость въ *цифрахъ* — вопросъ мало разработанный. Намъ извѣстно также, что почва вліяетъ на развитіе растений, какъ среда *физическая*; но мы опять затруднились бы указать для всѣхъ случаевъ *количественное* соотношеніе между тѣмъ или инымъ физическимъ свойствомъ почвы и образованіемъ органической массы растений ¹⁾. Затрудненія увеличиваются еще тѣмъ, что физиологическіе типы самихъ растений не одинаковы: то, съ чѣмъ мирится одно растение, оказывается въ извѣстномъ отношеніи вреднымъ или даже губительнымъ для другого. Съ другой стороны, методы изслѣдованія самихъ почвъ также несовершенны. Нашъ *химическій* анализъ, какъ бы ни былъ

¹⁾ Здѣсь замѣшиваются, кромѣ того, наличныя комбинаціи элементовъ *климата*.

онъ точенъ по приемамъ, все же грубо: опредѣляя содержаніе въ мочвѣ какого-либо питательнаго вещества, напр., фосфорной или азотной кислоты, намъ почти невозможно избавиться отъ ошибки хотя бы въ 0,01%, что составитъ на десятину почвы (считая слой въ 6 дюйм. толщиною) 10—15 пудовъ; а растения гораздо чувствительнѣе, и иногда лишнихъ 5 пуд. азотной кислоты могутъ уже удвоить урожай. То же самое касается и *физическихъ* свойствъ почвенной среды, опредѣленія которыхъ, въ свою очередь, не свободны отъ неточностей. Если, затѣмъ, присоедишить сюда различныя *условія залеганія* почвъ и разнообразныя палочныя *состоянія* почвенныхъ средъ, то вопросъ о нормальной бонитировкѣ почвъ представится намъ весьма сложнымъ. Тѣмъ не менѣе, это вопросъ настолько насущный, настолько близко связанный съ практическими нуждами хозяйства, съ оцѣнкою земельныхъ угодій, съ нормировкою обложенія земель и т. п. что отъ носильнаго рѣшенія его не могутъ отказываться ни теоретики, ни практики.

Опредѣленіе основныхъ химическихъ, физическихъ и другихъ присущихъ почвамъ свойствъ имѣетъ, во всякомъ случаѣ, ту *весьма цѣнную и выгодную* сторону, что оно, во-1-хъ, можетъ быть отнесено къ опредѣленнымъ *типамъ* почвъ и, во-2-хъ, оно *объективно*, выражается въ цифрахъ, полученныхъ *въеомъ и мѣрой*, причемъ предѣлы ошибокъ также могутъ быть указаны. Что же касается перевода этихъ цифръ на языкъ относительнаго «достоинства» почвъ, то здѣсь возможно руководствоваться слѣдующими общими соображеніями или правилами.

а) *Правиломъ minimum'a*. Если одно изъ такихъ свойствъ почвъ, отъ которыхъ существенно зависитъ жизнь растенія, находится въ *minimum'ѣ*, то развитіе растений пропорционально этому свойству.

б) *Правиломъ maximum'a*. Это правило относится къ вреднымъ веществамъ (ядамъ), задерживающимъ развитіе растеній, въ особенности, если ихъ содержаніе въ почвѣ превышаетъ извѣстный *maximum*.

в) *Правиломъ пропорциональности*. Среди свойствъ почвъ много такихъ (мощность, пополняемость, запасъ питательныхъ веществъ и т. п.), которыя *тѣмъ благоприятнѣе, чѣмъ въ большей степени они выражены*.

г) Правиломъ среднихъ величинъ. Оно относится къ основнымъ физическимъ свойствамъ почвъ, которыя, переходя за известныя предѣлы (въ обѣ стороны), становятся все менѣе и менѣе благопріятными.

д) Правиломъ сопутствующихъ измѣненій. Если, напр., въ почвѣ много песка (въ физическомъ смыслѣ), то уже заранѣе можно сказать, что въ ней много химическаго баласта; если въ ней много химической глины (каолиновой и цеолитной), то много и мелкозема, ила.

Правила эти подлежатъ, въ большей или меньшей степени, ограниченіямъ. Примѣненіе ихъ къ бонитировкѣ почвъ дастъ тѣмъ болѣе прочныя результаты, чѣмъ однороднѣе измѣненія въ сравниваемыхъ почвахъ. Если, напр., все эти почвы относятся къ зональнымъ типамъ и все онѣ могутъ быть названы въ своей мелкоземистой части глинисто-перегнойными, а въ скелетной—кварцево-силикатными, то сопоставленіе ихъ вводится въ довольно тѣсныя рамки и значительно упрощается. Если же, напр., черноземъ сравнивается съ какой-нибудь «грубой» почвой, да еще, положимъ, сульфатной или солонцеватой, то здѣсь уже трудно сказать, въ какой мѣрѣ, въ сколько разъ онъ лучше или хуже.

Слѣдуетъ еще замѣтить, что, при выводѣ качественныхъ (бонитировочныхъ) различій между почвами, подразумѣваются обыкновенно среднія потребности растений или потребности главнѣйшихъ воздѣлываемыхъ хлѣбовъ, съ особыми добавленіями и оговорками относительно специальныхъ культуръ. Съ этой стороны весьма важны различныя сельскохозяйственныя опыты, данныя, получаемыя на опытныхъ станціяхъ, поляхъ, въ практикѣ отдѣльныхъ хозяйствъ, въ практикѣ массовой и т. под.,—разъ эти данныя сопровождаются соответственнымъ изученіемъ почвенныхъ средъ. Дедуктивныя выводы сопоставляются, какъ съ прямымъ экспериментомъ такъ и съ наведеніемъ (индукціей) и взаимно провѣряются.

Какъ бы то ни было, дѣло почвовѣда заключается, главнымъ образомъ, въ томъ, чтобы выбрать для опредѣленія и опредѣлить тѣ основныя свойства почвъ, которыя могутъ служить прямыми указателями или хотя бы символами отношенія данныхъ почвенныхъ средъ къ растительности, къ размѣщенію корней, къ обезпеченію растеній питательными веществами, необходимой влагой и т. под.

Методовъ бонитировки почвъ предложено было нѣсколько; изъ нихъ мы приведемъ слѣдующіе:

I. Опредѣленіе механическаго состава и основныхъ физическихъ свойствъ почвъ (обыкновенно съ немногими добавочными химическими опредѣленіями).

II. Химическій анализъ почвъ—общій и съ различными дополнительными опредѣленіями.

III. Комбинированіе различнымъ образомъ физическихъ и химическихъ свойствъ почвъ, ихъ мощности, условій залеганія и проч.

I. Сравненіе почвъ по результатамъ механическаго анализа (физическій песокъ и физич. глина съ подраздѣленіями).

Этотъ методъ примѣнялся къ изслѣдованію нѣкоторыхъ германскихъ почвъ и разрабатывался, между прочимъ, Фескою (Fesca).

Произведя много механическихъ анализовъ почвъ, Феска раздѣлилъ ихъ на слѣдующія группы:

Группа 1-ая. Почвы съ преобладающимъ содержаниемъ (отъ 50 до 75%) частицъ *мельче 0,01 мм.*

Это почвы глинистыя въ физическомъ смыслѣ: ил.и, точнѣе, *илватыя*. Въ силу извѣстныхъ основныхъ и функциональных свойствъ почвенной глины (см. главу о физич. свойствахъ почвъ) онѣ характеризуются такъ:

а) Скважины между частицами весьма мелки, а вслѣдствіе этого *малая* водо- и воздухопроницаемость.

б) Большая влагоемкость, медленное передвиженіе влаги.

в) Разбуханіе и вязкость при намоканіи, сжатіе, твердѣніе и растрескиваніе при высыханіи.

г) Застаиваніе воды при сильномъ смачиваніи, при близкомъ уровнѣ грунтовой воды—насыщеніе влагою.

д) Нагрѣваніе и охлажденіе медленное.

е) Аэрація слабая; медленное разложеніе органическихъ остатковъ.

ж) Богатство *мелкоземомъ* можетъ указывать на богатство подвижными силикатами, цеолитами, питательными веществами и на высокую поглотительную способность.

Послѣдній выводъ (ж), впрочемъ, не безъ исключеній, такъ какъ намъ извѣстно, что почвенный мелкоземъ можетъ быть и обѣднѣннымъ, выщелоченнымъ, кремнеземистымъ, какъ, напр., въ

подзолахъ. Отсюда, между прочимъ, ясно, насколько важно узнать *генетический* типъ почвы прежде, чѣмъ приступать къ ея бонитировкѣ.

Группа 2-ая Преобладаютъ частицы отъ 0,01 до 0,05 мм. (39—66%), а за ними слѣдуютъ мельче 0,01 мм. (16—35%). Эти почвы оказались у Фески по преимуществу *лессовыми* (германскій лессъ). Онѣ уже лучше пропускаютъ воду и воздухъ и вообще физическія свойства ихъ гораздо благоприятѣе, чѣмъ у почвъ первой группы.

Группа 3-я Преобладаютъ частицы отъ 0,05 до 0,5 мм., общее количество которыхъ равняется 50—60%: частицъ самыхъ мелкихъ (< 0,01 мм) около 20%: частицъ съ діаметромъ 0,5—1,0 мм. отъ 4 до 10%, а съ діам. отъ 1 мм. до 4 мм. около 4—5%. Это — почвы *суглинистыя*. Мелкія частицы ихъ, заполняя промежутки между болѣе крупными, разъединяются этими послѣдними. Влагоемкость еще велика, но нѣтъ такой вязкости, водоупорности, твердѣнія и проч., какъ у почвъ глинистыхъ.

Группа 4-ая. Частицъ отъ 0,5 до 4 мм. 25% и болѣе, среднихъ (0,1—0,5 мм.) 45%: самыхъ мелкихъ (< 0,01 мм.) около 15%. Почвы — *песчаныя*. Водопроницаемость и аэрація усиливаются, влагоемкость уменьшается: скелета больше.

Группа 5-ая. Почти все частицы больше 0,1 мм. Почвы *песчаныя*. Свойства противоположны свойствамъ глинистыхъ почвъ.

Что механическій анализъ даетъ намъ возможность судить о физическихъ свойствахъ почвы, объ этомъ уже достаточно говорилось выше. Но для надлежащаго пользованія имъ съ бонитировочными цѣлями слѣдовало бы установить болѣе точныя и опредѣленныя *количественныя* нормы: какія именно почвы, съ какою соотнѣшеніемъ частицъ слѣдуетъ считать наилучшими, и въ какой именно степени измѣняются ихъ свойства при иныхъ, тоже *опредѣленныхъ* сочетаніяхъ частицъ. У насъ обыкновенно ссылаются на Мазюра¹⁾, который, на основаніи изученія французскихъ почвъ, пришелъ къ такимъ выводамъ:

1. Среди почвъ съ малымъ содержаніемъ *извести* и *гумуса* лучшими, въ физическомъ смыслѣ, будутъ тѣ, въ которыхъ глина (илъ) относится къ песку, какъ 1:8.

¹⁾ См. Матеріалы къ оцѣнкѣ земель Нижегородской и Полтавской губ., ест.-истор. часть.

2. Если же почва содержитъ 5—10% извести, то лучшее отношеніе 1:2.

Едва ли, однако, нормы Мазюра всецѣло примѣнимы къ нашимъ почвамъ. При меньшей ровности и большей континентальности нашего климата, по сравненію съ французскимъ, вѣроятно, что нашимъ почвамъ нужна (въ среднемъ) большая рыхлость и зернистость. Отношеніе 1:5, повидимому, болѣе подходитъ къ хорошей, въ физическомъ смыслѣ, русской почвѣ. Если она богата перегноемъ, то можно считать благоприятнымъ отношеніе 1:4; въ обратномъ случаѣ—лучшими оказываются отношенія 1 (6. 1:7¹⁾). Для структурныхъ почвъ имѣетъ значение и ихъ структура.

Желательно, кромѣ того, параллельно съ механическимъ (и структурнымъ) анализомъ, дѣлать непосредственныя опредѣленія важнѣйшихъ функциональныхъ физическихъ свойствъ почвы: ея влагоемкости, водопроницаемости, способности уплотниться (сопротивленіе раздавливанію) и т. под.

Понятно, наконецъ, что механическій анализъ слишкомъ недостаточенъ, ибо онъ очень мало говоритъ о химическомъ составѣ почвы. Изъ анализовъ того же Кесса (см. 22 стр. II Отд.) оказалось, напр., что въ составъ мелкозема или шла входятъ различныя количества цеолитовъ, углекислой извести, перегноя и проч., хотя почвы, бывшія у него въ рукахъ, принадлежали къ родственнымъ генетическимъ типамъ. Если взять, положимъ, черноземъ и подзолъ, то разница будетъ уже рѣзкой. А потому, во всякомъ случаѣ, рекомендуютъ, при обращеніи главнаго вниманія на механическій составъ почвы, дополнить полученныя цифры хотя бы опредѣленіемъ цеолитовъ, перегноя (и его качества) и карбонатовъ.

II. Химическіе методы. Методъ Кюпа²⁾ (см. выше «Классификацію почвъ Кюпа»). Для почвы на скелетъ и мелкоземъ, Кюпъ опредѣляетъ въ послѣднемъ:

- | | | |
|----|---|---|
| I. | { | а) Гигроскопическую воду.
б) Перегноя.
в) Потерю при прокаливаніи (а+б+химически соединенная вода). |
|----|---|---|

¹⁾ Здѣсь мы имѣемъ въ виду по преимуществу среднюю и южную Россию; для западныхъ окраинъ (Привисл. край) умѣстнѣе оставить нормы 1:4, 1:5.

²⁾ «Die Bonitirung der Ackererde» (русскій переводъ «Оцѣнка пахотной земли», подъ ред. Добровольскаго).

Отсюда, по разности, узнаем минеральную часть почвы и въ этой послѣдней опредѣляемъ:

А. Соли.

II. (въ % минер. части).	{	а) Углекислыя.
		б) Сѣрно-кислыя.
		в) Хлористыя.

В. Кварцево-силикатную часть:

III. въ % минер. части.	{	а) Общее содержаніе кварца и силикатовъ.
		б) Содержаніе всего кремнезема.
		в) Содержаніе полуторныхъ окисловъ (Al_2O_3 и Fe_2O_3).
		г) Содержаніе простыхъ окисловъ, типа RO и R_2O .
		д) Сумму основаній, растворимыхъ въ HCl (цеолитныхъ).

IV. Поглонительную способность (по отношенію къ амміаку).

Примѣры:

	Песчаная почва Германія.	Лесовая почва (рейнский лесъ).	Русскій черноземъ.	Нильскій илъ.	Известковый илъ изъ Дагостана.	
I.	Гигроскопическая вода	1,2	0,78	6,8	5,7	0,4
	Химически соединенная вода	0,5	3,09	1,0	7,63	1,0
	Перегноя	2,1	0,16	6,8	1,17	0,3
	Потеря при прокаливаніи	3,8	4,03	14,6	14,5	1,7
<i>Минеральная часть</i>						
	96,2	95,97	85,4	85,5	98,3	
II.	Сѣрно-кислыя соли	0,0	0,0	0,1	1,3	0,0
	Углекислый кальцій	0,3	26,1	1,9	4,0	48,3
	Углекислый магній	0,1	3,84	0,4	0,28	1,5
	Всего карбонатовъ	0,4	29,94	5,3	4,28	49,8
III.	Силикатовъ и кварца	99,6	70,06	94,6	94,4	50,2
	Всего кремневой кислоты	95,3	57,0	79,0	57,0	32,0
	Полуторныхъ окисловъ	3,56	12,65	14,0	35,2	14,4
	Простыхъ окисловъ	0,8	1,41	1,3	2,22	3,8
	Растворимыхъ основаній	1,8	7,4	9,2	13,42	8,24
IV.	Поглощеніе амміака	8,0	24,0	75,0	135,0	70,0
(въ кубич. сант. азота).						

Значеніе этихъ опредѣленій слѣдующее:

Цифры I группы низки у бѣдной песчаной почвы и высоки у богатыхъ почвъ—русскаго чернозема и нильскаго ила; но онѣ не высоки у другихъ плодородныхъ почвъ—лессовой и изъ Лаго-Фучино. Отсюда Кюпфъ выводитъ, что перегной самъ по себѣ не служитъ причиною плодородія почвы. Мы знаемъ, однако, что *мягкій* и *некислый* перегной тамъ, гдѣ онъ есть, оказываетъ благотворное вліяніе на многія свойства почвы (см. значеніе перегной).

Урннокислыхъ солей въ почвахъ, изслѣдованныхъ Кюпфомъ, оказалось весьма мало. Присутствіе ихъ полезно, но при высокомъ содержаніи сульфатовъ почва получаетъ характеръ солонцово-вой. Хлористыхъ солей оказалось слѣды.

Углекислой магнезій во всѣхъ почти почвахъ гораздо меньше, чѣмъ CaCO_3 . Примѣръ плодородной почвы изъ Лаго-Фучино указываетъ, что содержаніе CaCO_3 въ почвѣ можетъ, безъ вреда для растений, повышаться до весьма высокихъ предѣловъ. Но, по справедливому замѣчанію проф. Костычева, избытокъ CaCO_3 не долженъ все-таки вытѣснять изъ почвы цеолитовъ и др. питательныхъ веществъ (это условіе въ данномъ случаѣ и имѣется, такъ какъ почва изъ Лаго-Фучино содержитъ растворимыхъ силикатныхъ основаній даже больше, чѣмъ лессъ); если же почва почти цѣлкомъ состояла бы изъ CaCO_3 (мѣлъ, известнякъ).—она была бы бѣдной. Этимъ, вѣроятно (+физическія свойства) объясняется малое плодородіе чисто известковыхъ почвъ¹⁾.

По *силикатной* части замѣчается большое различіе между изслѣдованными почвами. Песчаная почва состоитъ преимущественно изъ кварцеваго песку; растворимыхъ основаній въ ней менѣе 2%. Другія почвы, и въ особенности плодороднѣйшія нильскія илѣ, содержатъ благопріятную смѣсь глины и цеолитовъ. Легко растворимые окислы указываютъ на степень вывѣтрѣлости силикатовъ, на обращеніе ихъ въ подвижныя соединенія, участвующія (въ большей или меньшей степени) въ процессахъ кор-

¹⁾ Фактъ, что нѣкоторыя древесныя породы (напр., сосна) плохо растутъ (хотя и не погибаютъ) на мѣлу и известнякахъ, тоже, повидимому, связанъ съ вытѣсненіемъ другихъ питательныхъ веществъ известью, что, между прочимъ, подтверждается анализами золы сосны, выросшей на известнякѣ: въ ней много Са, К-же, Р и проч. меньше нормальнаго.

невого питания. Количеству ихъ (+перегноя) соотвѣтствуетъ и поглощительная способность почвъ, — свойство весьма важное, поддѣляющее достоинство почвы. Впрочемъ, въ отдѣльныхъ случаяхъ, если почвенные цеолиты имѣютъ однообразный и мало-выгодный составъ (магнезіальные), — почва оказывается мало плодородной при высокой поглощительной способности (глинисто-доломитовья, сериентиновья почвы).

Нормально хорошей почвой, по Киппу, можно назвать такую, въ которой содержится примѣрно:

Перегноя	CaCO ₃	Полутор- ныхъ оки- словъ	Простыхъ окисловъ (RO, R ₂ O)	Раствори- мыхъ осно- ваній	Поглотит способность
3—5%	3—5%	15—20%	2—3%	10—20%	50—100

Нормы эти имѣютъ въ виду, главнымъ образомъ, нѣмецкія и, преимущественно, саксонскія почвы.

Методъ Грандо понятенъ изъ того, что было сказано выше о вытяжкѣ Грандо и его органо-минеральной гипотезѣ питания растений. Тамъ же было указано, что эта гипотеза или теорія нуждается, по меньшей мѣрѣ, въ переработкѣ.

Что же касается пользованія вытяжкой Грандо для бонитировочныхъ цѣлей, то въ однихъ случаяхъ получаются, какъ будто, результаты согласные, а въ другихъ — спорные или прямо несогласные. Такъ, напр., въ работахъ Нича (голландскія почвы) оказалось, что изъ болѣе плодородныхъ почвъ фосфорной кислоты извлекалось, дѣйствительно, больше, чѣмъ изъ малоплодородныхъ. Туксенъ и самъ Грандо получили слѣдующія цифры:

	Чернаго вещества	Въ немъ P ₂ O ₅
1) Малоплодородная почва (урожай самъ 3)	1,26%	0,08%
2) Глинистопесчаная плодородная (хорошо удобрявшаяся, урожай самъ 20).	1,85%	0,10
3) Черноземъ	5—10% и >	Различно
4) Нильскій илъ	2,64	0,085%

Мы видимъ, что, съ одной стороны, разница между черноземомъ и нильскимъ иломъ довольно значительна, и притомъ не въ пользу этого послѣдняго, какъ бы, казалось, слѣдовало ожидать, а съ другой стороны, разница между почвами малоплодородными и плодородными (напр., 1 и 2, или 1 и 4) ничтожна.

Кромѣ того, если бы даже теорія Грандо подтвердилась, то слѣдовало бы еще обстоятельно разработать самые методы пользования его вытяжкой для бонитировочныхъ цѣлей.

III. Подробный химическій анализъ. Напомнимъ еще разъ, что *валовой анализъ* (сплавление съ углекислымъ кали-натромъ или разложеніе почвы фтористо-водородной кислотой) показываетъ лишь, какіе элементы находятся въ почвѣ, и въ какомъ относителномъ количествѣ, но не указываетъ на формы ихъ соединеній.

Сѣрнокислая вытяжка применяется обыкновенно для опредѣленія *всей химической глины*; *10%-ная солянокислая* для опредѣленія *цеолитной части*. Не слѣдуетъ забывать, что обѣ эти вытяжки не даютъ абсолютно точныхъ формъ (несомнѣнно, напр., что H_2SO_4 и HCl могутъ разлагать отчасти и безводные силикаты, особенно, въ тонкомъ измельченіи); значеніе ихъ, какъ и вообще всего почвеннаго анализа, *сравнительное*.

10%-ная (или сходная съ нею) *солянокислая вытяжка* особенно важна, и ее необходимо изслѣдовать *подробнѣе*, чтобы опредѣлить не только *общее содержаніе* цеолитовъ, но и ихъ *составъ* (щелочи и щелочныя земли); она можетъ указывать на *степень постоянной обезпеченности* почвы запасомъ питательныхъ веществъ, на степень ея «*долговѣчнаго*» или *возможнаго плодородія*. Но это не значитъ, что почва каждый годъ будетъ давать хорошій урожай, — цеолитная часть не представляетъ все-таки, во всей своей массѣ, *текущаго, одинаково легко усвояемаго* запаса питательныхъ веществъ. Это нужно твердо помнить и не основывать на солянокислой вытяжкѣ категорическихъ отвѣтовъ, что почва будетъ урожайна *каждый* годъ, или что ей недостаетъ такихъ-то *только* элементовъ.

О *текущемъ* и, конечно, *преходящемъ* содержаніи въ почвѣ питательныхъ веществъ правильнѣе судить по вытяжкамъ болѣе слабымъ, напр., по *1% холодной солянокислой* (съ подробнымъ ея анализомъ) или, еще лучше, по *1%-ной лимоннокислой*. Последняя, повидимому, наиболѣе отвѣчаетъ этой цѣли. Изслѣдовашіемъ ея занимался Дайеръ. Онъ вывелъ, что въ *среднемъ* (однако, съ значительными колебаніями) *кислотность корневого сока* соответствуетъ силѣ или дѣйствию лимонной кислоты, *крѣпости 0,9%*, или, округляя цифру, *1%*. Изъ опытовъ оказалось затѣмъ слѣдующее:

Общее содержаніе фосфорной кислоты въ трехъ изслѣдованныхъ имъ почвахъ было:

0,102% 0,108% 0,180%.

Изъ этого количества: *усвояемой* P_2O_5 (переходящей въ 1% лимонную кислоту) было:

0,0063 0,0094 0,0498%

т.е., въ послѣдней почвѣ ея не только вообще больше, но и усвояемость ея гораздо выше.

Урожаи на этихъ почвахъ относились между собою, какъ:

100 112 200

т.е., въ двухъ первыхъ почвахъ, содержавшихъ менѣе 0,01% усвояемой P_2O_5 , обнаруживался недостатокъ (правило minimum'a), а въ послѣдней — обезпеченность.

Изъ подобныхъ сопоставленій Дайеръ заключаетъ, что, если въ почвѣ количество усвояемой P_2O_5 менѣе 0,01%, то она нуждается въ фосфорнокислыхъ удобреніяхъ. Такимъ же путемъ онъ получилъ, что, при содержаніи въ почвѣ усвояемаго кали менѣе 0,005%, ей необходимы калийныя удобренія. Выводы Дайера отчасти подтверждены и другими изслѣдователями (въ Англій); но желательна болѣе подробная ихъ разработка на опытныхъ станціяхъ и поляхъ ¹⁾.

Водная вытяжка полезна для опредѣленія солонцеватости почвъ (правило максимума). Точныхъ нормъ, къ сожалѣнію, не установлено, но нѣкоторые данныя все же имѣются. Такъ, Фелькеръ полагаетъ, что присутствіе въ почвѣ 0,1% хлористаго натрія дѣлаетъ ее уже безплодною. По изслѣдованію Майера, въ безплодныхъ согревахъ почвахъ Голландіи (прорывы плотинъ) содержалось 0,06 — 0,09% NaCl; по другимъ опредѣленіямъ (Рейндерса), почвы эти, при содержаніи 0,04% хлора, хотя и даютъ еще сборъ пшеницы, но крайне плохой. Гильгардъ указываетъ для щелочныхъ почвъ Калифорніи, что онѣ становятся уже безплодными, при содержаніи 0,08% соды или 0,16% всѣхъ растворимыхъ въ водѣ солей. По Оствальду, почва (болотная), содержащая 0,05% сѣрноокислаго желѣза, также безплодна.

¹⁾ Желательны также изслѣдованія и опыты надъ вытяжками слабой укусной кислотой углекислой водой (начаты проф. Богдановымъ) и т. под.

Вообще, следовательно, можно полагать, что 0.1—0.2% растворимых в водѣ солей—NaCl, Na₂CO₃ и др. должны оказывать безусловно вредное вліяніе на растительность. Вопросъ, впрочемъ, усложняется отчасти тѣмъ обстоятельствомъ, что *концентрація* водныхъ растворовъ почвы *измѣнлива*: разжиженный (дождями) растворъ дѣйствуетъ слабѣе сгущеннаго. Такъ, напр., по наблюденіямъ Костычева, черноземный солонецъ, содержащій 0.24% солей, но лежавшій въ низинѣ и хорошо увлажнявшійся, давалъ порядочный урожай, а солонецъ съ содержащемъ всего 0.08% солей, занимавшій возвышенное сухое мѣсто, оказался безплоднымъ. Для растений имѣетъ большое значеніе *сущеніе* солей при высыханіи почвы, при частомъ испареніи влаги и при образованіи корокъ. А отсюда слѣдуетъ, что, при оцѣнкѣ солонцеватыхъ почвъ, важно обратить вниманіе на соответственныя условія климата и на залеганіе солонцовъ.

Изъ *отдѣльныхъ опредѣленій* слѣдуетъ въ особенности отмѣтить:

а) Опредѣленіе CaCO₃, т.-е., CaO въ связи съ CO₂ и другихъ карбонатовъ.

б) Опредѣленіе фосфорной кислоты, всей и усвояемой. Недостаточность опредѣленія валоваго количества фосфорной кислоты видна (помимо сказаннаго выше) еще изъ слѣдующихъ нумеровъ:

Черноземъ содержитъ P ₂ O ₅	0,16%
Безплодная глинистая почва	1,00%
Гранитная песчаная	0,23%
Плодородная глинистая	0,23%

Впрочемъ, если сравниваются почвы *родственныхъ генетическихъ* гипсовъ,—скачки бывають рѣже, и общее опредѣленіе P₂O₅ надежнѣе (опыты Шютце, Майера, анализы К. Шмидта и др.).

в) Опредѣленіе азота. Часто довольствуются только опредѣленіемъ общаго запаса азота въ почвѣ, причемъ слѣдуетъ руководиться правиломъ, что, если азота въ перегноѣ не больше 2%, то онъ трудно переходитъ въ усвояемыя соединенія. Но, при болѣе детальной разработкѣ вопроса о *текущей* урожайности почвъ, желательнѣе опредѣлять въ нихъ азотную (и азотистую) кислоту, т.-е., степень нитрификаціи. Опытъ Гелльригелл и Вагнера показали, что развитіе растений при сходствѣ прочихъ условій пропорціонально содержанію въ почвѣ N₂O₅ (и усвояемой P₂O₅).

г) Опредѣленіе перегноя, его качества и кислотности.

д) Опредѣленіе закисныхъ и сѣрнистыхъ соединеній железа (степень провѣтриванія почвы. вредныя примѣси).

е) Опредѣленіе поглощительной способности почвъ.

Сравненіе химическихъ данныхъ по Менделѣеву. Проф. Менделѣевъ, имѣя въ виду, что при пользованіи болѣе крѣпкими реактивами, какъ HNO_3 (или 10% горячая HCl), трудно судить въ какія именно соединенія связаны опредѣляемые основныя и кислотныя окислы, предложилъ сравнивать почвы прямо по содержанію элементовъ, переходящихъ въ названныя растворы. Онъ просто вычисляетъ (въ % или pro-mille), сколько въ почвѣ заключается растворимаго въ кислотахъ калія, натрія, кальція, магнія, фосфора, сѣры, присоединяя сюда еще азотъ. Параллельно приводятся цифры для кислорода, потребнаго для образованія окисловъ металловъ, фосфора и сѣры.

Функціональныя физическія свойства почвъ. Помимо механическаго (и структурнаго) анализа почвъ, вообще необходимаго, весьма важно опредѣлять, по меньшей мѣрѣ, тѣ ихъ физическія свойства, которыя указываютъ на ихъ отношенія къ водѣ (влагоемкость, водопроницаемость, поднятіе воды) и къ размѣщенію или разростанію корней (т.-е., степень твердости или вязкости). Последнее свойство указываетъ и на трудность или легкость обработки почвы. Для отношеній къ водѣ болѣе благоприятны среднія цифры, характеризующія достаточную подвижность влаги въ почвѣ, безъ избыточной, однако, потери чрезъ водопроницаемость.

Полная и точная физико-химическая характеристика почвы можетъ дать намъ понятіе о степени дѣятельности данной почвенной среды, т.-е., о томъ, въ какой мѣрѣ, съ какою степенью интенсивности совершаются въ ней процессы, непосредственно подвигающіе развитіе растенія. Почва можетъ быть и богата, но сравнительно малодѣятельна, слишкомъ тяжела, плотна, суха, съ плохой аэраціей и т. п.—«тугая» почва. Изъ находящихся въ ней запасовъ питательныхъ веществъ только небольшая часть дѣйствуетъ въ данное время. Другая почва гораздо бѣднѣе, но она легче, окислительныя процессы идутъ въ ней живѣе, ферменты работаютъ энергичнѣе, растворимость питательныхъ веществъ выше,—почва дѣятельная. Само собою понятно, что

«дѣятельность» почвенной среды способствуетъ ея плодородію, но не иначе, какъ въ предѣлахъ наличнаго «богатства» почвы. Дѣятельность почвы въ такой же мѣрѣ ея *свойство*, какъ и ея *состояніе*; она можетъ быть усилена искусственными культурными средствами (обработкой, соответственными удобрениями). Поскольку она есть *состояніе* почвы, о ней лучше всего судить по прямымъ опытамъ съ растеніями, поставленнымъ возможно тщательно. Но относительная *способность почвы быть дѣятельной*, какъ ея *свойство*, видна и изъ лабораторныхъ опредѣленій (слабыя вытяжки, азотная кислота, усвояемая фосфорная кислота, механическій составъ, функциональныя физическія свойства). При одинаковомъ уровнѣ культуры и прочихъ равныхъ условіяхъ пользования пашней, почвы, принадлежащія къ различнымъ типамъ и грунтамъ, обнаруживаютъ неодинаковую наличную дѣятельность. Однѣ изъ нихъ быстрѣе и сильнѣе отвѣчаютъ на удобрения, другія, наоборотъ, медленнѣе и слабѣе, но долѣе. Если удобреніе свести къ одному *среднему* и соответственно перечислить для рода почвъ наличный средній урожай, то цифры не вполнѣ будутъ соответствовать богатству почвъ (для болѣе дѣятельныхъ окажутся выше). Въмѣстѣ съ тѣмъ у дѣятельныхъ почвъ не такъ сильно падаетъ производительность въ неблагопріятные, напр., засушливые годы; но энергичнѣе тратя заложенный въ нихъ матеріалъ, онѣ болѣе «жады» къ его возмѣщенію.

Генетическій типъ почвы и ея геологическія свойства. Значеніе генетическаго типа почвы понятно само по себѣ, ибо имъ опредѣляются, какъ намъ уже извѣстно, весьма многія внутреннія ея свойства. Изъ геолого-топографическихъ свойствъ важно указать:

- 1) Мощность или, пожалуй, «глубину» и пополняемость почвы.
- 2) Петрографическій, механическій и физическій характеръ материнской породы (подпочвы).
- 3) Условія залеганія почвы: равнинность, склоны, смываніе, постоянное пересыщеніе влагой и т. п.

Бонитировочныя почвенныя классификаціи.

Какъ видно изъ всего вышесказаннаго, бонитировочное значеніе принадлежитъ и химическимъ, и физическимъ, и смѣшаннымъ классификаціямъ почвъ, а еще въ большей степени классификаціямъ,

фикации *естественно-исторической*, основанной на генетическомъ принципѣ и старающейся охватить *все* главные свойства почвъ ¹⁾).

Но нельзя не указать и на нѣкоторыя спеціальныя, прикладныя бонитировочныя схемы, предложенныя нѣмцами, напр., Крафтомъ и Бирнбаумомъ.

По схемѣ Крафта, почвы, или, лучше сказать, пахотныя земли, могутъ оцѣниваться по слѣдующимъ 20-ти категориямъ свойствъ. Каждое свойство, или его *степень*, выражается заранѣе условенными цифрами. Подобную же схему даетъ и Бирнбаумъ:

Схема Крафта.

1. Характеръ или родъ почвы:

а) Суглинисто-мергельная	25
б) Мягкая-суглинистая	20
в) Песчано-суглинистая	17
г) Перегнойная	14
д) Обыкновенная глинистая	11
е) Рыхлая песчанистая	8
ж) Известковая	4
з) Летучій песокъ	1

2. Глубина почвы:

Глубина до 24 д.	10
» 20—24 »	8
» 12—20 »	6
» 6—12 »	4
» 4—6 »	2
Мельче 4 »	1

3. Подпочва:

Суглинистый мергель	15
Водопроницаемый суглинокъ	10
Непроницаемая глинистая	6
Сыпучій песокъ	4
Хрящъ	2
Камень	1

Схема Бирнбаума.

1. Составъ почвенной смѣси:

а) Все части распределены равномерно	10
б) Слегка преобладаетъ Humus	9
в) » » известь	8
г) » » глина	7
д) » » песокъ	6
е) Господствуетъ глина	5
ж) » известь	4
з) » торфяный Humus	3
и) » песокъ	2
і) Совершенно недостаетъ какой-либо части	1

2. Мощностъ, глубина:

(подраздѣленія).

3. Подпочва:

(подраздѣленія).

¹⁾ См. ниже: «Естественно-историческія изслѣдованія для цѣлей бонитировки почвъ».

4. Содержаніе перегноя:	
Богатая (5—15%)	5
Средняя (5—10%)	4
Перегной 3—5%	3
Бѣдная (0—3%)	2
Болотная	1

5. Наклонъ:	
Отъ 1 до 3°	5
» 4 — 6°	4
» 7 — 9°	3
» 10 — 14°	2
» > 14°	1

6. Влажность:	
Свѣжая	10
Влажная	8
Среднесухая	6
Мокрая	4
Сухая	1

7. Положеніе почвы:	
Западное	5
Восточное	4
Сѣверное	3
Южное	1

8. Способность къ обработкѣ:	
При пароконной упряжкѣ можно обра- ботать:	
$\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ дес. въ день	5
$\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ » »	4
$\frac{2}{5}$ — $\frac{1}{2}$ » »	3
$\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{5}$ » »	2
< $\frac{1}{3}$ »	1
$\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{10}$ » »	0

9. Воздѣлываемые хлѣба:	
Пшеница, клеверъ	10
Ячмень, люцерна	8
Овесь	3
Рожь	1

10. Культурное состояніе:	
Превосходное	10
Очень хорошее	8
Хорошее	4
Плохое	2

4. Поглотит. способность:
(подраздѣленія)

5. Механический составъ:
(подраздѣленія)

6. Отношеніе къ водѣ и теплотѣ:
(подраздѣленія).

**7. Богатство почвы или степень нужды
въ удобреніяхъ:**
(подраздѣленія).

**8. Способность къ механической обра-
боткѣ:**
(подраздѣленія).

**9. Воздѣлываемые хлѣба и предѣлъ
воздѣлыванія:**
(подраздѣленія).

10. Культурное состояніе лашня:
(подраздѣленія).

**11. Примѣнимость меліорацій (съ по-
раздѣленіями).**

Для каждой данной почвы, сообразно ея свойствамъ, отыскиваются въ таблицѣ цифры, которыя и *суммируются*, выражая такимъ образомъ *степень* ея достоинства, по сравненію съ другими.

Схемы, подобныя схемамъ Крафта или Бирнбаума, подкупаютъ своею механичностью и простотою, при видимой полнотѣ. Но въ сущности онѣ очень неопредѣленны и произвольны. «Характеръ или родъ почвы» отгѣиваетъ весьма слабо и формулировать въ крайне общихъ, неясныхъ выраженіяхъ. То же нужно сказать о глубинѣ почвы, о подпочвѣ и, особенно, объ отношеніи почвы къ водѣ. Способность къ обработкѣ и воздѣлываемые хлѣба—признаки весьма условныя. «Культурное состояніе пашни» есть уже результатъ труда, количества потраченного времени и средствъ ⁴⁾. А между тѣмъ желательно было бы точно опредѣлить свойства, заложенныя въ самой почвѣ и прежде всего отсюда вывести ея бонитировку.

Приводимъ еще техническую классификацію почвъ по Набсту, Коппе и Зеттегасту (классы):

I. Богатыя питательными веществами и дѣятельныя глинистыя или связныя суглинистыя почвы, достаточно глубокія (до 80 сантим.) Пшеничныя.

II. Суглинистыя почвы, перегнойныя, менѣе связныя и глубокія, но вообще хорошихъ физическихъ свойствъ. Ячменныя первой степени.

III. Тяжелыя глинистыя почвы, богатыя, глубокія, но съ не столь благоприятными физическими свойствами. Пшеничныя 2-й степени.

IV. Суглинки или суглиносупеси, порозныя, умѣренно проницаемыя и болѣе легкія. Ячменныя 2-й степени.

V. Легкія супесчаныя почвы, дѣятельныя, проницаемыя; на песчанистой подпочвѣ. Ржаныя 1-й степени.

VI. Холодныя глинистыя почвы, связныя, тяжелыя; подпочва-глина; отношеніе къ водѣ мало благоприятно. Пшеничныя 3-й степени.

VII. Песчанистыя, бѣдныя и легкія почвы. Ржаныя 2-й степени.

VIII. Очень связныя и тяжелыя глинистыя почвы, мелкія и съ неблагоприятнымъ отношеніемъ къ водѣ. Овсяныя 1-й степени.

⁴⁾ И какъ узнать: «превосходное» оно или «очень хорошее»

IX. Зернистые бѣдные пески, часто съ значительнымъ содержаніемъ кампей. Почвы лѣсныя. Ржанія 2-й степени.

X. Безперегнойныя, хрящевыя, супесчаныя почвы и тяжелыя глины.

Къ спеціально лѣснымъ или лѣсоводственнымъ подпочвамъ относятся вообще такія, которыя при иномъ пользованіи (т.-е., не лѣсохозяйственномъ) не даютъ дохода. Сюда относятся почвы камештыя, сыпучепесчаныя, болотистыя и т. под. Хорошая лѣсная почва (для лиственныхъ породъ) должна, однако, быть достаточно глубокою, умѣренно влажною, суглинистою или супесчанною. Хвойныя породы (сосна, ель) растутъ на худшихъ — песчанистыхъ, подзолистыхъ и т. п. почвахъ.

Для пастбищъ пригодны почвы крутыхъ склоновъ, сухія, глинистыя, песчаныя или полукаменистыя.

Лучшія луговыя почвы умѣренно связны, суглинисты, перегнойно-суглинисты или мергелисты, и хорошо увлажняются.

Подобнаго же типа и другія техническія классификаціи почвъ, основанныя на эмпирическихъ наблюденіяхъ, но лишенныя научной опредѣленности.

Естественно-историческій (русскій) методъ бонитировки почвъ.

Этотъ методъ впервые былъ примененъ и въ достаточной степени разработанъ при почвенномъ изслѣдованіи Нижегородской губ., почему его нерѣдко называютъ методомъ бонитировки или оцѣнки почвъ по «нижегородскому типу»¹⁾. Онъ состоитъ изъ слѣдующихъ частей.

1. Опредѣленіе типовъ почвъ (естественная классификація).
2. Геологическія свойства почвъ (мощность, подпочва, условія залеганія и проч.).

3. Химическія свойства почвъ. Для каждаго типа производится полный химическій анализъ (не считая отдѣльныхъ опредѣленій перегноя, азота и проч.), а именно:

а) Разложеніе почвы фтористоводородною кислотою съ подробнымъ опредѣленіемъ всѣхъ минеральныхъ составныхъ частей.

¹⁾ См. «Матеріалы къ оцѣнкѣ земель Нижегородской губерніи», часть естественно-историческая, 14 выпусковъ, 1883—1886 г. и часть экономическая (съ дополнительными почвенными изслѣд.), 1888—1897 г.

б) Сѣрникоислая вытяжка съ такимъ же подробнымъ опредѣленіемъ.

с) 10% солянокислая вытяжка (тоже).

д) 1% холодная солянокислая вытяжка (тоже).

е) Погложительная способность по отношенію къ амміаку.

4. Физическія свойства почвъ, а именно:

а) Механическій анализъ, доведенный до частицъ 0,01 мм (болѣе мелкія — вмѣстѣ).

б) Опредѣленіе или вычисленіе глины, песка и перегноя.

в) Отношеніе почвъ къ влагѣ: влагоемкость, водопроницаемость, капиллярность, скорость высыханія.

г) Отношеніе къ теплу: теплоемкость и теплопроводность.

Послѣ подробнаго *разбора* полученныхъ цифръ и ихъ значенія, онѣ были сведены въ таблицы и діаграммы по *типамъ* почвъ, которыхъ принято *восемь*¹⁾:

I. Черноземъ горовой.

II. Черноземъ долинный.

III. Суглинки, переходные къ чернозему (отъ сѣрыхъ лѣсныхъ).

IV. Сѣрые лѣсные суглинки.

V. Сѣверные свѣтлосѣрые суглинки.

VI. Супесч.

VII. Глинистые пески.

VIII. Боровые или, точнѣе, слабоглинистые пески.

Таблицы или діаграммы составлялись слѣдующимъ образомъ:

A. Діаграмма геологическая. Взято два признака: естественная мощность почвъ и валовое содержаніе въ нихъ перегноя. Это наименѣе удачная діаграмма, такъ какъ содержаніе перегноя признакъ скорѣе химическій, слѣдовало бы обратить вниманіе на *подпочву* и *условія залеганія* почвъ, чему не придано надлежащаго значенія. Цифры мощности и перегноя приняты для горowego чернозема (I) за 100, для всѣхъ же остальныхъ почвъ отнесены къ этой сотнѣ. Кривыя мощности и перегноя почти правильно шли внизу отъ типа I до VIII: такъ же шла, конечно, и ихъ среднія: 100, 73, 60, 47, 27, 30, 24, 25²⁾.

1) Въ работахъ первой серіи, 1883—1886 гг.

2) Цифра 27 для легкихъ суглинокъ не точна, такъ какъ мощность ихъ считалась большею частью только до подзолистаго горизонта.

В. Діаграммы химическія. Ихъ составлено нѣсколько:

- а) Суммы питательныхъ элементовъ по Менделѣеву (изъ 10% солянокислой вытяжки): К, Na, Ca, Mg, P+S и N на 1.000 ч. почвы.
- б) Тоже + глина съ окисью желѣза + перегной.
- в) Сумма 10%-ной вытяжки + глиноземъ, растворимый въ H_2SO_4 + перегной.
- г) Сумма 1% солянокислой вытяжки.
- е) Сумма химическихъ данныхъ по Кюпу (полудторныя окиси, простые окислы, $CaCO_3$, $MgCO_3$, растворимыя основанія, перегной и поглотительная способность).
- ф) Сводная діаграмма по Кюпу и Менделѣеву.
- г) Особая діаграмма для поглотительной способности.

Все эти діаграммы оказались сходными, т.-е., цифры падали отъ типа I къ VIII. Изъ частныхъ діаграммъ выведена одна общая или средняя діаграмма химическихъ свойствъ химическаго богатства почвы. Средняя для горювого чернозема, какъ наибольшая, принята за 100; для другихъ типовъ почвъ цифры падали такъ:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
100	96	61	55	34	21	14	6

С. Діаграмма физическихъ свойствъ. При составленіи діаграммы физическихъ свойствъ руководились «правиломъ среднихъ величинъ», т.-е., принимали, что эти свойства являются въ почвѣ наилучшими, когда не слишкомъ высоки (абсолютно) и не слишкомъ низки. Поэтому построение данной діаграммы имѣетъ ту особенность, что абсолютныя цифры возрастаютъ непрерывно снизу вверхъ, а бонитировочныя возрастаютъ до нѣкоторой средней, а затѣмъ, выше, опять падаютъ. За лучшую по физическимъ свойствамъ почву принять, согласно Мазюру, суглинокъ, переходный отъ чернозема къ лѣснымъ, въ которомъ отношение физической глины къ песку близко 1:3. Все свойства этой почвы выражены бонитировочной цифрой 100, хотя абсолютныя цифры иные.

Средняя бонитировочная и здѣсь выведена арифметически получились слѣдующія цифры:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
87	86	100	73	63	46	35	30

Наконецъ, изъ всѣхъ вышеназванныхъ *среднихъ* кривыхъ выведена одна общая кривая, цифры которой идутъ такъ:

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
100	83	68	55	40	31	22	14

Получилась такимъ образомъ сравнительная цифровая градація почвъ, причемъ горовой черноземъ, хотя и не представляется лучшимъ по физическимъ свойствамъ, но, благодаря химическому богатству, сохранилъ за собою первое мѣсто. Его бонитировочная средняя (97) была принята за 100, и всѣ остальные цифры [81, 66, 53, 38, 30, 21 и 14] отнесены къ этому 100.

Однако, и такая бонитировка, исключительная (для Россіи) по тщательности и полнотѣ, не вполне удовлетворила авторовъ нижегородской почвенно-оцѣночной работы. При дополнительныхъ изслѣдованіяхъ (1887—1892 гг.), производившихся совместно съ хозяйственно-статистическими, обращено было вниманіе:

а) на недостаточность геологическихъ данныхъ, вошедшихъ въ составъ первой діаграммы;

б) на пробѣлы въ количествѣ сортовъ почвъ, подвергшихся бонитировкѣ: она, напр., почти не коснулась, по крайней мѣрѣ, въ выводахъ, *моренныхъ* подзолистыхъ суглинковъ ¹⁾, хотя они и были изслѣдованы);

в) на то, что нѣкоторые образцы (напр., горowego чернозема) взяты въ наилучшемъ развитіи и въ наилучшихъ условіяхъ залеганія, а такихъ площадей въ губерніи сравнительно не много;

г) на неравенство значенія опредѣлявшихся физическихъ свойствъ:

д) на сомнительную правильность формулы Мазюра, и

е) на то, что рыхлыя, напр., песчанистыя почвы выигрываютъ своимъ болѣе дѣятельнымъ состояніемъ (сравни 1%-ныя солянокислѣя вытяжки).

Послѣ пересмотра указанныхъ вопросовъ и восполненія пробѣловъ пришло, наконецъ, къ слѣдующей общей градаціи почвъ Нижегородской губерніи:

¹⁾ Въ діаграммахъ взяты цифры для слабоподзолистаго суглинка на нагорномъ лессѣ (с. Работки).

	Бонитиро- вочныя циф- ры.
1) Черноземъ горовой, смотря по составу и условиямъ залеганія	100—70
2) Черноземъ долинный	100—80
3) Суглинокъ коричневотемный	70—80
4) » коричневосѣрый «лѣсной», на безвалунной (лессовидной) подпочвѣ.	65
5) То же, на валунной глинѣ	60
6) Сѣрый лѣсной суглинокъ на безвалунной подпочвѣ.	60
» » на валунной »	55
7) Свѣтлосѣрый подзолистый лессовый суглинокъ	60—55
8) Свѣтлосѣрый подзолистый валунный суглинокъ и суглиносучесь	45—40
9) Сильно-подзолистый суглинокъ	35
10) Подзолистыя супеси, валунныя	35—30
11) Подзолистыя супеси низинныя (на древнемъ аллювиѣ)	40
12) Глинистые пески низинныя	30
13) » » валунныя	25
14) Суглинки и супеси аллювиальные, пашенныя	45—50
15) Глинистые пески » »	35
16) Пески «боровые», слабоглинистые, пашенныя.	15—20
17) Иловки	15—20
18) Грубыя почвы на буграхъ	30

Этой шкалой и пользовались затѣмъ при оцѣнкѣ пашенныхъ территорій.

Подобный же методъ бонитировки почвъ былъ примененъ при изслѣдованіи Полтавской губ. ¹⁾, но, къ сожалѣнію онъ не былъ доведенъ до конца, т.е., не была выведена *средняя* оцѣночная. Въ частности для солонцовъ не было взвѣшено значеніе содержащихся въ нихъ солей.

Общей или сводной бонитировки почвъ Россіи мы еще не имѣемъ; дать ее едва ли пока возможно безъ обстоятельныхъ изслѣдованій въ различныхъ областяхъ и районахъ нашей страны.

Несмотря на пробѣлы въ существующихъ естественно-исто-

¹⁾ «Материалы къ оцѣнкѣ земель Полтав. губ.», вып. XVI.

рических почвенных бонитировкахъ, ихъ выводы и заключенія, а въ особенности ихъ общій методъ и основы сохраняютъ весьма важное фактическое и принципиальное значеніе. Мы имѣемъ въ нихъ, во всякомъ случаѣ, цифры, полученныя *объективными* изслѣдованіемъ; мы руководствуемся изученіемъ самой *почвы* (предполагая, что всѣ типы почвъ находятся въ естественномъ или въ одинаковомъ среднемъ культурномъ состояніи) и ведемъ это изученіе при помощи *лѣты* и *вѣса*.

Территориальная оцѣнка земель на основаніи почвенныхъ изслѣдованій.

Почвенная оцѣнка земельныхъ территорій основывается на бонитировкѣ почвъ (типовъ, подтиповъ, группъ и т. д.). Если подлежащія оцѣнкѣ территоріи *совпадаютъ* съ почвенными областями, или мы сами хотимъ сравнивать *естественныя почвенныя полосы* и *участки*, то ихъ относительная «оцѣнка» будетъ лишь повтореніемъ бонитировки почвенныхъ категорій. Черноземный участокъ (лента пятно и т. д.) также относится къ подзолисто-му, какъ черноземъ къ подзолу. При *схематическихъ* и *грубыхъ* оцѣнкахъ земель, имѣющихъ въ виду большія территоріи, такъ и поступаютъ. Можно, напр., раздѣлить губернію или уѣздъ на нѣсколько почвенныхъ полосъ, руководясь, положимъ, 10-верстной почвенной картой, заранее или специально для этого составленной, и оцѣнивать намѣченныя полосы, какъ почвенные типы: черноземная территорія (ея площадь можно опредѣлить въ круглыхъ цифрахъ по той же картѣ) = 100; территорія подзолистаго суглинка = 40 и т. д.; площадь всего уѣзда — столько-то.

Но при оцѣнкахъ болѣе детальныхъ, когда стараются подойти къ кадастру мелкихъ территориальныхъ единицъ — *земельныхъ владній* или ихъ *оонокачественныхъ группъ*, дѣло усложняется. Оно усложняется, во первыхъ, тѣмъ, что схематическія почвенныя полосы, кажущіяся однородными на картахъ *небольшихъ* масштабовъ, въ дѣйствительности всегда пестры, хотя и въ разной степени. Среди черноземной пашни всегда найдутся лысинки, смоны, мелкія вкрапленія интразональных почвъ (напр., солонцовъ) и т. под.; среди подзолисто-суглинистой пашни — иловки, подзолы, супеси, заболоченныя участки и проч. Очевидно, что карта должна быть соотвѣтственной детальности, — и практика показала, что

среднимъ масштабомъ, удовлетворяющимъ цѣлямъ земельного кадастра, можно считать 2 или 3-верстный ¹⁾). Во-вторыхъ, усложненіе заключается въ томъ, что, выбирая территориальной земельно-оцѣночной единицей отдѣльныя владѣнія или группы однокачественныхъ владѣній, необходимо имѣть точныя данныя объ ихъ распредѣленіи и очертаіяхъ. Иначе сказать, рядомъ съ почвенной картой, нужно имѣть карту дачъ, владѣній,—или, что еще лучше, нанести границы послѣднихъ на почвенную карту. Въ-третьихъ, наконецъ, дѣло усложняется тѣмъ, что площадь, представляющая земельную дачу, территориальную оцѣночную единицу (имѣніе, надѣлъ и т. под.), можетъ захватывать доли совершенно различныхъ почвенныхъ площадей. Внутри этой территориальной единицы могутъ находиться почвы различныхъ типовъ и разныхъ качествъ: ея границы могутъ вовсе не совпадать съ границами почвенныхъ полосъ и пятенъ.

Признавая установленную бонитировку почвъ *правильною*, а составленную почвенную карту *достаточно точной копіей* дѣйствительности, оперируютъ въ дальѣйшемъ ходѣ работы надъ картою почвъ и земельныхъ владѣній, руководствуясь бонитировочной таблицей или скалой.

Въ общемъ случаѣ найдутся среди владѣній такія, которыя цѣлкомъ лежатъ въ *однородныхъ* почвенныхъ территорияхъ (*только* черноземъ, *только* лѣсной суглинокъ и т. под.). Другія владѣнія или дачи окажутся нестрыми или со сложной комбинаціей почвъ. Тогда слѣдуетъ опредѣлить, какую часть или какой % площади дачи занимаетъ каждая изъ почвъ, что дѣлается путемъ измѣреній планиметромъ, или сѣткой, или какимъ-нибудь простѣйшимъ геометрическимъ способомъ.

Найдя цифры, легко уже вывести *среднюю бонитировочную* данной территориальной единицы. Перебравъ такимъ образомъ всю площадь карты, группируютъ дачи или владѣнія по сходнымъ комбинаціямъ почвъ, напр., такъ:

1. Дачи чисто черноземныя.
2. > исключительно занятыя лѣснымъ суглинкомъ.

¹⁾ Никто, конечно, не сомнѣвается, что масштабы болѣе крупныя еще лучше; но мы говоримъ о такихъ почвенно-оцѣночныхъ работахъ, которыя, простираясь на *цѣлыя уѣзды или губерніи*, выполнямы въ относительно короткій срокъ при умѣренной затратѣ средствъ.

3. Дачи — $1/2$ чернозема, $1/2$ глинено суглинка.

4. » — $3/4$ подзолистаго суглинка, $1/4$ подзолистой супеси и т. д.

Каждой изъ такихъ группъ будутъ соответствовать опредѣленныя бонитировочныя цифры.

Весьма часто бываетъ, что нѣсколько соседнихъ дачъ представляютъ одну и ту же комбинацію почвъ. Тогда ихъ соединяютъ въ *почвенно-оцѣночный районъ*. Если владѣнія *очень мелки* или очень *черезполосны*, то можно прямо свести ихъ къ *району*. Конечно, тутъ могутъ быть погрѣшности, т.-е., мелкія владѣнія могутъ лежать въ этомъ районѣ не въ одинаковыхъ условіяхъ: но чѣмъ мельче владѣнія, тѣмъ и значеніе ошибки—въ общей суммѣ работы—меньше. Впрочемъ, ничто не мѣшаетъ принять всѣ зависящія мѣры (сдѣлать особыя справки или особыя повѣрочныя изслѣдованія), чтобъ и этихъ погрѣшностей не было. При быстрой измѣнчивости почвъ, умѣстно пользоваться понятіемъ о *типахъ пашни* или топографическомъ типѣ данной почвенной территоріи. Пусть пашня пестра, но если эта пестрота для цѣлой группы владѣній *однотипична*, замыкается въ одну и ту же схему, то такая схема, съ соответствующей ей суммарной бонитировкой, можетъ разсмагиваться, какъ единица для сравненія оцѣниваемыхъ территорій. «Типами пашни» могутъ быть, напр., такія комбинаціи: пашня черноземная съ крапинками солонцовъ (приблизительный % ихъ долженъ быть установленъ при мѣстномъ почвенномъ изслѣдованіи, въ характерныхъ, типическихъ пунктахъ); пашня подзолистаго суглинка съ пловками, пашня супеси съ лысинками грубыхъ почвъ, и т. под. ¹⁾

Въ концѣ концовъ, площадь уѣзда раздѣляется на большее или меньшее число *почвенно-оцѣночныхъ районовъ*, каждому изъ которыхъ соответствуетъ одна или нѣсколько вполне опредѣленныхъ владѣнныхъ дачъ.

Однокачественные районы соединяются затѣмъ въ *почвенно-оцѣночные разряды*. Представимъ, что найдено:

¹⁾ Говоря о «типѣ пашни», какъ оцѣночной единицѣ, мы разумѣемъ главнымъ образомъ, тѣ уклоненія отъ господствующей почвы, которыя, по мелко-сти и расплывчатости, даже и на 2-хъ верстную карту не могутъ быть нанесены иначе, какъ схематично.

<i>n</i> районовъ, оцѣночное цифровое выраженіе которыхъ равно	100
<i>m</i> районовъ, оцѣночное цифровое выраженіе которыхъ равно	80—85
<i>p</i> районовъ, оцѣночное цифровое выраженіе которыхъ равно	60—65

и т. д.

Это и будутъ оцѣночные *разряды*. При ихъ установкѣ обращается вниманіе не столько на однотипичность почвенныхъ комбинацій, сколько на суммарную оцѣночную цифру для каждаго района. Одинаковыя суммарныя цифры могутъ получаться и въ тѣхъ случаяхъ, когда комбинаціи почвъ различны. Районъ «*серого суглинка*» дастъ, положимъ, цифру 60; районъ *чернозема + сѣрый суглинокъ + песокъ* тоже можетъ дать 60.

Такимъ образомъ, площадь уѣзда дѣлится на оцѣночные разряды, со включеніемъ въ каждый разрядъ опредѣленныхъ районовъ или опредѣленнаго числа земельныхъ владѣній. И для каждаго разряда дается опредѣленное цифровое выраженіе, опредѣленный оцѣночный коэффициентъ.

Примѣръ. Княгининскій уѣздъ Нижегородской губерніи ¹⁾.

Раздѣленъ на 106 почвеннооцѣночныхъ районовъ различной территоріальной величины, отъ 300 до 4 слишкомъ тысячъ десятинъ. Для каждаго района данъ списокъ относящихся къ нему земельныхъ владѣній. Районы сгруппированы въ 6 оцѣночныхъ разрядовъ съ слѣдующей градацей:

I. разрядъ (3 района).....	100
II. » (13 районовъ).....	83 (85—80)
III. » (36 »).....	73 (75—70)
IV. » (33 »).....	62 (65—60)
V. » (10 »).....	53 (55—50)
VI. » (11 »).....	43 (45—40)

На этомъ дѣло почвовѣда собственно заканчивается. Чтобы перейти отъ *относительной* почвенной оцѣнки къ *абсолютной*, денежной, на основаніи которыхъ устанавливаются размѣры земельныхъ (денежныхъ) сборовъ, нужно имѣть, по крайней мѣ-

¹⁾ Составлена рукописная 2-хъ-верстная почвенная карта; издава въ 3-хъ-верстномъ масштабѣ.

рѣ, для одного изъ разрядовъ, соответствующія хозяйственно-экономическія данныя. При оцѣночномъ изслѣдованіи того же Княгининскаго уѣзда (и всѣхъ другихъ уѣздовъ Нижегородской губерніи) цифры урожайности десятины пашни, собранныя обычнымъ опроснымъ методомъ, группировались и обрабатывались по *почвеннымъ районамъ*. Ложась на почвеннооцѣночные районы, эти цифры тотчасъ же получили: 1) опредѣленную территориальную группировку и 2) объективный базисъ для ихъ провѣрки и для дальнѣйшихъ съ ними операций. Часть цифръ пришлось отбросить, какъ явно ошибочныя, а колебанія въ остальныхъ изучать по приводящимъ хозяйственнымъ условіямъ, *опираясь* на то, что *условія почвенныя внутри каждаго изъ районовъ постоянны*; получился, такъ сказать, рядъ уравненій съ постояннымъ $x = a$ (почвы) и съ болѣе или менѣе переменными играками (другія условія урожаявъ). Изъ этихъ другихъ условій *главнѣйшимъ* для Нижегородской губерніи явилось *приложеніе* къ почвѣ навознаго *удобренія*. Если и это условіе, уже трудовое, свести къ нѣкоторой *средней нормѣ*, среднему коэффициенту, то при помощи простыхъ пересчетовъ получаются цифры «*нормальной урожайности*»¹⁾.

Для Княгининскаго уѣзда онѣ свелись, по почвеннымъ разрядамъ, въ слѣд. таблицу:

Разряды.	Оцѣнка почвенная.	Урожай ржи въ мѣрахъ съ десяти.	Относительная урожайность.
I.	100	70	100
II.	83	58	83
III.	73	52	74
IV.	62	44	63
V.	53	39	56
VI.	43	35	50

Въ цифрахъ перваго и третьяго столбцовъ замѣчается почти *полный параллелизмъ*; онѣ не вполне совпадаютъ для низшихъ почвенныхъ разрядовъ (цифры урожайности *немного* выше), но и это незначительное отступленіе легко объяснимо: въ низшіе разряды попали, по преимуществу, супесчаныя и песчаныя рыхлыя почвы, которыя *отличаются на удобрение сильнѣе*, чѣмъ мелкоземистыя почвы высшихъ разрядовъ. Если бы урожайность

¹⁾ Т.-е. средней урожайности при одинаковомъ культурномъ состояніи пашни.

выводилась для *неудобряемой* пашни, то, можетъ быть, и этихъ отступленій не было бы.

Послѣ вывода для почвенныхъ разрядовъ нормальной урожайности, остаются уже подсчеты: цѣна хлѣба въ продажѣ и стоимость эксплуатаціи десятины пашни,—а отсюда выводъ *чистаго дохода*, изъ котораго *известный* % назначается къ уплатѣ, какъ поземельный налогъ.

Такимъ образомъ, въ организацію земельно-оцѣночныхъ работъ входятъ слѣдующія части:

I. Почвенное изслѣдованіе, дающее:

- a) Определеніе и описаніе типовъ почвъ;
- b) Почвенную карту съ текстомъ;
- c) Бонитировку почвенныхъ типовъ (въ цифрахъ);
- d) Дѣленіе территории уѣзда на однокачественныя въ почвенномъ отношеніи земельныя единицы;
- e) Группировку этихъ послѣднихъ въ почвенно-оцѣночныя разряды (съ цифровымъ выраженіемъ для каждаго разряда¹⁾).

II. Хозяйственно-статистическое изслѣдованіе, дающее:

- a) Учетъ земельныхъ владѣній уѣзда и ихъ территориальное распределеніе (съ показаніемъ границъ на картѣ);
- b) Свѣдѣнія объ урожайности пашни со всеми привходящими хозяйственными условіями и ихъ суммирование по почвенно-оцѣночнымъ районамъ.
- c) Выводъ нормальной *урожайности* десятины пашни (въ мѣрахъ, пудахъ) по почвеннымъ разрядамъ;
- d) Выводъ *доходности* десятины пашни (въ рубляхъ и коп.) по тѣмъ же разрядамъ;
- e) Составленіе раскладочной вѣдомости по владѣніямъ.

Выше уже было указано (на примѣрѣ Княгининскаго уѣзда), что, при правильной постановкѣ земельно-оцѣночнаго дѣла, достигается полное соотвѣтствіе между цифрами бонитировки почвенныхъ разрядовъ и цифрами нормальной урожайности господствующаго хлѣба. Это соотвѣтствіе придаетъ оцѣночнымъ выводамъ *увѣренность* и *устойчивость*. Первоначальныя данныя объ урожайности, получаемыя путемъ опросовъ, бываютъ обыкновенно

¹⁾ Свойства почвъ должны быть изучаемы въ связи съ условіями геологическими и *климатическими*; характеристика климата составляетъ цѣнную часть въ подобныхъ работахъ.

крайне пестры и допускаютъ много возможныхъ способовъ суммированія. Выборъ *определеннаго критерія* для суммированія представляетъ важнѣйшій моментъ во всей работѣ. При наличности почвеннаго изслѣдованія вопросъ рѣшается ясно и просто; критеріемъ берется *почва, факторъ естественный, сильный, постоянный* и изучаемый *объективными* методами, — *мѣрою* и *въсомъ*. Этотъ критерій важенъ еще и потому, что онъ, въ одинаковой степени, применимъ ко всемъ тѣмъ земельнымъ участкамъ, для которыхъ хозяйственныя данныя (объ урожайности, объ арендѣ и проч.) почему-либо вовсе не получены или не достоверны.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда естественно-историческое изслѣдованіе почвъ не производилось, рекомендуется собрать контролирующія данныя о почвахъ, хотя бы опроснымъ путемъ. Смысль этого приѣма заключается въ томъ, чтобы зарегистрировать, по крайней мѣрѣ, представленія и *эмпирическіе выводы* самихъ хозяевъ о культивируемыхъ ими почвахъ. Данный способъ оцѣночнаго изслѣдованія наиболее разработанъ у насъ въ черниговской земской статистикѣ, почему онъ и носитъ названіе «черниговскаго метода оцѣнки земель». Онъ сходенъ съ нижегородскимъ методомъ въ томъ отношеніи, что здѣсь свѣдѣнія объ урожайности, объ арендныхъ цѣнахъ и т. под. группируются по *однoкачественнымъ почвеннымъ районамъ*; но эти районы и ихъ качество устанавливаются не объективнымъ путемъ, а субъективнымъ, какъ и все остальные хозяйственно-статистическія данныя. Само собою понятно, что никакой цифровой бонитировки *почвъ* здѣсь не дается, а терминологія и классификація ихъ заключаютъ въ себѣ много условнаго: и чѣмъ мельче почвенные районы, тѣмъ ихъ достоверность слабѣе.

Слѣдуетъ, однако, прибавить, что и объективный методъ оцѣночнаго изслѣдованія почвъ не долженъ чуждаться свѣдѣній, получаемыхъ о тѣхъ же почвахъ путемъ хозяйственнаго опроса. Эти свѣдѣнія полезны въ двухъ отношеніяхъ:

Во-первыхъ, будучи собираемы *попутно*, при *статистическомъ* изслѣдованіи (которое не можетъ обойти *ни одного* хозяина) они восполняютъ пробѣлы, вкравшіеся въ работу почвенника. Сберегая время, почвенникъ, положимъ, не могъ осмотрѣть *лично* нѣкоторыхъ мелкихъ земельныхъ владѣній или осмотрѣлъ ихъ недостаточно подробно. Но статистикъ *опрашивалъ* этихъ владѣльцевъ и передалъ полученные показанія о почвахъ почвен-

нику. Последній сопоставляетъ доставленные данныя со своими выводами и переводитъ ихъ на научный почвенный языкъ.

Во-вторыхъ, опросныя данныя могутъ касаться такихъ *агрологическихъ* явленій, характеристика которыхъ представляетъ, можно сказать, ту же бонитировку почвъ, но только выраженную эмпирическимъ, хозяйственнымъ языкомъ. Допустимъ, напримеръ, что почвенный типъ А, на основаніи объективнаго изслѣдованія, долженъ обладать *такими-то* физическими свойствами — смотримъ въ опросныя свѣдѣнія и находимъ, что хозяева отмѣчаютъ агрологическія явленія, вытекающія изъ этихъ же свойствъ и ими объясняемыя. Здѣсь важно не только то, что данныя сходятся; важно отмѣтить, что при наличномъ культурномъ состояніи пашни, то или другое свойство почвы проявляется именно въ *такихъ-то* формахъ и въ *такой-то* степени. Можетъ случиться даже, что агрологическія данныя заставятъ расширить или видоизмѣнить программу лабораторнаго изслѣдованія почвъ.

Приводимъ примѣрный *опросный бланкъ о почвахъ*, какъ часть полного хозяйственно-статистическаго бланка:

Губернія, уѣздъ,
волость.

Селеніе надѣль.
Имѣніе (такое-то)
Купчая земля.
Казенная дача (и т. п.).

1) *Мѣстоположеніе и рельефъ пашни.*

Поля ровныя, вошистыя, бугристыя, съ крутыми или отлогими скатами; овраги, балки, ручьи, промоины, суходолы, низины, пожни, мочажины, болотины, колодцы: нѣтъ ли близъ пашни или внутри ея лѣса или рощъ.

2) *Почвы, ихъ природныя свойства.*

Какія почвы различаютъ сами хозяева. Мѣстное названіе каждой изъ различаемыхъ почвъ («черноземъ, суглинокъ, съ глиной, глина красная или бѣлая, илъ, подзолъ, хверщъ, песокъ, каменная почва» и проч.). Почвы въ связи съ рельефомъ; на ровныхъ мѣстахъ: на крутыхъ скатахъ и косогорахъ; по низкимъ мѣстамъ. Характеристика каждой различаемой почвы:

а) Цвѣтъ почвы (черный, сѣрый, бѣловатый, бурый и пр.);

б) Толщина «до глины», «до песка», «до материка»;

в) Структура пахотнаго горизонта: разсыпчатая, крупичатая, комковатая, плотная и т. п.

г) Подпахотный «слой», или горизонтъ, лежащій между вздѣлываемымъ верхнимъ слоемъ и материкомъ: не отличается отъ пахотнаго слоя; отличается по цвѣту и другимъ признакамъ (орѣховатый, бѣлый, зольный, илистый и проч.).

д) Подпочва, или материкъ: бурая глина, желтый песокъ, опока и т. под.

е) Камни, въ почвѣ или на ея поверхности: дикари, голыши, желтый щебень, бѣлыя рогульки и проч.

ж) Другія природныя особенности почвъ, подмѣченныя хозяевами.

Не заносятся ли почвы (въ пизнахъ) пескомъ или иломъ; не смываются ли съ бугровъ; не разрушаются ли разростаніемъ овраговъ; не отрываются ли весенними разливами рѣкъ и рѣчекъ.

3) *Растительность*: травы на межникахъ, на пару, въ носѣ вахъ, на пустыряхъ и залежахъ; древесныя и кустарныя породы.

4) *Культурныя или агрологическія свойства почвъ*: отношеніе ихъ къ водѣ (или влагѣ), къ погодѣ, къ обработкѣ.

Легко ли и быстро ли смачивается почва; дѣлается ли при этомъ рыхлою или вязкою; не застаивается ли вода, не вымокаетъ ли хлѣбъ; при высыханіи не твердѣетъ ли почва, не даетъ ли трещинъ, не покрывается ли коркой (и если да, то какой). Какое состояніе почвы (влажное, болѣе сухое) благоприятнѣе для обработки: не мѣшаютъ ли пахотѣ крутые склоны, камни и т. под. Въ какіе годы (мокрые, сухіе) получаютъ лучшіе урожан. Въ чемъ сказывается вліяніе на пашню близости лѣса, рѣки, болотъ и т. под. Мѣшани, или заброшенныя, неудобныя мѣста: много ли ихъ, и почему заброшены. Народныя названія почвъ по ихъ агрологическимъ особенностямъ: холодныя, клеклыя, тяжелыя и т. под. Пословицы или примѣты, касающіяся почвъ.

5) *Топографія почвъ*: гдѣ лежатъ (по плану) такія-то почвы изъ различаемыхъ хозяевами. Определить, хотя бы приблизительно, ихъ размѣщеніе внутри дачи, и какую часть занимаютъ. Какія части пашни считаются лучшими и худшими, въ какой степени и почему¹⁾.

По подобнымъ описаніямъ въ большинствѣ случаевъ можно узнать почвы, хотя бы изслѣдователь и не видѣлъ ихъ лично въ

¹⁾ Вопросы объ урожаяхъ, объ удобреніи, объ арендныхъ и продажныхъ цѣнахъ и проч.—въ общей статистической программѣ.

данномъ пунктѣ, а знакомъ съ ними по наблюденьямъ въ другихъ частяхъ изучаемой площади. Но необходимо, чтобъ отвѣты на указанные вопросы составлялись тщательно и обдуманно, что *бываетъ далеко не всегда...*

Соотношеніе между почвенными и хозяйственно-статистическими данными.

При обработкѣ хозяйственно-статистическихъ данныхъ важно отмѣтить и *выдѣлить* то влияніе, какое оказываютъ результаты хозяйства на тищъ и свойства мѣстныхъ почвъ. Напримерь:

а) *Средняя или нормальная урожайность.* Выше уже указывалось (на примѣрѣ Кшигининскаго уѣзда), что между относительными цифрами *нормальной* урожайности и цифровыми выраженіями бонитировки почвенныхъ разрядовъ наблюдается замѣчательный параллелизмъ. Этотъ параллелизмъ можетъ, конечно, маскироваться другими привходящими условіями, но онъ всегда существуетъ и ярко проявляется при отсѣченіи побочныхъ условій или при сведеніи ихъ къ одному опредѣленному коэффициенту.

Примѣчаніе. Дѣйствительная средняя урожайность десятины пашни въ каждомъ изъ почвенныхъ разрядовъ Кшигининскаго уѣзда колебалась; но она колебалась соответственно *условіямъ удобрения*, какъ видно изъ слѣдующей таблицы:

Средній дѣйстви- тельный сборъ ржи въ мѣрахъ съ 1 дес.		65—70		60—65		55—60		50—55		45—50		40—45		35—40		30—35	
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б
Почвенные разряды.	I.	35	2	20	1												
	II.	77	3	53	6	34	2										
	III.	87	3	92	2	63	13	50	8	24	6	24	4				
	IV.					45	1	61	8	46	11	38	8	23	4		
	V.									57	3	48	6				
	VI.									84	1	41	1	28	6	26	3

Таблица конкретно рисуетъ общую убыль урожайности при переходѣ отъ районовъ высшихъ разрядовъ къ районамъ низшихъ разрядовъ, но ступени получающейя лѣстницы *растянуты* въ зависимости отъ *пропорціи* удобряемой пашни. Правильность соотношеній въ особенности хорошо проявляется тамъ, гдѣ въ столбцѣ *б* стоитъ по *нѣскольку* районовъ; два отступленія, отмѣченныя жирнымъ шрифтомъ, относятся къ *единичнымъ* районамъ.

б) *Относительное постоянство или непостоянство и степень колебанія урожаявъ.* Здѣсь суммируются два естественныхъ фактора: *климатъ и почва*; примѣры указывались выше

в) *Господствующія посѣвы.* Изъ естественныхъ факторовъ суммируются тѣ же два: климатъ и почва. Значеніе почвы, при равенствѣ климатическихъ условій, видно хотя бы изъ слѣдующихъ примѣровъ:

Въ сѣверной половинѣ Княгининскаго уѣзда, гдѣ преобладаютъ *свѣтлостылые суглинки на лессовидной* подпочвѣ, до 50% ярового поля занимаетъ *яровая пшеница*, въ южной,—въ области *валунныхъ и тяжелыхъ суглинковъ*,—господствуетъ *овесъ*. Посѣвы проса, полбы, ячменя и, вообще цѣнныхъ хлѣбовъ свойственны преимущественно почвамъ *перегоннымъ* (горовой и долинный черноземъ) и *тяжелымъ*, на которыхъ *овесъ* сѣется *безъ удобренія*. Въ озимомъ полѣ всюду въ уѣздѣ господствуетъ рожь, но на *долинномъ черноземѣ* сѣется и озимая пшеница.

Въ Макарьевскомъ уѣздѣ той же Нижегородской губерніи, въ области *подзолистыхъ суглинковъ и супесей, приуроченныхъ къ валуннымъ подпочвамъ*, до 65% ярового поля занимаетъ *овесъ* и почти нѣтъ пшеницы; въ полосѣ низинныхъ (древнеаллювіальныхъ) суглинковъ и супесей, напротивъ, до 40% поля отводится подъ яровую пшеницу.

г) *Эффектъ и оплата удобренія.* Эффектомъ удобренія называется увеличеніе урожая на удобренной пашнѣ по сравненію съ неудобренной, оплатой—продолжительность дѣйствія удобренія. Само собою понятно, что свойства почвы (поглотительная способность, степень «дѣятельности» и проч.) должны управлять и тѣмъ, и другимъ. Въ Княгининскомъ уѣздѣ, въ области *болѣ легкихъ и рыхлыхъ почвъ*, удобряютъ до 67% пашни, но не густо; въ области *тяжелыхъ*—всего около 20—25%, но густо. Для Вятской губерніи статистическое изслѣдованіе дало слѣдующіе результаты:

П о ч в а.	Эффектъ	Эксплата.
Несчаная	100 ⁰ / ₀	3 года.
Сунесь	50 »	6 лѣтъ.
Подзолистый суглинокъ	33 »	8—9 лѣтъ.
Долинный черноземъ	30 »	15—18 лѣтъ.

д) *Земледѣльческія орудія*. Распредѣленія земледѣльческихъ орудій (мы говоримъ объ обыкновенныхъ, крестьянскихъ) зависятъ, конечно, отъ многихъ условий: отъ историческихъ традицій, отъ этнографическаго состава населенія, отъ различныхъ позднѣйшихъ вліяній и т. под.; но и здѣсь, при изслѣдованіи какой либо земледѣльческой области Россіи, можно бываетъ подмѣтить нѣкоторую связь между типами обрабатывающихъ пашню орудій и почвами. Такъ, напримѣръ, въ сѣверной половинѣ Нижегородской губерніи, гдѣ преобладаютъ *дернистыя подзолистыя* почвы, соха замѣняется во многихъ мѣстностяхъ *косулою*; бороны съ желѣзными зубьями привились въ тѣхъ районахъ губерніи, гдѣ много *тяжелыхъ* почвъ, и т. под.

е) *Густота посѣва*. Среди условий, вліяющихъ на принятую норму посѣва зерновыхъ хлѣбовъ, также слѣдуетъ отмѣтить значеніе почвы. Вообще говоря, на почвы болѣе плотныя, тяжелыя, глинистыя высѣваютъ больше, чѣмъ на легкія. Такъ, напр., въ Вятской губ. приходится:

на десятину песчаной почвы	7 ¹ / ₂ —8 пуд.
» сунеси	8 »
» суглинка	8 ¹ / ₂ »

ж) *Стоимость обработки пашни* опять-таки обуславливается, между прочимъ, характеромъ залеганія и свойствами почвы. Въ той же Вятской губ. стоимость вспашки песчаной и сунесчаной десятины оцѣнивается въ 1 р. 20 к., а подзолисто-суглинистой — въ 1 р. 57 коп.—1 р. 75 коп.

з) Наконецъ, *арендыя и продажныя цѣны* на земли, подчиняясь вліянію весьма многихъ факторовъ, зависятъ, въ томъ числѣ, и отъ природнаго качества почвы.

Такимъ образомъ, отдавая должное чисто хозяйственнымъ, экономическимъ и бытовымъ условиямъ земледѣльческой культуры, нельзя не признать, что между типами почвъ, съ одной стороны,—

урожайностью, сортами хлѣбовъ. приемами обработки и проч.— съ другой, существуетъ тѣсная зависимость и наглядное соотношение. «Власть земли», понимаемая въ грубомъ «почвенномъ» смыслѣ этого слова, иногда оспаривается, въ большей или меньшей степени, другими факторами земледѣльческаго производства и быта, но всегда обнаруживается при внимательномъ анализѣ относящихся сюда явленій, а особенно въ нашей мужицкой Россіи, въ нашемъ крестьянскомъ малоподвижномъ хозяйствѣ.

Почвенно оцѣночныя изслѣдованія въ Россіи.

Уже при старыхъ кадастровыхъ работахъ, производившихся по Вѣдомству Министерства Государственныхъ Имуществъ въ 40-хъ и 50-хъ годахъ (Коммиссія по уравнию денежныхъ сборовъ съ государственныхъ крестьянъ), собирались свѣдѣнія о почвахъ, составлялись почвенныя карты и были сдѣланы попытки къ дѣленію земельныхъ угодій на разряды по качеству почвъ и урожайности. Съ учрежденіемъ земствъ (1864 г.), вопросъ о правильной раскладкѣ поземельныхъ сборовъ сдѣлался предметомъ постоянной заботы земскихъ собраній и земскихъ управъ. Первоначально этотъ вопросъ рѣшался, такъ сказать, своими домашними средствами, т. е., сами земства, на основаніи отзывовъ и докладовъ своихъ представителей (уѣздныхъ управъ и особыхъ земскихъ коммиссій), устанавливали нормы обложенія и разряды земель. Наиболее обстоятельная изъ работъ этой серіи принадлежитъ Рязанскому земству, оцѣночная коммиссія котораго выпустила въ 1877 г. обстоятельный «Обзоръ работъ Рязанскаго земства по оцѣнкѣ предметовъ земскаго обложенія», съ *почвенною картою* губерніи въ масштабѣ 10 верстъ въ 1". Карта составлена, конечно, по обыденной почвенной классификаціи (безъ научнаго изслѣдованія почвъ), но въ примѣненіи къ оцѣночной группировкѣ земель.

Въ 70-хъ и 80-хъ годахъ многія земства, неудовлетворенныя существовавшими системами земельного обложенія, предприняли въ этомъ направленіи новыя изслѣдованія. Особенно выдѣлились губерніи: Нижегородская и Черниговская. Въ Нижегородской произведено (въ 1882—86 г.) естественно-историческое изслѣдованіе почвъ, сопровождавшееся: а) геологическимъ и почвеннымъ опи-

саніемъ губерніи, б) характеристикой ея климата и растительности, в) бонитировкой почвенныхъ типовъ (см. выше) и г) составленіемъ 10-ти верстной почвенной карты губерніи. Съ 1887 года, согласно заранѣе принятому плану, Нижегородское земство учредило при губернской управѣ *статистическое* отдѣленіе, главная задача котораго состояла въ томъ, чтобы освѣтить тотъ-же земельно-оцѣночный вопросъ со стороны *учета* земель и со стороны *хозяйственно-статистическихъ* данныхъ. Въ работахъ второй серіи почвенныя изслѣдованія заняли, какъ замѣчено выше, весьма видное мѣсто: составлены 2-хъ-верстныя почвенныя карты уѣздовъ, детализирована бонитировка почвъ и установлены *почвенно-оцѣночные* районы, къ которымъ и приурочены остальные элементы оцѣнки земель.

Черниговская оцѣнка земель (поскольку она основана на почвенныхъ данныхъ) отличается отъ нижегородской *методомъ* собиранія свѣдѣній о почвахъ, на что мы уже указывали выше.

Въ остальныхъ земствахъ, спеціально занимавшихся земельно-оцѣночнымъ дѣломъ, работы велись и ведутся либо по черниговскому типу (съ разными измѣненіями и сокращеніями), либо по нижегородскому, либо, наконецъ, по смѣшанному.

Въ послѣднее время, въ связи съ закономъ 8-го іюля 1893 года, *обязавшимъ* земскія и городскія учрежденія *произвести* переоцѣнку земель, вопросъ о необходимыхъ для этой цѣли изслѣдованіяхъ снова выдвинулся впередъ. Работамаъ придается въ разныхъ мѣстностяхъ различная организація, но уже цѣлый рядъ земствъ (Саратовское, Псковское Владимірское, Тульское, Ярославское, Самарское и др.) остановились на включеніи въ циклъ оцѣночныхъ работъ *почвенныхъ* изслѣдованій.

ОГЛАВЛЕНИЕ ТРЕТЬЕГО ВЫПУСКА.

О Т Д Ъ Л Ъ IV.

Описательное почвовѣдѣніе.

Г Л А В А I.

	СТРАН.
Естественно - историческія классификаціи ПОЧВЪ	1—20
1. Геологопетрографическія классификаціи.	
А. Классификація Фаллу, Майера и др.	2
В. Классификація Лоренца.....	5
2. Химическія классификаціи. Классификація Бюпа.....	6
3. Физическія классификаціи. Классификація Теера-Шюблера....	8
4. Смѣшанныя классификаціи	9
5. Генетическія классификаціи почвъ.....	11
Классификація проф. Докучаева (12).—Классификація почвъ проф. Гильгарда (19).	

Г Л А В А II.

Современное положеніе вопроса относительно общей почвенной классификаціи	21—36
---	-------

Основные почвенные типы (23).—Основанія дробной классификаціи генетических почвенных типовъ (29).—Распределеніе почвъ (32).—Номенклатура почвъ (33).—Элементы характеристики почвенных типовъ (34).

Г Л А В А III.

СТРАН.

Классъ А. Зональныя почвы	36—103
I. Латеритныя почвы	36
II. Атмосферно-пылевыя почвы	40
III. Почвы сухихъ степей, пустынно-степныя или «каштановыя» и «бурыя»	43
Условія происхожденія южно-русскихъ пустынно-степныхъ почвъ (45).—Аналогичныя почвы другихъ странъ (47).—Характеристика южно-русскихъ пустынно-степныхъ почвъ (48).	
IV. Черноземныя почвы	52
Происхожденіе чернозема (54).—Условія образованія чернозема по современнымъ возрѣвіямъ (59).—Черноземныя зоны и области (63). Классификація почвъ черноземнаго типа (преимущественно по отношенію къ Россіи) (64).—Русскій черноземъ (64).—Свойства южно-русскаго чернозема (66).—Подтипы и особыя разновидности чернозема (74).—Черноземъ въ Азіатской Россіи (77).—Черноземъ внѣ Россіи (79).	
V. Сѣрныя лѣсныя земли. (Почвы лиственныхъ, «черныхъ» лѣсовъ)	81
Морфологическія свойства, условія залеганія и классификація лѣсныхъ земель (83).—Главнѣйшія физическія и химическія свойства лѣсныхъ суглинковъ (86).	
VI. Дерновоподзолистыя почвы	90
Почвы дерновоподзолистой группы внѣ Европейской Россіи (102).	
VII. Тундровыя почвы	102

Г Л А В А IV.

Классъ В. Интразональныя почвы	103—122
VIII. Солонцы	103
Морфологическія свойства солонцовъ черноземной полосы (107).—Химическія свойства (108).—Физическія свойства (110).—Солонцы Сибири и другихъ странъ (112).	

IX. Болотныя почвы	114—120
А. Прѣсноводно-болотныя почвы	114
В. Почвы приморскихъ влажно-луговыхъ пространствъ	119
X. Перегойно-карбонатныя почвы	120

Г Л А В А V.

Классъ С. Азональныя или неполныя почвы	123—133
А. <i>Лежащія внѣ рѣчныхъ долинъ (внѣпойменныя).</i>	
XI. Скелетныя почвы	123
XII. Грубыя мелкоземистыя и смѣшанныя почвы	128
Б. <i>Аллювиальныя почвы.</i>	
XIII. Пойменные почвы рѣчныхъ долинъ	130

О Т Д Ъ Л Ъ V.

Географія и картографія почвъ.

Г Л А В А I.

Физико-географическія почвенныя области	
Россіи	134—157
I. Сѣверная Россія	134
А. Тундровая полоса	—
В. Вечерноземная дѣсная полоса	135
С. Средняя полоса, переходная къ черноземной	139
II. Степная область	141
А. Черноземная полоса	—
В. Крайнія южныя и юго-восточныя степи	146
III. Привіліянскій край (Царство Польское)	148
Подпочвы (материнскія породы).	
А. Группа наносовъ	149
В. Группа коренныхъ породъ и продуктовъ ихъ вывѣтриванія	150
Почвы	151

IV. Горныя окраины Европейской Россіи.....	153—157
Почвы Урала и Приуралья (153).—Горная часть Кры- ма (155).—Прикавказье и Кавказь (156).—Азіатская Россія (Сибирь, Туркестанъ) (156).	

Г Л А В А П I.

Картографія почвъ.....	157—172
I. Карты по преимуществу петрографическія или смѣшанныя, т. е., геогностическія и агрономическія вмѣстѣ.....	159
Австрійскія карты Лоренца. Французская карта Межи. Бельгійская карта Малеза.	
II. Карты геолого-почвенныя или педологическія.....	161
III. Частныя (губернскія, областныя, уѣздныя и т. п.) почвенныя карты.....	166
Составленіе почвенныхъ картъ и плановъ.....	168

О Т Д Ъ Л Ъ VI.

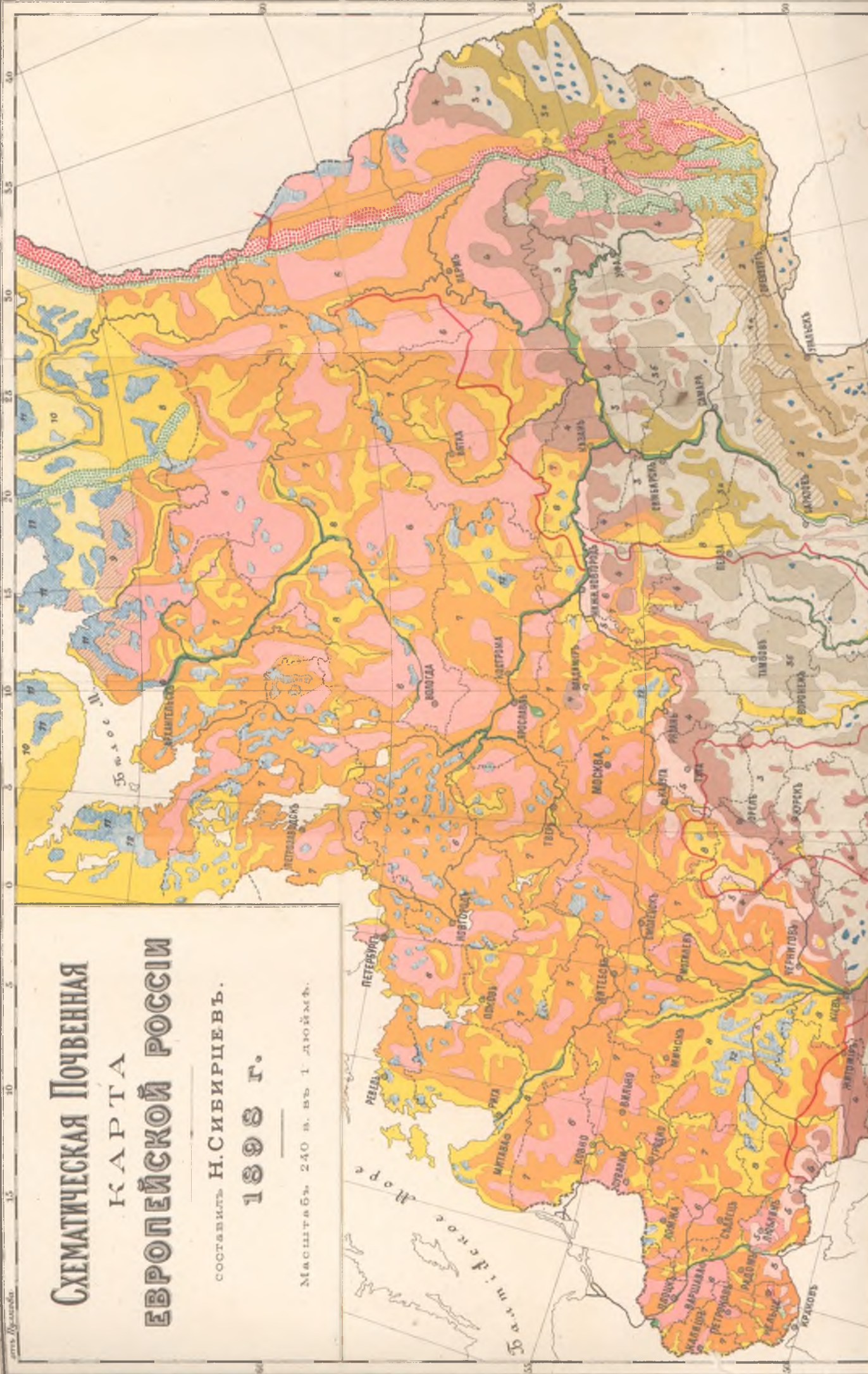
Бонитировка почвъ.....	173—208
I. Сравненіе почвъ по результатамъ механическаго анализа....	176
II. Химическіе методы.....	178
III. Подробный химическій анализъ.....	182
Сравненіе химическихъ данныхъ по Менделѣеву.—Функ- ціональныя физическія свойства почвъ.—Генетическій типъ почвы и ея геологическія свойства.	
Бонитировочныя почвенныя классификаціи.....	186
Естественно-историческій (русскій) методъ бонитировки почвъ....	190
Территориальная оцѣнка земель на основаніи почвенныхъ изслѣдо- ваній.....	195
Соотношеніе между почвенными и хозяйственно-статистическими данными.....	204
Почвенно-оцѣночныя изслѣдованія въ Россіи.....	207

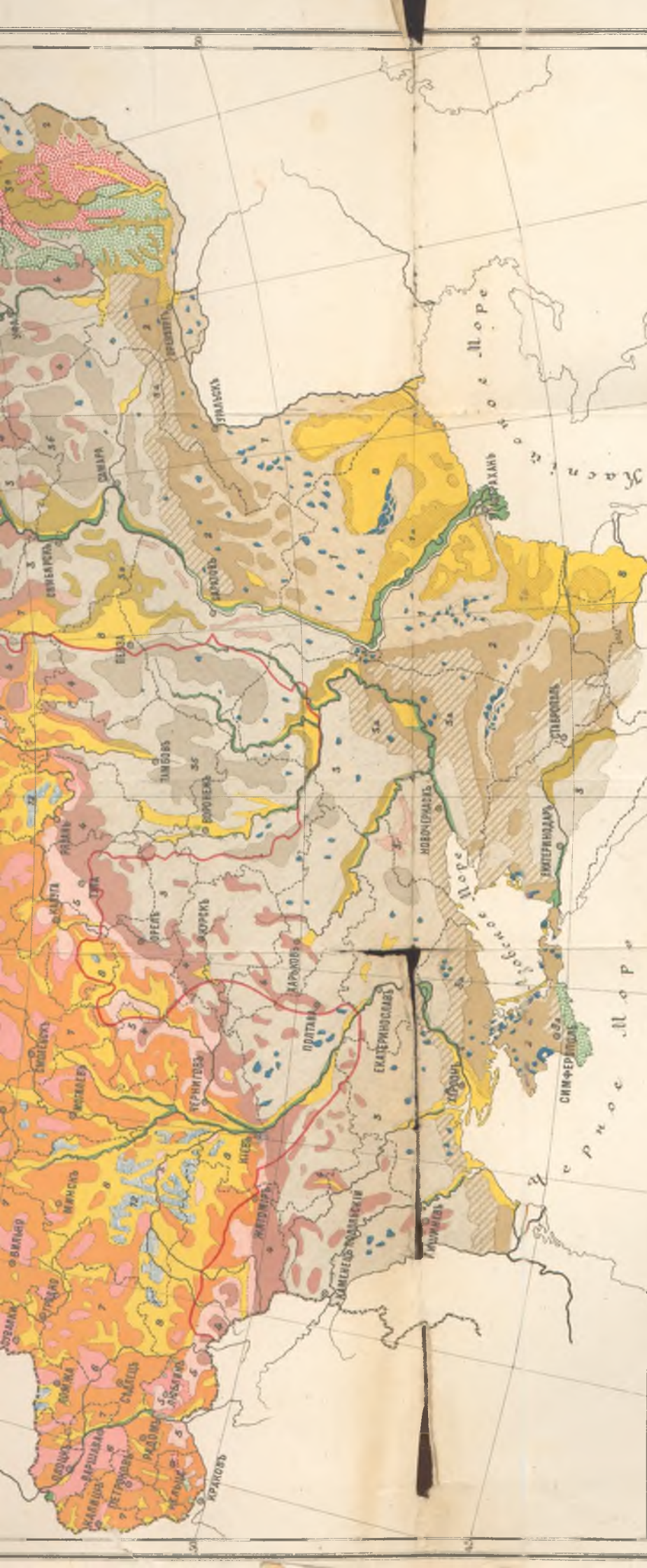
СХЕМАТИЧЕСКАЯ ПОЧВЕННАЯ
КАРТА
ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

СОСТАВИТЕЛЬ Н. СИВИРЦЕВЪ.

1898 Г.

Масштабъ 240 в. въ 1 дюймѣ.





О Б Ъ Я С Н Е Н І Е З Н А К О В Ъ .

- | | | | | | | | |
|----|--|----|---|----|--|----|--|
| 1 | Свопльбурых пашы сушьы степей (сушьы). | 36 | Черномель тудра. | 6 | Дерновы и подзолы пашы абыргой. Ровы, преобладають сушьыя грунты. | 71 | Болота. |
| 1а | Томы, супеси и глинистые пески. | 6 | Сибирскы (среднеустой) черноземы, дубо-робовыи и лясныя сушьыи, безробовыи черноземы. | 7 | Дерновыя и подзолы пашы; пробла. дачы супесчаная грунты. | 72 | Солончи. |
| 2 | Каштанковыя земли. | 3в | Супесчаный черноземы. | 8 | Лясныя пашы; слабозлистые, арудбатыя, боровыя, дюныя, борозныя (на юговосточну) пески. | 73 | Пашы на пашыи пашы (переной, на борозныи, перестыи и т. п.) Пашы кражевыя льняныи, на пашыи выль пашы. |
| 2а | Черномель южнэй, шовголадный. | 3г | Черномель съ степыи и арудыи пашыи. | 9 | Глинистыя тудра. | 74 | Аллювиальная пашы (поймыино-рваныи, то и арудыи кристаллыи). |
| 3 | Черномель обшых обштыи. | 5 | Дерновы (и слабозлистые) сушьыи на лясей (срды, Голы). | 10 | Лясныя тудра. | 75 | Южнэйа тудра, преобладають южнэйа. |