низшихъ сельско-хозяйственныхъ школъ

ДЕПАРТАМЕНТА ЗЕМЛЕДѢЛІЯ.

# КРАТКІЙ УЧЕБНИКЪ

# ОБЩАГО ЗЕМЛЕДѢЛІЯ.


СОСТАВИЛЪ

Ив. Ф. ВЛАСОВЪ,

КАНДИДАТЪ СЕЛЬСКАГО ХОЗЯЙСТВА.




Съ 81 рисункомъ въ текстѣ.

Одобренъ Ученымъ Комитетомъ Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ.


С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Изданіе А. Ф. ДЕВРІЕНА.

1897.

УЧЕБНИКИ ДЛЯ НИЗШИХЪ СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХЪ ШКОЛЪ
ДЕПАРТАМЕНТА ЗЕМЛЕДѢЛІЯ.



# КРАТКІЙ УЧЕБНИКЪ
# ОБЩАГО ЗЕМЛЕДѢЛІЯ.

СОСТАВИЛЪ
Ив. Ф. ВЛАСОВЪ,
КАНДИДАТЪ СЕЛЬСКАГО ХОЗЯЙСТВА.



Съ 81 рисункомъ въ текстѣ.

Одобренъ Ученымъ Комитетомъ Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Изданіе А. Ф. ДЕВРІЕНА.
1897.

Типографія В. Безобразова и Комп. (Вас. Остр., 8 линія, № 45).

# ПРЕДИСЛОВІЕ.

Предлагаемое руководство по общему земледѣлію написано мною для учениковъ низшихъ сельскохозяйственныхъ школъ 1-го разряда. Кромѣ того, при его составленіи я имѣлъ въ виду тѣхъ изъ хозяевъ-практиковъ, которые не получили теоретической подготовки по сельскому хозяйству. Обѣ поставленныя задачи побудили меня изложить основныя положенія общаго земледѣлія возможно популярно и включить въ курсъ тѣ изъ элементарныхъ свѣдѣній по естественнымъ наукамъ, безъ знанія которыхъ нельзя достигнуть надлежащаго пониманія излагаемаго мною предмета.

Считаю своимъ долгомъ высказать глубокую благодарность П. С. Коссовичу за редактированіе настоящаго руководства.

*Ив. Власовъ.*

# Отъ редактора.

Несмотря на довольно большое количество низшихъ сельскохозяйственныхъ школъ и значительный промежутокъ времени, прошедшій со времени возникновенія первыхъ изъ нихъ, школы эти пока почти не имѣютъ подходящихъ учебниковъ по большинству преподаваемыхъ въ нихъ предметовъ, что, какъ само собою понятно, крайне затрудняетъ дѣло преподаванія. Книга г. Власова представляетъ собою первый опытъ составленія такого учебника по земледѣлію, что, главнымъ образомъ, и побудило меня взяться за ея редактированіе. Будемъ надѣяться, что выпускаемый нынѣ въ свѣтъ учебникъ поможетъ дѣлу преподаванія въ низшихъ сельскохозяйственныхъ школахъ, и облегчитъ составленіе для нихъ новыхъ учебниковъ по тому же предмету, появленіе которыхъ было бы весьма желательно: тогда можно ожидать, что мы будемъ имѣть учебники, написанные примѣнительно къ хозяйственнымъ условіямъ хотя бы значительныхъ районовъ Россіи. Послѣднее же обстоятельство представляется намъ весьма важнымъ, такъ какъ въ низшихъ сельскохозяйственныхъ школахъ изученіе всѣхъ

предметовъ вообще, прикладныхъ же — въ особенности, должно непосредственно вытекать изъ хозяйственныхъ условій данной мѣстности и стоять въ тѣсной съ ними связи. Но, впрочемъ, даже при наличности учебника, относительно близко приноровленнаго къ мѣстнымъ хозяйственнымъ условіямъ, преподаваніе въ низшей сельскохозяйственной школѣ все-таки не можетъ ограничиваться тѣмъ учебнымъ матеріаломъ, который содержится въ книжкѣ; оно должно пополняться какъ болѣе подробнымъ, соотвѣтственно мѣстнымъ условіямъ хозяйства данной школы, развитіемъ отдѣльныхъ частей, такъ и разъясненіями сообщаемыхъ въ учебникѣ свѣдѣній на конкретныхъ примѣрахъ изъ мѣстной природы вообще и мѣстной сельскохозяйственной практики въ частности; въ извѣстныхъ частяхъ учебника, по тѣмъ же мотивамъ, могутъ быть сдѣланы и соотвѣтствующія сокращенія. Высказанныя соображенія должны быть особенно приняты во вниманіе при пользованіи настоящимъ, первымъ учебникомъ, авторъ котораго, въ своемъ изложеніи, въ значительной степени имѣлъ въ виду условія юго-западнаго края Россіи.

*П. Коссовичъ.*

# ВВЕДЕНІЕ.

*Сельскимъ хозяйствомъ называется такая промышленность, которая направлена къ возможно выгодному пользованію почвой;* для достиженія этой цѣли человѣкъ воздѣлываетъ на почвѣ различныя хозяйственныя растенія (рожь, пшеницу, свеклу, клеверъ и т. д.), а также выращиваетъ въ хозяйствѣ различныхъ домашнихъ животныхъ.

Для разрѣшенія вопроса, какія растенія, или какихъ животныхъ выгоднѣе всего выращивать при данныхъ условіяхъ, какъ ихъ выращивать и какъ ихъ использовать,—необходимы извѣстныя *знанія;* однако, однихъ знаній недостаточно для веденія сельскаго хозяйства: нужно еще *умѣніе* хорошо выполнить то, что знаешь. Знанія даютъ намъ, главнымъ образомъ, *сельскохозяйственныя науки;* умѣніе же пріобрѣтается изъ *практики,* т. е. изъ непосредственныхъ личныхъ занятій сельскимъ хозяйствомъ.

Сельскохозяйственныхъ наукъ три:

1) *Земледѣліе*, 2) *животноводство* и 3) *сельскохозяйственная экономія.*

*I. Земледѣліе.* Земледѣліе, во-первыхъ, занимается изученіемъ свойствъ почвы и способовъ сообщенія ей, при помощи обработки, удобренія и другихъ пріемовъ, такихъ качествъ, при которыхъ она давала бы наибольшіе урожаи наивысшаго

достоинства, а также разсматриваетъ общіе пріемы посѣва сельскохозяйственныхъ растеній и ухода за ними; этотъ отдѣлъ земледѣлія называется *общимъ земледѣліемъ*. Во-вторыхъ, земледѣліе знакомитъ насъ съ различными отдѣльными хозяйственными растеніями и съ пріемами ихъ воздѣлыванія; этотъ отдѣлъ земледѣлія называется *частнымъ земледѣліемъ*.

*II. Животноводство.* Въ хозяйствѣ содержатъ различныхъ домашнихъ животныхъ для полученія отъ нихъ мяса, молока, шерсти, работы и т. п.; за этими животными нуженъ тотъ или другой уходъ,—ихъ нужно кормить, лѣчить и разводить. Наука, занимающаяся всѣмъ этимъ, называется *животноводствомъ*.

*III. Сельскохозяйственная экономія.* Кромѣ познанія различныхъ свойствъ почвы, различныхъ растеній и хозяйственныхъ животныхъ, сельскому хозяину необходимо еще знать, какъ выгоднѣе вести все хозяйство въ цѣломъ, чтобы оно давало наибольшій чистый доходъ. Наука, занимающаяся рѣшеніемъ этого вопроса, называется *сельскохозяйственной экономіей*.

Общее земледѣліе, въ свою очередь, можно подраздѣлить на *почвовѣдѣніе* и *общую культуру*.

*Въ почвовѣдѣніи* мы знакомимся съ почвой и съ тѣми явленіями, которыя происходятъ въ ней въ зависимости отъ ея свойствъ; *въ общей культурѣ* мы изучаемъ обработку почвы, ея удобреніе и общіе пріемы ухода за сельскохозяйственными растеніями.

---

# ПОЧВОВѢДѢНІЕ.

## I. Понятіе о почвѣ.

**Почва и подпочва.** Если гдѣ-либо въ полѣ выкопать заступомъ глубокую яму съ отвѣсными стѣнками, то, въ большинствѣ случаевъ, можно замѣтить, что бока ямы состоятъ изъ двухъ или нѣсколькихъ слоевъ, окрашенныхъ въ болѣе или менѣе различные цвѣта. Кромѣ окраски, эти слои могутъ также отличаться другъ отъ друга и крупностью тѣхъ частичекъ, тѣхъ твердыхъ крупинокъ, изъ которыхъ они образованы. Самый верхній слой, окрашенный обыкновенно въ болѣе темный цвѣтъ (рис. 1, А), называется *почвой*; нижележащіе слои (рис. 1, В) составляютъ *подпочву* *).

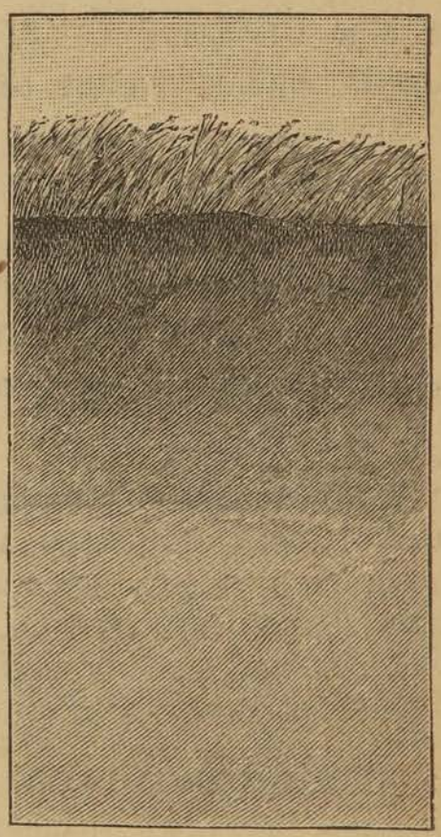

Рис. 1.

Главная масса корней какъ дикихъ, такъ и воздѣлываемыхъ растеній разрастается въ почвѣ, изъ которой они извлекаютъ необходимую для себя пищу; такимъ образомъ, почва служитъ для питанія и укорененія растеній. Эту же роль, но только въ меньшей степени, выполняетъ и подпочва.

*) Часто нижележащіе слои подпочвы называютъ *грунтомъ* или *материкомъ*.

Иногда граница между почвой и подпочвой бываетъ рѣзко обозначена; но большею частью переходъ отъ почвы къ подпочвѣ совершается постепенно, едва замѣтно, такъ что трудно бываетъ сказать, гдѣ оканчивается почва и гдѣ начинается подпочва; въ такомъ случаѣ между почвою и подпочвою получается промежуточный слой, называемый *переходнымъ* (рис. 1, Б).

**Пахотный и подпахотный слои.** Для воздѣлыванія сельскохозяйственныхъ растеній почву обрабатываютъ съ поверхности на ту или другую глубину различными земледѣльческими орудіями (плугомъ, сохой и т. д.). Тотъ слой почвы, который подвергается обработкѣ, называютъ *пахотнымъ*; нижележащій слой наз. *подпахотнымъ*.

Если почва обрабатывается земледѣльческими орудіями на полную глубину ея, до самой подпочвы, то подпахотнымъ слоемъ будетъ подпочва. Если же почва обрабатывается не на всю глубину, то подпахотнымъ слоемъ будетъ неразрыхляемый нижележащій слой почвы.

Толщина пахотнаго слоя при одной и той же почвѣ можетъ быть различной; одинъ напр. сельскій хозяинъ обрабатываетъ извѣстную почву на глубину въ 4 вершка, и тогда толщина пахотнаго слоя равняется 4 вершкамъ; другой хозяинъ можетъ обрабатывать ту же почву, положимъ, на 6 вершковъ, и толщина пахотнаго слоя будетъ тогда 6 вершковъ и т. д.

Про пахотный и подпахотный слои можно говорить только при разсмотрѣніи обрабатываемыхъ почвъ (полевыхъ, огородныхъ и т. д.); на почвахъ же необрабатываемыхъ, напр. на естественныхъ заливныхъ лугахъ, которые никогда не пахались, мы, конечно, не найдемъ ни пахотнаго, ни подпахотнаго слоя; тамъ есть почвенный слой—извѣстной, опредѣленной толщины—и подпочва.

**Толщина почвъ.** Толщина или глубина *) почвъ въ различныхъ мѣстахъ бываетъ далеко не одинаковой. Такъ, въ сѣверной Россіи обыкновенно встрѣчаются болѣе мелкія почвы, а въ южной—болѣе глубокія. Кромѣ того, почвы, залегающія по склонамъ горъ, имѣютъ часто меньшую толщину, чѣмъ въ

*) Толщина или глубина почвъ часто называется *мощностью*.

долинахъ и котловинахъ, такъ какъ со склоновъ горъ почвы легко смываются дождевыми и снѣговыми водами.

Всѣ почвы, по толщинѣ ихъ, можно подраздѣлить на три группы, а именно: на почвы 1) *глубокія*, 2) *среднія* и 3) *мелкія*. Къ первымъ мы будемъ относить всѣ почвы, толщина которыхъ превышаетъ 7 вершковъ, ко вторымъ—тѣ почвы, толщина которыхъ колеблется отъ 4 до 7 вершковъ, и, наконецъ, къ третьимъ — всѣ остальныя почвы, глубина которыхъ меньше 4 вершковъ.

**Значеніе различной глубины почвъ**. Та или другая глубина почвы далеко не безразлична для сельскаго хозяина, и вотъ почему: въ почвахъ питательныя вещества находятся въ болѣе доступной формѣ для питанія растеній, чѣмъ въ подпочвахъ, въ виду чего для хозяина болѣе цѣнны глубокія почвы, какъ содержащія въ себѣ бо̀льшее количество удобоусвояемыхъ (доступныхъ для растеній) питательныхъ веществъ. Кромѣ того, на болѣе глубокихъ почвахъ легче съ успѣхомъ воздѣлывать болѣе разнообразныя растенія; такъ напр., *клубнеплоды* (картофель и земляная груша) и *корнеплоды* (свекла, морковь и др.) для успѣшнаго роста требуютъ глубокаго пахотнаго слоя.

## II. Происхожденіе почвы и подпочвы.

**Первоначальный видъ поверхности земной коры.** Поверхность земного шара не всегда была покрыта почвой: было время, когда она состояла изъ однѣхъ, такъ называемыхъ, *первобытныхъ* (изверженныхъ) *горнокаменныхъ породъ* *), образцомъ которыхъ можетъ служить *гранитъ* (рис. 2). Если повнимательнѣе разсмотрѣть его, то окажется, что онъ состоитъ изъ трехъ сортовъ различныхъ по виду частичекъ (зеренъ).

*) Изверженными горнокаменными породами называются такія породы, которыя нѣкогда были *выдвинуты* въ расплавленномъ видѣ на поверхность земного шара изнутри его. Съ теченіемъ времени онѣ охладились и застыли, образовавъ цѣлый рядъ горъ и плоскогорій, иногда значительной высоты. Нѣчто подобное наблюдается и теперь съ лавой, выливающейся или выбрасываемой изъ кратеровъ вулкановъ.

Однѣ изъ нихъ (рис. 2, а) представляютъ собою блестящія, мягкія пластинки, легко царапаемыя кончикомъ перочиннаго ножа и раскалывающіяся на тонкіе, прозрачные листочки; это будетъ такъ называемая *слюда;* другія зерна (рис. 2, б), носящія названіе *полевого шпата*, несравненно тверже слюды, такъ что на нихъ можно проводить царапины кончикомъ ножа лишь съ большимъ трудомъ; наконецъ, третьи (рис. 2, в) — *кварцевыя* частички уже настолько тверды, что ножъ не можетъ чертить ихъ (оставлять на нихъ царапинъ). Всѣ эти частички какъ бы спеклись, склеились, образовавъ одно цѣлое — гранитъ; въ общемъ онъ представляетъ собою твердое, прочное тѣло, трудно разбиваемое даже молотомъ.

Рис. 2.

Если бы мы взяли обломокъ какой-либо другой первобытной горнокаменной породы, то замѣтили бы, что и онъ тоже болѣе или менѣе твердъ, болѣе или менѣе проченъ, какъ и гранитъ. Вотъ изъ такихъ-то твердыхъ каменныхъ породъ, какъ было уже сказано выше, и состоялъ раньше весь верхній слой земной коры. У насъ теперь невольно является вопросъ: могли ли эти камни быть пригодными для воздѣлыванія на нихъ различныхъ хозяйственныхъ растеній? Конечно, нѣтъ. Для роста почти всѣхъ растеній необходимо, чтобы они укоренились, чтобы они пустили свои корни вглубь, откуда могли бы извлекать необходимую для себя пищу; твердыя же каменныя породы препятствуютъ этому, не позволяя корнямъ растеній проникнуть въ нихъ.

**Вывѣтриваніе горнокаменныхъ породъ.** Если раньше верхній слой земной коры состоялъ изъ первобытныхъ (изверженныхъ) горнокаменныхъ породъ, то какъ же это произошло, что въ настоящее время только небольшая часть поверхности земли покрыта ими? Другими словами, какъ это случилось, что кора земного шара настолько измѣнилась съ поверхности, что тамъ, гдѣ были раньше горнокаменныя породы, въ настоящее время залегаютъ почвы?

Постараемся отвѣтить на этотъ вопросъ. Въ настоящее время передъ нашими глазами совершается, только въ меньшихъ размѣрахъ, то же самое, что происходило и раньше. Возьмемъ для примѣра какой-либо гранитный памятникъ, простоявшій сотню или болѣе лѣтъ. Сначала онъ имѣлъ гладкую, блестящую поверхность; осталась ли она такою же и теперь? Нѣтъ, не осталась: поверхность потеряла уже свой первоначальный видъ; въ ней появились углубленія, трещины, бороздки; памятникъ уже началъ разрушаться, разваливаться, распадаться. Очевидно, такое измѣненіе можетъ происходить не только съ издѣліями изъ гранита, но и съ самимъ гранитомъ, или какою-либо другой каменной породой. На стр. 4 мы разсматривали кусокъ гранита, выломанный съ значительной глубины; до него не проникали ни дождевая вода, ни вѣтеръ, ни морозъ, и онъ, хотя и пролежалъ тысячи лѣтъ, но нисколько не измѣнился. Если мы теперь возьмемъ кусокъ гранита отъ какой-либо гранитной скалы прямо съ обнаженной ея поверхности, то замѣтимъ, что онъ покрытъ коричневой коркой, легко разламывающейся. Разсматривая внимательно эту корку, нетрудно убѣдиться, что въ ней есть тотъ же полевой шпатъ, что и въ гранитѣ; въ ней есть также слюда и кварцъ; но только связь между этими составными частями гранита или окончательно разрушилась, или же осталась очень слабой. Подобное разрушеніе каменныхъ породъ принято называть *вывѣтриваніемъ*.

**Причины вывѣтриванія.** Каменныя породы разрушались раньше, разрушаются и теперь отъ очень различныхъ причинъ, изъ которыхъ на первомъ мѣстѣ стоитъ дѣйствіе на нихъ *воздуха* и *воды*.

Сдѣлаемъ небольшое отступленіе, чтобы лучше выяснить себѣ причины вывѣтриванія.

Какъ извѣстно, земной шаръ окруженъ со всѣхъ сторонъ воздухомъ, который, двигаясь, производитъ вѣтеръ. Но что же представляетъ изъ себя этотъ воздухъ? Однороденъ ли онъ? Мы сейчасъ это узнаемъ. Возьмемъ обыкновенный чайный стаканъ; въ немъ есть воздухъ, такъ какъ послѣдній проникаетъ во всѣ мѣста, незанятыя какимъ-либо другимъ тѣломъ, гдѣ, какъ ошибочно говорятъ, *пусто*. Если этимъ стаканомъ плотно накрыть горящій на столѣ кусокъ писчей бумаги, то послѣдній будетъ горѣть только

нѣкоторое, очень непродолжительное время, а потомъ, не сгорѣвъ вполнѣ, погаснетъ. Этотъ маленькій опытъ заставляетъ насъ предположить, что въ воздухѣ есть что-то такое, что необходимо для горѣнія, и что нѣчто при этомъ расходуется. Дѣйствительно, этимъ и еще другими способами узнали, что въ воздухѣ находится, въ *газообразномъ* *) состояніи, особое тѣло, особое вещество, называемое *кислородомъ*. Въ нашемъ опытѣ бумажка горѣла подъ стаканомъ до тѣхъ поръ, пока не израсходовался весь кислородъ воздуха, заключенный подъ нимъ; разъ онъ былъ весь израсходованъ, бумажка перестала горѣть и потухла.

Кислородъ необходимъ не только для горѣнія, но и для дыханія. Если подъ тотъ же стаканъ, опрокинутый и болѣе или менѣе прочно установленный на хорошо полированномъ столѣ, такъ что воздухъ почти не можетъ проникать подъ стаканъ, посадить напр. мышь, то она жила бы тамъ только нѣкоторое, очень короткое время, а потомъ непремѣнно задохнулась бы и околѣла; послѣднее произошло бы вслѣдствіе того, что, при дыханіи, мышь израсходовала бы весь кислородъ, находившійся подъ стаканомъ и поступавшій въ небольшомъ количествѣ извнѣ, а безъ кислорода она, какъ и всякое другое животное, жить не можетъ.

Въ атмосферномъ воздухѣ содержится кислорода около одной пятой части по объему. Впослѣдствіи мы узнаемъ, почему количество кислорода въ атмосферномъ воздухѣ остается всегда почти одно и то же, хотя ежедневно и расходуется его очень много при дыханіи животныхъ и горѣніи.

Кромѣ кислорода, въ составъ воздуха входитъ еще *азотъ;* онъ тоже находится въ немъ въ газообразномъ состояніи, какъ и кислородъ, и также невидимъ для глаза; по объему его въ воздухѣ почти въ четыре раза больше, чѣмъ кислорода.

Для дыханія и горѣнія азотъ не служитъ. Входя въ составъ воздуха, азотъ какъ бы разжижаетъ кислородъ его, дѣлая тѣмъ воздухъ болѣе слабо дѣйствующимъ. Дѣйствительно, если бы въ воздухѣ не было азота, то горѣніе въ немъ совершалось бы очень сильно. Достаточно напр. въ чистый кислородъ **), безъ примѣси азота, внести едва тлѣющую лучину, чтобы она сейчасъ же загорѣлась яркимъ пламенемъ.

Въ воздухѣ содержится еще третій газъ, называемый *углекислотой*; но содержаніе ея весьма мало; такъ, она занимаетъ лишь около $^{3}/_{10000}$ объема всего воздуха.

---

*) Многія тѣла окружающей насъ природы (вода, сѣра и др.) могутъ находиться или въ *твердомъ* состояніи, или въ *жидкомъ*, или же, наконецъ, въ *газообразномъ*. Такъ, вода при холодѣ переходитъ въ твердое состояніе (лёдъ), а при теплѣ—въ жидкое или даже въ газообразное состояніе (паръ).

**) Чистый кислородъ получаютъ искусственно изъ различныхъ веществъ; его можно пріобрѣсти въ каждой хорошей аптекѣ.

Доказать присутствіе углекислоты въ воздухѣ нетрудно; нальемъ для этого въ одинъ стаканъ чистой воды, а въ другой—*растворъ гашеной извести* *). Если теперь въ стаканъ съ чистой водой (рис. 3, б) будемъ вдувать воздухъ при помощи трубки съ резиновымъ шарикомъ (рис. 3, а), то вода въ стаканѣ будетъ только бурлить и останется попрежнему прозрачной. Совершенно другое получится, если мы той же трубкой съ шарикомъ будемъ вдувать воздухъ въ стаканъ, наполненный растворомъ гашеной извести (рис. 3, в); прозрачный растворъ сейчасъ же начнетъ мутнѣть и бѣлѣть. Какъ узнали, это явленіе происходитъ вслѣдствіе того, что съ гашеной известью, находящейся въ растворѣ въ водѣ, соединяется углекислота вдуваемаго воздуха, при чемъ получается совершенно новое вещество, называемое *углекислымъ кальціемъ;* углекислый кальцій въ водѣ не растворяется, почему и получается муть.

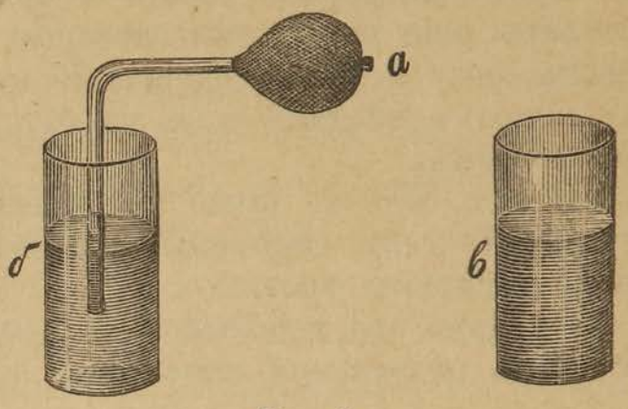

Рис. 3.

Мѣлъ, напр. тотъ, которымъ мы пишемъ на доскѣ, представляетъ собою почти чистый углекислый кальцій. Если, поэтому, кусокъ мѣла хорошо прокалить на сильномъ огнѣ, то углекислота изъ него выдѣляется и улетаетъ въ воздухъ, остается же *жженая (негашеная) известь* **). При добываніи жженой извести обыкновенно такъ и поступаютъ: берутъ камни, содержащіе въ себѣ въ большомъ количествѣ углекислый кальцій *(известняки* или *известковые камни)*, и обжигаютъ ихъ въ сильномъ огнѣ. Обожженные камни и будутъ представлять собой то, что мы называемъ *жженой известью.*

Углекислота воздуха для дыханія и горѣнія служить не можетъ; наоборотъ, количество ея въ воздухѣ увеличивается при томъ и другомъ процессѣ; происходитъ это такъ: при дыханіи животныхъ кислородъ воздуха поступаетъ въ кровь, проходящую черезъ легкія, а взамѣнъ его выдѣляется изъ крови въ воздухъ,

*) Растворъ гашеной извести приготовляютъ такъ: берутъ золотника 2—3 обыкновенной жженой извести, кладутъ ее въ бутылку и обливаютъ чистой прокипяченной водой, наполняя бутылку до горлышка. Послѣ этого взбалтываніемъ хорошо перемѣшиваютъ известь съ водой и потомъ оставляютъ бутылку закупоренной въ покоѣ до тѣхъ поръ, пока муть осядетъ на дно, а вода надъ ней сдѣлается совершенно прозрачной. Послѣ этого прозрачную воду осторожно сливаютъ въ какой-либо другой сосудъ. Эта вода и будетъ растворомъ гашеной извести.

**) Негашеная известь иногда называется еще *кипѣлкой*, такъ какъ при обливаніи ея водой происходитъ кипѣніе.

черезъ легкія же, углекислота; при горѣніи происходитъ то же самое: кислородъ расходуется изъ воздуха, а взамѣнъ его выдѣляется въ воздухъ углекислота. Впослѣдствіи мы узнаемъ, что углекислота воздуха необходима для жизни растеній, такъ какъ она составляетъ самую главную пищу для нихъ.

Кромѣ кислорода, азота и углекислоты, въ составъ воздуха входятъ еще *пары воды*, которые, сгущаясь, образуютъ дождь, снѣгъ, росу и т. д.; содержаніе въ воздухѣ водяныхъ паровъ въ различныхъ мѣстахъ и въ различныя времена года бываетъ очень различнымъ.

Итакъ, что же такое представляетъ изъ себя воздухъ? Воздухъ есть газъ, состоящій изъ смѣси кислорода, азота, углекислоты и паровъ воды.

Сдѣлавъ это небольшое отступленіе, перейдемъ къ изученію причинъ разрушенія каменныхъ породъ.

i) *Дѣйствіе составныхъ частей воздуха при вывѣтриваніи горныхъ породъ:* а) *Кислорода.* Каждому изъ насъ хорошо извѣстно, что желѣзная вещь, долго пролежавшая на воздухѣ во влажномъ мѣстѣ, покрывается съ поверхности *ржавчиной.* Если эта вещь очень долго пролежитъ при такихъ условіяхъ, то она можетъ совершенно разрушиться отъ ржавчины, или, какъ говорятъ, будетъ изъѣдена ржавчиной. Изслѣдуя ржавчину, ученые узнали, что она состоитъ изъ *желѣза* и *кислорода*, откуда они и вывели заключеніе, что, при покрытіи поверхности желѣза ржавчиной, происходитъ поглощеніе желѣзомъ кислорода воздуха, или, какъ принято говорить, *окисленіе желѣза* *). Что это такъ, можно заключить изъ слѣдующаго примѣра: если положить кусокъ желѣза въ такое мѣсто, куда не можетъ проникать кислородъ воздуха, то желѣзо пролежитъ тамъ цѣлыя столѣтія, не покрываясь ржавчиной. Ржавчина представляетъ собою желѣзо, вполнѣ насыщенное кислородомъ; такое соединеніе желѣза съ кислородомъ называется *окисью желѣза*; но во многихъ первобытныхъ горнокаменныхъ породахъ находится не вполнѣ окисленное

---

*) Изъ желѣзной ржавчины можно получить вновь чистое желѣзо, прокаливая ее съ древеснымъ углемъ; большинство такъ называемыхъ *желѣзныхъ рудъ* представляютъ собой соединенія желѣза съ кислородомъ, изъ которыхъ и добывается желѣзо прокаливаніемъ руды съ углемъ въ особыхъ печахъ; при этомъ уголь, сгорая и отнимая у руды ея кислородъ, образуетъ углекислоту, которая удаляется вмѣстѣ съ дымомъ.

желѣзо, или такъ называемая *закись желѣза*, которая обладаетъ способностью поглощать новыя количества кислорода и превращаться въ окись желѣза. Кислородъ воздуха окисляетъ не только чистое желѣзо, а и закись желѣза, входящую въ составъ многихъ горнокаменныхъ породъ. Послѣднія, вслѣдствіе этого, разрушаются съ поверхности и покрываются довольно рыхлой коркой, легко смываемой водой и сносимой вѣтромъ. Разъ эта корка смыта, или сдута вѣтромъ, она сейчасъ же начинаетъ замѣняться новой, такъ какъ кислородъ воздуха попрежнему продолжаетъ дѣйствовать на обнаженныя поверхности каменныхъ породъ. Эта новая корка можетъ быть снова смыта, взамѣнъ ея можетъ образоваться опять новая корка и т. д., пока, такимъ образомъ, не произойдетъ окончательнаго разрушенія той каменной породы, на которую въ состояніи дѣйствовать кислородъ воздуха.

б) *Дѣйствіе углекислоты воздуха.* Углекислота, будучи растворенной *) въ водѣ, разрушительно дѣйствуетъ на многія твердыя каменныя породы. Такъ напр., если гранитъ будетъ долгое время находиться въ соприкосновеніи съ водой, содержащей въ растворѣ углекислоту, то онъ становится съ поверхности менѣе прочнымъ; послѣднее происходитъ вслѣдствіе того, что нѣкоторыя составныя части гранита при этомъ растворяются въ водѣ, содержащей углекислоту, почему связь между остальными частями его (не растворившимися) дѣлается уже болѣе слабой.

Углекислота, растворенная въ водѣ, разрушительно дѣйствуетъ, главнымъ образомъ, на тѣ горнокаменныя породы, въ составъ которыхъ входитъ *известь*. При этомъ происходитъ слѣдующее: углекислота соединяется съ известью горнокаменной породы и образуетъ новое тѣло—*углекислый кальцій*, который растворяется въ водѣ, содержащей углекислоту, и уносится ею изъ горнокаменной породы.

---

*) Въ водѣ могутъ растворяться не только твердыя тѣла, какъ напр. сахаръ, обыкновенная соль и т. д., но и газообразныя (газы); такъ, изъ составныхъ частей воздуха легче всего растворяется въ водѣ углекислота, но также растворяются въ ней кислородъ и азотъ. Послѣднее обстоятельство имѣетъ въ природѣ важное значеніе: если бы въ водѣ не было въ растворѣ кислорода, то рыбамъ нечѣмъ было бы дышать, и онѣ не могли бы жить въ водѣ.

Углекислый кальцій въ чистой водѣ почти совершенно не растворяется; но, если послѣдняя заключаетъ въ себѣ въ растворѣ углекислоту, то она уже довольно легко растворяетъ углекислый кальцій; при этомъ сама вода остается совершенно прозрачной; она только дѣлается *жесткой*. Если подобную жесткую воду вскипятить, то углекислота изъ нея выдѣлится въ воздухъ вмѣстѣ съ парами воды, вслѣдствіе чего углекислый кальцій уже не можетъ оставаться въ ней въ растворѣ; онъ осядетъ на стѣнкахъ и днѣ того сосуда, въ которомъ мы кипятили воду, въ видѣ коры, называемой въ общежитіи *накипью*.

2) *Дѣйствіе быстрой смѣны тепла и холода при выв-триваніи горныхъ породъ*. При нагрѣваніи почти всѣ тѣла природы увеличиваются въ объемѣ, или, какъ говорятъ, *расширяются*. Такъ, если нагрѣть желѣзный шаръ, который раньше могъ быть протолкнутъ чрезъ какое-либо отверстіе, то онъ, будучи нагрѣтымъ, уже не пройдетъ черезъ него. Съ другой стороны, при охлажденіи почти всѣ тѣла природы уменьшаются въ объемѣ, или, какъ говорятъ, *сжимаются*. Исключеніе изъ этого правила представляетъ вода: она занимаетъ наименьшій объемъ при 4 градусахъ тепла (по Цельзію); при болѣе же высокой температурѣ, равно какъ и при болѣе низкой, она расширяется; при замерзаніи воды происходитъ тоже увеличеніе ея объема; для льда, поэтому, нужно больше мѣста, чѣмъ сколько занимала предъ замерзаніемъ вода, изъ которой онъ образовался. Затѣмъ извѣстно, что различныя тѣла природы отъ тепла и холода измѣняютъ свой объемъ неодинаково сильно: одни — больше, другія — меньше. Послѣднее обстоятельство играетъ очень важную роль при разрушеніи горнокаменныхъ породъ. Раньше мы видѣли, что въ составъ горнокаменныхъ породъ входятъ различныя вещества (кварцъ, полевой шпатъ, слюда и т. д.). Отъ быстрой смѣны тепла холодомъ эти вещества будутъ сжиматься неодинаково: одни сожмутся больше, а другія—меньше; вслѣдствіе этого въ горнокаменныхъ породахъ появятся трещины. Съ ними произойдетъ почти то же самое что произошло бы и съ сильно нагрѣтымъ ламповымъ стекломъ, на которое мы брызнули бы холодной водой: въ томъ мѣстѣ, куда попадетъ вода, стекло охладится и сожмется, а въ остальныхъ мѣстахъ оно останется попрежнему расширеннымъ; такое стекло дастъ трещины.

Быстрая смѣна тепла и холода всегда наблюдается въ природѣ, а поэтому горнокаменныя породы годъ отъ году распадаются съ поверхности все на меньшіе и меньшіе камешки; такому распаденію въ еще большей степени помогаетъ замерзшая вода.

3) *Дѣйствіе замерзшей воды* при вывѣтриваніи горныхъ породъ. Когда вода замерзаетъ въ какой-либо посудѣ, то образовавшійся изъ нея ледъ производитъ сильное давленіе на стѣнки посуды, и если стѣнки не особенно прочны, то онѣ трескаются. То же явленіе наблюдается и въ горнокаменныхъ породахъ. Въ ихъ трещины и пустоты во время дождей проникаетъ вода; при морозахъ она замерзаетъ тамъ, при чемъ, превращаясь въ ледъ, увеличивается въ объемѣ, и ледъ начинаетъ давить на стѣнки трещины съ такой силой, что онѣ раздвигаются, вслѣдствіе чего камни раскалываются еще больше. Такимъ образомъ, горныя породы дробятся съ поверхности все на меньшіе и меньшіе куски, разсыпаясь, въ концѣ концовъ, на мелкія зерна, которыя или остаются на мѣстѣ ихъ образованія, или же сносятся дождевой и снѣговой водой куда-либо въ другія мѣста.

Въ странахъ, гдѣ бываютъ суровыя зимы, разрушенія, производимыя морозами, принимаютъ часто громадные размѣры; иногда отъ дѣйствія морозовъ отваливаются отъ каменныхъ скалъ цѣлыя глыбы въ нѣсколько сотъ пудовъ вѣсомъ.

4) *Дѣйствіе быстро текущей воды при вывѣтриваніи горныхъ породъ.* Поверхность земного шара никогда не была совершенно ровной, горизонтальной, какъ напр. поверхность стоячей воды; она всегда была покрыта цѣлымъ рядомъ горъ и плоскогорій весьма различной высоты. Выпадавшая дождевая вода, или вода отъ таянія снѣговъ, естественно, не могла, въ виду этого, оставаться тамъ, гдѣ она выпала на поверхность земли, а стекала по склонамъ горъ и плоскогорій. На своемъ пути вода встрѣчала большое количество камней различной формы и величины; по дорогѣ ей попадались и болѣе мелкія твердыя крупинки разрушенныхъ горнокаменныхъ породъ. Все это или уносилось на большія разстоянія, или же, хотя немного, сдвигалось съ мѣста; при этомъ передвиженіи камни и камешки терлись не только другъ объ друга, но и

о дно и бока тѣхъ руслъ ручьевъ и рѣкъ, по которымъ обыкновенно вода стекаетъ съ горъ; бока камней, вслѣдствіе этого, сглаживались, полировались, принимая болѣе округлую форму. Здѣсь, на рис. 4, вверху, изображено нѣсколько камней, только что оторванныхъ отъ скалы дѣйствіемъ замерзшей воды; на томъ же рисункѣ, внизу, изображены камни послѣ того, какъ они были перенесены водой по руслу горнаго ручья на нѣкоторое разстояніе.

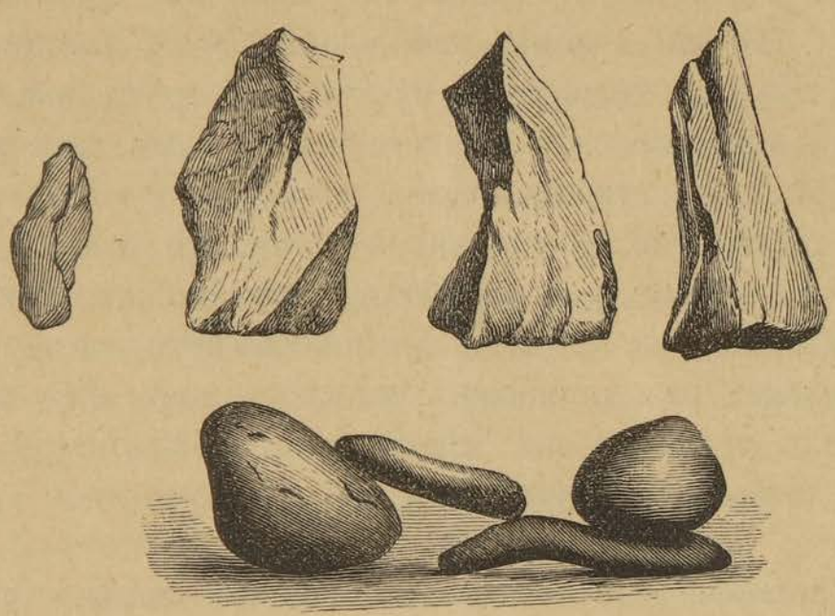

Рис. 4.

Разрушеніе горнокаменныхъ породъ происходитъ также отъ встрѣчающихся на высокихъ горахъ *ледниковъ;* послѣдніе, медленно сползая внизъ, увлекаютъ съ собой разные обломки скалъ; эти обломки при передвиженіи трутся другъ о друга и о скалы, растираются и, дѣлаясь все меньшими и меньшими, превращаются въ песокъ и песчаную пыль. Все это затѣмъ попадаетъ въ ручьи и рѣчки, образующіеся при подтаиваніи нижнихъ концовъ ледниковъ.

Такимъ образомъ мы видимъ, что горнокаменныя породы разрушались отъ очень различныхъ причинъ; это разрушеніе, конечно, продолжается и теперь, такъ какъ на земномъ шарѣ осталось еще много нераспавшихся горнокаменныхъ породъ, подвергающихся и теперь дѣйствію воды, кислорода и т. д.

Съ перваго взгляда можетъ показаться, что подобное разрушеніе горнокаменныхъ породъ есть явленіе, не приносящее

пользы человѣку; на дѣлѣ, однако, оказывается далеко не такъ: если бы въ природѣ не происходило этого разрушенія, то поверхность земного шара не могла бы сдѣлаться пригодною для воздѣлыванія на ней растеній. Всѣ почвы, отъ которыхъ зависитъ наше существованіе, наше ежедневное пропитаніе, образовались, какъ сейчасъ увидимъ, изъ продуктовъ разрушенія горнокаменныхъ породъ.

**Образованіе осадочныхъ породъ и почвъ изъ продуктовъ вывѣтриванія первобытныхъ горнокаменныхъ породъ.** Различныя горнокаменныя породы хотя разрушались и продолжаютъ разрушаться, но дѣйствительнаго уничтоженія того матеріала, изъ котораго онѣ состояли, при этомъ не происходитъ. *Въ природѣ ничто не уничтожается безслѣдно, а только измѣняется, принимая иную форму, иной видъ.* Выше, напримѣръ, мы видѣли, что вода, содержащая въ растворѣ углекислоту, превращаетъ известь горнокаменныхъ породъ въ углекислый кальцій, и, растворяя его, вымываетъ и уноситъ изъ камней. При этомъ явленіи, однако, ничего не уничтожается. Углекислота воздуха сначала растворяется въ водѣ, а потомъ часть ея соединяется съ известью, образуя новое тѣло — *углекислый кальцій.* Это вновь полученное вещество растворяется въ водѣ, превращая ее изъ мягкой въ жесткую. Подобная вода можетъ течь по поверхности земли тысячи верстъ и нести въ себѣ въ растворенномъ видѣ углекислый кальцій. Разъ такая вода, дѣйствіемъ солнечной теплоты, будетъ превращена въ парообразное состояніе, то находившійся въ ней въ растворѣ углекислый кальцій выдѣлится изъ нея въ видѣ *порошкообразнаго осадка.* Если, въ свою очередь, этотъ осадокъ углекислаго кальція прокалить на очень сильномъ огнѣ, то изъ него улетучится въ воздухъ углекислота и останется лишь известь,—та самая известь, которая была вымыта водою изъ горнокаменной породы. Итакъ, при этомъ явленіи, какъ мы видимъ, ничто не исчезло: углекислота воздуха сначала растворилась въ водѣ, потомъ часть ея соединилась съ известью горнокаменной породы, и, наконецъ, она опять выдѣлилась въ воздухъ; испарившаяся вода тоже не пропала: и она, въ томъ или другомъ мѣстѣ, выпадетъ изъ атмосферы или въ видѣ снѣга, или въ видѣ дождя и т. п.

Слѣдовательно, вода въ данномъ случаѣ, при содѣйствіи углекислоты воздуха, только перенесла одну изъ составныхъ частей горнокаменныхъ породъ (известь) въ другое мѣсто.

Вода, кромѣ того, разноситъ по поверхности земного шара продукты разрушенія горнокаменныхъ породъ и другимъ образомъ, и при томъ это разнесеніе происходитъ въ несравненно бо̀льшихъ размѣрахъ, чѣмъ въ только что описанномъ случаѣ. Какъ мы уже видѣли выше, вода при своемъ теченіи можетъ переносить не только песокъ и песчаную пыль, но даже камешки и камни иногда значительной величины; при этомъ передвиженіи камешки и крупный песокъ обыкновенно только перекатываются водой; болѣе же мелкій песокъ и пыль остаются въ движущейся водѣ плавающими, вслѣдствіе чего они уносятся отъ того мѣста, гдѣ они образовались, тѣмъ быстрѣе и дальше, чѣмъ болѣе крупны камешки и камни. Далѣе, извѣстно, что, чѣмъ быстрѣе течетъ вода, тѣмъ болѣе крупные продукты разрушенія горнокаменныхъ породъ переносятся ею; въ стоячей же водѣ не могутъ оставаться взмученными даже такіе мелкіе продукты, какъ песчаная пыль. Въ виду этого въ верховьяхъ многихъ рѣкъ *), берущихъ свое начало въ горахъ, всегда можно найти на днѣ большое количество камней и камешковъ крайне неправильной, остроконечной формы; если же по теченію подобной рѣки сойти нѣсколько внизъ, то въ ней уже можно отыскать много обтертыхъ камней округлой формы и крупнаго песку; если спуститься по теченію рѣки еще дальше внизъ, то мы найдемъ на днѣ русла въ преобладающемъ количествѣ уже болѣе мелкій песокъ, и, наконецъ, у самаго устья мы отыщемъ массу осѣвшей песчаной пыли и другихъ, болѣе мелкихъ продуктовъ, которые обыкновенно и даютъ начало такъ называемымъ *дельтамъ* **).

Продукты разрушенія горнокаменныхъ породъ разносятся водой не только по русламъ рѣкъ, но и по ихъ берегамъ. Во

*) Въ верховьяхъ дно рѣкъ обыкновенно имѣетъ бо̀льшій уклонъ, чѣмъ въ срединѣ и особенно у ихъ устья, почему теченіе воды всегда становится медленнѣе съ приближеніемъ ея къ устьямъ рѣкъ.

**) Многія рѣки впадаютъ въ моря и озера не однимъ рукавомъ, а нѣсколькими, такъ какъ осѣвшіе песокъ и илъ у устьевъ образуютъ какъ бы плотины; рѣка прорѣзываетъ ихъ не въ одномъ мѣстѣ, а въ нѣсколькихъ; подобные наносы образуютъ, такъ называемую, *дельту* рѣки.

время сильныхъ ливней и, особенно, при таяніи снѣга весной, ручьи и рѣки переполняются водой такъ, что послѣдняя выступаетъ изъ береговъ и разливается по ихъ низменнымъ равнинамъ нерѣдко широкой полосой въ нѣсколько верстъ; во всѣхъ этихъ мѣстахъ можетъ осѣдать изъ воды или песокъ, или песчаная пыль, или же еще болѣе мелкія глинистыя частицы, что, конечно, находится въ зависимости отъ того, какіе продукты разрушенія горнокаменныхъ породъ несутся данной водой, и какъ быстро она течетъ по береговымъ равнинамъ ручьевъ и рѣкъ: чѣмъ теченіе болѣе быстро, тѣмъ болѣе крупныя частицы осѣдаютъ. Вслѣдствіе осажденія продуктовъ разрушенія горнокаменныхъ породъ, высота береговыхъ равнинъ годъ отъ году увеличивается, при чемъ это поднятіе хотя и

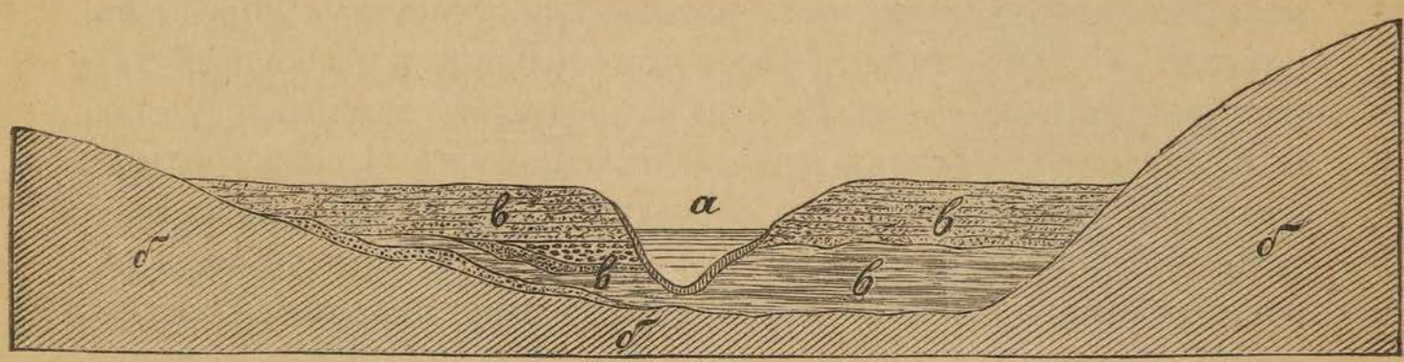


Рис. 5.

совершается очень медленно, но въ теченіе долгаго времени вода всетаки можетъ наносить на береговыя равнины слои толщиной нерѣдко въ нѣсколько саженъ. Здѣсь, на рисункѣ 5, подъ буквой *а* изображено русло рѣки; на этомъ же рисункѣ видны *наносы* (в, в, в) на берегахъ и на днѣ, осѣвшіе изъ воды прямо на горнокаменную породу (б, б, б). Нетрудно себѣ представить, что со временемъ все русло рѣки можетъ выполниться наносами, и сама рѣка вынуждена будетъ проложить себѣ новое русло; это русло съ теченіемъ времени можетъ снова заполниться наносами, и рѣка можетъ снова проложить новый путь и т. д. Въ виду этого въ настоящее время приходится встрѣчать рѣчные наносы въ такихъ мѣстахъ, гдѣ никто не помнитъ, чтобы когда-либо протекала рѣка.

Изъ всего сказаннаго мы видимъ, какую важную роль играютъ рѣки и ручьи при разнесеніи продуктовъ разрушенія горнокаменныхъ породъ по поверхности земного шара.

Кромѣ рѣкъ и ручьевъ, ту же роль выполняютъ и моря. Въ нихъ, какъ намъ извѣстно, есть теченія воды (въ Атлантическомъ океанѣ—*гольфштремъ*, въ Великомъ океанѣ—*Гумбольдтово* и т. д.), которыя тоже разносятъ продукты разрушенія горнокаменныхъ породъ. Къ тому же моря и океаны, какъ и рѣки, не вѣчно остаются въ однихъ и тѣхъ же мѣстахъ: тамъ, гдѣ раньше было море, черезъ нѣсколько тысячъ лѣтъ можетъ быть суша; наоборотъ, гдѣ была суша, тамъ впослѣдствіи можетъ быть море. Такъ, вся Россійская низменность, пустыня Сахара и т. д. въ древнія, отдаленныя времена были дномъ морей; съ другой стороны, южная часть Гренландіи затопляется моремъ, и суша, такимъ образомъ, превращается въ морское дно.

Осѣвшіе изъ воды слоями продукты разрушенія горнокаменныхъ породъ, или, такъ называемыя, *осадочныя* породы въ разныхъ мѣстахъ имѣютъ различную толщину и различный характеръ: въ одномъ мѣстѣ этихъ продуктовъ выдѣлилось изъ воды больше, въ другомъ меньше; въ одномъ мѣстѣ осѣло больше камней и песку, чѣмъ илу (продукта разрушенія, болѣе мелкаго, чѣмъ песокъ), въ другомъ—наоборотъ, больше илу; въ одномъ мѣстѣ выдѣлилось изъ воды больше продуктовъ разрушенія гранита, въ другомъ—другой горной породы; въ одномъ мѣстѣ сначала осѣлъ песокъ, а потомъ уже на него выдѣлился илъ, въ другомъ — на илъ могъ осѣсть песокъ и т. д., и т. д. Вообще, стоитъ только припомнить способы разнесенія продуктовъ вывѣтриванія горнокаменныхъ породъ, ихъ различную крупность и разнообразіе самихъ породъ, чтобы убѣдиться, насколько должны быть отличными другъ отъ друга образовавшіеся въ различныхъ мѣстностяхъ осадки. Эти осадки, эти наносы, какъ бы они ни были разнообразны и какъ бы ни была велика толщина ихъ, въ концѣ концовъ всетаки отложились на первобытныхъ горнокаменныхъ породахъ, оставшихся неразрушенными; поэтому во всякомъ мѣстѣ земного шара, покрытомъ наносами, мы, углубляясь по направленію центру земли, всегда натолкнемся на эти неразрушенныя породы, которыя въ нѣкоторыхъ мѣстахъ залегаютъ на очень большой глубинѣ, будучи прикрыты толстыми слоями осадочныхъ породъ.

Осѣвшіе изъ воды продукты разрушенія первобытныхъ горнокаменныхъ породъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ вновь уплот-

нились и спеклись настолько, что образовали опять камни; подобные камни уже относятъ къ такъ называемымъ *осадочнымъ каменнымъ породамъ*. Такъ, сюда, между прочимъ, принадлежитъ всѣмъ хорошо извѣстный, довольно твердый камень— *песчаникъ* *), образовавшійся, главнымъ образомъ, изъ зеренъ кварца, которыя въ немъ склеены однимъ изъ продуктовъ разрушенія первобытной горнокаменной породы, напр., известью.

Осадочныя каменныя породы нерѣдко встрѣчаются въ природѣ въ видѣ цѣлыхъ пластовъ значительной толщины, что хорошо видно изъ рисунка 6. Разъ эти породы, въ свою очередь, обнажатся, разъ на нихъ въ состояніи будутъ дѣйствовать вновь углекислота, кислородъ, текущая вода, морозъ и т. д.,—то всѣ онѣ начнутъ вывѣтриваться. Продукты ихъ разрушенія опять могутъ быть перенесены водою въ другія мѣста, они снова могутъ дать осадки, изъ нихъ снова могутъ образоваться осадочныя каменныя породы и т. д.

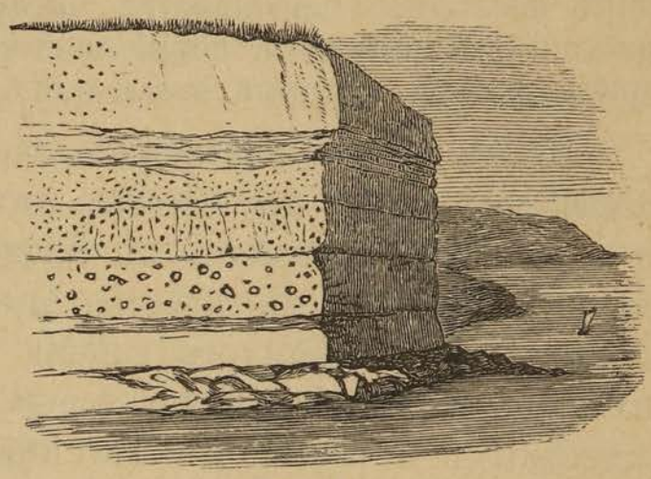

Рис. 6.

Въ силу всѣхъ изложенныхъ выше явленій, въ настоящее время верхніе слои земного шара состоятъ, главнымъ образомъ, изъ разныхъ осадковъ; изъ этихъ-то осадковъ, благодаря примѣси къ ихъ верхнему слою остатковъ растеній и животныхъ, и образовались всѣ *почвы*.

У насъ теперь невольно является вопросъ: откуда же попали въ почву остатки растеній и животныхъ? Отвѣтить на это нетрудно, такъ какъ и въ настоящее время мы можемъ наблюдать, какъ это происходило.

Выше было сказано, что на камняхъ растенія жить не могутъ, ибо они не въ силахъ при такихъ условіяхъ укорениться. Разъ же каменныя породы начали разрушаться, начали покрываться трещинами, рыхлой коркой и т. д., то на нихъ уже могутъ начать произрастать растенія, особенно мало-требова-

*) Употребляется на постройки и мостовыя.

тельныя относительно почвы; такъ, напр., *лишайники* въ состояніи прекрасно расти даже на мало разрушенныхъ съ поверхности каменныхъ скалахъ; умирая, они гніютъ, и остатки ихъ примѣшиваются къ продуктамъ разрушенія горнокаменныхъ породъ; на болѣе разрушенныхъ каменныхъ породахъ, перемѣшанныхъ съ остатками лишайниковъ, могутъ уже расти болѣе требовательныя растенія, которыя, умирая, въ свою очередь, обогащаютъ почву своими остатками и т. д.

Растенія не только обогащаютъ почвы (отчасти и подпочвы) своими остатками, но способствуютъ также и вывѣтриванію, такъ какъ послѣднее совершается быстрѣе въ присутствіи гніющихъ растеній. Кромѣ того, корни растеній выдѣляютъ изъ себя кисловатый сокъ, который разъѣдаетъ каменныя породы.

Послѣ смерти различныхъ животныхъ (дождевыхъ червей, насѣкомыхъ и т. д.), остатки ихъ тоже попадаютъ въ почву и здѣсь примѣшиваются къ продуктамъ разрушенія горнокаменныхъ породъ. Количество этихъ остатковъ, какъ и остатковъ растеній, хотя отъ гніенія убываетъ, но зато взамѣнъ ихъ поступаютъ въ почву всегда новые остатки отжившихъ животныхъ и растеній; вслѣдствіе этого съ теченіемъ времени количество остатковъ животныхъ и растеній въ почвахъ вообще можетъ увеличиваться, какъ обыкновенно и бываетъ.

## III. Органическія и минеральныя вещества почвы.

**Органическія вещества почвы**. Изъ предыдущей главы мы знаемъ, что всѣ почвы состоятъ изъ продуктовъ разрушенія каменныхъ породъ, перемѣшанныхъ съ остатками различныхъ растеній и животныхъ. Въ этихъ остаткахъ можно различать простымъ глазомъ корни и стебли умершихъ растеній и части труповъ животныхъ; но въ большей своей части они уже настолько сгнили, что трудно бываетъ сказать, отъ какого растенія или животнаго они произошли. Даже больше: въ высушенной и просѣянной черезъ частое рѣшето почвѣ *) мы

*) При этомъ малоперегнившіе корни и мочки растеній, ихъ стебли и т. д., бывшіе въ почвѣ, какъ болѣе крупные, не пройдутъ черезъ рѣшето.

совсѣмъ не будемъ отличать этихъ остатковъ, а увидимъ только, что мелкія песчинки и илъ окрашены ими въ темный цвѣтъ; здѣсь гніеніе зашло уже такъ далеко, что остатки растеній и животныхъ окончательно разрушились и сами превратились какъ бы въ очень мелкую пыль, въ очень мелкій илъ. Съ перваго взгляда можно даже усомниться, есть ли на самомъ дѣлѣ въ просѣянной почвѣ какіе-либо остатки животныхъ или растеній? Однако, достаточно произвести небольшой опытъ, чтобы убѣдиться въ ихъ присутствіи. Каждому изъ насъ извѣстно, что растенія и животныя могутъ сгорать, при чемъ по сгораніи отъ нихъ остается только небольшое количество золы сѣровато-бѣлаго цвѣта. Если темный цвѣтъ нашей почвы дѣйствительно зависитъ, какъ было сказано выше, отъ заключенныхъ въ ней остатковъ животныхъ и растеній, то, при прокаливаніи почвы на огнѣ, она должна измѣнить свой цвѣтъ, ибо при этомъ остатки растеній и животныхъ сгорятъ, и отъ нихъ останется одна зола. Такъ на самомъ дѣлѣ и бываетъ: прокаливая почву на огнѣ, мы замѣтимъ, что цвѣтъ ея измѣняется изъ темнаго или въ красный, или въ сѣрый и т. д. *); значитъ, и въ просѣянныхъ черезъ частое рѣшето почвахъ есть эти гніющіе остатки растеній и животныхъ.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что въ почвахъ остатки растеній и животныхъ находятся въ двухъ видахъ: въ *мало перегнившемъ* (гніющіе корни, стебли и т. д.) и въ *сильно перегнившемъ* (мелкая, порошкообразная, однородная, темная масса) **); въ послѣднемъ видѣ ихъ принято называть *перегноемъ* или *гумусомъ*. Перегной, слѣдовательно, образуется въ почвѣ изъ попавшихъ въ нее остатковъ растительныхъ и животныхъ *организмовъ;* про перегной поэтому говорятъ, что онъ представляетъ собою *органическое вещество* почвы.

**Минеральныя вещества почвы.** Кромѣ перегноя, въ составъ почвъ входятъ еще, какъ мы уже знаемъ, продукты разрушенія различныхъ горнокаменныхъ породъ, состоящихъ

*) Почвы по прокаливаніи принимаютъ неодинаковую окраску вслѣдствіе того, что въ ихъ составъ входятъ продукты вывѣтриванія различныхъ горнокаменныхъ породъ, которые окрашены въ различные цвѣта и при прокаливаніи не сгораютъ.

**) Между крайними предѣлами—мало перегнившихъ остатковъ растеній и животныхъ и сильно перегнившихъ—существуютъ въ почвахъ, конечно, переходныя формы остатковъ въ различныхъ степеняхъ разложенія.

изъ *минераловъ* (слюды, кварца, полевого шпата и т. д.); поэтому и продукты ихъ разрушенія принято называть *минеральными веществами* или, въ отличіе отъ органическихъ веществъ,—*неорганическими*.

Минеральныя вещества почвъ очень различны по своему наружному виду и по своимъ свойствамъ не только въ различныхъ почвахъ, но даже въ одной и той же почвѣ. Выше мы видѣли, что въ составъ гранита входятъ полевой шпатъ, слюда и кварцъ; поэтому, въ зависимости отъ того, какіе продукты разрушенія гранита и въ какомъ количествѣ вошли въ составъ той или другой почвы,—будутъ различны и минеральныя вещества данной почвы. Кромѣ же гранита, существуетъ еще очень много разнообразныхъ горнокаменныхъ породъ, которыя тоже служатъ для образованія почвъ и тѣмъ увеличиваютъ разнообразіе состава ихъ минеральныхъ веществъ.

## IV. Механическій анализъ почвъ.

**Что называется механическимъ анализомъ почвъ и каково его значеніе.** Механическимъ анализомъ почвъ называются пріемы, направленные къ изученію почвъ со стороны крупности и формы входящихъ въ ихъ составъ твердыхъ частицъ. Подобное изученіе почвъ имѣетъ большое значеніе для сельскаго хозяина, такъ какъ отъ крупности частицъ, составляющихъ почву, зависятъ многія, такъ называемыя, *физическія свойства* ея, какъ, напр., способность почвы пропускать чрезъ себя воду и задерживать ее, большая или меньшая способность почвы нагрѣваться и т. д.; затѣмъ, та или другая крупность частицъ почвы указываетъ, насколько почва подверглась вывѣтриванію и отчасти даже на степень доступности питательныхъ веществъ для растеній; наконецъ, разсматривая отдѣльныя болѣе крупныя зерна той или другой почвы, мы можемъ судить о томъ, изъ какой горнокаменной породы произошла эта почва; а, какъ извѣстно, не всѣ горнокаменныя породы содержатъ въ себѣ одинаковыя количества питательныхъ веществъ для растеній и т. д.

**Подраздѣленіе (классификація) почвенныхъ частицъ по ихъ крупности и формѣ.** Въ главѣ о происхожденіи почвъ мы видѣли, насколько различными по величинѣ и формѣ получаются твердыя зерна при разрушеніи горнокаменныхъ породъ (угловатые и круглые камешки, песокъ, пыль и т. д.). Всѣ эти зерна, по ихъ крупности, принято подраздѣлять на *скелетныя* частицы (крупнѣе $^1/_4$ миллиметра) *) и *мелкоземныя* (мельче $^1/_4$ милл.); первыя изъ нихъ образуютъ, такъ сказать, основу почвы или *скелетъ*, а вторыя—*мелкоземъ*. Въ свою очередь, какъ скелетныя зерна почвы, такъ и мелкоземныя (землистыя) подраздѣляются еще на новыя группы, что можно видѣть изъ слѣдующей таблицы:

**Подраздѣленіе (классификація) почвенныхъ зеренъ по ихъ крупности и формѣ.**

| Діаметръ зеренъ (крупность). | | | Названіе зеренъ почвы различной крупности. |
|---|---|---|---|
| Больше 10 миллим. | Скелетъ. | Каменистый. | Камни. |
| 10—5 » | | | Хрящъ крупный (угловатыя зерна) и гравій крупный (округлыя зерна). |
| 5—3 » | | | Хрящъ мелкій (угловатыя зерна) и гравій мелкій (округлыя зерна). |
| 3—1 » | | Песчаный. | Песокъ крупный. |
| 1—0,5 » | | | » средній. |
| 0,5—0,25 » | | | » мелкій. |
| 0,25—0,01 миллим. | Мелкоземъ или землистыя частицы. | Пылеватыя. | Крупная песчаная пыль. |
| 0,01—0,005 » | | | Средняя » » |
| 0,005—0,0015 » | | | Мелкая » » |
| Меньше 0,0015 » | | Глинистыя или иловатыя. | Илъ. |

*) Миллиметръ равенъ почти $^1/_{45}$ вершка; слѣдовательно, къ скелету относятъ всѣ частицы почвы крупнѣе $^1/_{180}$ вершка.

Изъ этой таблицы мы видимъ, что скелетъ почвы образуютъ камни, хрящъ, гравій и песокъ различной крупности, а мелкоземъ—песчаная пыль и илъ. Всѣ эти зерна перемѣшаны въ почвѣ между собой такъ тѣсно, что она на первый взглядъ производитъ впечатлѣніе однородной массы.

**Способы выдѣленія изъ почвъ зеренъ различной крупности (механическій анализъ).** Крупныя части *почвы* выдѣляютъ изъ нея и отдѣляютъ другъ отъ друга при помощи ситъ съ отверстіями различной величины. Отверстія эти дѣлаютъ круглыми, при чемъ величина ихъ (діаметръ) у различныхъ ситъ бываетъ различной; однако, ситъ съ отверстіями меньше $^1/_4$ миллиметра обыкновенно не изготовляютъ, такъ какъ болѣе густыя сита крайне трудно приготовить. Вслѣдствіе этого при помощи ситъ выдѣляютъ изъ почвы только тѣ твердыя частички, которыя крупнѣе песчаной пыли. Работа производится такъ: берутъ около полуфунта сухой почвы, растираютъ ее въ ступкѣ и просѣваютъ сначала черезъ сито съ отверстіями въ 10 мил.; при этомъ на ситѣ остаются *камни*, а всѣ остальныя частички, болѣе мелкія, пройдутъ сквозь него. Затѣмъ часть почвы, прошедшую черезъ сито въ 10 мил., послѣдовательно просѣваютъ черезъ сито съ отверстіями въ 5 мил. (для выдѣленія *крупнаго хряща*), въ 3 мил. (для выдѣленія *мелкаго хряща*), въ 1 мил. (для выдѣленія *крупнаго песку*), въ $^1/_2$ мил. (для выдѣленія *средняго песку*) и, наконецъ, въ $^1/_4$ мил. (для выдѣленія *мелкаго песку*).

Черезъ сито съ отверстіями въ $^1/_4$ мил. проходитъ, такимъ образомъ, только *мелкоземъ* или *землистая часть* почвы. Однако, одного просѣванія черезъ сита бываетъ недостаточно для точнаго раздѣленія частичекъ скелета почвы. Многія болѣе крупныя частички имѣютъ на своей поверхности углубленія и трещины, куда могутъ набиваться иловатыя и пыловатыя частицы. Въ виду этого всѣ скелетныя частички промываютъ на ситахъ водой до тѣхъ поръ, пока съ нихъ не будетъ стекать совершенно прозрачная вода. Всѣ промывныя воды, прошедшія послѣдовательно черезъ сита съ различными отверстіями, собираютъ въ особый сосудъ и даютъ водѣ отстояться. Когда осядетъ изъ нея на дно сосуда муть и сама вода сдѣлается прозрачной, то воду осторожно сливаютъ, а осѣвшую

муть примѣшиваютъ къ той части почвы, которая мельче $^1/_4$ мил. (къ мелкозему).

Частицы мелкозема уже не отдѣляютъ другъ отъ друга при помощи ситъ; для этого прибѣгаютъ къ такъ называемому *отмучиванію водой*. Отмучиваніе водой основано на томъ, что частички почвы различной величины, взмученныя въ водѣ, осѣдаютъ изъ нея не одновременно: сначала осѣдаютъ болѣе крупныя и тяжелыя, а потомъ уже болѣе мелкія. При отмучиваніи поступаютъ такъ: берутъ отсѣянный и отмытый мелкоземъ, помѣщаютъ его въ фарфоровую чашку съ водой и кипятятъ въ теченіе 48 часовъ. Послѣднее дѣлаютъ съ тою цѣлью, чтобы разрушить связь между отдѣльными частицами, чтобы, такъ сказать, разварить комочки почвы, происшедшіе отъ слипанія пылеватыхъ и иловатыхъ частичекъ *). По окончаніи кипяченія, мелкоземъ почвы изъ фарфоровой чашки переносятъ въ деревянную широкую чашку, наливаютъ въ нее *дистиллированной воды* **), или чистой дождевой, почти до самыхъ краевъ, и осадокъ хорошо взмучиваютъ стеклянной палочкой; послѣ этого чашку оставляютъ въ теченіе 12 часовъ въ совершенномъ покоѣ, а затѣмъ мутную воду осторожно сливаютъ изъ чашки при помощи *сифона* ***) въ какую-либо большую стеклянную банку. Эта мутная вода будетъ заключать въ себѣ *илъ*. За одинъ разъ не удается отдѣлить весь илъ отъ остальнаго мелкозема; поэтому къ оставшемуся осадку въ чашкѣ вновь добавляютъ воды, вновь взмучиваютъ осадокъ и оставляютъ чашку въ покоѣ опять на 12 часовъ; послѣ этого тѣмъ же сифономъ и въ ту же стеклянную банку сливаютъ мутную воду; эту работу повторяютъ нѣсколько разъ, до тѣхъ поръ, пока изъ чашки, черезъ 12 часовъ нахожденія ея въ покоѣ, не будетъ стекать совершенно прозрачная вода. Тогда можно считать, что весь илъ уже выдѣленъ изъ мелкозема.

---

*) Кипяченіе почвы съ водой чаще выполняютъ передъ выдѣленіемъ изъ нея скелетныхъ частичекъ, вслѣдствіе чего происходитъ болѣе полное отдѣленіе скелетныхъ частичекъ отъ землистыхъ.

**) Дистиллированной называется такая вода, которая получается изъ паровъ кипящей воды при ихъ охлажденіи.

***) Сифономъ называется дугообразно изогнутая трубка, у которой одинъ конецъ длиннѣе другого.

Къ оставшемуся въ деревянной чашкѣ мелкозему, по отдѣленіи отъ него ила, вновь приливаютъ воды и взмучиваютъ; по прошествіи 6 часовъ, мутную воду сливаютъ сифономъ въ другую стеклянную банку; въ этой мутной водѣ будетъ заключаться *мелкая песчаная пыль*. Эту работу повторяютъ тоже нѣсколько разъ, какъ и при отдѣленіи ила.

Когда будетъ отдѣлена вся мелкая песчаная пыль, оставшійся мелкозёмъ переносятъ изъ деревянной чашки въ большой стеклянный стаканъ, наливаютъ въ него воды, взмучиваютъ осадокъ и, по прошествіи 5 минутъ, сливаютъ сифономъ мутную воду; эту работу, какъ и въ первыхъ двухъ случаяхъ, повторяютъ до тѣхъ поръ, пока сливаемая вода не будетъ совершенно прозрачной. Въ сливаемой водѣ заключается *средняя песчаная пыль*, а на днѣ стакана останется *крупная песчаная пыль*.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что, при помощи отсѣванія, промыванія и отмучиванія, можно раздѣлить почву на группы частицъ различной крупности. Такъ какъ скелетныя частички получаются мокрыми, то, чтобы опредѣлить ихъ вѣсовое количество и выразить содержаніе частицъ въ почвѣ въ процентахъ, нужно сначала просушить ихъ и потомъ уже взвѣсить; такъ же нужно поступить и съ крупной песчаной пылью. Что же касается средней и мелкой песчаной пыли, а также иловатыхъ частичекъ, собираемыхъ въ стеклянныхъ банкахъ, то, при опредѣленіи вѣсового количества ихъ, даютъ сначала водѣ въ банкахъ отстояться, сдѣлаться прозрачной, а потомъ уже сифономъ сливаютъ ее и полученные осадки просушиваютъ и взвѣшиваютъ *).

Для примѣра мы приведемъ здѣсь данныя механическаго анализа почвы, взятой въ Черкасскомъ уѣздѣ, Кіевской губерніи. Вотъ составъ ея:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Крупнаго и мелкаго хряща . . | 0% | Крупной песчаной пыли. . . . | 68,5% |
| Крупнаго песку. . . . . | 0% | Средней » » . . . . | 4,5% |
| Средняго » . . . . . | 2,5% | Мелкой » » . . . . | 1,3% |
| Мелкаго » . . . . . | 22,0% | Ила . . . . . | 1,2% |
| Итого скелетныхъ частичекъ . | 24,5% | Итого землистыхъ частичекъ . | 75,5% |

А всего 100%.

*) Взмученный илъ иногда по цѣлымъ мѣсяцамъ не осѣдаетъ на дно; для ускоренія его осѣданія прибавляютъ въ банку *соляной кислоты*.

Мы здѣсь разсмотрѣли только одинъ способъ механическаго анализа почвъ; но, кромѣ этого способа, существуетъ еще нѣсколько, для выполненія которыхъ придуманъ цѣлый рядъ различныхъ приборовъ, нерѣдко дорогихъ. Изложенный нами способъ хотя и требуетъ значительнаго времени для своего выполненія, но зато онъ лучше многихъ другихъ отвѣчаетъ цѣли и не требуетъ дорогихъ приборовъ.

Познакомившись съ механическимъ анализомъ почвъ, перейдемъ теперь къ изученію значенія въ почвѣ мелкозема и скелета.

1) *Значеніе мелкозема.* Частички почвы, относящіяся по своей крупности къ мелкозему, распредѣлены въ ней по всей ея массѣ довольно равномѣрно; вслѣдствіе же своей крайне незначительной крупности, онѣ соприкасаются относительно большею поверхностью съ воздухомъ, почему вывѣтриваніе ихъ происходитъ несравненно быстрѣе, чѣмъ вывѣтриваніе болѣе крупныхъ скелетныхъ частичекъ почвы. А въ виду этого мелкоземъ значительно богаче скелета *питательными веществами*, способными поступать въ растенія. Вообще про частички почвы можно сказать, что, чѣмъ онѣ мельче, тѣмъ цѣннѣе; поэтому самой цѣнной составной частью почвы для земледѣлія будетъ илъ, какъ содержащій обыкновенно наибольшее количество питательныхъ веществъ, способныхъ поступать въ растенія. Отсюда, однако, нельзя выводить заключенія, что для сельскаго хозяина самыми желательными почвами должны являться такія, которыя состоятъ или изъ одного мелкозема, или даже изъ одного ила. Дѣло въ слѣдующемъ: во всѣхъ почвахъ питательныя вещества находятся въ двухъ видахъ: въ *неудобоусвояемомъ* и *удобоусвояемомъ*. Находясь въ неудобоусвояемомъ видѣ (въ обломкахъ горнокаменныхъ породъ, во многихъ скелетныхъ частичкахъ почвы и т. д.), питательныя вещества не могутъ поступать въ растенія, не могутъ всасываться ими; растенія могутъ питаться только удобоусвояемыми питательными веществами, способными растворяться въ водѣ и слабыхъ кислотахъ (углекислота и др.). Какъ неудобоусвояемыя питательныя вещества почвы, вслѣдствіе вывѣтриванія, происходящаго въ ней, могутъ превращаться въ удобоусвояемыя, такъ, наоборотъ, и удобоусвояемыя питательныя вещества, вслѣдствіе пре-

кращенія по какимъ-либо причинамъ этого вывѣтриванія *), или даже ослабленія его, могутъ снова превращаться въ неудобоусвояемыя питательныя вещества, неспособныя поступать въ растенія. Если бы почвы состояли изъ одного мелкозема, или, что еще хуже, изъ одного ила, то вывѣтриваніе въ нихъ происходило бы очень медленно, или даже совсѣмъ прекратилось бы; причина этого понятна: очень мелкія частички плотно соприкасались бы другъ съ другомъ, вслѣдствіе чего воздухъ въ такія почвы проникалъ бы крайне медленно; а безъ возобновленія воздуха вывѣтриваніе въ почвѣ совершается очень плохо. Какъ увидимъ ниже, глинистыя почвы, заключающія въ себѣ избыточное количество ила, хотя и содержатъ въ своемъ составѣ много питательныхъ веществъ, но, по причинѣ слабаго вывѣтриванія, совершающагося въ нихъ, эти питательныя вещества находятся тамъ, главнымъ образомъ, въ неудобоусвояемомъ видѣ, почему такія почвы, въ общемъ, и являются мало плодородными.

Съ другими особенностями мелкозема мы познакомимся впослѣдствіи.

2) *Значеніе скелета.* Самое главное значеніе скелета почвы заключается въ томъ, что онъ представляетъ собой матеріалъ, изъ котораго, благодаря вывѣтриванію, образуется мелкоземъ почвы. Вотъ почему крайне желательно знать характеръ скелета почвы, такъ какъ, зная его, можно судить о томъ, чего можно ожидать отъ данной почвы.

Другое важное значеніе скелета заключается въ томъ, что онъ увеличиваетъ рыхлость почвъ; воздухъ, вслѣдствіе этого, можетъ свободнѣе проникать въ нихъ и тѣмъ способствовать болѣе усиленному вывѣтриванію, болѣе усиленному переходу питательныхъ веществъ изъ неудобоусвояемой формы въ удобоусвояемую. Однако, здѣсь необходимо отмѣтить, что избыточное содержаніе въ почвѣ скелетныхъ частичекъ, особенно болѣе крупныхъ, вредно вліяетъ на плодородіе почвы. Избыточное содержаніе мелкозема, какъ мы видѣли, затрудняетъ

*) Напр., если почва будетъ страдать отъ избытка воды и вслѣдствіе этого заболотится, при чемъ промежутки между частицами почвы будутъ заполнены водою, а не воздухомъ.

доступъ воздуха въ почву, вслѣдствіе чего вывѣтриваніе въ нихъ совершается крайне медленно; кромѣ того, во влажныхъ климатахъ подобныя почвы нерѣдко страдаютъ отъ избытка влаги. Совершенно обратное происходитъ съ почвой, если она заключаетъ въ себѣ избытокъ скелетныхъ частицъ, особенно болѣе крупныхъ: воздухъ въ эти почвы хотя и проникаетъ очень хорошо, но за то онѣ сильно нагрѣваются и быстро высыхаютъ; въ виду этого вывѣтриваніе въ нихъ происходитъ медленно, а главное—подобныя почвы въ сухихъ климатахъ страдаютъ отъ недостатка влаги и нерѣдко превращаются, вслѣдствіе этого, даже въ безплодныя пустыни.

## V. Классификація почвъ.

Почвы неодинаковы: онѣ различаются по составу, свойствамъ, оплодородію и т. п.; такъ, однѣ почвы по преимуществу состоятъ изъ песку, другія—изъ ила; однѣ почвы тучны и плодородны, другія — настолько плохи, что на нихъ почти ничего не растетъ. Несмотря, однако, на разнообразіе почвъ, въ нихъ все-таки можно отыскать извѣстные характерные общіе признаки, по которымъ онѣ могутъ быть соединены въ группы или, какъ принято говорить, — *классифицированы*. Въ виду же того, что характерныхъ признаковъ въ почвѣ можетъ быть нѣсколько, то, въ зависимости отъ того, какіе признаки были приняты за главные, получились и тѣ или другія классификаціи. Значитъ, классификацій для почвъ существуетъ нѣсколько. Мы познакомимся здѣсь съ болѣе распространенной, по которой почвы дѣлятся на:

1. Каменистыя,
2. Песчаныя,
3. Глинистыя (иловатыя),
4. Супесчаныя,
5. Суглинистыя,
6. Подзолистыя,
7. Черноземныя,
8. Известковыя,
9. Солончаковыя,
10. Торфяныя.

Какъ видимъ, уже самыя названія почвъ указываютъ здѣсь на то, что за характерные признаки при подраздѣленіи ихъ

по этой классификаціи приняты, главнымъ образомъ, четыре *важнѣйшихъ составныхъ части почвы:* песокъ, илъ, известь и перегной.

1. *Каменистыя почвы.* Эти почвы состоятъ, главнымъ образомъ, *изъ камней* различной величины и формы (щебня и гравія); кромѣ камней, въ нихъ всегда есть, въ нѣкоторомъ количествѣ, песокъ и илъ.

Каменистыя почвы встрѣчаются сравнительно рѣдко и чаще всего въ гористыхъ странахъ (Кавказъ, Крымъ, Финляндія).

Часто каменистыя почвы бываютъ почти безплодными, такъ какъ въ нихъ находится мало питательныхъ веществъ въ удобоусвояемой формѣ; кромѣ того, вода въ нихъ плохо задерживается, и, поэтому, онѣ почти всегда остаются *сухими* (вода проходитъ черезъ нихъ, какъ черезъ рѣшето); солнцемъ же онѣ нагрѣваются сильно, что еще болѣе изсушаетъ каменистыя почвы.

Для хлѣбопашества каменистыя почвы мало пригодны, такъ какъ обрабатывать ихъ плугомъ, или какимъ-либо другимъ орудіемъ почти нельзя. Ихъ, по преимуществу, оставляютъ подъ лѣсомъ, а во влажномъ климатѣ засѣваютъ травою. Въ болѣе теплыхъ странахъ, какъ, напр., у насъ на Кавказѣ и въ Крыму, на каменистыхъ почвахъ можетъ хорошо расти *виноградъ.*

2. *Песчаныя почвы.* Уже самое названіе ихъ указываетъ на то, что въ песчаныхъ почвахъ *много песку;* дѣйствительно, его находится въ такихъ почвахъ нерѣдко до $^9/_{10}$ по вѣсу, или до 90%. Песокъ этотъ обычно состоитъ, главнымъ образомъ, изъ *кварцевыхъ* зеренъ, и только небольшая часть его—изъ зеренъ другихъ минераловъ (слюды, полевого шпата и т. д.). Кромѣ песку, въ песчаныхъ почвахъ всегда заключается небольшое количество песчаной пыли, ила и перегноя. Въ Россіи, какъ и въ другихъ странахъ, часто можно встрѣтить песчаныя почвы по берегамъ рѣкъ, куда песокъ наносится водою во время разливовъ; ихъ также много вблизи морей.

Главные отличительные признаки песчаныхъ почвъ такіе:

а) Въ нихъ мало перегноя и ила, почему онѣ и разсыпчаты.

б) Вслѣдствіе своей разсыпчатости, онѣ легко обрабатываются земледѣльческими орудіями, почему и называются *легкими*; вспаханное поле имѣетъ почти ровный видъ, такъ какъ отрѣзываемые пласты легко разсыпаются. Къ орудіямъ въ сыромъ состояніи песчаныя почвы почти не прилипаютъ; но о такія почвы весьма быстро стираются орудія.

в) Песчаныя почвы, особенно изъ болѣе крупнаго песку, хотя и вбираютъ въ себя весьма быстро дождевую и снѣговую воду, но за то задерживаютъ ее въ небольшомъ количествѣ и скоро высыхаютъ въ поверхностномъ слоѣ; поэтому песчаныя почвы называютъ *сухими*.

г) Нагрѣваются песчаныя почвы отъ солнца очень сильно, почему онѣ называются *горячими*.

д) Весною песчаныя почвы всегда скорѣе просыхаютъ, обогрѣваются и покрываются зеленью. На нихъ и растенія вызрѣваютъ также раньше, чѣмъ, напр., на глинистыхъ почвахъ.

е) Плодородіе песчаныхъ почвъ вообще незначительно, и есть даже совершенно безплодныя песчаныя почвы.

На песчаныхъ почвахъ лучше другихъ злаковыхъ хлѣбовъ растетъ рожь, почему ихъ иногда и называютъ *ржаными*. Кромѣ ржи, на нихъ родятся недурно *гречиха*, *рыжей* и *картофель*. Изъ деревьевъ лучше всѣхъ растетъ на песчаныхъ почвахъ *сосна*, а изъ кустарниковъ—*шелюга*.

Самая желательная подпочва для песчаныхъ почвъ въ сухомъ климатѣ — глинистая, такъ какъ такая подпочва будетъ задерживать воду въ почвѣ.

3. *Глинистыя почвы* (*иловатыя*). Въ составъ ихъ входитъ, главнымъ образомъ, тоже песокъ, но песокъ болѣе мелкій (песчаная пыль). Кромѣ того, въ нихъ *много ила* (содержаніе послѣдняго доходитъ до 30%).

Отличительные признаки глинистыхъ почвъ слѣдующіе:

а) Онѣ *вязки* и *липки*, какъ глина, и при высыханіи становятся настолько твердыми, что ихъ почти нельзя пахать (плугъ или выскакиваетъ изъ почвы, или же отваливаетъ большія глыбы, трудно разбиваемыя даже обухомъ топора).

б) Во влажномъ, сыромъ видѣ глинистыя почвы сильно прилипаютъ къ земледѣльческимъ орудіямъ и особенно къ

ихъ деревяннымъ частямъ; воду онѣ задерживаютъ въ себѣ въ большомъ количествѣ и *долго не высыхаютъ;* засухи, поэтому, не особенно вредятъ растущимъ на нихъ растеніямъ.

в) Глинистыя почвы нагрѣваются медленно, вслѣдствіе чего онѣ называются *холодными.* Зелень весной появляется на нихъ относительно поздно, и всѣ растенія поспѣваютъ не такъ быстро, какъ, напр., на песчаныхъ почвахъ.

г) Въ глинистыя почвы воздухъ проникаетъ трудно, а поэтому вывѣтриваніе минеральныхъ веществъ и гніеніе органическихъ совершается въ нихъ медленно.

д) Во время засухи и сильныхъ морозовъ въ глинистыхъ почвахъ появляются большія трещины, вредящія корнямъ растеній.

е) Плодородіе глинистыхъ почвъ, особенно если въ нихъ мало перегноя, невысокое.

На глинистыхъ почвахъ лучше другихъ растеній родятся *полевые бобы* и *кочанная капуста;* а при достаточномъ содержаніи въ нихъ песку и перегноя — *озимая пшеница.* Въ послѣднемъ случаѣ такія почвы иногда называютъ *пшеничными.*

Самая желательная подпочва для нихъ — песчаная, такъ какъ въ этомъ случаѣ излишняя вода изъ почвы можетъ уходить въ подпочву.

4. *Супесчаныя почвы (супесь)* и 5. *Суглинистыя (суглинокъ).* Эти почвы представляютъ собою нѣчто среднее между песчаными и глинистыми почвами, какъ бы смѣсь изъ нихъ, при чемъ, въ зависимости отъ того, какой крупности частицы преобладаютъ въ этой смѣси, получается или *супесь,* или *суглинокъ.* Въ супесчаной почвѣ преобладающими являются болѣе крупныя частицы съ ихъ характерными свойствами, а въ суглинистой, наоборотъ,—болѣе мелкія. Поэтому *супесь* по своимъ свойствамъ приближается къ *песчанымъ почвамъ,* а *суглинокъ*—къ *глинистымъ;* но свойства эти не особенно рѣзко выражены. Дѣйствительно, мы видѣли, что песчаныя почвы, напр., очень скоро высыхаютъ и быстро нагрѣваются, а глинистыя, наоборотъ, очень медленно. Супесь же и суглинокъ и не особенно медленно нагрѣваются, и не особенно быстро высыхаютъ. Относительно плодородія ихъ можно сказать, что онѣ вообще болѣе плодородны, чѣмъ песчаныя и глинистыя почвы.

6. *Подзолистыя почвы* (подзолъ). По своему составу эти почвы напоминаютъ суглинистыя, только песокъ въ подзолистыхъ почвахъ въ большинствѣ случаевъ очень мелкій, а цвѣтъ ихъ свѣтлосѣрый (бѣлесоватый); по свойствамъ эти почвы весьма плохія: онѣ бѣдны питательными веществами, легко пересыщаются водою и въ то же время въ засуху быстро пересыхаютъ: плохо сохраняютъ приданную имъ обработкою рыхлость, легко заплываютъ и образуютъ корку. Вообще подзолы одни изъ самыхъ плохихъ почвъ; они распространены преимущественно въ сѣверной половинѣ Россіи (особенно ихъ много въ Смоленской, Минской и Могилевской губ.).

7. *Черноземныя почвы* (черноземъ). Эти почвы очень распространены въ Россіи и залегаютъ, главнымъ образомъ, въ южной половинѣ ея. Въ зависимости отъ того, въ какомъ количествѣ въ ихъ составъ входятъ иловатыя частицы, эти почвы подраздѣляютъ на *суглинистыя* черноземныя почвы (съ большимъ содержаніемъ иловатыхъ частицъ) и *супесчаныя* (въ нихъ въ значительной степени преобладаютъ песчаныя частицы). Отличительные признаки чернозема слѣдующіе:

а) Почти всѣ раньше разсмотрѣнныя нами почвы имѣютъ въ своемъ составѣ перегной, но его въ нихъ обыкновенно меньше 5%; въ черноземѣ же перегноя больше, и иногда содержаніе его доходитъ до 16 процентовъ. Впрочемъ, большимъ содержаніемъ перегноя, какъ мы увидимъ ниже, отличаются также еще болотистыя (торфяныя) почвы; но разница между черноземомъ и болотной землей та, что первый содержитъ *доброкачественный*, какъ говорятъ, *сладкій перегной*, благопріятно дѣйствующій на почву и растенія, а вторая—*недоброкачественный, кислый* перегной, вредно дѣйствующій на хозяйственныя растенія. Сладкій перегной происходитъ изъ разлагающихся растительныхъ и животныхъ остатковъ при свободномъ доступѣ воздуха въ почву, кислый же перегной — въ томъ случаѣ, когда почва заболочена и въ нее затрудненъ доступъ воздуха.

б) Цвѣтъ *чернозема* большею частью *черный*, но бываетъ *чернобурый* и даже слегка *желтобурый*.

в) Черноземныя почвы вбираютъ въ себя много воды, но при этомъ онѣ не такъ легко пересыщаются влагой, какъ глинистыя почвы.

г) Черноземныя почвы обрабатываются вообще легче, нежели глинистыя почвы, и при этомъ тѣмъ легче, чѣмъ онѣ болѣе супесчаны.

д) Эти почвы *нагрѣваются хорошо* и весною оттаиваютъ раньше глинистыхъ и даже суглинистыхъ почвъ; послѣднее, впрочемъ, не всегда бываетъ такъ: если черноземныя почвы сильно пропитаются съ осени водою и зимою замерзнутъ на большую глубину, то онѣ очень медленно оттаиваютъ.

е) Во время весны, при перемежающихся оттепеляхъ и заморозкахъ, озимые хлѣба на черноземныхъ почвахъ вымерзаютъ и пропадаютъ легче, чѣмъ на другихъ почвахъ.

ж) Черноземныя почвы очень *плодородны* и даютъ высокіе урожаи при благопріятныхъ условіяхъ погоды. Въ нашихъ степяхъ, напр., при сильныхъ засухахъ гибнутъ на черноземѣ почти всѣ хлѣба; но зато въ благопріятное, дождливое лѣто тамъ получаются громадные урожаи. Въ мѣстностяхъ же, гдѣ климатъ болѣе ровный и влажный, тамъ почти всегда черноземъ даетъ хорошіе урожаи хлѣбовъ.

На черноземныхъ почвахъ родятся почти всѣ хлѣба, и если, напр., въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ не сѣютъ на нихъ, положимъ, озимой пшеницы, то не потому, чтобы черноземъ былъ непригоденъ для нея, а потому, что въ этихъ мѣстностяхъ климатъ неблагопріятенъ для этого растенія.

8. *Известковыя почвы.* Въ составъ известковыхъ почвъ входитъ въ большомъ количествѣ углекислая известь, содержаніе которой достигаетъ иногда 75%*).

Отличительные признаки ихъ слѣдующіе:

а) Цвѣтъ известковыхъ почвъ *бѣловато-сѣрый* или *сѣрый*; при обливаніи уксусомъ онѣ, какъ и мѣлъ, сильно шипятъ.

б) Въ сухомъ видѣ онѣ легко разсыпаются въ порошокъ и поэтому безъ особаго труда могутъ обрабатываться земледѣльческими орудіями; къ орудіямъ, даже въ сыромъ состояніи, онѣ прилипаютъ очень слабо.

---

*) Почвы, въ которыхъ углекислой извести заключается отъ 5 до 40%, называются *мергельными*; вообще, какъ мы увидимъ ниже, углекислая известь есть во всѣхъ почвахъ.

в) Известковыя почвы легко пересыхаютъ и сильно нагрѣваются; поэтому вообще эти почвы теплыя; но во время засухъ растенія на нихъ сильно страдаютъ.

Что касается плодородія известковыхъ почвъ, то оно незначительно; изъ хозяйственныхъ растеній даютъ хорошіе урожаи на нихъ *горохъ, вика, клеверъ, люцерна, эспарцетъ* и нѣкоторыя другія растенія; рожь же, овесъ и картофель родятся плохо; изъ деревьевъ на нихъ хорошо растутъ *букъ* и *ясень*.

9. *Солончаковыя почвы*. Отличительнымъ признакомъ этихъ почвъ служитъ большое содержаніе въ нихъ легко растворимыхъ въ водѣ *солей* (*поваренной* или обыкновенной, *сѣрнокислаго кальція* или гипса, *углекислаго натра* или соды и др.).

Солончаковыхъ почвъ много въ Самарской, Астраханской и Саратовской губерніяхъ; небольшими площадями онѣ разбросаны и въ другихъ мѣстахъ южной и восточной Россіи.

Солончаковыя почвы, благодаря избытку солей, вообще мало пригодны для сельскохозяйственныхъ растеній.

10. *Торфяныя (болотистыя) почвы*. До сихъ поръ мы разсматривали почвы, происшедшія изъ продуктовъ вывѣтриванія горнокаменныхъ породъ и гніющихъ остатковъ растеній и животныхъ. Во всѣ эти почвы въ большомъ количествѣ входятъ илъ, песокъ и другія минеральныя вещества, но въ нихъ относительно мало перегноя. Другими словами, во всѣхъ разсмотрѣнныхъ выше почвахъ *значительно больше минеральныхъ* составныхъ частей почвы, *чѣмъ органическихъ*. Торфяныя почвы представляютъ собою чаще обратное: въ нихъ обыкновенно заключается *значительно больше органическихъ веществъ, чѣмъ минеральныхъ*.

Торфяныя почвы образовались слѣдующимъ образомъ. Извѣстно, что на земной поверхности есть много болотъ, занимающихъ иногда большія пространства; растенія этихъ болотъ и образовали торфяныя почвы. Произошло это такъ: каждое болотное растеніе, проживъ извѣстное время, умирало; на его мѣсто появлялось новое растеніе и тоже потомъ умирало и т. д. Остатки умершихъ растеній осѣдали на дно болота и гнили. На днѣ болота, такимъ образомъ, накоплялись остатки растеній, которыхъ годъ отъ году становилось все

больше и больше, пока они не заполнили всего болота; эти растительные остатки, разлагавшіеся при затрудненномъ доступѣ воздуха вслѣдствіе заболачиванія, и составляютъ ту кисловатую (см. стр. 31) массу, которую принято называть *торфомъ*.

Извѣстно, что въ растеніяхъ находятся минеральныя вещества *); слѣдовательно, въ отложившемся торфѣ должны быть и минеральныя вещества тѣхъ растеній, изъ которыхъ онъ образовался; кромѣ того, минеральныя вещества заносятся въ болота водою во время половодья или дождей. Осушенныя или высохшія сами по себѣ торфяныя болота и образуютъ почвы, называемыя *торфяными*.

Изъ всего вышесказаннаго понятно, почему въ торфяныхъ почвахъ обыкновенно мало минеральныхъ веществъ и, наоборотъ, очень *много органическихъ* (иногда до 90%), которыя при этомъ отличаются *кислотнымъ* характеромъ, вреднымъ для растеній. Другіе характерные признаки торфяныхъ почвъ слѣдующіе:

а) Цвѣтъ ихъ *черный*, *чернобурый* или *желтобурый*.

б) По сжиганіи отъ нихъ остается очень мало золы.

в) Воду онѣ вбираютъ хорошо, но во время засухъ высыхаютъ и превращаются въ очень тонкую пыль, которая легко разносится вѣтромъ.

Что касается плодородія торфяныхъ почвъ, то, въ общемъ, безъ различныхъ обработокъ и удобреній, о которыхъ будемъ говорить впослѣдствіи, онѣ *мало плодородны* вслѣдствіе недостатка въ нихъ питательныхъ веществъ и ихъ кислотности. Однако, бываютъ исключенія: если торфяныя почвы расположены по берегамъ рѣкъ и ежегодно заливаются полыми водами, то онѣ могутъ давать весьма большіе урожаи хорошаго сѣна. Это зависитъ отъ того, что во время разлива на нихъ осѣдаетъ изъ полыхъ водъ много тонкаго, очень плодороднаго ила, которымъ торфяныя почвы, такимъ образомъ, ежегодно удобряются безъ всякаго содѣйствія человѣка. Кромѣ различныхъ *луговыхъ травъ*, на торфяныхъ почвахъ, при достаточномъ удобреніи, лучше другихъ хозяйственныхъ растеній родятся *рожь* и *овесъ*.

---

*) Зола растеній состоитъ изъ минеральныхъ веществъ.

Мы здѣсь разсмотрѣли главныя почвы, или типы почвъ, съ ихъ характерными признаками. Нетрудно понять, зная, какъ образовались почвы, что характерные признаки ихъ не всегда могутъ быть рѣзко выражены. Дѣйствительно, въ зависимости отъ того, что въ одномъ мѣстѣ отлагались преимущественно песчаныя частицы, въ другомъ же иловатыя, получились въ одномъ случаѣ песчаныя почвы, а въ другомъ — глинистыя. Но между этими крайними почвами можетъ существовать цѣлый рядъ другихъ, переходныхъ почвъ, которыя все болѣе и болѣе приближаются или къ песчанымъ почвамъ, или же—къ глинистымъ, смотря по тому, въ какихъ количествахъ отлагались частицы различной крупности.

## VI. Физическія свойства почвъ.

Мы теперь знаемъ, что однѣ почвы обрабатываются труднѣе, чѣмъ другія, что однѣ почвы нагрѣваются сильнѣе, чѣмъ другія, что однѣ почвы задерживаютъ воды болѣе, чѣмъ другія, и т. д. Всѣ подобныя особенности почвъ обусловлены, такъ называемыми, *физическими свойствами* ихъ, къ разсмотрѣнію которыхъ мы теперь и перейдемъ.

**Цвѣтъ почвъ.** Цвѣтъ различныхъ почвъ очень неодинаковъ; однѣ почвы *свѣтло-сѣрыя* (подзолистыя), другія *бѣлыя* (известковыя), третьи *черныя* (черноземъ) и т. д.; при этомъ слѣдуетъ замѣтить, что одна и та же почва въ сыромъ видѣ всегда бываетъ темнѣе, чѣмъ въ сухомъ.

Цвѣтъ почвъ находится въ зависимости отъ двухъ причинъ: 1) отъ цвѣта входящихъ въ ихъ составъ минеральныхъ веществъ и 2) отъ количества заключеннаго въ нихъ перегноя; послѣдній оказываетъ болѣе сильное вліяніе на окраску почвъ, чѣмъ ихъ минеральныя составныя части. Вообще можно сказать, что чѣмъ больше перегноя въ данной почвѣ, тѣмъ она будетъ болѣе темной.

Мы знаемъ, что лѣтомъ, въ жару, бываетъ прохладнѣе, если одѣться въ бѣлое платье; подобное явленіе зависитъ оттого, что бѣлые предметы менѣе нагрѣваются на солнцѣ, чѣмъ темные или черные. Солнечные лучи, какъ принято говорить, бѣлыми поверхностями *поглощаются* слабѣе, чѣмъ черными; поэтому и болѣе темныя почвы нагрѣваются сильнѣе, чѣмъ сход-

ныя съ ними, но свѣтлыя, что нетрудно провѣрить опытомъ. Если весною посыпать снѣгъ въ какомъ-либо мѣстѣ черною почвой, а рядомъ — бѣлой (известковой), то можно замѣтить, что подъ черною почвою, какъ сильнѣе нагрѣваемой, снѣгъ растаетъ скорѣе.

**Вѣсъ почвъ.** Вѣсъ различныхъ почвъ, какъ и цвѣтъ ихъ, тоже очень различенъ. Если взять, напр., одинаковые объемы сухой песчаной и торфяной почвы и взвѣсить ихъ, то окажется, что песчаная почва вѣситъ чуть не въ три раза болѣе, чѣмъ торфяная.

Вотъ вѣсъ нѣкоторыхъ почвъ:

| | Въ рыхломъ состояніи. | Въ уплотненномъ состояніи. |
|---|---|---|
| 1 куб. саж. суглинистой почвы вѣситъ около . . | 576 пуд. | 781 пуд. |
| 1 » » подзолистой » » » . . | 635 » | 823 » |
| 1 » » супесчаной » » » . . | 706 » | 929 » |
| 1 » » песчаной » » » . . | 840 » | 1.099 » |

Изъ этой таблицы нетрудно видѣть, что вѣсъ прежде всего измѣняется съ разрыхленіемъ данной почвы: чѣмъ та или другая почва будетъ рыхлѣе насыпана для взвѣшиванія, тѣмъ вѣсъ ея будетъ меньше. Кромѣ того, почвы, заключающія въ себѣ больше песку (супесчаныя и песчаныя почвы), имѣютъ и большій вѣсъ.

Раньше было сказано, что песчаныя почвы — легкія; это нужно понимать въ томъ смыслѣ, что онѣ *легки* только для различныхъ обработокъ, что ихъ нетрудно обрабатывать; по вѣсу же, какъ мы теперь знаемъ, онѣ значительно тяжелѣе многихъ другихъ почвъ.

**Скважность почвъ.** Частицы или крупинки почвъ имѣютъ различную форму. Какъ бы мелки онѣ ни были, онѣ все-таки не могутъ совсѣмъ плотно прилечь другъ къ другу,

и между ними остаются промежутки, заполненные или воздухомъ, или же водой. Промежутки эти принято называть *скважинами*, а самое свойство почвъ обладать этими скважинами называется *скважностью*.

Скважины между частицами почвы могутъ быть очень различными по величинѣ, что находится въ зависимости отъ крупности самихъ частичекъ: между болѣе крупными зернами почвы промежутки эти всегда бываютъ бо̀льшаго размѣра, чѣмъ между болѣе мелкими; однако, если бы мы опредѣлили объемы всѣхъ промежутковъ, положимъ, въ 1 кубич. аршинѣ почвы съ крупными зернами и въ 1 куб. аршинѣ почвы съ мелкими зернами, то оказалось бы, что общій объемъ всѣхъ промежутковъ въ почвѣ съ мелкими зернами былъ бы больше, чѣмъ въ почвѣ съ крупными зернами. Это объясняется тѣмъ, что въ почвѣ съ мелкими зернами, хотя каждый промежутокъ между частицами почвы и будетъ занимать меньшій объемъ, чѣмъ въ почвѣ съ крупными зернами, но зато въ одномъ и томъ же объемѣ мелкозернистой почвы промежутковъ будетъ значительно больше, чѣмъ въ крупнозернистой почвѣ. Такъ, если бы мы взяли четверть мелкой ржи и четверть крупной и взвѣсили бы ихъ, то оказалось бы, что четверть крупной ржи вѣситъ больше, чѣмъ мелкой. Послѣднее, главнымъ образомъ, и зависитъ отъ того, что общій объемъ промежутковъ у крупной ржи меньше, чѣмъ у мелкой, хотя каждый промежутокъ между крупными зернами ржи въ отдѣльности и будетъ занимать большій объемъ.

Величина промежутковъ въ почвѣ зависитъ еще отъ внѣшняго вида зеренъ и размѣщенія ихъ. Такъ, если бы зерна почвы находились въ ней въ видѣ, напр., правильно уложенныхъ кубиковъ, то промежутки между ними или сдѣлались бы очень малыми, или даже совсѣмъ бы отсутствовали. Кромѣ того, промежутки эти могутъ занимать въ одной и той же почвѣ большій или меньшій объемъ, смотря по тому, въ какомъ видѣ находится данная почва. Если почва сильно уплотнена, то скважины, вслѣдствіе этого, сдѣлаются меньшаго размѣра; если же почва, наоборотъ, разрыхлена заступомъ или плугомъ, то скважины ея принимаютъ уже большій размѣръ

**Связность.** Частицы почвъ обладаютъ способностью какъ бы сцѣпляться между собой, вслѣдствіе чего почвы оказываютъ извѣстное сопротивленіе при обработкѣ ихъ земледѣльческими орудіями; это свойство почвъ называется *связностью*. Связность различныхъ почвъ неодинакова: она особенно значительна у глинистыхъ почвъ и, наоборотъ, мала у песчаныхъ. Кромѣ того, связность измѣняется у одной и той же почвы въ зависимости отъ содержанія въ ней влаги, при чемъ это измѣненіе у различныхъ почвъ происходитъ въ различномъ направленіи; такъ, въ глинистыхъ почвахъ съ уменьшеніемъ влажности увеличивается связность, а въ песчаныхъ, наоборотъ, уменьшается. Затѣмъ, связность почвы, конечно, увеличивается по мѣрѣ ея уплотненія.

Связность почвъ зависитъ, главнымъ образомъ, отъ иловатыхъ (глинистыхъ) частицъ: чѣмъ ихъ болѣе, тѣмъ большею связностью почва обладаетъ и, конечно, вмѣстѣ съ тѣмъ труднѣе обрабатывается (глинистыя почвы). Затѣмъ, перегной также вліяетъ на связность почвъ, при чемъ онъ понижаетъ связность у глинистыхъ почвъ и, напротивъ, повышаетъ ее у песчаныхъ; органическія вещества, слабо разложившіяся, вообще понижаютъ связность почвъ.

На связность почвъ, особенно глинистыхъ, дѣйствуетъ морозъ, именно: понижаетъ ее; въ виду этого почва поля, вспаханнаго съ осени и хорошо промерзшаго за зиму, оказывается весной менѣе связною.

**Волосность.** Если бы мы въ подкрашенную чѣмъ-нибудь воду погрузили концами нѣсколько стеклянныхъ, очень тонкихъ (т. н. *волосныхъ*) трубочекъ, то замѣтили бы, что вода въ нихъ поднимается (рис. 7) выше уровня воды, находящейся въ сосудѣ. Кромѣ того, вода поднялась бы болѣе высоко въ трубкѣ съ болѣе узкимъ каналомъ (рис. 7, *а*), чѣмъ съ болѣе широкимъ (рис. 7, *в*). Способность узкихъ трубочекъ поднимать воду называется *волосностью*.

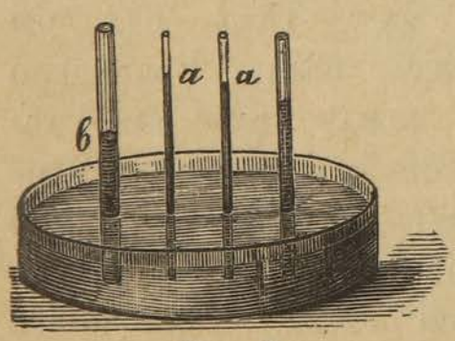

Рис. 7.

Въ почвѣ, какъ мы знаемъ, есть между ея зернами промежутки. Эти промежутки или скважины, соединяясь между со-

бою, образуютъ нѣчто въ родѣ трубочекъ или узкихъ канальцевъ. По этимъ трубочкамъ вода можетъ подниматься вверхъ такъ же, какъ и по стеклянным трубочкамъ, что нетрудно доказать опытомъ. Возьмемъ стеклянную широкую трубку, обвяжемъ одинъ конецъ ея полотномъ, насыплемъ въ нее какой-нибудь сухой почвы или подпочвы (что все равно) и поставимъ обвязаннымъ концомъ въ воду; мы сейчасъ же замѣтимъ, что вода пройдетъ черезъ полотно и будетъ подниматься вверхъ; высота, до которой поднимается вода въ трубкѣ, будетъ ясно замѣтна, такъ какъ смоченная почва имѣетъ болѣе темный цвѣтъ.

Значитъ, и въ почвѣ, и въ подпочвѣ существуютъ волосныя явленія.

Послѣднее обстоятельство очень важно, такъ какъ извѣстно, что для жизни растеній необходима вода; затѣмъ, мы знаемъ, что въ большинствѣ случаевъ въ подпочвахъ на той или другой глубинѣ собирается вода, которую называютъ *грунтовою*. Вотъ эта-то вода и способна, вслѣдствіе волосности, подниматься вверхъ къ корнямъ растеній, которыми она и всасывается.

У насъ теперь невольно является вопросъ: отчего же во время сильныхъ засухъ многія растенія погибаютъ отъ недостатка воды? Вѣдь, есть же грунтовыя воды почти во всякой подпочвѣ, хотя онѣ и находятся иногда довольно глубоко отъ поверхности? Чтобы отвѣтить на этотъ вопросъ, необходимо возвратиться къ волоснымъ явленіямъ.

Мы уже видѣли, что вода поднимается выше по тѣмъ трубкамъ, у которыхъ меньшій діаметръ канала, меньшая ширина сквозного отверстія. Если бы мы погрузили въ воду концомъ ту же трубку, въ которую мы насыпали почву, но только пустую, то вода въ ней совсѣмъ не поднялась бы вверхъ, такъ какъ ширина внутренняго канала трубки очень велика. Далѣе, наблюденія показали, что вода какъ въ стеклянныхъ трубкахъ, такъ и въ почвѣ и подпочвѣ не сразу поднимается вверхъ до той высоты, до которой она можетъ подняться, а постепенно; здѣсь замѣчается такое явленіе: *чѣмъ выше можетъ подняться вода въ той или другой почвѣ или подпочвѣ, тѣмъ медленнѣе она поднимается*. При этомъ пре-

дѣльная высота поднятія воды находится въ обратной зависимости отъ величины частицъ, входящихъ въ составъ почвъ и подпочвъ; такъ, *чѣмъ мельче эти частицы* (напр., у глинистыхъ почвъ), *тѣмъ выше поднимается вода, и наоборотъ.* Во всякомъ случаѣ, почвы и подпочвы, состоящія даже изъ самыхъ мелкихъ частицъ, не могутъ поднять воды выше, какъ на одну сажень.

Теперь понятно, почему во время сильныхъ засухъ растенія такъ часто погибаютъ отъ недостатка воды. Во-первыхъ, всѣ грунтовыя воды, которыя находятся въ подпочвѣ на разстояніи больше 1 сажени *отъ корней растенія*, не доходятъ до послѣднихъ, не поднимаются до нихъ, и, значитъ, растенія въ данномъ случаѣ не пользуются грунтовыми водами. Во-вторыхъ, если грунтовыя воды и будутъ находиться на глубинѣ меньше 1 сажени отъ корней растеній, то при засухахъ можетъ случиться, что испаряться изъ почвы будетъ больше воды, чѣмъ поступать снизу; растенія и въ этомъ случаѣ тоже будутъ страдать отъ недостатка влаги.

**Влагоемкость.** Если пройдетъ хорошій дождь, то часть дождевой воды можетъ сбѣжать по поверхности почвы въ болѣе низкія мѣста, часть—пройти черезъ скважины почвы въ подпочву и, наконецъ, часть—задержаться въ промежуткахъ между зернами самой почвы. Эта способность почвы задерживать въ своихъ промежуткахъ воду называется *влагоемкостью.*

Различныя почвы могутъ задерживать въ своихъ промежуткахъ различное количество воды. Способность почвъ задерживать влагу сильно возрастаетъ отъ содержанія въ нихъ перегноя, особенно мало разложившагося, а также отъ увеличенія количества болѣе мелкихъ частицъ (песчаной пыли и ила). Вслѣдствіе этого большею влагоемкостью обладаютъ торфяныя, черноземныя и глинистыя почвы и, наоборотъ, малою—песчаныя и каменистыя почвы.

**Проницаемость почвъ.** Дождевая или снѣговая вода не вся, какъ мы видѣли, задерживается почвою: часть ея проходитъ черезъ почву. Способность почвы пропускать черезъ себя воду называется *проницаемостью.*

Проницаемость почвъ различна. Почвы съ болѣе крупными зернами (каменистыя, крупнопесчаныя) пропускаютъ че-

резъ себя больше воды, чѣмъ почвы съ болѣе мелкими зернами (глинистыя). Чистая глина даже совсѣмъ не пропускаетъ черезъ себя воды; поэтому глина и можетъ образовать въ подпочвахъ *непроницаемые слои*.

**Испареніе воды изъ почвъ и высыханіе ихъ.** Дождевая или снѣговая вода, задержанная почвою, или грунтовая вода, поступившая въ нее снизу, частью всасывается корнями растеній, частью же превращается въ паръ и улетаетъ изъ почвы въ воздухъ, или, какъ принято говорить, *испаряется*. Вслѣдствіе этого почва становится суше.

Величина испаренія воды изъ почвъ и высыханіе ихъ зависятъ:

1) Отъ крупности частицъ, входящихъ въ составъ почвы; при этомъ, чѣмъ *частицы данной почвы болѣе крупны, тѣмъ меньше влаги она испаряетъ, и наоборотъ*. Быстрое высыханіе каменистыхъ почвъ является въ данномъ случаѣ какъ бы противорѣчіемъ; на самомъ же дѣлѣ этого противорѣчія здѣсь нѣтъ: каменистыя почвы быстро высыхаютъ потому, что въ нихъ вообще очень мало влаги.

2) Отъ цвѣта почвы: чѣмъ почва темнѣе, тѣмъ сильнѣе она нагрѣвается и тѣмъ больше испаряетъ воды.

3) Отъ нахожденія почвы въ болѣе разрыхленномъ или болѣе уплотненномъ видѣ. Произведенные по этому вопросу опыты показали, что уплотненныя почвы испаряютъ больше воды, чѣмъ разрыхленныя, такъ какъ въ послѣднихъ промежутки между комочками настолько значительны, что вода не можетъ по нимъ подниматься вверхъ.

4) Отъ вида поверхности почвы: чѣмъ она волнообразнѣе (напр., послѣ вспашки), тѣмъ больше почва испаряетъ влаги.

5) Отъ состоянія самаго верхняго слоя почвы; такъ, если верхній слой поддерживать въ разрыхленномъ состояніи (боронованіемъ) на глубину около 1 вершка, то почва будетъ испарять воды значительно меньше, чѣмъ безъ этой работы. Причина подобной разницы понятна: боронованіемъ почва можетъ быть разрыхлена съ поверхности настолько сильно, что вода, благодаря крупнымъ промежуткамъ, не будетъ въ состояніи

подниматься по разрыхленному слою. Такого же уменьшенія испаренія воды изъ почвы можно достигнуть прикрытіемъ почвы съ поверхности древесными опилками, навозомъ и т. д.

6) Отъ влагоемкости почвы: чѣмъ больше влагоемкость той или другой почвы, тѣмъ больше содержится въ ней воды; потому такая почва не такъ скоро будетъ просыхать, хотя она можетъ испарить воды и больше, чѣмъ почва съ меньшею влагоемкостью и съ меньшимъ, поэтому, содержаніемъ воды. Вслѣдствіе этого-то глинистыя почвы и высыхаютъ медленнѣе.

7) Отъ размѣщенія грунтовыхъ водъ: чѣмъ ближе грунтовыя воды будутъ находиться къ поверхности почвы и чѣмъ быстрѣе онѣ будутъ поступать въ нее вслѣдствіе волосности, тѣмъ медленнѣе будетъ высыхать почва, хотя испареніе при этомъ можетъ быть и очень значительное.

**Поглощеніе почвою паровъ воды (гигроскопичность).** Почвы, при извѣстной степени сухости (относительно большой, т. е. когда растенія на нихъ уже начинаютъ завядать), обладаютъ способностью вбирать въ себя пары воды изъ воздуха. Изъ составныхъ частей почвы этою способностью въ большей степени обладаютъ *перегной* и *илъ;* кварцевый же песокъ почти совсѣмъ не поглощаетъ паровъ воды. — Поглощенной этимъ путемъ воды бываетъ въ почвахъ относительно немного, а кромѣ того растенія не могутъ ею пользоваться, такъ какъ она съ большою силою удерживается самою почвою; поэтому вода, поглощаемая почвою изъ паровъ воздуха, не можетъ поддерживать жизни растеній.

**Способность почвъ измѣнять свой объемъ.** Во время засухъ часто приходится видѣть на поверхности почвъ трещины; появляются онѣ вслѣдствіе того, что почвы, при высыханіи, *уменьшаются въ объемѣ*, такъ какъ при этомъ, во-первыхъ, почвенныя частицы, вслѣдствіе испаренія воды изъ ихъ промежутковъ, сближаются между собою, и, во-вторыхъ, частицы перегноя сами уменьшаются въ объемѣ. При увеличеніи содержанія воды въ почвахъ наблюдается обратное явленіе—*увеличеніе объема* почвъ (набуханіе). Подобныя измѣненія объема почвъ могутъ вредно дѣйствовать на растенія: при высыханіи почвъ образующіяся трещины обнажаютъ корни растеній и даже разрываютъ ихъ; при набуханіи почвъ—расте-

нія поднимаются вмѣстѣ съ почвой, вслѣдствіе чего также можетъ происходить разрываніе корней.

Сильнѣе всего измѣняется объемъ у почвъ, богатыхъ перегноемъ (у черноземныхъ и торфяныхъ) или иловатыми частицами; у первыхъ—потому, что частицы перегноя сами по себѣ способны набухать, впитывая воду, а у вторыхъ—вслѣдствіе того, что въ мелкозернистыхъ почвахъ число частицъ, промежутки между которыми увеличиваются при впитываніи воды, очень велико, изъ чего понятно, что объемъ такой почвы долженъ сильно измѣняться въ зависимости отъ ея влажности. Песчаныя же почвы, наоборотъ, мало измѣняются въ объемѣ и почти никогда не даютъ трещинъ.

**Прочность почвъ.** Во время дождей, особенно ливней, многія почвы легко *заплываютъ* съ поверхности и, затѣмъ, по наступленіи сухой погоды, на нихъ образуется болѣе или менѣе плотная *кора*, приносящая нерѣдко значительный вредъ сельскимъ хозяевамъ *). При этомъ болѣе сильно заплывшія съ поверхности почвы даютъ и болѣе плотную и толстую кору. Способность почвы противостоять размывающему дѣйствію воды, противостоять заплыванію, называется *прочностью* почвы.

Прочность почвы зависитъ отъ многихъ причинъ, но, главнымъ образомъ, отъ содержанія въ ней перегноя, который обладаетъ способностью довольно крѣпко склеивать частички почвы въ комочки; въ виду этого, *чѣмъ больше будетъ заключаться перегноя въ почвѣ, тѣмъ она будетъ болѣе прочной;* торфяныя, напр., почвы совсѣмъ не заплываютъ. Затѣмъ надо замѣтить, что для сообщенія почвѣ надлежащей прочности нужно меньше перегноя для песчаныхъ почвъ, чѣмъ для глинистыхъ.

## VII. Питательныя вещества, находящіяся въ почвахъ.

**При помощи какихъ органовъ питаются растенія.** Раньше было сказано, что почва служитъ для развитія въ ней *корней* растеній, при помощи которыхъ послѣднія извлекаютъ

*) Образовавшаяся на поверхности почвы кора мѣшаетъ проникновенію воздуха въ почву и затрудняетъ появленіе всходовъ растеній.

изъ почвы пищу. Но намъ приходится встрѣчать и такія растенія, которыя, хотя и не укореняются въ почвѣ, но все-таки живутъ и растутъ. Такъ, есть много *водяныхъ растеній*, прямо плавающихъ въ водѣ; затѣмъ, мы знаемъ растенія, которыя живутъ на другихъ растеніяхъ (напр., *грибы* и *мхи* на деревьяхъ). Растеніе, укореняющееся въ почвѣ, извлекаетъ пищу своими корнями изъ почвы; растеніе, плавающее въ водѣ, беретъ для себя пищу изъ воды; наконецъ, растеніе, живущее на другомъ растеніи, питается соками этого послѣдняго. Значитъ, всѣ растенія безъ исключенія питаются,—иначе они погибли бы съ голоду.

Далѣе, наблюденія показали, что растенія питаются не только при помощи своихъ корней, но и *при помощи листьевъ, извлекая ими углекислоту изъ воздуха и выдѣляя взамѣнъ ея кислородъ.*

**Постоянство состава воздуха вслѣдствіе питанія растеній углекислотою при помощи листьевъ.** Выше мы видѣли, что при дыханіи и горѣніи поглощается кислородъ воздуха. Когда человѣкъ или какое-либо животное дышатъ, то они вдыхаютъ въ себя воздухъ, при чемъ кислородъ воздуха поступаетъ черезъ легкія въ кровь, а взамѣнъ части его, при выдыханіи, выдѣляется изъ крови, черезъ легкія же, углекислота. При горѣніи происходитъ то же самое: когда горитъ какое-либо вещество (дерево, масло и т. д.), то кислородъ воздуха расходуется, и взамѣнъ его выдѣляется въ воздухъ образующаяся при горѣніи углекислота.

На земномъ шарѣ дышатъ многіе милліарды различныхъ животныхъ и сгораетъ громадное количество горючаго матеріала (дровъ, каменнаго угля и т. д.), а потому можно предположить, что количество кислорода воздуха на земномъ шарѣ постепенно убываетъ вслѣдствіе дыханія и горѣнія; однако, этого не происходитъ, и вотъ почему. Кромѣ животныхъ, на земномъ шарѣ живутъ многіе милліарды растеній; они питаются, какъ мы видѣли, не только при помощи корней, но и листьевъ, поглощая, при содѣйствіи послѣднихъ, углекислоту воздуха и выдѣляя кислородъ. Слѣдовательно, растенія въ данномъ случаѣ поступаютъ какъ разъ наоборотъ сравнительно съ животными: при дыханіи животныхъ, равно какъ и при

горѣніи, количество кислорода въ воздухѣ уменьшается, а количество углекислоты увеличивается; при питаніи же растеній помощью листьевъ количество кислорода въ воздухѣ увеличивается, а количество углекислоты уменьшается. Вслѣдствіе этого составъ воздуха и остается почти постояннымъ. Здѣсь, впрочемъ, надо еще разъяснить, что сами растенія дышатъ такъ же, какъ и животныя, т. е. поглощаютъ кислородъ воздуха и выдѣляютъ взамѣнъ углекислоту; но это дыханіе совершается въ значительно меньшихъ размѣрахъ, чѣмъ поглощеніе растеніями углекислоты; поэтому вышесказанное о вліяніи растеній на составъ воздуха остается правильнымъ. Относительно дыханія слѣдуетъ замѣтить, что оно совершается и днемъ, и ночью, и происходитъ во всѣхъ частяхъ растеній (въ листьяхъ, корняхъ, цвѣтахъ, стебляхъ и т. д.), и его нужно строго отличать отъ питанія растеній при посредствѣ листьевъ углекислотой, которое совершается только при дневномъ свѣтѣ и въ очень большихъ, сравнительно съ дыханіемъ, размѣрахъ.

**Разнообразіе тѣлъ природы и ихъ подраздѣленіе.** До сихъ поръ мы не одинъ разъ говорили, что растенія живутъ и питаются. Но что же такое представляетъ собою эта пища? Какова она? Чтобы отвѣтить на этотъ вопросъ болѣе понятно и разсказать потомъ о питательныхъ веществахъ, находящихся въ почвахъ, намъ необходимо сдѣлать небольшое отступленіе.

При помощи нашихъ чувствъ (зрѣнія, слуха, обонянія, осязанія и вкуса), мы познаемъ окружающую насъ *природу*, познаемъ всѣ тѣ тѣла, которыя, занимая извѣстное пространство, оказываютъ дѣйствіе на наши *чувства*. Этихъ тѣлъ въ природѣ громадное количество, и они очень разнообразны. Куда бы мы ни бросили нашъ взглядъ, мы сейчасъ же замѣтили бы цѣлые десятки и сотни предметовъ, мало похожихъ другъ на друга. Однако, при изученіи всѣхъ этихъ тѣлъ природы, при изслѣдованіи ихъ, оказалось, что значительное большинство изъ нихъ можетъ быть раздѣлено, или, какъ говорятъ, *разложено* на другія, простѣйшія тѣла. Такъ, мы уже знаемъ, что *мѣлъ* (углекислая известь), при прокаливаніи, *распадается* на два новыя тѣла: на *известь* и *углекислоту* (стр. 7). Въ свою очередь, известь можетъ быть разложена тоже на два тѣла: на *металлъ—кальцій* и на *газъ—кислородъ*. Если бы мы вздумали разложить кальцій или кислородъ на какія-

либо еще другія тѣла, то, къ какимъ бы способамъ мы ни прибѣгали, все-таки ничего не достигли бы: кальція или кислорода мы уже не можемъ разложить. Всѣ тѣла окружающаго насъ міра, способныя разлагаться на другія (мѣлъ, известь и т. д.), называются *сложными*; тѣ же тѣла, которыя не могутъ быть разложены нами на какія-либо новыя тѣла (кальцій, кислородъ и т. д.), носятъ названіе *простыхъ тѣлъ* или *элементовъ*.

Въ настоящее время, при содѣйствіи науки, называемой *химіей*, люди узнали, что громадное большинство тѣлъ природы суть сложныя тѣла, и что эти тѣла состоятъ изъ простыхъ тѣлъ или элементовъ, которыхъ извѣстно всего 64. Мы назовемъ здѣсь нѣкоторые изъ этихъ 64 элементовъ, съ которыми намъ или придется потомъ имѣть дѣло, или которые намъ уже извѣстны; вотъ эти элементы:

| | |
|---|---|
| Кислородъ, | Желѣзо, |
| Водородъ, | Алюминій, |
| Азотъ, | Кальцій, |
| Углеродъ, | Магній, |
| Хлоръ, | Калій, |
| Сѣра, | Натрій, |
| Фосфоръ, | Мѣдь, |
| Кремній | Свинецъ, |
| и т. д. | Серебро, |
| | Золото |
| | и т. д. |

Эти элементы, соединяясь между собою различнымъ образомъ, и даютъ тѣ разнообразныя тѣла, которыя окружаютъ насъ. Такъ, если взять, напр., бычачій пузырь и $^1/_3$ его объема наполнить *кислородомъ*, а другія $^2/_3$—*водородомъ* (газъ), и потомъ пропустить черезъ эти газы *электрическую искру* *), то кислородъ и водородъ соединяется, съ сильнымъ взрывомъ, въ сложное тѣло, образовавъ не что иное, какъ *воду*. Вода, слѣдовательно, есть сложное тѣло; ее, дѣйствительно, опять можно разложить на простыя тѣла: на кислородъ и водородъ.

*Углекислый газъ* (углекислота), про который мы такъ часто говорили, тоже сложное тѣло: онъ состоитъ изъ *углерода* и *кислорода*. *Кварцевый песокъ* опять таки сложное тѣло: онъ есть не что иное, какъ соединеніе двухъ элементовъ—*кремнія* и *кислорода*.

Впослѣдствіи мы познакомимся съ цѣлымъ рядомъ такихъ тѣлъ, а теперь выяснимъ отличіе сложныхъ тѣлъ или *химическихъ соединеній* отъ простыхъ *механическихъ смѣсей*.

---

*) Молнія та-же электрическая искра, только дѣйствуетъ она значительно сильнѣе.

Если бы мы взяли очень мелкій порошокъ *желѣзныхъ опилокъ* и примѣшали къ нимъ растертую *сѣру*, то, какъ бы мы ни перемѣшивали опилки съ сѣрой, у насъ все-таки не получилось бы новаго тѣла, и мы въ *увеличительное стекло* могли бы легко отличать крупинки сѣры отъ желѣза. Такая смѣсь называется простой *механической смѣсью*. Подобную смѣсь представляетъ собою, напр., воздухъ, смѣсь муки съ пескомъ и т. д. Но если бы мы тѣ же желѣзные опилки съ порошкомъ сѣры нагрѣли, то сѣра соединилась бы съ желѣзомъ, образовавъ новое тѣло—*сѣрнистое желѣзо*, рѣзко отличающееся какъ отъ сѣры, такъ и отъ желѣза; во всѣхъ своихъ частяхъ это новое тѣло совершенно однородно: въ немъ нельзя отличить частицъ сѣры отъ частицъ желѣза, и оно представляетъ собою уже *химическое соединеніе*. Всѣ химическія соединенія (*сложныя тѣла*), такимъ образомъ, *во всѣхъ своихъ частяхъ совершенно однородны, и входящіе въ ихъ составъ элементы теряютъ свои отличительныя свойства*. Пояснимъ послѣднее примѣрами. Вода, какъ мы знаемъ, сложное тѣло; въ составъ ея входятъ два газа: кислородъ и водородъ; одно изъ свойствъ кислорода есть способность его поддерживать горѣніе и служить для дыханія; водородъ, хотя и непригоденъ для дыханія, но зато онъ можетъ самъ горѣть, какъ масло или какое-либо другое горючее тѣло; когда же эти два элемента—кислородъ и водородъ—соединяются въ одно сложное тѣло—воду, то въ этомъ случаѣ и кислородъ, и водородъ теряютъ свои отличительные признаки, а именно: вода для дыханія и горѣнія служить не можетъ; кислородъ и водородъ—газы, а вода—жидкость и т. д. Съ другой стороны, воздухъ есть простая механическая смѣсь, такъ какъ газы, входящіе въ его составъ (кислородъ, азотъ, углекислота и пары воды), продолжаютъ сохранять всѣ свои отличительные признаки; напр., кислородъ воздуха также поддерживаетъ горѣніе, какъ и взятый отдѣльно, но только слабѣе, потому что въ воздухѣ онъ разжиженъ другимъ газомъ—азотомъ.

Механическія смѣси могутъ состоять не только изъ однихъ элементовъ (желѣзо съ сѣрой и др.), но также изъ элементовъ и сложныхъ тѣлъ (напр., воздухъ, въ составъ котораго входятъ два элемента—кислородъ и азотъ—и два сложныхъ тѣла—углекислота и пары воды). Смѣсь можетъ также состоять и изъ однихъ сложныхъ тѣлъ (напр., мѣлъ съ пескомъ и т. д.).

Кромѣ простыхъ и сложныхъ тѣлъ и механическихъ смѣсей, существуютъ еще такъ называемые *растворы*. Если небольшое количество обыкновенней столовой (поваренной) соли *) всыпать въ стаканъ съ водой, то черезъ нѣкорое время соль какъ бы

*) Эта соль сложное тѣло; въ ея составъ входятъ металлъ *натрій* и газъ *хлоръ*.

исчезаетъ изъ воды, и вода остается такою же прозрачной, какой она была и раньше. Но, если вода въ стаканѣ раньше вѣсила, положимъ, 12 лотовъ, и мы всыпали въ нее 3 лота соли, то теперь вода будетъ вѣсить уже 12 + 3 = 15 лотовъ; соль, такимъ образомъ, не исчезла безслѣдно въ водѣ, но она только *растворилась* и придала водѣ соленый вкусъ. Это и будетъ *растворъ*.

Растворы очень близко подходятъ къ механическимъ смѣсямъ, такъ какъ при раствореніи свойства тѣлъ почти нисколько не измѣняются; въ нашемъ примѣрѣ вода такъ и остается водой, а соль только изъ видимой стала невидимой. Дѣйствительно, если изъ соляного раствора выпарить нагрѣваніемъ воду, то соль останется на днѣ и стѣнкахъ стакана. Въ водѣ, какъ извѣстно, растворяются и многія другія тѣла (сахаръ, сода и т. д.).

Итакъ, всѣ тѣла природы представляютъ собою или *элементы* (кислородъ, водородъ, желѣзо, сѣра и т. д.), или *химическія соединенія* (вода, углекислота, кварцевый песокъ, сахаръ и др.), или *механическія смѣси* (почва, воздухъ, перегной и др.), или, наконецъ, *растворы* (морская вода и др.). Послѣднія три категоріи тѣлъ въ концѣ концовъ всетаки могутъ быть разложены на простыя тѣла или элементы, которыхъ, какъ мы знаемъ, 64.

Раньше мы говорили про минеральную составную часть почвы (илъ, песокъ, гравій, камни и т. д.) и органическую (перегной). Всѣ безъ исключенія тѣла природы тоже дѣлятъ на *органическія* (сахаръ, крахмалъ, древесина, перегной, бѣлокъ и др.), и *минеральныя* (известь, поваренная соль желѣзо, глина, песокъ, вода, воздухъ и др.), при чемъ за существенный признакъ для органическихъ тѣлъ принято считать присутствіе въ нихъ элемента *углерода* и способность ихъ *сгорать*. Почти всѣ они получаются изъ животныхъ и растеній (сахаръ добываютъ изъ свеклы и сахарнаго тростника, крахмалъ—изъ картофеля или какого-либо зернового хлѣба, древесина входитъ въ составъ дерева и т. д.). Всѣ остальныя, сложныя тѣла не содержащія углерода или при его содержаніи неспособныя горѣть, будутъ *минеральными*.

**Какіе элементы необходимы для жизни растеній, и въ какомъ видѣ поступаютъ они въ растенія.** Въ составъ всѣхъ растеній входятъ какъ *органическія* вещества, такъ и *минеральныя*. Если сжечь кусокъ дерева, то, какъ мы знаемъ, по сгораніи органическихъ веществъ, останется небольшое количество *золы*, которая и будетъ ничѣмъ инымъ, какъ минеральной составной частью дерева. Растенія, такимъ образомъ, представляютъ собою какъ бы смѣсь органическихъ и минеральныхъ веществъ, но только смѣсь очень тѣсную и сложную. Растеніе, вслѣдствіе этого, какъ и всякое другое

сложное тѣло, можетъ быть разложено на простыя тѣла или элементы. Дѣйствительно, ученые узнали, что каждое растеніе состоитъ, главнымъ образомъ, изъ слѣдующихъ элементовъ: 1) *углерода*, 2) *кислорода*, 3) *водорода*, 4) *азота*, 5) *фосфора*, 6) *сѣры*, 7) *хлора*, 8) *калія*, 9) *кальція*, 10) *магнія* и 11) *желѣза*. Кромѣ этихъ элементовъ, въ составъ расте-

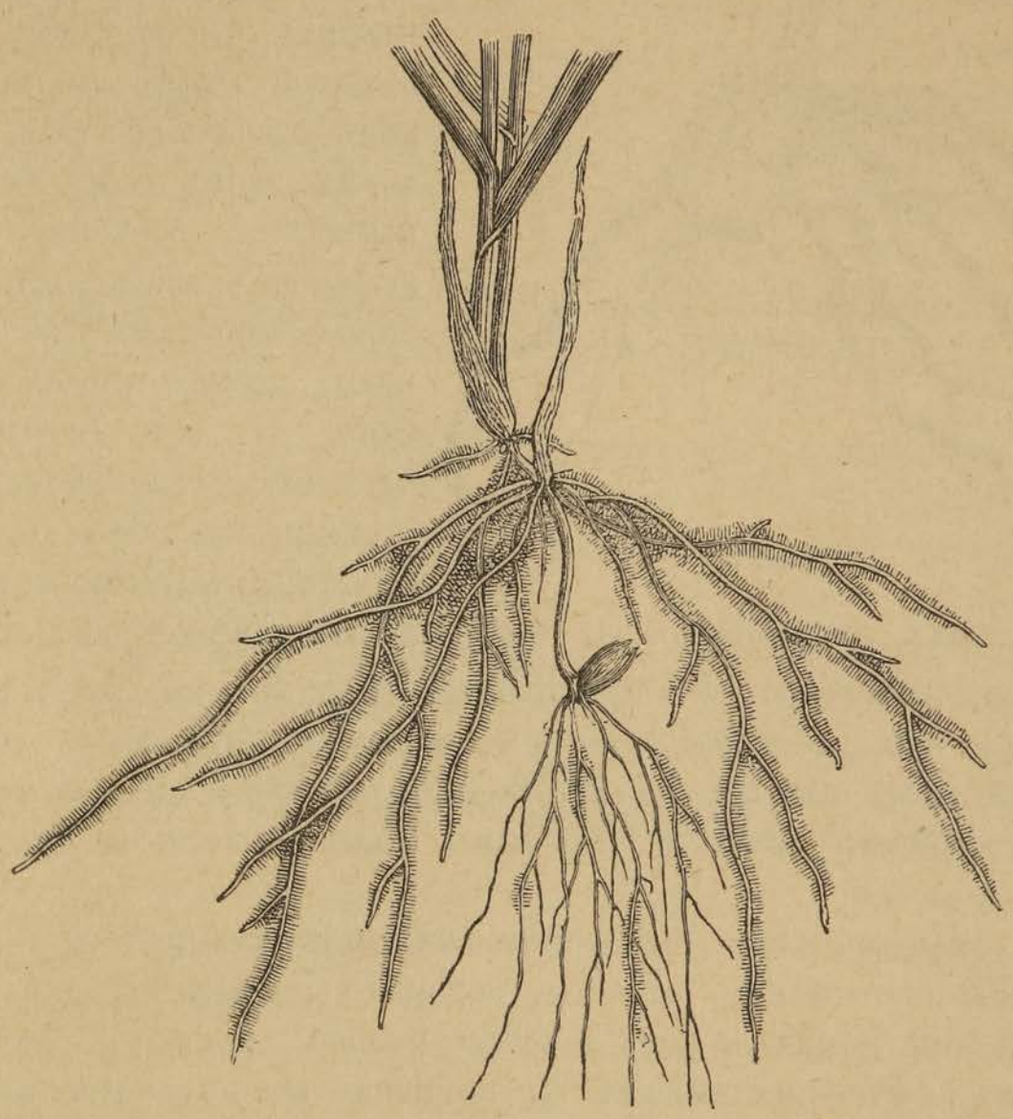

Рис. 8.

нія входятъ еще и нѣкоторые другіе изъ тѣхъ 64, про которые мы говорили выше, но въ такомъ незначительномъ количествѣ, что про нихъ не стоитъ упоминать, тѣмъ болѣе, что всѣ остальные (кромѣ названныхъ 11) элементы несущественны для растеній: если бы ихъ и не было въ почвахъ, растенія все-таки могли бы нормально развиваться.

Всѣ перечисленные здѣсь одиннадцать элементовъ и представляютъ изъ себя тотъ первоначальный матеріалъ, который необходимъ для питанія растеній и который составляетъ ихъ *пищу*; всѣ эти элементы *) поступаютъ въ растенія въ видѣ соединеній другъ съ другомъ, т. е. въ видѣ сложныхъ тѣлъ. Такъ, углеродъ входитъ въ растенія изъ воздуха черезъ листья въ видѣ углекислаго газа, который, какъ намъ теперь извѣстно, состоитъ изъ углерода и кислорода; водородъ поступаетъ въ видѣ воды; азотъ, хлоръ, фосфоръ и всѣ остальные элементы извлекаются растеніями изъ почвы въ видѣ различныхъ сложныхъ тѣлъ, способныхъ растворяться въ водѣ или въ слабыхъ кислотахъ.

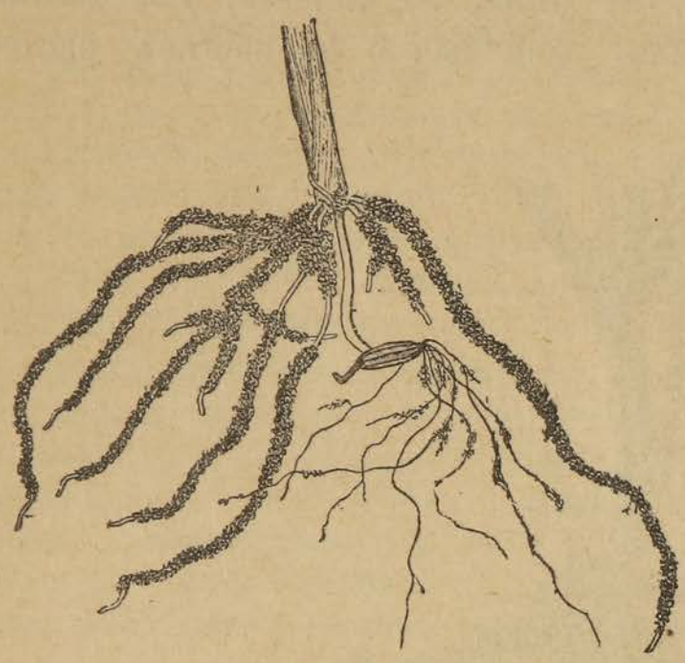

Рис. 9.

Слѣдовательно, всѣ питательныя вещества поступаютъ въ растенія или въ *газообразномъ видѣ изъ воздуха* чрезъ листья (углекислота), или же *въ видѣ водныхъ растворовъ изъ почвы* **) чрезъ корневые волоски (фосфоръ, калій, известь и др.).

*Примѣчаніе.* Корневыми волосками называются тонкіе, волосоподобные выросты, которые покрываютъ молодые концы тонкихъ развѣтвленій корней, исключая самыхъ ихъ окопечностей (рис. 8); корневые волоски часто плотно срастаются съ частицами почвы, образуя какъ бы земляной чехликъ вокругъ корешка (рис. 9); чрезъ корневые волоски, именно, и поступаетъ изъ почвы вода съ растворенными въ ней питательными веществами.

---

*) Исключая того кислорода, который поступаетъ въ растеніе при дыханіи, и отчасти азота, о чемъ будетъ разъяснено впослѣдствіи.

**) Растенія также могутъ сами растворять нѣкоторыя твердыя вещества, выдѣляя изъ корней особый кисловатый сокъ.

Что касается того количества, въ которомъ содержатся различныя вещества въ растеніяхъ, то больше всего въ нихъ углерода—до 40 – 45%; всѣхъ же органическихъ веществъ въ высушенныхъ растеніяхъ до 95%, и только около 5% приходится на минеральныя вещества.

Органическія вещества хотя и находятся въ почвѣ, но поступать изъ нея въ растенія не могутъ: *корни растеній* устроены такъ, что они *не всасываютъ изъ почвы органическихъ веществъ*; растенія сами приготовляютъ ихъ въ себѣ изъ углекислоты, воды и другихъ тѣлъ. Минеральныя же вещества въ растворенномъ видѣ легко всасываются корнями растеній.

**Главные элементы, входящіе въ составъ почвы.** Перейдемъ теперь къ изученію различныхъ элементовъ, входящихъ въ составъ почвъ.

Прежде всего про почву мы можемъ сказать, что она представляетъ собою механическую смѣсь очень разнообразныхъ сложныхъ тѣлъ — минеральныхъ и органическихъ. Въ зависимости отъ того, какія тѣла и въ какомъ количествѣ входятъ въ составъ той или другой почвы, получаются тѣ или другія, очень разнообразныя по своимъ свойствамъ почвы. Всѣ эти сложныя тѣла, какъ мы уже теперь знаемъ, состоятъ изъ элементовъ. Разсмотримъ эти элементы въ связи съ ихъ особенностями.

1) *Кремній.* Кремній находится въ природѣ въ соединеніи, главнымъ образомъ, съ кислородомъ, въ видѣ сложнаго тѣла, называемаго *кремнеземомъ.*

Почти всѣ горнокаменныя породы содержатъ въ себѣ въ большомъ количествѣ кремнеземъ, который въ природѣ встрѣчается въ видѣ *горнаго хрусталя, кварца, кремня* и др. Вслѣдствіе этого, образовавшіяся изъ нихъ почвы тоже заключаютъ въ себѣ много кремнезема; такъ, содержаніе его въ почвахъ нерѣдко доходитъ до 70—75%.

Въ почвѣ кремнеземъ большею частью находится въ нерастворимомъ видѣ, и только весьма незначительная часть его, а также нѣкоторыя соединенія его съ другими тѣлами, находятся въ растворимомъ состояніи въ почвѣ и поступаютъ въ растенія.

Раньше предполагали, что кремній необходимъ для растеній, такъ какъ онъ, будто бы, придаетъ крѣпость ихъ стеблямъ, которые, если бы въ нихъ не было кремнія, не могли бы держаться и падали бы на землю. Теперь же доказано, что всѣ травы и деревья могутъ вполнѣ нормально жить, не принимая въ себя кремнія изъ почвы. Сельскому хозяину, слѣдовательно, нечего заботиться о томъ, чтобы въ почвѣ было достаточное количество кремнезема, доступнаго для растеній.

2) *Алюминій.* Алюминій есть металлъ синевато-бѣлаго цвѣта, очень ковкій и тягучій, какъ серебро. Въ природѣ онъ находится въ соединеніи, главнымъ образомъ, съ кислородомъ, кремнеземомъ и водой; то, что мы называемъ въ общежитіи глиной, и есть подобное сложное соединеніе, съ примѣсью нѣкоторыхъ другихъ тѣлъ, отъ которыхъ зависитъ и цвѣтъ самой глины.

Глина образовалась при разрушеніи полевого шпата; въ совершенно чистомъ видѣ, безъ примѣсей другихъ тѣлъ, она встрѣчается очень рѣдко, такъ какъ, при распаденіи горнокаменныхъ породъ, содержащихъ въ себѣ полевой шпатъ, обыкновенно къ глинѣ примѣшиваются другія составныя части горныхъ породъ. Такъ, напр., при вывѣтриваніи полевого шпата въ гранитѣ, въ глину непремѣнно попадутъ и кварцевыя песчинки, и чешуйки слюды.

Чистая глина, называемая *каолиномъ* или *фарфоровой глиной*, совершенно бѣлаго цвѣта; она сильно вбираетъ въ себя воду и при высыханіи, уменьшаясь въ объемѣ, растрескивается.

Самъ алюминій не нуженъ для питанія растеній; однако, присутствіе въ почвѣ глины, въ извѣстномъ количествѣ, имѣетъ большое значеніе: мелкія глинистыя частицы придаютъ почвѣ связность и увеличиваютъ способность ея поглощать влагу, не говоря уже о томъ, что почвенная глина рѣдко бываетъ чистою глиною (каолиномъ): обыкновенно къ частицамъ ея примѣшаны, въ весьма мелкомъ состояніи, частицы другихъ тѣлъ (напр., полевого шпата), въ которыхъ содержатся вещества, служащія для питанія растеній.

3) *Калій.* Калій, какъ и алюминій, есть тоже металлъ, но настолько мягкій, что легко рѣжется ножемъ.

Въ природѣ онъ встрѣчается исключительно въ соединеніи съ другими тѣлами. Полевой шпатъ, напр., и нѣкоторыя разновидности слюды содержатъ въ себѣ значительное количество калія, соединеннаго съ кремнеземомъ. Безъ калія растенія жить не могутъ, потому что онъ необходимъ для ихъ питанія. Во всѣхъ почвахъ есть калій; впрочемъ, бо́льшая часть его обыкновенно находится въ нихъ въ такомъ видѣ, въ которомъ онъ не можетъ служить непосредственно для питанія растеній. Сельскому хозяину, вслѣдствіе этого, приходится иногда, для увеличенія урожаевъ, удобрять почвы, бѣдныя растворимыми соединеніями калія, такими веществами, въ которыхъ есть калій, о чемъ мы будемъ говорить послѣ.

4) *Натрій.* Натрій такъ же, какъ и калій, весьма мягкій металлъ и очень похожъ на него по своимъ свойствамъ. Въ природѣ онъ встрѣчается въ большихъ количествахъ въ соединеніи съ хлоромъ; это соединеніе носитъ названіе *хлористаго натрія* и представляетъ собою не что иное, какъ обыкновенную *поваренную соль*, употребляемую нами ежедневно въ пищу.

Поваренная соль мѣстами образуетъ громадныя залежи, изъ которыхъ она большею частью и добывается. Кромѣ того, ея много находится въ растворенномъ видѣ въ морской водѣ и въ водѣ соляныхъ озеръ.

Въ небольшомъ количествѣ соединенія натрія съ другими элементами есть во всѣхъ почвахъ, преимущественно въ трудно растворимомъ состояніи; но особенно много ихъ (и при томъ въ легко растворимомъ видѣ), какъ мы знаемъ, въ солончаковыхъ почвахъ, которыя, вслѣдствіе этого, бываютъ даже совершенно непригодными для хозяйственныхъ растеній.

Для жизни растеній натрій не нуженъ; ниже, впрочемъ, мы увидимъ, что поваренная соль употребляется иногда для удобренія почвъ съ цѣлью усиленія ихъ вывѣтриванія.

5) *Кальцій.* Кальцій тоже металлъ; онъ встрѣчается въ природѣ исключительно въ соединеніи съ другими элементами и, главнымъ образомъ, съ углекислотой. Такъ, *известковый шпатъ*, *мраморъ* и всѣ *известняки* суть не что иное, какъ соединенія кальція съ кислородомъ и углекислотой, содержащія меньшую или большую примѣсь постороннихъ веществъ. Если обжечь эти тѣла, то углекислота выдѣляется изъ нихъ и уле-

таетъ въ воздухъ, а остается *известь* (соединеніе кальція съ кислородомъ).

Хотя для питанія растеній кальцій и необходимъ, но значеніе его въ земледѣліи второстепенное, такъ какъ кальцій находится въ достаточномъ количествѣ въ большинствѣ почвъ, и многія соединенія его могутъ служить для питанія растеній.

6) *Магній.* Магній въ чистомъ видѣ очень похожъ на серебро. Онъ прекрасно горитъ въ воздухѣ, давая ослѣпительный свѣтъ; при этомъ магній соединяется съ кислородомъ и образуетъ бѣлый порошокъ, называемый *магнезіей.*

Въ природѣ магній распространенъ меньше, чѣмъ кальцій, но все-таки въ достаточномъ количествѣ.

Въ природѣ онъ встрѣчается исключительно въ соединеніи съ другими элементами и въ такомъ видѣ служитъ для питанія растеній; безъ магнія растенія не могутъ существовать.

Для сельскаго хозяина магній менѣе важенъ, чѣмъ даже кальцій, такъ какъ его довольно много во всѣхъ почвахъ, а растеніями онъ, въ общемъ, поглощается въ меньшемъ количествѣ, чѣмъ кальцій.

7) *Желѣзо.* Желѣзо каждому изъ насъ хорошо извѣстно; оно представляетъ собой тоже металлъ.

Въ природѣ желѣзо встрѣчается почти исключительно въ соединеніи съ другими элементами,—преимущественно съ кислородомъ (закись и окись желѣза). Для растеній оно необходимо; но удобрять почву веществами, содержащими желѣзо, не приходится, такъ какъ во всѣхъ почвахъ находится достаточное его количество.

8) *Фосфоръ.* Фосфоръ (обыкновенный) безцвѣтенъ, очень мягокъ и въ водѣ не растворяется. Въ темнотѣ онъ свѣтится и при легкомъ треніи воспламеняется; онъ служитъ, между прочимъ, для приготовленія спичекъ.

Въ природѣ фосфоръ встрѣчается исключительно въ соединеніи съ другими элементами; изъ минераловъ—*апатитъ* содержитъ его въ большомъ количествѣ; фосфора также много въ особыхъ камняхъ, называемыхъ *фосфоритами*; послѣдніе очень распространены въ видѣ *залежей* въ Подольской, Костромской, Смоленской, Курской, Вятской и др. губерніяхъ.

Фосфоръ, въ соединеніи съ другими тѣлами, находится во всѣхъ почвахъ, но въ очень незначительномъ количествѣ (обыкновенно его въ почвахъ меньше $^1/_4$%); для растеній же онъ является необходимымъ питательнымъ веществомъ. Сельскому хозяину, вслѣдствіе этого, нерѣдко приходится прибѣгать къ удобренію почвъ различными веществами, содержащими фосфоръ (фосфоритами и т. д.).

9) *Сѣра.* Сѣра встрѣчается въ природѣ какъ въ свободномъ состояніи, т. е. прямо въ видѣ сѣры, такъ и въ соединеніи съ другими тѣлами. Сѣра—желтаго цвѣта; въ водѣ она не растворяется и въ свободномъ состояніи не служитъ для питанія растеній.

Сѣра находится въ почвахъ въ соединеніи съ другими элементами; нѣкоторыя изъ этихъ соединеній и служатъ для питанія растеній, при чемъ такихъ соединеній находится достаточное количество въ большинствѣ почвъ.

10) *Хлоръ.* Хлоръ есть газъ зеленоватаго цвѣта, съ очень удушливымъ запахомъ; въ видѣ газа онъ не можетъ служить для питанія растеній и даже вреденъ для нихъ; въ растенія хлоръ поступаетъ черезъ корни только въ формѣ различныхъ сложныхъ тѣлъ и чаще всего въ видѣ *поваренной соли* (соединеніе натрія съ хлоромъ). Во всѣхъ почвахъ хлора находится достаточное количество для питанія растеній, а поэтому особаго интереса для хозяина онъ не имѣетъ.

11) *Азотъ.* Со свойствами азота мы уже познакомились при разсмотрѣніи состава воздуха. Для питанія растеній азотъ необходимъ.

Всѣ питательныя вещества почвъ, разсмотрѣнныя нами до сихъ поръ, попали въ почвы изъ тѣхъ горныхъ породъ, которыя послужили къ ихъ образованію. Азотъ представляетъ исключеніе *): онъ попадаетъ въ почвы непосредственно изъ воздуха, соединяясь въ нихъ съ различными другими тѣлами. Кромѣ того, еще извѣстно, что есть нѣкоторыя растенія (а именно: мотыльковыя), въ корняхъ которыхъ живутъ, образуя на

*) Горнокаменныя породы обыкновенно не заключаютъ въ себѣ азота.

нихъ желвачки (рис. 10), особыя микроскопическія существа (бактеріи), способныя поглощать свободный азотъ воздуха; изъ нихъ онъ поступаетъ въ растенія, а послѣ ихъ смерти—въ почву.

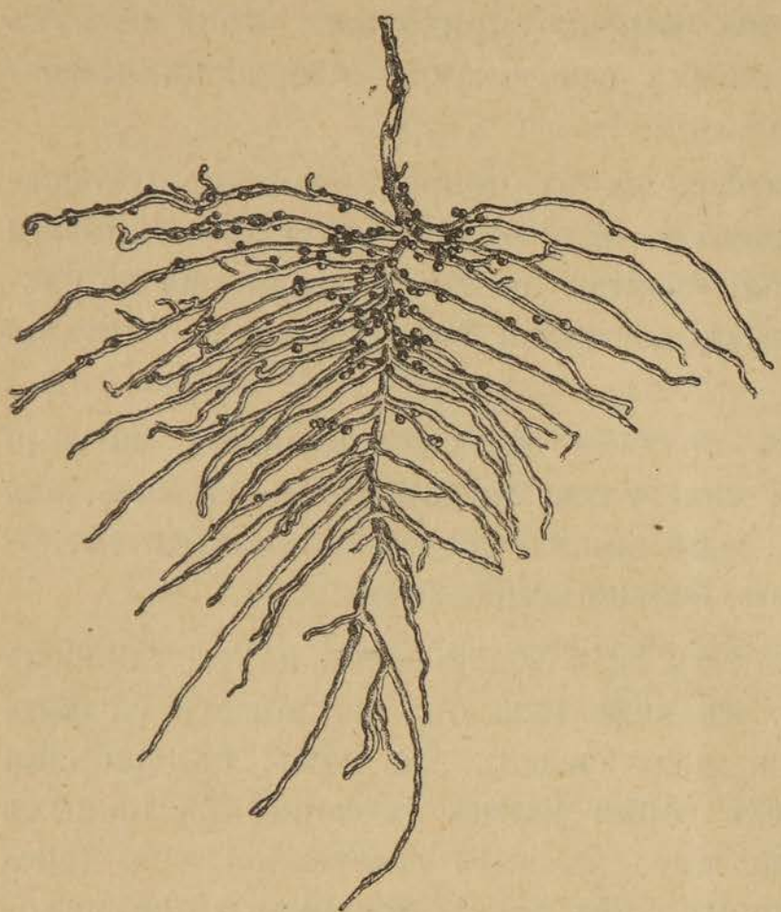

Рис. 10.

Содержаніе въ почвахъ азота въ соединеніи съ другими элементами, въ общемъ, незначительно; къ тому же нѣкоторыя изъ азотистыхъ соединеній легко растворяются въ водѣ и вымываются ею изъ почвъ. Эти обстоятельства очень важны для сельскаго хозяина, которому, благодаря имъ, нерѣдко приходится удобрять почвы различными веществами, содержащими въ себѣ азотъ.

Кромѣ элементовъ, разсмотрѣнныхъ нами выше, существуютъ и другіе, которые тоже входятъ въ составъ почвъ. Но мы на нихъ не будемъ останавливаться, такъ какъ они не существенны для жизни растеній.

## VIII. Подпочва.

**Составъ подпочвъ**. Составъ подпочвъ можетъ быть такъ же различенъ, какъ и почвъ, что находится въ зависимости отъ условій ихъ образованія.

Такъ, есть подпочвы, состоящія преимущественно изъ *глины* (глинистыя подпочвы), есть подпочвы, въ которыхъ преобладаетъ *песокъ* (песчаныя подпочвы), и переходныя между ними (суглинистыя и супесчаныя); есть, затѣмъ, подпочвы, которыя

состоятъ изъ *гравія, хряща* и даже прямо изъ *нераспавшихся каменныхъ породъ*. Относительно органическихъ веществъ, находящихся въ подпочвахъ, можно сказать, что, въ общемъ, ихъ тамъ очень мало.

**Свойства подпочвъ**. Такъ какъ воздухъ и теплота въ недостаточномъ количествѣ проникаютъ въ подпочвы, то вывѣтриваніе, хотя и происходитъ въ нихъ, но очень слабо. Вслѣдствіе этого подготовленіе удобоусвояемой пищи для растеній совершается въ подпочвахъ очень медленно,—несравненно медленнѣе, чѣмъ въ почвахъ.

Что касается физическихъ свойствъ подпочвъ, то они могутъ быть тоже весьма различными, какъ и у почвъ. Такъ, однѣ подпочвы способны вбирать въ себя и задерживать больше влаги, другія—меньше; однѣ подпочвы пропускаютъ черезъ себя больше воды, другія—меньше и т. д.

Изученіе состава и свойствъ подпочвъ для сельскаго хозяина такъ же важно, какъ и изученіе самихъ почвъ. Мы, напр., наблюдаемъ такія явленія, что почти совершенно одинаковыя по своему составу почвы оказываются рѣзко различными по своей производительности, и причины такого различія кроются въ томъ, что подъ этими почвами залегаютъ различныя по составу и свойствамъ подпочвы, которыя и оказываютъ вліяніе на плодородіе самихъ почвъ. Затѣмъ, есть растенія, пускающія свои корни вглубь иногда на одну сажень и даже больше; понятно, что на развитіи этихъ растеній вліяніе характера подпочвъ сказывается еще болѣе рѣзко.

## IX. Богатство и плодородіе почвъ.

Мы знаемъ, что различныя почвы содержатъ въ себѣ неодинаковыя количества разныхъ питательныхъ для растеній веществъ: въ однѣхъ почвахъ (часто, напр., въ глинистыхъ, въ болѣе тяжелыхъ суглинкахъ)—ихъ много, въ другихъ (напр., въ песчаныхъ почвахъ)—ихъ мало; первыя почвы называютъ *богатыми*, вторыя — *бѣдными*. Но отъ *богатства* почвы, т. е. отъ общаго содержанія въ ней питательныхъ веществъ, нужно отличать ея *плодородіе*. Какъ извѣстно, не всѣ питательныя

вещества, находящіяся въ почвѣ, способны переходить изъ нея въ растенія; для этого нужно, чтобы они были въ такой формѣ (лучше всего въ растворимомъ видѣ), въ которой корни растеній могли бы всасывать ихъ изъ почвы; поэтому, *плодородными будутъ только такія почвы, которыя содержатъ достаточное для растеній количество питательныхъ веществъ въ удобоусвояемомъ состояніи.* Пояснимъ это примѣромъ. Многія *глинистыя* почвы очень богаты, т. е. общее содержаніе въ нихъ питательныхъ веществъ очень велико; но часто растенія развиваются на нихъ плохо, такъ какъ почвы эти, медленно вывѣтриваясь, не всегда даютъ растеніямъ нужное количество пищи въ усвояемой формѣ; съ другой стороны, нѣкоторыя черноземныя почвы (напр., легкіе *супесчаные черноземы*) сравнительно бѣдны, т. е. общій запасъ въ нихъ питательныхъ веществъ невеликъ; но эти почвы быстро вывѣтриваются, легко переводятъ свои запасы питательныхъ веществъ въ усвояемую форму, и поэтому онѣ плодородны.

Изъ сказаннаго видно, что плодородіе почвъ должно зависѣть какъ отъ общаго содержанія въ нихъ питательныхъ веществъ, такъ — и даже еще въ бо́льшей степени — отъ быстроты ихъ вывѣтриванія.

Бо́льшая или меньшая быстрота накопленія въ почвѣ запаса веществъ, могущихъ усвояться растеніями, зависитъ отъ того, насколько сильно работаютъ въ почвѣ главные дѣятели вывѣтриванія: углекислота, кислородъ и вода, изъ которыхъ послѣдняя важна не только для вывѣтриванія, но и для растворенія вывѣтренныхъ уже веществъ, ибо растенія, какъ извѣстно, могутъ питаться лишь очень слабыми, очень жидкими растворами [1]).

Но подобно тому, какъ человѣку, для того чтобы ему жилось хорошо, нужна не только пища, но и хорошее жилище, т. е. теплое, просторное (съ достаточнымъ количествомъ свѣта и воздуха) помѣщеніе, такъ и растенію нужна почва

[1]) Солонцы, напр., оттого и безплодны, что въ нихъ много растворимыхъ въ водѣ солей, почему они содержатъ растворы питательныхъ веществъ слишкомъ густые и, вслѣдствіе этого, вредные для растеній (подобно тому, какъ уксусъ, т. е. разведенная уксусная кислота, можетъ употребляться въ пищу человѣкомъ, а та же уксусная кислота, не разведенная, ядовита для него).

не только какъ источникъ пищи, но и какъ удобное жилье; удобнымъ же жильемъ для растенія почва будетъ только тогда, когда она будетъ обладать хорошими физическими свойствами, при которыхъ живущее въ ней растеніе имѣло бы достаточно тепла и воздуха. Слѣдовательно, физическія свойства почвы также будутъ вліять на ея плодородіе.

Итакъ, плодородіе почвы зависитъ, главнымъ образомъ, отъ содержанія въ ней (при томъ въ извѣстной формѣ) питательныхъ веществъ, а также и отъ ея физическихъ свойствъ.

Изъ *питательныхъ веществъ*, находящихся въ почвѣ, растенія безусловно нуждаются для своего питанія въ слѣдующихъ: азотѣ *), фосфорѣ, сѣрѣ, хлорѣ, каліи, кальціи, магніи и желѣзѣ; если бы въ какой-либо почвѣ не было хотя одного изъ этихъ элементовъ, то растенія не могли бы развиваться на ней. Въ дѣйствительности, всѣ названныя вещества содержатся, за весьма рѣдкими исключеніями, во всякой почвѣ, и при томъ, по большей части, въ такихъ количествахъ, которыхъ достаточно для полученія цѣлаго ряда урожаевъ; если же почвы не всегда даютъ урожаи, то (кромѣ другихъ причинъ, о которыхъ сказано ниже) это зависитъ оттого, что питательныя вещества (всѣ или — чаще — нѣкоторыя изъ названныхъ) находятся въ данной почвѣ въ неудобоусвояемой формѣ; чѣмъ больше въ почвѣ удобоусвояемыхъ питательныхъ веществъ, тѣмъ, обыкновенно, она плодороднѣе.

Слѣдуетъ замѣтить при этомъ, что для успѣшнаго развитія растеній необходимо, чтобы въ почвѣ содержалось достаточное количество *каждаго* питательнаго вещества въ удобоусвояемой формѣ, такъ какъ недостатокъ одного изъ нихъ, даже при большомъ содержаніи всѣхъ остальныхъ, понижаетъ урожай и при этомъ — почти въ такой же степени, какъ если бы не хватало для растенія и остальныхъ питательныхъ веществъ **). Такъ,

*) Мотыльковыя, какъ было сказано, могутъ получать азотъ изъ воздуха.

**) Такъ, напр., 100 пудовъ зеренъ ржи содержатъ 70 фунтовъ азота и 34 фунта фосфорной кислоты; слѣдовательно, такія количества этихъ питательныхъ веществъ, по крайней мѣрѣ, и должны находиться въ почвѣ, въ удобоусвояемой формѣ, для полученія указаннго урожая ржи (не считая того, что идетъ на развитіе соломы и мякины); если же, напр., азота, доступнаго для растеній, будетъ находиться на данномъ полѣ только 35 ф., то растеніе возьметъ и фосфорной кислоты только около 17 ф. (или немногимъ болѣе), и урожай получится уже не въ 100 п., а около 50 п. (или немногимъ болѣе 50 п.).

во многихъ почвахъ сѣверо-западной Россіи находится мало доступнаго для растеній фосфора; при внесеніи въ такія почвы удобреній, содержащихъ фосфоръ,—напр., фосфоритной муки,—урожаи хлѣбовъ повышаются.

Изъ того, что было сказано раньше, нетрудно заключить, какое важное вліяніе оказываютъ также *физическія свойства* почвъ на ихъ плодородіе. Для жизни растеній необходимо, чтобы почва была достаточно теплой, и чѣмъ она будетъ теплѣе,—въ извѣстныхъ предѣлахъ,—тѣмъ болѣе успѣшно могутъ на ней расти растенія. Зимою, напр., вслѣдствіе недостатка тепла, растенія даже перестаютъ расти; они какъ бы засыпаютъ и начинаютъ продолжать свой ростъ только съ наступленіемъ теплыхъ весеннихъ дней, когда оттаетъ почва.

Для жизни растеній, затѣмъ, необходима вода; каменистыя и крупнопесчаныя почвы плохо задерживаютъ въ себѣ воду, а потому онѣ, уже вслѣдствіе одного этого обстоятельства, будутъ менѣе плодородными, чѣмъ тѣ почвы, которыя задерживаютъ больше воды. Однако, задерживаніе воды почвою полезно для плодородія ея только до извѣстнаго предѣла: избытокъ воды уже вреденъ, и вреденъ потому, что мокрыя почвы, во-первыхъ, плохо нагрѣваются, а, во-вторыхъ, въ ихъ промежуткахъ бываетъ мало воздуха, который необходимъ для перевода питательныхъ веществъ изъ неудобоусвояемой формы въ удобоусвояемую, а также для дыханія корней растеній (см. стр. 45).

Вообще, про вліяніе физическихъ свойствъ почвъ можно сказать, что тѣ изъ почвъ будутъ плодороднѣе, физическія свойства которыхъ болѣе благопріятствуютъ образованію удобоусвояемыхъ питательныхъ веществъ для растеній и лучше обезпечиваютъ растенія водой, теплотой и кислородомъ воздуха.

## X. Вліяніе мѣстныхъ условій на высоту урожаевъ хозяйственныхъ растеній.

Два участка земли съ почвою одинаково плодородною могутъ, однако, давать весьма неодинаковые урожаи, въ зависимости отъ *мѣстныхъ условій*: 1) климата, 2) положенія участка

на той или иной высотѣ надъ уровнемъ моря, 3) положенія его относительно странъ свѣта, 4) степени покатости участка и 5) другихъ мѣстныхъ условій.

1) *Вліяніе климата.* Климатъ оказываетъ очень сильное вліяніе на урожаи сельскохозяйственныхъ растеній. Такъ, если бы наши черноземныя почвы степной полосы, при ихъ высокомъ плодородіи, находились въ болѣе влажномъ климатѣ, то онѣ давали бы почти постоянно тѣ прекрасные урожаи хлѣбовъ, какіе даютъ теперь только въ годы съ достаточно влажнымъ лѣтомъ.

2) *Вліяніе положенія участка на той или другой высотѣ надъ уровнемъ моря.* Если какая-либо почва лежитъ *очень высоко* надъ уровнемъ моря (на горахъ), то она, если бы и содержала въ себѣ очень много питательныхъ веществъ, все-таки, вслѣдствіе недостатка тепла, давала бы лишь низкіе урожаи.

3) *Вліяніе положенія почвъ относительно странъ свѣта.* Тѣ почвы европейской Россіи, которыя расположены на западныхъ склонахъ, сравнительно менѣе страдаютъ отъ засухъ, чѣмъ почвы на восточныхъ склонахъ. Восточные вѣтры у насъ обыкновенно очень сухи; а потому они сильно изсушаютъ почвы, обращенныя своимъ склономъ на востокъ. Почвы, расположенныя по склонамъ на сѣверъ, холоднѣе и сырѣе, чѣмъ почвы на другихъ склонахъ, такъ какъ сѣверные склоны хуже согрѣваются солнцемъ; поэтому съ весны такія почвы покрываются зеленью относительно поздно; за то озимые хлѣба на нихъ вымерзаютъ весной меньше, чѣмъ на почвахъ, расположенныхъ на другихъ склонахъ *).

4) *Вліяніе покатости.* Отъ покатости, на которой залегаетъ почва, зависитъ быстрота стеканія съ нея дождевой и снѣговой воды. На почвахъ, залегающихъ на ровныхъ, горизонтальныхъ плоскостяхъ, вода нерѣдко застаивается; по-

*) Озимые хлѣба особенно подвержены вымерзанію на южныхъ склонахъ, такъ какъ на послѣднихъ обыкновенно весной раньше сходитъ снѣгъ и озимые посѣвы также раньше трогаются въ ростъ. Сильные утренники, которые нерѣдко наблюдаются ранней весной, могутъ, поэтому, на южныхъ склонахъ скорѣе убить растенія, начавшія уже расти, чѣмъ на сѣверныхъ, гдѣ озимые въ это время не тронулись еще въ ростъ.

этому, во влажномъ климатѣ такія почвы являются сырыми и холодными; если почва съ такимъ (ровнымъ) положеніемъ къ тому же еще залегаетъ на неудобопроницаемой для воды подпочвѣ, то она можетъ быть даже совершенно непригодной для воздѣлыванія хозяйственныхъ растеній безъ предварительной осушки ея. Наоборотъ, въ мѣстностяхъ, гдѣ выпадаетъ мало дождя, почвы съ горизонтальнымъ положеніемъ очень желательны для хозяина, такъ какъ тогда дождевая вода застаивается на нихъ и впитывается въ почву, вслѣдствіе чего послѣдняя обильно запасается влагою на время бездождія. Поэтому, въ сырыхъ климатахъ и для почвъ склонныхъ къ заболачиванію (каковы, напр., глинистыя) будетъ благопріятно покатое положеніе; горизонтальное же положеніе почвъ будетъ благопріятно для сухихъ климатовъ и для легко проницаемыхъ почвъ.

Что касается величины покатости (крутизны поверхностей почвъ), то она бываетъ очень различна. Есть почвы, которыя залегаютъ на столь значительныхъ покатостяхъ, что ихъ трудно обрабатывать. По такимъ почвамъ дождевыя или снѣговыя воды бѣгутъ внизъ очень быстро и сносятъ съ нихъ зачастую много плодородныхъ почвенныхъ частицъ.

5) *Вліяніе другихъ мѣстныхъ условій.* Лѣса, различныя возвышенности, а также большія озера и рѣки часто оказываютъ существенное вліяніе на высоту урожаевъ сосѣднихъ полей. Такъ, лѣса и возвышенности, идущіе съ востока на западъ, защищаютъ почву и растенія отъ холодныхъ сѣверныхъ вѣтровъ, или, направляясь съ сѣверо-востока на юго-западъ, сдерживаютъ, на югѣ Россіи, сухіе, гибельные для растительности юго-восточные вѣтры. Большія озера и рѣки могутъ въ значительной степени умѣрять рѣзкости температуры воздуха, а также его сухость, и тѣмъ благотворно вліять на урожаи сосѣднихъ мѣстностей.

---

# ОБЩАЯ КУЛЬТУРА.

## I. Обработка почвы.

**Что подразумѣвается подъ обработкой почвы.** Подъ обработкой почвы принято понимать такія, производимыя сельскохозяйственными орудіями (плугами, сохами, боронами и т. д.), *полевыя* работы, которыя, смотря по надобности, направлены или къ разрыхленію пахотнаго слоя, или къ уплотненію его, или къ уничтоженію сорныхъ травъ, или къ углубленію пахотнаго слоя и т. п.

**Значеніе обработки почвы.** Обработка почвы необходима для успѣшнаго на ней роста сельскохозяйственныхъ растеній; если, напр., посѣять сѣмена какого-либо сельскохозяйственнаго растенія (ржи, пшеницы и т. п.) на плодородной почвѣ и въ мѣстности съ благопріятнымъ для растеній климатомъ, но при этомъ плохо обработать почву, то нельзя разсчитывать получить хорошій урожай; между тѣмъ, то же растеніе на менѣе плодородной почвѣ и въ худшемъ климатѣ можетъ дать значительно лучшій урожай, если почва передъ посѣвомъ была обработана надлежащимъ образомъ.

**Причины благотворнаго дѣйствія обработки почвы на повышеніе урожаевъ.** Причинъ, вслѣдствіе которыхъ обработка почвы благотворно вліяетъ на повышеніе урожаевъ, довольно много; мы остановимся здѣсь на болѣе существенныхъ изъ нихъ.

Изъ того, что говорилось раньше, нетрудно придти къ заключенію, что тѣ почвы будутъ давать наибольшіе урожаи, которыя заключаютъ въ себѣ, до извѣстнаго предѣла, наибольшее количество всѣхъ удобоусвояемыхъ питательныхъ веществъ, необходимыхъ для жизни растеній; затѣмъ, для полученія высокаго урожая важно еще, чтобы почва, занятая сельскохозяйственнымъ растеніемъ, обладала такими физическими свойствами, которыя и во время его роста позволяли бы совершаться въ ней переходу питательныхъ веществъ изъ неудобоусвояемой формы въ удобоусвояемую. Для всего этого, какъ намъ уже извѣстно, необходимо, чтобы почва не страдала отъ недостатка или избытка влаги, чтобы въ нее свободно проникалъ воздухъ и чтобы она была въ достаточной мѣрѣ теплою; только при всѣхъ этихъ условіяхъ можетъ успѣшно происходить вывѣтриваніе почвы, а, значитъ, и увеличиваться въ послѣдней количество удобоусвояемыхъ питательныхъ веществъ. Обработка какъ разъ и даетъ намъ возможность улучшать физическія свойства почвы и тѣмъ, слѣдовательно, содѣйствовать поднятію ея плодородія. Вотъ почему сельскому хозяину и приходится уплотнившіяся почвы разрыхлять, страдающія отъ избытка влаги—осушать и т. д.

Изъ другихъ причинъ, благодаря которымъ необходима обработка почвы, мы отмѣтимъ здѣсь еще слѣдующую: различныя хозяйственныя растенія пускаютъ свои корни на разную глубину, а также ихъ корни имѣютъ неодинаковую толщину. Такъ, *главная масса корней* ржи, пшеницы, овса и нѣкоторыхъ другихъ хозяйственныхъ растеній углубляется въ почву всего на 3—4 вершка; кромѣ того, корни этихъ растеній, въ общемъ, довольно тонки, почему они сравнительно легко разрастаются въ почвѣ. Совершенно обратное представляютъ собой корни свеклы, моркови и нѣкоторыхъ другихъ растеній: у нихъ главная масса корней углубляется въ почву вершковъ на 7—8, и при этомъ корни достигаютъ значительной толщины. Въ виду этого, то поле, которое предназначено для посѣва хлѣбныхъ растеній (ржи, пшеницы, овса и т. д.), обыкновенно подвергается обработкѣ всего на 3—4 вершка; наоборотъ, если поле предназначается для посѣва на немъ растеній съ глубоко идущими и толстыми корнями (свеклы, моркови и т. д.),

то его обрабатываютъ на глубину около 7—8 вершковъ; если это условіе не будетъ выполняться, то корни этихъ растеній станутъ плохо развиваться и въ глубину, и въ толщину, что, несомнѣнно, невыгодно отзовется на урожаѣ.

**Цѣли, какія достигаются обработкой почвы**. Кромѣ улучшенія физическихъ свойствъ почвы, обработкой достигаютъ еще слѣдующихъ главныхъ цѣлей:

1) Перемѣшиваютъ частицы почвы между собой и съ тѣми удобреніями, которыя вносятъ въ почвы; перемѣшиваніе это необходимо, такъ какъ для нормальнаго развитія растеній важно, чтобы пахотный слой былъ однороденъ и чтобы онъ во всей своей массѣ заключалъ питательныя вещества.

2) Очищаютъ почву отъ различныхъ сорныхъ травъ (пырея, осота, лебеды, сурѣпки и т. п.), такъ какъ послѣднія вредны не только тѣмъ, что отнимаютъ мѣсто у культурныхъ растеній и затѣняютъ ихъ, но и тѣмъ, что извлекаютъ изъ почвы питательныя вещества, которыя могли бы пойти на питаніе культурныхъ растеній.

3) Выравниваютъ поверхность почвы и тѣмъ способствуютъ болѣе равномѣрному росту хозяйственныхъ растеній.

4) Прикрываютъ почвой сѣмена или другія части растеній, служащія для ихъ размноженія.

**Подраздѣленіе пріемовъ обработки почвы**. Обработка почвы можетъ быть подраздѣлена на: А) *подъемъ почвы, или обработку съ оборотомъ пласта*, Б) *поверхностную обработку почвы безъ оборота пласта* и В) *почвоуглубленіе*.

## А. Подъемъ почвы.

**Подъемъ почвы.** Самая важная работа изъ цѣлаго ряда обработокъ почвы есть *подъемъ почвы*. Отличительнымъ признакомъ подъема почвы служитъ *перевертываніе* отрѣзанныхъ орудіемъ пластовъ почвы такъ, чтобы нижнія стороны ихъ были обращены вверхъ, а верхнія—внизъ.

Главная цѣль подъема почвы заключается въ перевертываніи пахотнаго слоя и въ разрыхленіи его на ту или другую глубину. Кромѣ того, этой работой достигаютъ и побочныхъ

цѣлей, какъ-то: уничтожаютъ сорныя травы, перемѣшиваютъ почву и т. д.

**Значеніе подъема почвы**. Разрыхленіе почвы при подъемѣ увеличиваетъ ея скважность; поэтому поднятое поле сильнѣе подвергается благотворному дѣйствію воздуха и влаги, вслѣдствіе чего питательныя вещества почвы становятся болѣе пригодными для питанія растеній. Что же касается перевертыванія пахотнаго слоя, то это важно вотъ почему: верхніе слои почвы, находясь въ соприкосновеніи съ воздухомъ, бываютъ всегда болѣе плодородными, чѣмъ нижніе; укладывая ихъ, при подъемѣ, внизъ, мы даемъ возможность корнямъ посѣянныхъ затѣмъ растеній болѣе легко извлекать изъ почвы пищу, такъ какъ извѣстно, что растенія развиваютъ главную массу корней на нѣкоторой глубинѣ въ почвѣ, а не въ самомъ верхнемъ слоѣ, часто пересыхающемъ.

**Причины повторенія подъема почвы**. Вывернутая на дневную поверхность нижняя часть пахотнаго слоя, бывшая до этого въ плохихъ условіяхъ относительно доступа къ ней влаги и воздуха, постепенно становится болѣе плодородной; верхняя же часть, наоборотъ, будучи перевернута внизъ, съ теченіемъ времени ухудшается. Ухудшеніе это происходитъ, съ одной стороны, оттого, что почва, доставляя пищу корнямъ растеній, дѣлается болѣе бѣдной питательными веществами, а съ другой стороны—оттого, что она, уплотняясь, становится менѣе скважной, такъ что воздухъ и влага хуже проникаютъ въ нее; обѣ эти причины и не позволяютъ хозяину, одинъ разъ произведя подъемъ почвы, успокоиться на нѣсколько лѣтъ, а, наоборотъ, заставляютъ его нерѣдко даже въ теченіе одного года производить эту работу нѣсколько разъ. Есть, правда, для этого и другія причины; но о нихъ мы поговоримъ потомъ.

**Орудія для подъема почвы**. Подъемъ почвы можетъ быть произведенъ при помощи различныхъ *сельскохозяйственныхъ орудій*, какъ-то: *заступа*, *вилъ*, *сохи*, *косули* и *плуга* *). Работа первыми двумя орудіями называется *перекопкой*, а работа остальными—*пахотой*.

---

*) Плугъ, соха и косуля, для работы которыми примѣняютъ домашнихъ животныхъ, называются «*конными пахотными*» орудіями.

**Перекопка**. Обработка почвы заступомъ или особо устроенными вилами (рис. 11) можетъ быть произведена весьма хорошо, такъ какъ ими удобно перевертывать и разрыхлять почву; работа эта, однако, требуетъ много времени и обходится дорого, въ виду чего она примѣняется только почти исключительно при обработкѣ почвъ въ садахъ и на огородахъ, да и то не всегда.

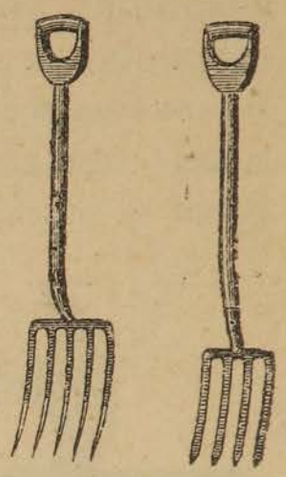

Рис. 11.

Перекопка производится такъ: рабочій сначала выкапываетъ канавку на ту глубину, на которую предположено произвести подъемъ почвы (рис. 12); послѣ этого заступомъ или вилами онъ отрѣзываетъ, по частямъ, параллельно канавкѣ, пластъ Б и, перевертывая его, кладетъ въ канаву А; далѣе, онъ отрѣзываетъ пластъ В и, перевертывая его, кладетъ на мѣсто пласта Б и т. д. Рабочій при этомъ подвигается спиною по направленію, показанному стрѣлкой; перевернутыя части пластовъ, если онѣ имѣютъ видъ крупныхъ комковъ, разбиваются лопатой на болѣе мелкіе комочки.

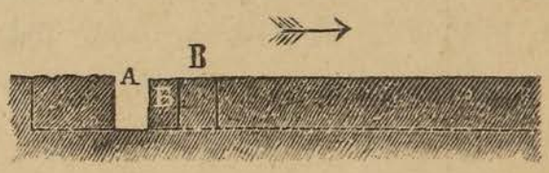


Рис. 12.

**Пахота**. Подъемъ почвы конными орудіями выполняется уже не такъ хорошо, какъ заступомъ или вилами; но за то работа эта обходится значительно дешевле перекопки. Въ виду этого почти во всѣхъ хозяйствахъ подъемъ почвы производится какими-либо конными орудіями.

Отъ хорошаго пахотнаго орудія требуется, чтобы оно въ одно время отрѣзывало пластъ почвы вертикально и горизонтально и, въ зависимости отъ характера пахоты, болѣе или менѣе совершенно перевертывало бы его. Въ настоящее время для этого существуетъ цѣлый рядъ хорошихъ орудій, отвѣчающихъ своему назначенію; но прежде подобныхъ пахотныхъ орудій не было, и съ того времени, когда люди начали обрабатывать почву, прошло много столѣтій, пока, въ текущемъ вѣкѣ, появились вполнѣ удовлетворительныя орудія. Для удобства изложенія мы раздѣлимъ всѣ пахотныя орудія: 1) на *несовершенныя* (*рало, соха* и *косуля*) и 2) на *совершенныя* (*плуги*).

**Несовершенныя пахотныя орудія.** Въ отдаленныя времена, какъ было сказано, не существовало хорошихъ пахотныхъ орудій; было даже время, когда люди совсѣмъ не знали ихъ и обрабатывали почву орудіями въ родѣ заступовъ. Въ настоящее время есть тоже племена дикарей, которые совсѣмъ незнакомы съ болѣе совершенными пахотными орудіями и обрабатываютъ почву такъ же, какъ обрабатывали ее нѣсколько тысячелѣтій тому назадъ.

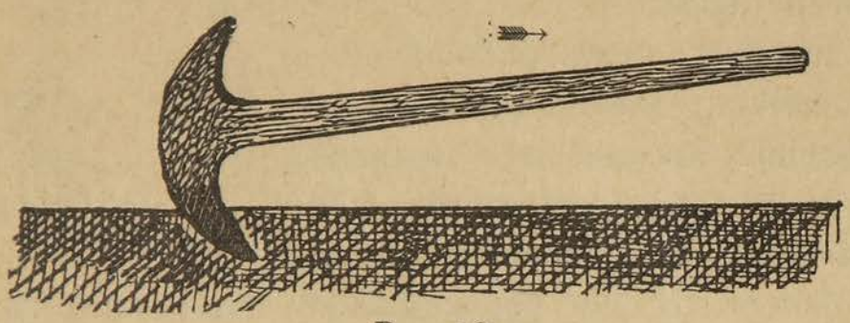

Рис. 13.

Въ глубокой древности для пахоты употребляли сукъ дерева, заостренный съ одного конца (рис. 13); за дышло тянули его по направленію, показанному стрѣлкой, а острымъ концомъ онъ рыхлилъ почву.

Орудіями подобнаго устройства мало того, что трудно было пахать, но почти не было никакой возможности и управлять ими: они проводили очень кривыя борозды, оставляя узкія нетронутыя полоски почвы (огрѣхи). Впослѣдствіи человѣкъ придумалъ для управленія ими деревянныя *рукоятки* (рис. 14); хотя работа такими орудіями выполнялась лучше, чѣмъ орудіями безъ рукоятокъ, но все-таки она была очень плоха.

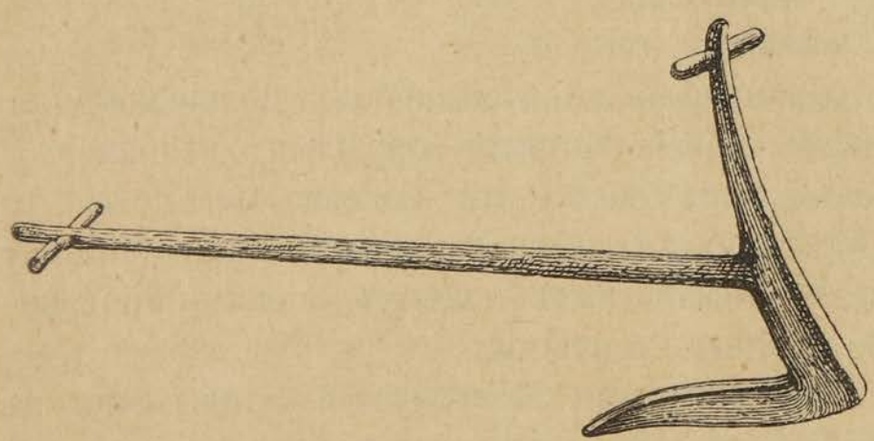

Рис. 14.

Когда люди, съ теченіемъ времени, ознакомились съ употребленіемъ металловъ (желѣза, мѣди и т. д.), то пахотныя орудія начали принимать болѣе цѣлесообразную форму, и работа ими сдѣлалась болѣе легкой и тщательной. На рисункѣ 15 изображено очень древнее пахотное орудіе, называвшееся

*плугомъ*, которое было въ употребленіи у грековъ за 900 лѣтъ до Рождества Христова; у него лемехъ уже желѣзный.

Мы не будемъ дольше останавливаться на постепенномъ усовершенствованіи пахотныхъ орудій, а перейдемъ прямо къ тѣмъ несовершеннымъ орудіямъ, которыя употребляются многими еще и въ настоящее время. Во всякомъ случаѣ, мы видимъ, что болѣе совершенныя пахотныя орудія не были изобрѣтены человѣкомъ сразу. Такъ, сначала у пахотныхъ орудій не было даже рукоятки, а обрабатывали почву прямо сукомъ дерева; затѣмъ люди, для управленія имъ, придумали рукоятку, потомъ начали нѣкоторыя деревянныя

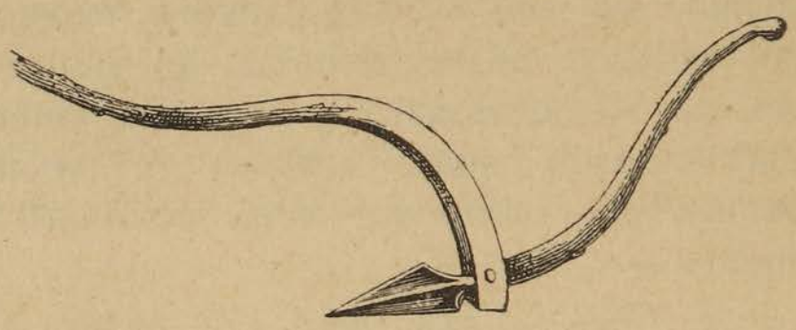

Рис. 15.

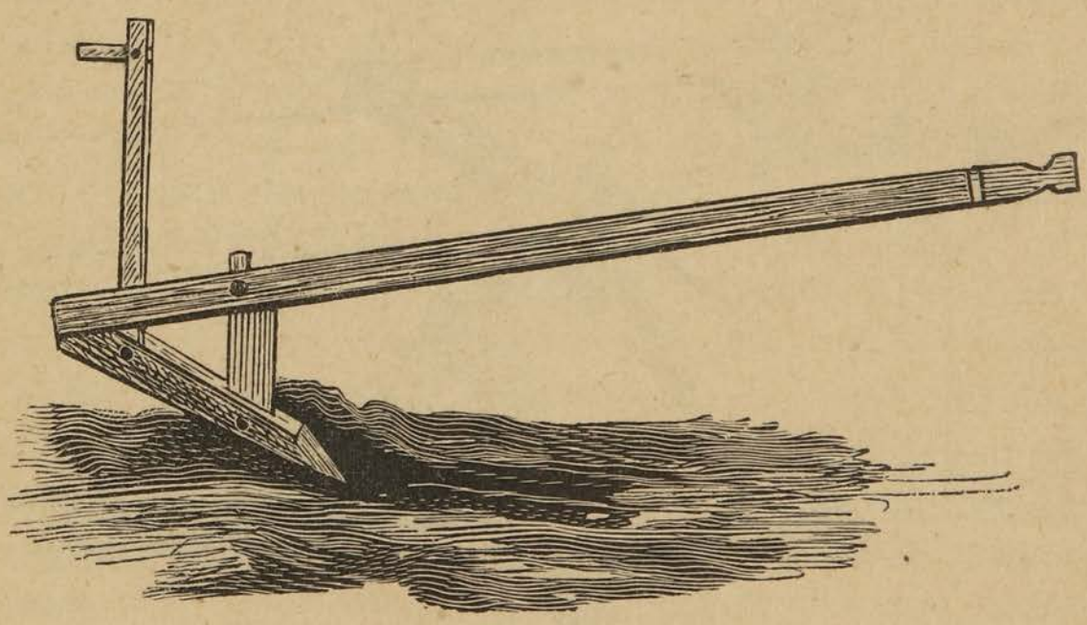

Рис. 16.

части замѣнять болѣе пригодными желѣзными и т. д., постепенно приближаясь къ совершеннымъ пахотнымъ орудіямъ.

Изъ несовершенныхъ пахотныхъ орудій, которыми работаетъ земледѣлецъ и въ настоящее время, мы разсмотримъ здѣсь: 1) *рало*, 2) *соху* и 3) *косулю*.

1. *Рало*. Рала (рис. 16) употребляются для обработки почвы не только у насъ въ Россіи, но и въ другихъ странахъ. Почву рыхлятъ они очень недурно, но почти вовсе не переверты-

ваютъ пластовъ; въ виду этого, рала пригодны только для перепахиванія почвы, о чемъ будетъ говориться ниже; для первой же вспашки (взмета) они не годятся.

При работѣ раломъ хорошо уничтожаются сорныя травы, особенно пырей.

У насъ въ Малороссіи въ большомъ ходу рало, изображенное на рис. 16; оно служитъ, главнымъ образомъ, для перепахиванія почвы. Изрѣдка его употребляютъ также и для взмета; но послѣднюю работу рала выполняютъ крайне плохо: они дѣлаютъ много огрѣховъ и рыхлятъ почву очень неравномѣрно, оставляя часть пахотнаго слоя совершенно нетронутою.

2. *Соха.* Соха (рис. 17) имѣетъ слѣдующее устройство: она состоитъ изъ деревянной *разсохи* или *плахи* (*A*), книзу

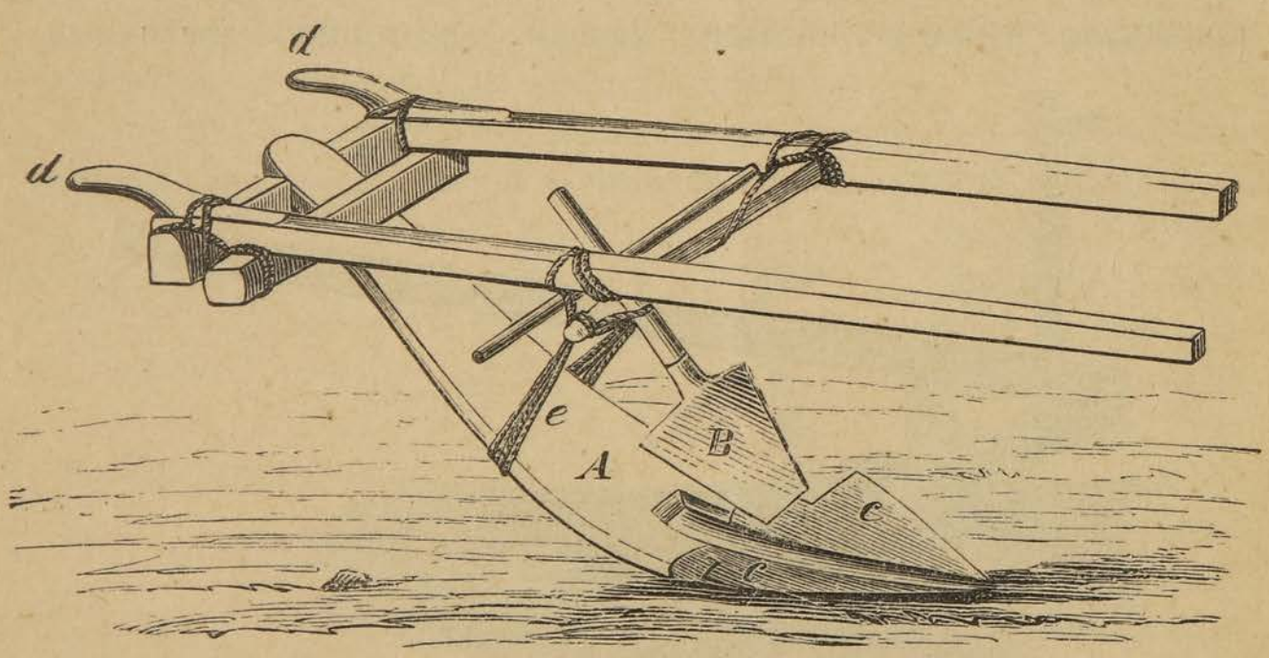


Рис. 17.

раздвоенной на два рога; на эти рога насажены *трубницами* желѣзные *сошники* (*c*), которые бываютъ очень различной формы. Къ верхнему концу разсохи придѣланъ брусокъ, называемый *подушкой*, съ двумя рукоятками (*d*, *d*); къ подушкѣ придѣланы *оглобли*, соединенныя между собой *грядкой*. Для большей прочности оглобли связываются съ разсохой веревочными *подвоями* (*e*) или *притужинами*, которыя, по мѣрѣ надобности, могутъ скручиваться и раскручиваться при помощи

особыхъ двухъ завертокъ (колышковъ) *). Черезъ подвои проходитъ деревянная рукоятка желѣзной *палицы* (*B*) или *отвальной лопатки*, служащей для отваливанія почвеннаго пласта то въ одну сторону, то въ другую; палица для этого перекладывается съ одного сошника на другой.

*Примѣчаніе.* Когда палица помѣщается между сошниками, то поднятый пластъ разваливается на обѣ стороны. Если палица будетъ опираться своимъ концомъ на лѣвый сошникъ, то пластъ будетъ отваливаться направо; если же, наоборотъ,—на правый, то пластъ будетъ ложиться налѣво.

Выше была описана *обыкновенная* великорусская соха; но, кромѣ этой обыкновенной, есть еще цѣлый рядъ сохъ (тверская, тамбовская, орловская, вятская и др.), нѣсколько различныхъ по своему устройству; составныя части ихъ почти тѣ же самыя, что и у обыкновенной сохи, но онѣ имѣютъ различныя формы; такъ, у тверской сохи *разсоха* состоитъ не изъ одного бруска, а изъ двухъ, соединенныхъ между собою въ двухъ мѣстахъ поперечными *склепами*. Въ бѣлорусскихъ же губерніяхъ распространены сохи, у которыхъ палица не перекладывается съ одного сошника на другой; такія сохи, конечно, отваливаютъ пластъ только на одну сторону (правую).

Соха до сихъ поръ является очень распространеннымъ орудіемъ въ Россіи, особенно въ крестьянскихъ хозяйствахъ; есть даже мѣстности, гдѣ соха и борона составляютъ единственныя орудія для обработки полей. Причины этого слѣдующія: 1) устройство сохи очень просто, и она обходится дешево; многіе крестьяне изготовляютъ сохи домашними средствами, покупая только одни сошники и палицу; 2) соха легка на ходу, и ее таскаетъ совершенно свободно одна крестьянская лошадь; 3) сохою можно производить различныя работы: пахать, перепахивать, рыхлить подпочву, закрывать посѣянныя сѣмена, садить подъ нее картофель и выпахивать его,

*) При подкручиваніи подвоевъ потуже, соха пашетъ нѣсколько мельче, а при ослабленіи—глубже.

пропахивать и окучивать и, вообще, производить цѣлый рядъ полевыхъ работъ.

Несмотря, однако, на тѣ хорошія стороны, которыя представляетъ собою соха, у нея все-таки есть цѣлый рядъ недостатковъ, вслѣдствіе которыхъ въ хорошихъ хозяйствахъ ею совсѣмъ не пользуются. Вотъ эти недостатки: 1) сохою трудно пахать глинистыя почвы; 2) она крайне неудовлетворительно перевертываетъ отрѣзанные пласты почвы и плохо запахиваетъ жниво и соломистый навозъ, оставляя много и того, и другого на поверхности почвы; 3) сохою нельзя пахать глубже, какъ на $2^1/_2$—3 вершка; 4) во время работы она идетъ неустойчиво, неплавно, часто выскакивая изъ борозды и оставляя огрѣхи; нужны большая сноровка, большое умѣнье со стороны пахаря, чтобы работа сохою выходила сносной; кромѣ того, пахарь сильно утомляется при работѣ сохой, такъ какъ ему постоянно приходится то надавливать на соху, чтобы она не выскочила изъ земли, то держать ее на вѣсу, чтобы она не ушла слишкомъ глубоко въ землю.

3. *Косуля*. Косуля (рис. 18) отличается отъ сохи по своему устройству и ближе подходитъ къ плугамъ.

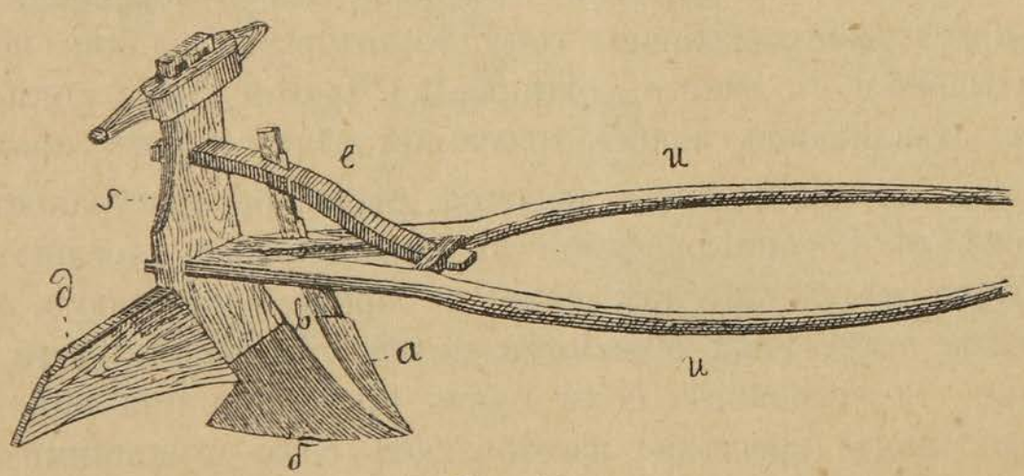


Рис. 18.

У косули, какъ и у плуговъ, есть желѣзный *ножъ* или *рѣзецъ (а)*, служащій для отрѣзыванія пласта почвы въ вертикальномъ направленіи; у нея есть также желѣзный *лемехъ* (*б*) въ видѣ прямоугольнаго треугольника, предназначенный для подрѣзыванія пласта въ горизонтальномъ направленіи; этотъ лемехъ своею *трубницею* (*в*) прикрѣпляется къ нижнему концу *плотины* (*s*).

Остальныя части косули слѣдующія: 1) деревянный *отвалъ* (*д*), нѣсколько изогнутый; назначеніе его—перевертывать пластъ; 2) деревянный *грядиль* (*е*) и 3) деревянныя *обжи* или *оглобли* (*и*, *и*), изъ которыхъ правая всегда бываетъ нѣсколько изогнута.

Косули, какъ и сохи, устраиваются въ различныхъ мѣстностяхъ тоже очень различно; изъ нихъ болѣе извѣстна по своему устройству ярославская косуля или *самолетъ*, изображенная на рис. 18.

Раньше было сказано, что во многихъ мѣстностяхъ Россіи единственнымъ пахотнымъ орудіемъ служитъ соха; то же самое можно сказать и про косулю: въ Архангельской, Владимірской, Вологодской, Ярославской и нѣкоторыхъ другихъ губерніяхъ сѣвера косуля является самымъ распространеннымъ орудіемъ. Въ косулю впрягаютъ тамъ всего одну лошадь и только въ нѣкоторыя изъ нихъ—пару лошадей (косули пароконныя мало распространены); цѣна косули очень незначительна, такъ какъ деревянныя части ея изготовляютъ дома многіе крестьяне. Пахать ею можно на глубину до 4 вершковъ.

Косуля работаетъ лучше сохи; однако, и косуля мало устойчива, почему пахарь, при работѣ ею, тоже сильно утомляется; кромѣ того, косулей трудно поднимать *нови*, т. е. давно или вовсе непаханныя почвы.

Сохою, а также и косулею, можно вспахать въ день $^1/_2$ десятины и болѣе въ зависимости отъ глубины пахаты и рыхлости почвы.

**Совершенныя пахотныя орудія**. Къ совершеннымъ пахотнымъ орудіямъ нами были отнесены *плуги*, которыхъ въ настоящее время существуетъ много разныхъ типовъ. Плуги подраздѣляются на *однокорпусные* и *многокорпусные*.

**Однокорпусные плуги**. Однокорпусные плуги имѣютъ одинъ корпусъ; корпусъ плуга состоитъ изъ слѣдующихъ частей: стойки, лемеха, отвала, подошвы и полевой доски (о нихъ см. ниже). При работѣ однокорпусные плуги своими рѣжущими частями проводятъ сразу только одну борозду. По своему устройству они очень различны; мы познакомимся здѣсь лишь съ тѣми изъ нихъ, которые, по своимъ достоинствамъ и широкому распространенію, заслуживаютъ особеннаго вниманія.

1. *Крестьянскій плугъ.* На рисункѣ 19 изображенъ *одноконный* плугъ, употребляемый у насъ въ крестьянскихъ хозяйствахъ и поэтому называемый иногда *«крестьянскимъ»*. Составныя части его слѣдующія:

*Лемехъ* (а) служитъ для подрѣзыванія пласта въ горизонтальномъ направленіи; онъ приклепанъ къ *стойкѣ* (г) и, если сотрется отъ работы, можетъ быть замѣненъ новымъ.

*Отвалъ* (б) прикрѣпленъ тоже къ стойкѣ и предназначенъ для перевертыванія пласта.

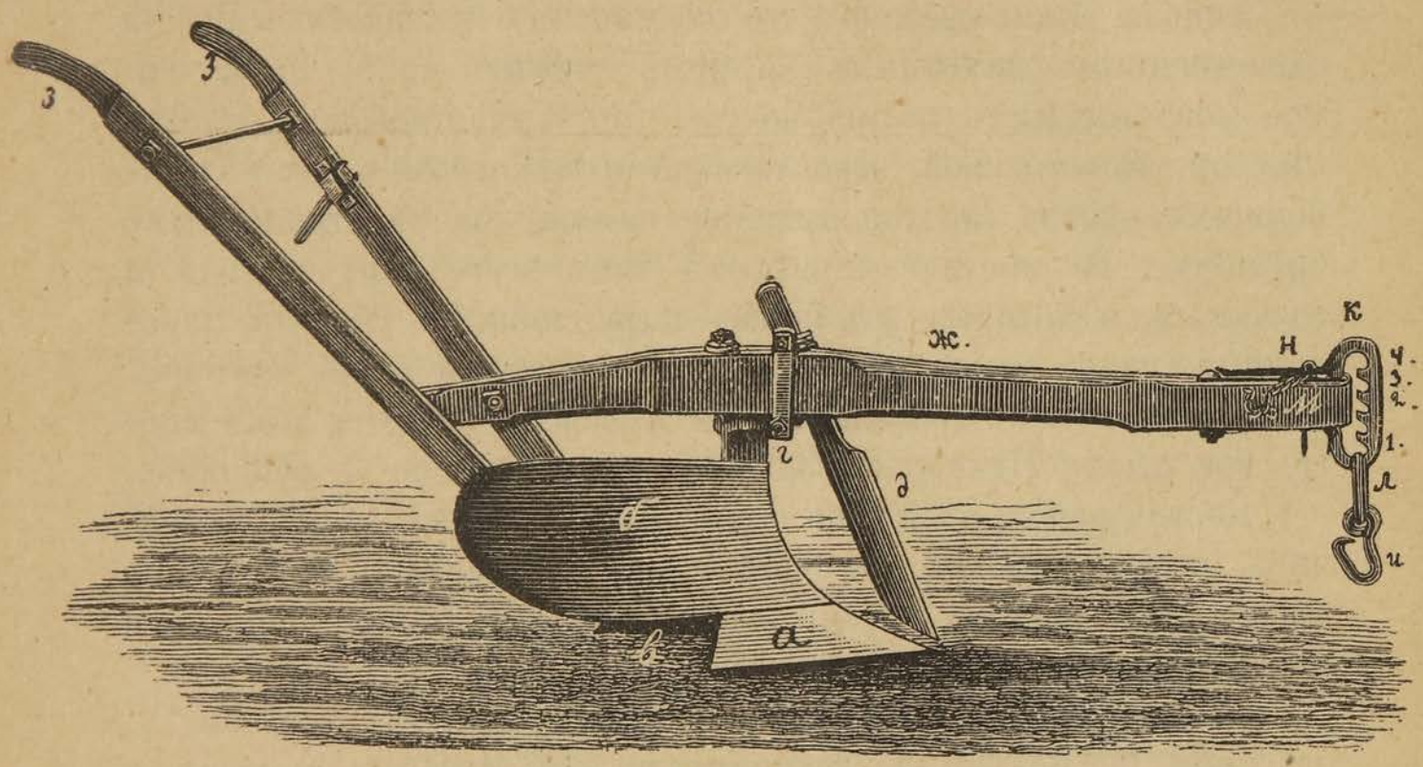


Рис. 19.

*Подошва* (в) прикрѣплена къ стойкѣ и служитъ опорою плуга при его работѣ.

*Ножъ* (д) прикрѣпленъ *хомутомъ* къ *грядилю* (ж) и предназначенъ для отрѣзыванія пласта въ вертикальномъ направленіи.

*Рукоятки* (з, з) служатъ для управленія плугомъ.

*Регуляторъ* (к) прикрѣпленъ подвижно къ передней части грядиля; скоба регулятора можетъ передвигаться вправо или влѣво и укрѣпляться въ томъ или другомъ положеніи *шкворнемъ* (н); при этомъ, если скоба будетъ передвинута влѣво, то плугъ будетъ отрѣзывать болѣе узкіе пласты, а если вправо, то болѣе широкіе.

Подниманіемъ или опусканіемъ кольца (*л*) съ крюкомъ (*и*) на тотъ или другой зубецъ регулятора (1, 2, 3 и 4) можно измѣнять, въ извѣстныхъ предѣлахъ, глубину вспашки; такъ, если кольцо поднять на болѣе высокій зубецъ, то плугъ будетъ пахать глубже, а если опустить на болѣе низкій зубецъ, то плугъ пойдетъ мельче.

У разсматриваемаго плуга грядиль и рукоятки деревянныя, а остальныя части—металлическія; работать имъ можно, на одной крестьянской средней лошади, на глубину до $2^1/_2$ верш., при ширинѣ пласта отъ 3 до 4 вершковъ; перевертываетъ онъ пластъ не совсѣмъ удовлетворительно, но за то хорошо рыхлитъ его; онъ болѣе пригоденъ для двоенія (второй вспашки), чѣмъ для подъема; на ходу легокъ, но не очень устойчивъ. Цѣна его невысокая (около 6 — 8 рублей). Въ день можно вспахать имъ около $^1/_2$ десятины.

2. *Рухадло.* Рухадло (рис. 20) чаще всего употребляется для обработки почвъ въ Богеміи, вслѣдствіе чего его назы-

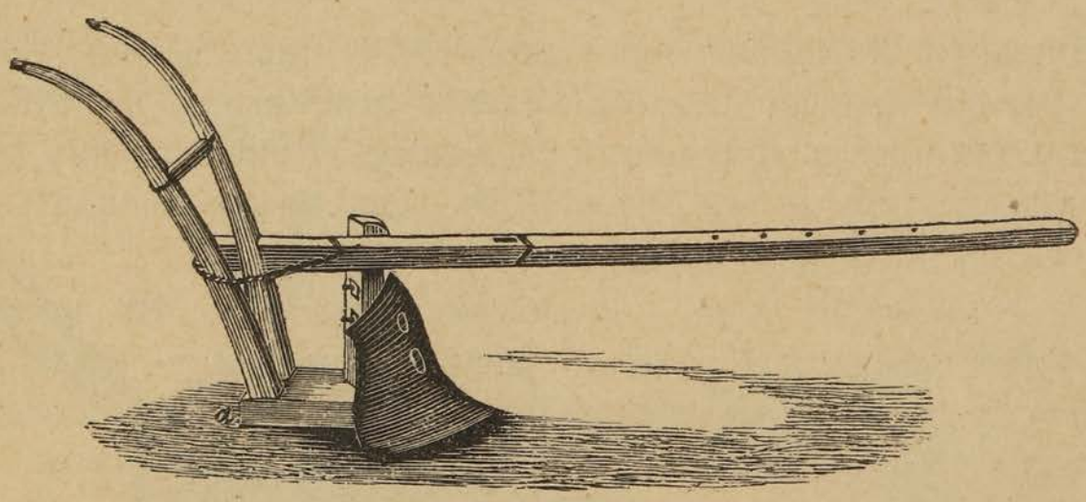

Рис. 20.

ваютъ также *богемскимъ плугомъ*; оно характеризуется весьма круто поставленнымъ отваломъ и часто строится безъ ножа. Рухадло прекрасно рыхлитъ почву, но зато почти не оборачиваетъ пласта; оно болѣе пригодно для легкихъ почвъ; на тяжелыхъ же почвахъ и, особенно, на *задернѣлыхъ* работать имъ почти невозможно.

3. *Малороссійскій плугъ* (*сабанъ*). Малороссійскій плугъ, (рис. 21) распространенъ въ крестьянскихъ хозяйствахъ почти всей Малороссіи и даже въ нѣкоторыхъ помѣщичьихъ хозяйствахъ. Мы видимъ, что у него тѣ же части, какъ и у «крестьян-

скаго» плуга, и, кромѣ того, еще *передокъ* *), на которомъ покоится грядиль. Передокъ этотъ придаетъ плугу бо̀льшую устойчивость и этимъ облегчаетъ работу пахаря.

Кромѣ желѣзныхъ лемеха и рѣзца (ножа), всѣ остальныя части малороссійскаго плуга дѣлаются изъ дерева. Работаетъ онъ не особенно хорошо, такъ какъ отвалъ его (въ видѣ доски) плохо перевертываетъ пластъ; послѣдній нерѣдко даже опрокидывается назадъ въ борозду.

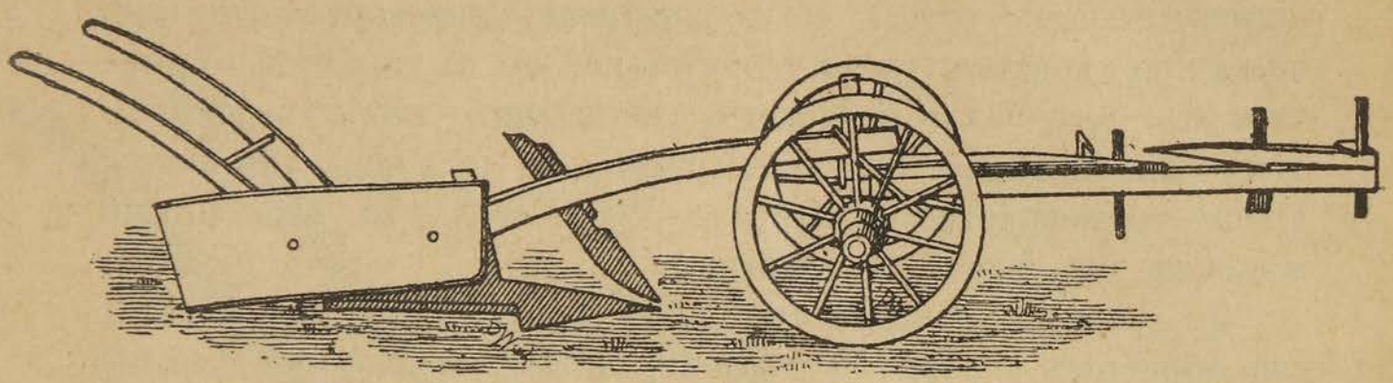

Рис. 21.

Впрягать въ сабанъ приходится 2—3 пары воловъ. Большое распространеніе его объясняется дешевизною и возможностью изготовлять домашними средствами. Пригоденъ онъ какъ для взмета, такъ и для двоенія. Въ день можно вспахать сабаномъ около $^1/_2$ десятины.

4. *Сакковскій плугъ — самоходъ* (рис. 22). Въ послѣднее время этотъ плугъ быстро распространяется во всѣхъ хозяйствахъ и является теперь однимъ изъ лучшихъ плуговъ, благодаря своимъ хорошимъ качествамъ и пригодности для очень различныхъ почвъ.

Всѣ составныя части Сакковскаго плуга изготовляются изъ желѣза, чугуна и стали. Размѣры этихъ плуговъ бываютъ различны: дѣлаютъ большіе плуги для болѣе глубокой и малые— для болѣе мелкой вспашки.

Сакковскій плугъ въ работѣ очень устойчивъ, такъ что придерживать его за рукоятки почти не приходится; онъ рыхлитъ пластъ и перевертываетъ его вполнѣ удовлетворительно. Изъ особенностей Сакковскаго плуга можно отмѣтить *дерноснимъ* (а), предназначенный для срѣзыванія самаго верхняго слоя почвы;

*) Мѣстами называется *тѣлежкою*.

дерноснимъ при этомъ отдѣляетъ отъ пласта, поднимаемаго корпусомъ, лишь верхнюю его часть со жнивомъ или сорными травами и опрокидываетъ все это на дно борозды. Можно, впрочемъ, работать этимъ плугомъ и безъ дерноснима. Для регу-

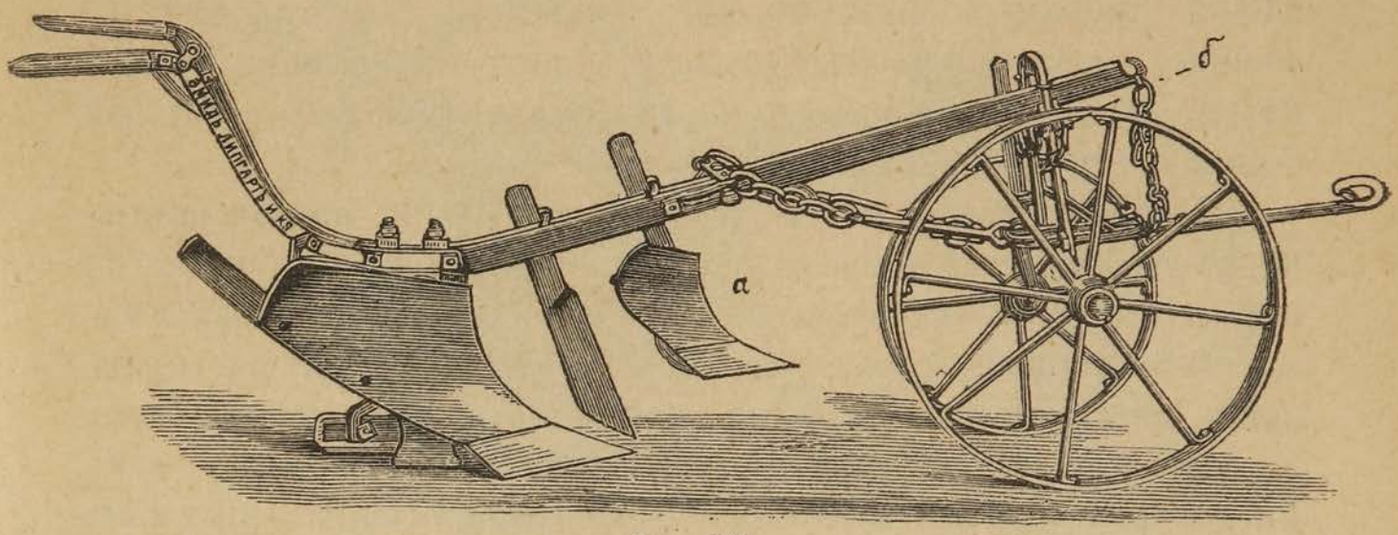


Рис. 22.

лированія глубины пахоты служитъ *передвижная подушка* (б) передка плуга; при подниманіи ея, поднимается и грядиль, вслѣдствіе чего плугъ пашетъ мельче; при опусканіи подушки происходитъ обратное.

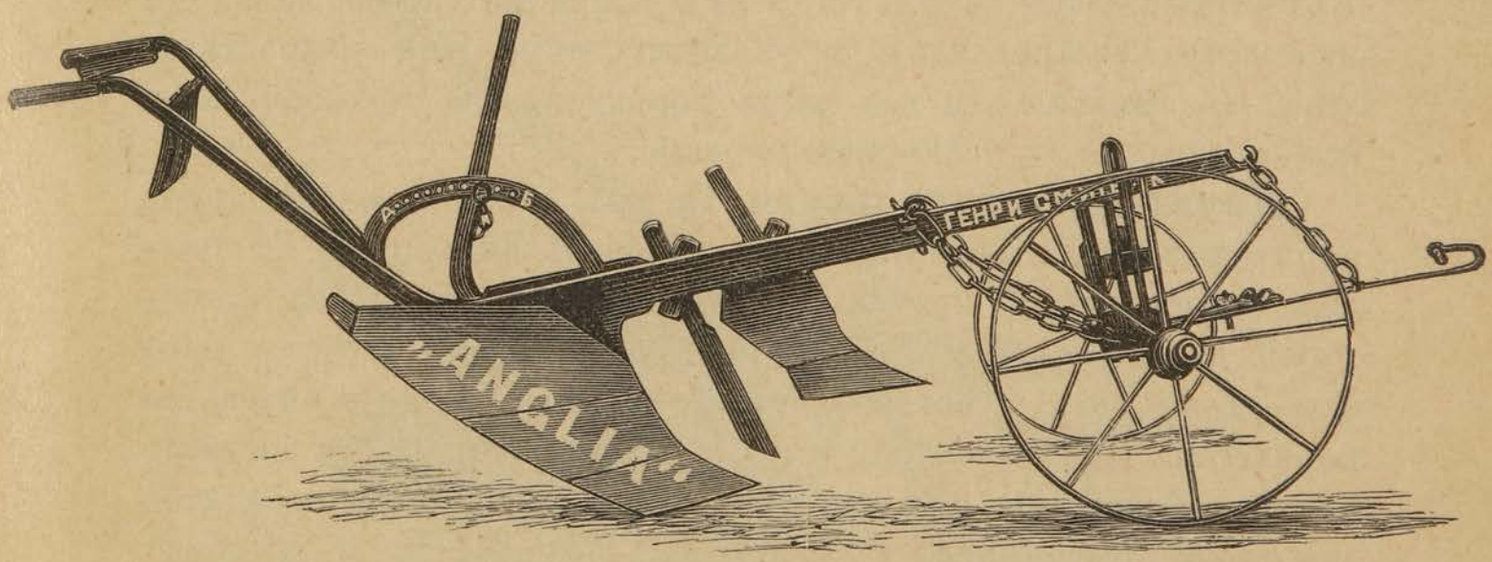


Рис. 23.

5. *Плугъ «Англія»*. Въ послѣднее время появился въ продажѣ однокорпусный плугъ подъ названіемъ «Англія» (рис. 23). По своему устройству онъ похожъ на Сакковскій плугъ, но имѣетъ одно усовершенствованіе: глубина вспашки регулируется у плуга «Англія» не подниманіемъ и опусканіемъ по-

душки, какъ это мы видѣли у Сакковскаго плуга, а лишь однимъ *рычагомъ — регуляторомъ*, помѣщеннымъ на корпусѣ. Сдѣланныя испытанія этого плуга дали хорошіе результаты.

**Многокорпусные плуги**. Многокорпусные плуги при работѣ проводятъ сразу не одну борозду, а двѣ, три и т. д., вообще, столько бороздъ, сколько у нихъ корпусовъ; если у плуга, напр., два корпуса, то онъ будетъ проводить сразу двѣ борозды (двухкорпусные плуги).

Многокорпусные плуги въ послѣднее время начали быстро распространяться въ хозяйствахъ; причины этого слѣдующія: 1) при работѣ многокорпуснымъ плугомъ расходуется меньше пахарей на вспашку каждой десятины, и вотъ почему: для управленія многокорпуснымъ плугомъ нуженъ одинъ рабочій, какъ и для управленія однокорпуснымъ плугомъ, а между тѣмъ многокорпусный плугъ работаетъ значительно скорѣе, такъ какъ проводитъ сразу двѣ, три и т. д. борозды; 2) при очень мелкихъ вспашкахъ въ двухкорпусные плуги приходится нерѣдко впрягать почти такое же количество животныхъ, какое и въ однокорпусные; а поэтому, при обработкѣ почвъ двухкорпусными плугами, въ этомъ случаѣ будетъ сбереженіе въ рабочемъ скотѣ; 3) многокорпусные плуги устойчивѣе однокорпусныхъ, при чемъ ихъ легко устанавливать и управлять ими. Они подраздѣляются, въ зависимости отъ числа корпусовъ, на *двухкорпусные*, *трехкорпусные* и *четырехкорпусные*.

**Двухкорпусные плуги.** На рис. 24 изображенъ двухкорпусный плугъ, изготовляемый на заводѣ Липгарта и К°. Грядиля у него нѣтъ, но взамѣнъ этого есть *рама* (а, а), къ которой прикрѣпляются стойки корпусовъ; кромѣ того, у него есть *рычагъ* (б), предназначенный для подниманія и опусканія корпусовъ. При положеніи рычага (б), показанномъ на рисункѣ, плугъ работать не можетъ, такъ какъ корпуса его не углубляются въ этомъ случаѣ въ землю. Если же рычагъ по кругу (г) поднять вверхъ, то корпуса уже могутъ углубляться въ землю и пахать. Плугъ этотъ устойчивъ; управлять имъ легко; пашетъ онъ на глубину отъ 2 до 4 вершковъ, при ширинѣ борозды, проводимой каждымъ корпусомъ, почти въ $5^1/_2$ вершковъ; онъ пригоденъ для первой вспашки и перепашки (двоенія), для посадки картофеля и даже для прикрытія сѣмянъ.

На рис. 25 изображенъ тоже двухкорпусный плугъ системы *Эккерта*; онъ работаетъ очень хорошо и можетъ па-

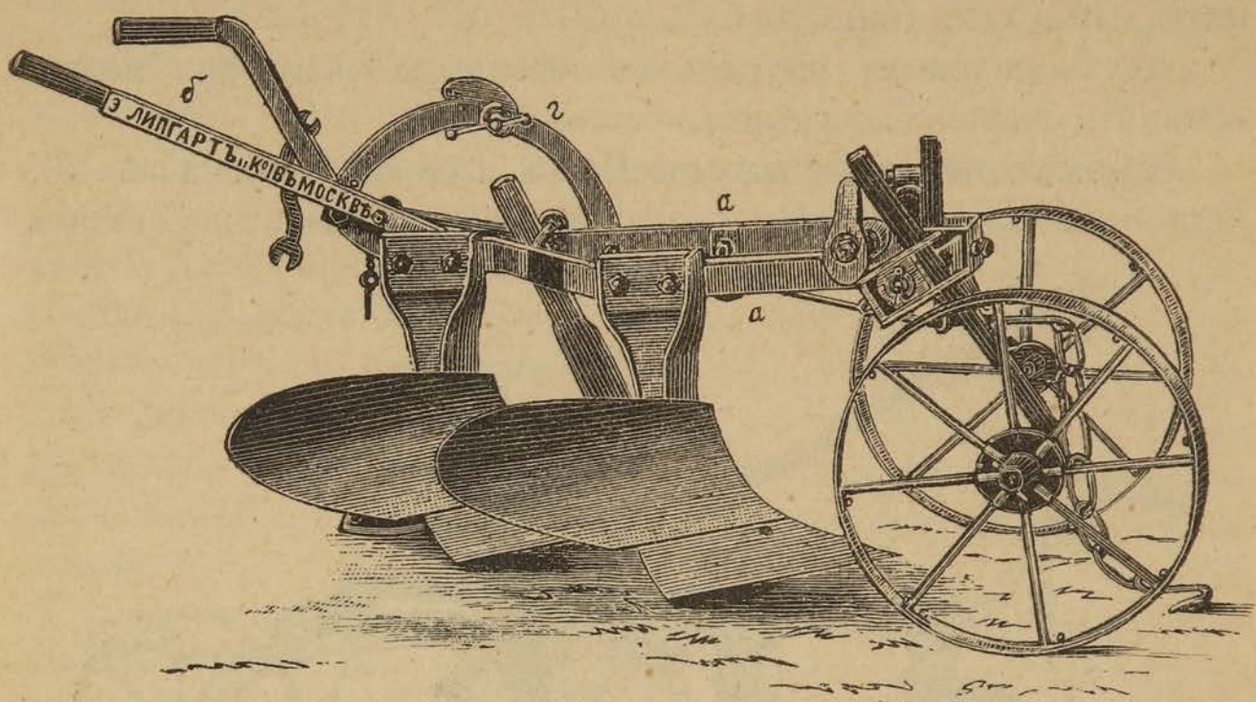


Рис. 24.

хать на глубину отъ $1^1/_2$ до 4 вершковъ; ширина захвата обоими корпусами равна почти 11 вершкамъ. Рама и кор-

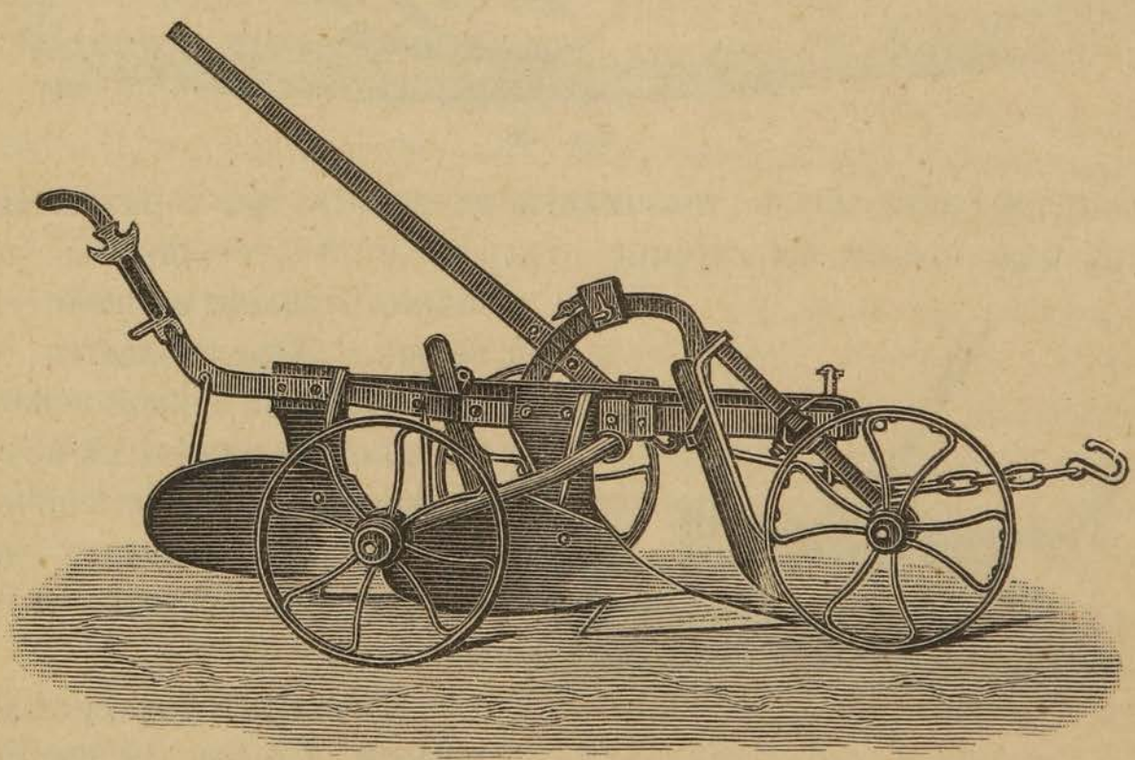

Рис. 25.

пуса у этого плуга поддерживаются тремя колесами; а потому въ работѣ онъ легче предыдущаго плуга, такъ какъ

корпуса плуга Эккерта, находясь на вѣсу, не надавливаютъ на почву, вслѣдствіе чего треніе ихъ о почву меньше, чѣмъ у плуга Липгарта (рис. 24).

Двухкорпуснымъ плугомъ въ теченіе рабочаго дня можно вспахать около 1 десятины.

**Трехкорпусные плуги.** Плугъ, изображенный на рис. 26, есть *трехкорпусный*. По своему устройству онъ очень похожъ

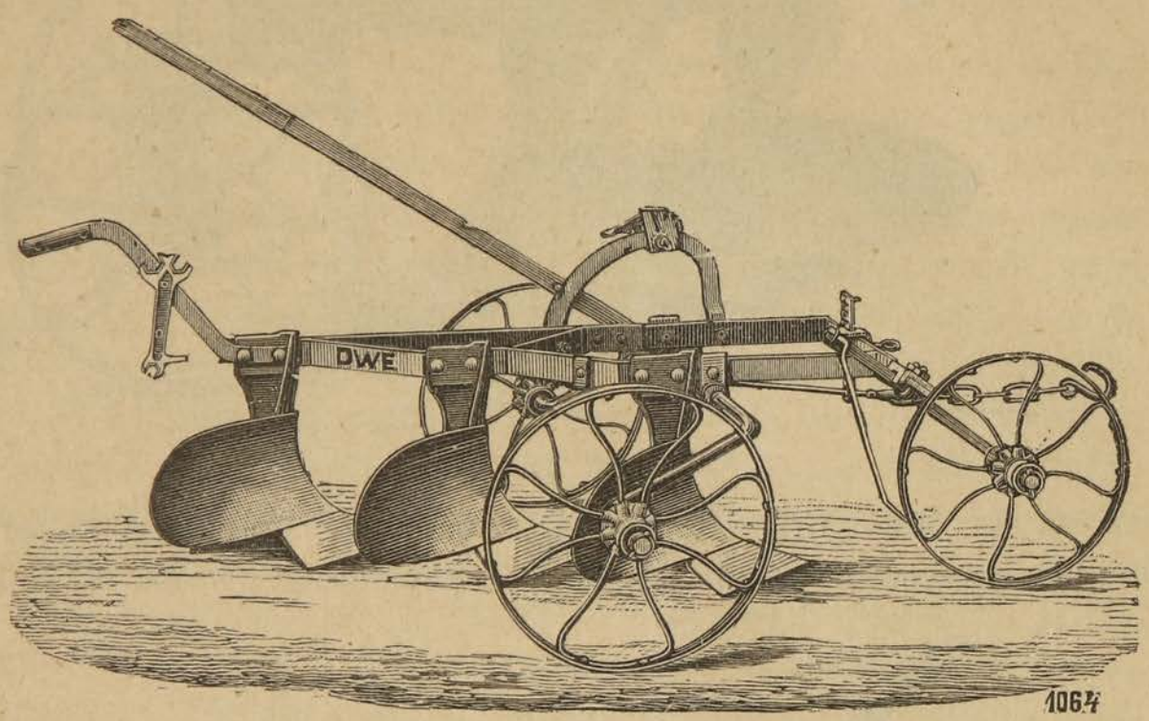


Рис. 26.

на предыдущій плугъ, но имѣетъ не два, а три корпуса. Пахать имъ можно на глубину отъ $1^1/_2$ до $3^1/_2$ вершковъ, при ширинѣ захвата около 14 вершк.. Употребляется съ успѣхомъ для первой вспашки не очень тяжелыхъ почвъ и двоенія почти всѣхъ почвъ. Въ теченіе рабочаго дня можно вспахать имъ до $1^1/_4$ десятины.

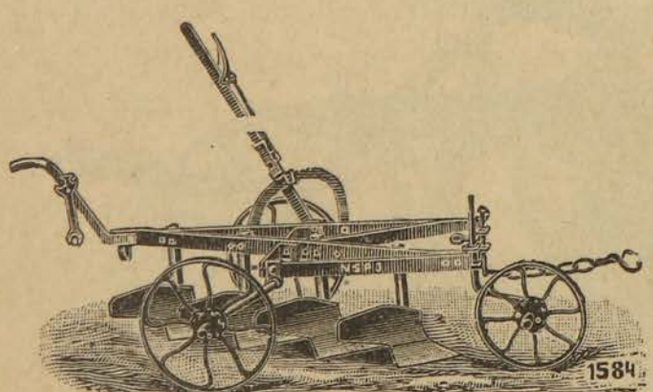


Рис. 27.

**Четырехкорпусные плуги.** На рис. 27 изображенъ четырехкорпусный плугъ или *четырехлемешный запашникъ — лущильникъ*; онъ особенно пригоденъ для задѣлки сѣмянъ, для двоенія и другихъ работъ, гдѣ нѣтъ надобности

глубоко пахать. Въ рабочій день можно вспахать имъ около $1^3/_4$ десятины.

**Части плуга**. Въ заключеніе отдѣла о плугахъ мы остановимся нѣсколько подробнѣе на описаніи: 1. *лемеха*, 2. *отвала* и 3. *ножа*, какъ болѣе существенныхъ частяхъ плуга.

1. *Лемехъ*. Мы уже знаемъ, что лемехъ служитъ для подрѣзыванія пласта почвы снизу въ горизонтальной плоскости; кромѣ того, подрѣзанный пластъ тѣмъ же лемехомъ, при движеніи пашущаго орудія, поднимается нѣсколько вверхъ и передается *отвалу* для перевертыванія; для лучшаго выполненія этой работы лемехъ прикрѣпляется къ стойкѣ плуга не горизонтально, а наклонно, при чемъ рѣжущая часть его всегда располагается ниже края, прикасающагося непосредственно къ отвалу.

Лемехъ большею частью дѣлаютъ изъ желѣза, наваривая сталью только *лезвіе*. Иногда весь лемехъ дѣлаютъ изъ стали.

Формы и размѣры лемеховъ могутъ быть очень различными у разныхъ плуговъ; есть, однако, нѣкоторыя общія правила, которыя непремѣнно должны быть соблюдены, а именно: 1) ширина лемеха должна отвѣчать ширинѣ пласта, который долженъ быть подрѣзанъ имъ; если въ какомъ-либо плугѣ не будетъ выполнено этого правила, то при работѣ борозда не можетъ выходить чистой, такъ какъ часть пласта будетъ прямо отрываться въ горизонтальной плоскости; впрочемъ, у плуговъ съ длиннымъ пологимъ отваломъ, предназначенныхъ для оборота пласта, лемехъ дѣлается на $^1/_5$—$^1/_6$ часть уже нормальной ширины пласта для даннаго плуга; въ этомъ случаѣ пластъ лучше переворачивается; 2) длина лемеха, соотвѣтствуя его ширинѣ, измѣняется въ зависимости отъ того, для какихъ почвъ строится плугъ: такъ, для глинистыхъ почвъ лемехъ дѣлается длиннѣе, а для песчаныхъ—короче; вообще про длину лемеха можно сказать, что, чѣмъ она меньше, тѣмъ плугъ будетъ идти въ почвѣ тяжелѣе; въ виду послѣдняго всегда слѣдуетъ внимательно наблюдать за лемехомъ, такъ какъ онъ быстро стирается при работѣ, особенно на песчаныхъ почвахъ (его нужно чаще удлинять навариваніемъ).

2. *Отвалъ*. Отвалъ представляетъ собою самую существенную часть плуга. Назначеніе его: переворотить отрѣзанный

ножемъ и лемехомъ пластъ почвы такъ, чтобы верхняя часть его приходилась внизъ, а нижняя—вверхъ, и при этомъ разрыхлить пластъ. При движеніи пашущаго орудія, отвалъ сначала принимаетъ на себя уже нѣсколько приподнятый лемехомъ подрѣзанный пластъ (рис. 28), а потомъ выдвигаетъ его изъ борозды вверхъ, постепенно перевертывая и заваливая имъ предыдущую борозду. При подобномъ оборотѣ пласта, послѣдній разрыхляется почти во всѣхъ своихъ частяхъ, и это разрыхленіе будетъ тѣмъ сильнѣе, чѣмъ круче поднимается отвалъ у того или другого плуга. У богемскаго, напр., плуга отвалъ настолько крутъ, что пластъ перевертывается имъ крайне плохо, но за то прекрасно разрыхляется. Съ другой стороны, плуги, имѣющіе болѣе пологіе отвалы, хорошо перевертываютъ отрѣзанный пластъ, но за то недостаточно его разрыхляютъ. Ниже мы увидимъ, что при однѣхъ обработкахъ почвы приходится больше обращать вниманіе на оборотъ пласта, чѣмъ на разрыхленіе его (при запашкѣ навоза и жнивья, при взметѣ и т. д.), а при другихъ — больше на разрыхленіе, чѣмъ на оборотъ пласта (при перемѣшиваніи съ почвой внесенныхъ въ нее удобреній, при двоеніи и т. д.); вслѣдствіе этого и строятъ плуги съ отвалами различной формы: для оборота пласта — съ пологимъ отваломъ, для разрыхленія же — съ крутымъ.

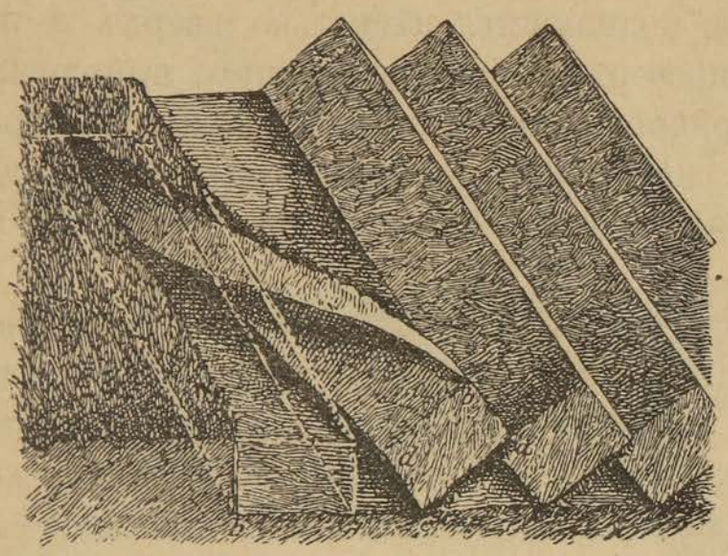

Рис. 28.

3. *Ножъ (рѣзецъ).* Ножъ служитъ, какъ мы уже знаемъ, для отрѣзыванія пласта почвы въ отвѣсномъ направленіи; при этомъ онъ перерѣзываетъ попадающіеся ему на пути корни растеній, отодвигаетъ въ сторону камешки и вообще какъ бы пролагаетъ путь идущему за нимъ корпусу плуга.

Ножи выковываются изъ хорошаго желѣза, а лезвія ихъ

навариваются сталью; вслѣдствіе наварки сталью они бываютъ крѣпче и острѣе.

Длина ножа должна быть такова, чтобы ножъ своимъ острымъ нижнимъ концомъ почти доставалъ до лезвія лемеха. Если ножъ будетъ значительно короче, то почва въ промежуткѣ между концомъ ножа и лезвіемъ лемеха будетъ не отрѣзываться, а отрываться, на что придется тратить лишнее усиліе.

Въ заключеніе скажемъ нѣсколько словъ относительно *установки ножа*. Ножъ долженъ укрѣпляться такъ, чтобы онъ шелъ отъ грядиля или рамы не отвѣсно, а найскось; при такой постановкѣ ножъ легче и лучше будетъ разрѣзывать почву. Затѣмъ, носокъ ножа долженъ стоять почти на одной высотѣ съ носкомъ лемеха (нѣсколько выше), и притомъ немного впереди его. Если приходится пахать *новь* или сильно задернѣлое поле, то носокъ ножа выпускаютъ иногда впередъ отъ носка лемеха (въ горизонтальномъ направленіи) почти на вершокъ. Съ другой стороны, если приходится пахать глинистую, сухую почву, то ножъ поднимаютъ нѣсколько выше и ставятъ его почти на $^1/_2$ вершка позади носка лемеха; при такой постановкѣ ножа плугъ будетъ идти болѣе устойчиво, не выскакивая изъ почвы.

*Примѣчаніе.* При запашкѣ соломистаго навоза или высокаго жнива, ножъ снимаютъ совсѣмъ, такъ какъ иначе жниво и навозъ набивались бы между грядилемъ и ножемъ, мѣшая пахать.

**Подраздѣленіе вспашекъ.** Первую вспашку послѣ уборки какого-либо растенія принято называть *первой вспашкой* или *взметомъ*. Взметъ производится или сейчасъ же послѣ уборки растенія, или черезъ нѣкоторое время, иногда даже почти черезъ 10 мѣсяцевъ, какъ это дѣлаютъ, напр., крестьяне послѣ уборки яровыхъ хлѣбовъ при обработкѣ почвы подъ озимые хлѣба (оз. пшеница и рожь). Иногда одной этой вспашкой и ограничиваются; но чаще приходится до посѣва растенія производить еще и вторую вспашку, называемую *двоеніемъ*. Смотря по мѣстнымъ условіямъ, а иногда и просто по обычаю, вторую вспашку выполняютъ тоже черезъ различные

промежутки времени послѣ взмета. Чаще всего двумя вспашками и ограничиваются; но иногда приходится производить еще одну вспашку, называемую *троеніемъ;* въ исключительныхъ же случаяхъ и подъ нѣкоторыя болѣе требовательныя растенія производятъ еще *четвертую вспашку,* а иногда даже и *пятую.* Во всякомъ случаѣ, всѣ эти послѣдующія вспашки выполняютъ болѣе или менѣе одинаково, измѣняя лишь глубину пахоты и направленіе бороздъ; такъ, если при взметѣ пахали, положимъ, на 3 вершка, то при двоеніи уже обыкновенно пашутъ или глубже, или мельче, смотря по надобности; при этомъ послѣдующую вспашку обыкновенно производятъ *крестъ-на-крестъ* съ предыдущей.

**Различные способы пахоты.** 1. *Сплошное паханіе.* Сплошнымъ паханіемъ называется такой способъ вспашки, при которомъ всѣ пласты вспаханнаго поля бываютъ отвалены въ одну сторону (рис. 29). Такъ можно было бы вспахать поле всякимъ пахотнымъ орудіемъ, но этого не дѣлаютъ, и вотъ почему: если бы мы вздумали, положимъ, Сакковскимъ плугомъ произвести сплошную вспашку, то, проведя первую борозду отъ одного края, мы должны были бы, дойдя до другого конца поля, вновь вернуться къ первому краю поля и отсюда уже проводить вторую борозду; иначе поступить нельзя, такъ какъ Сакковскій плугъ перевертываетъ пластъ только на правую сторону, а потому каждый разъ пришлось бы переходить на тотъ край поля, съ котораго началась вспашка. На эти напрасные переходы тратилось бы даромъ время, и работа шла бы очень медленно. Въ виду этого сплошную вспашку выполняютъ только тѣми орудіями, которыя даютъ возможность перевертывать пластъ на обѣ стороны (напр., обыкновенной великорусской сохой).

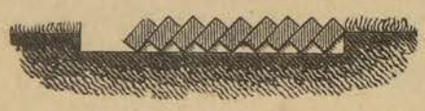

Рис. 29.

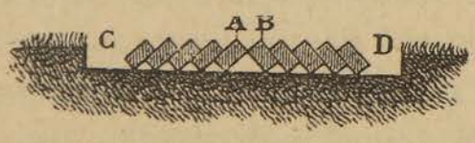


Рис. 30.

2. *Вспашка въ свалъ.* При паханіи въ свалъ отрѣзанные пласты почвы отваливаются къ срединѣ того участка, который пашется (рис. 30). Подобнаго рода вспашку можно произвести какимъ-угодно пахатнымъ орудіемъ.

Положимъ, намъ нужно вспахать поле (рис. 31), имѣющее форму четыреугольника. Для этого сначала разбиваютъ его продольными бороздами (*а*, *а*) на нѣсколько дѣлянокъ *(загоновъ)*; потомъ каждый загонъ вновь дѣлятъ *) на двѣ равныя части. Выполнивъ все это, приступаютъ къ вспашкѣ. Для проведенія первой борозды пахарь отступаетъ отъ средины загона на разстояніе немного болѣе ширины пласта, отрѣзываемаго плугомъ, и идетъ съ нимъ отъ точки *б* по направленію, обозначенному на рисункѣ стрѣлками. Пластъ при этомъ отваливается вправо и падаетъ на среднюю, нетронутую часть загона. Дойдя до конца загона (*в*), пахарь повертываетъ вправо и проводитъ вторую борозду почти рядомъ съ перевернутымъ пластомъ и т. д. Вспахавъ одинъ загонъ, пахарь переходитъ на другой. Если же на полѣ работаютъ нѣсколькими плугами, то обыкновенно на каждый загонъ ставятъ по одному плугу, такъ какъ пахать сразу нѣсколькими плугами (другъ за другомъ) одинъ загонъ не слѣдуетъ: во-первыхъ, трудно усмотрѣть, какой пахарь неудовлетворительно работаетъ, а, во-вторыхъ, производительность работы при этомъ всегда будетъ меньше, такъ какъ остановка одного плуга будетъ вызывать остановку всѣхъ другихъ идущихъ за нимъ плуговъ.

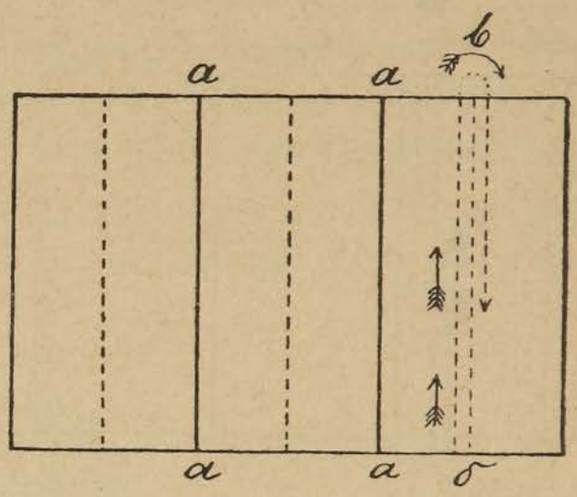

Рис. 31.

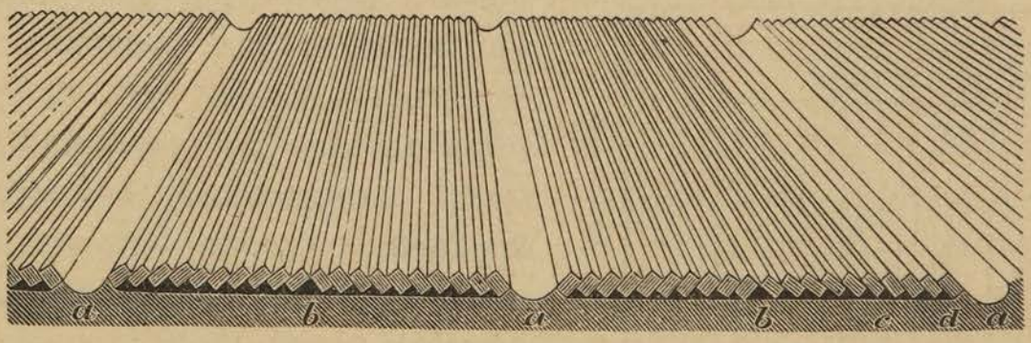

Рис. 32.

*) Проводятъ на полѣ мелкія борозды или однокорпуснымъ плугомъ, или раломъ, что удобнѣе; иногда ставятъ прямо вѣхи.

Вспаханное въ свалъ поле въ продольномъ разрѣзѣ будетъ имѣть такой видъ (рис. 32). Изъ рисунка мы замѣчаемъ, что при этой вспашкѣ въ крайнія борозды загона пласты почвы не сваливаются, и онѣ остаются совершенно открытыми, образуя какъ бы небольшія канавки; эти борозды принято называть *разъемными* или *распашными* (*a*, *a*); тѣ же возвышенія, которыя образуются посрединѣ загона отъ сваленныхъ другъ на друга пластовъ, называются *гребнями* (*b*, *b*).

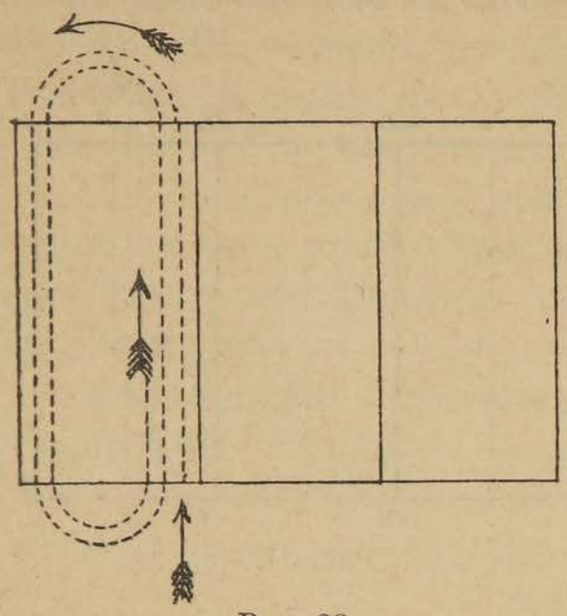

Рис. 33.

3. *Вспашка въ развалъ.* При вспашкѣ въ развалъ, разбивъ поле на загоны, начинаютъ пахать съ края загона, и, именно съ праваго, и идутъ съ плугомъ по направленію, обозначенному на рисункѣ 33 стрѣлками. Разъемныя борозды при этомъ получаются въ срединѣ загоновъ, а гребни—на краяхъ ихъ.

4. *Фигурная вспашка.* При вспашкахъ въ свалъ и развалъ, которыя въ настоящее время болѣе всего распространены, наблюдается два главныхъ неудобства; первое изъ нихъ — образованіе на вспаханномъ полѣ разъемныхъ бороздъ и гребней, а второе — потеря времени при переходѣ отъ одной борозды къ другой; плугъ при этомъ не работаетъ, а пахарь и животныя все-таки утомляются. Для избѣжанія такого рода неудобствъ можно прибѣгать къ такъ называемой *фигурной вспашкѣ*, выполняемой слѣдующимъ образомъ. Положимъ, нужно вспахать поле, имѣющее форму *квадрата* (рис. 34). Для этого сначала отъ угловъ его проводятъ крестъ-на-крестъ двѣ мелкія борозды (*ав* и *бг*); потомъ

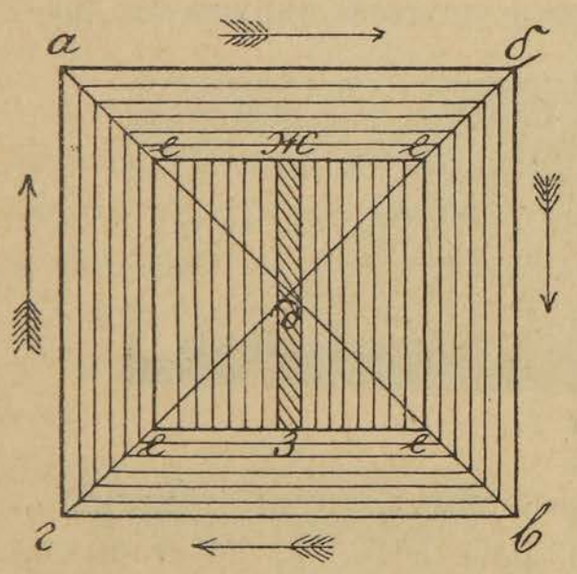


Рис. 34.

отъ точки пересѣченія этихъ бороздъ (*д*) отмѣриваютъ линіи (*де*), (*де*)... одинаковой длины. Вырѣзанный, такимъ образомъ, маленькій квадратикъ (*е, е, е, е*) вспахиваютъ въ свалъ и, когда окончатъ его вспашку, то пашутъ уже кругомъ малаго квадрата до самыхъ межъ поля, идя съ плугомъ по направленію, показанному стрѣлками.

При подобной вспашкѣ получаются лишь небольшіе гребни въ серединѣ малаго квадрата (рис. 34, *ж з*) и по двумъ его краямъ, разъемныя же борозды совершенно отсутствуютъ.

Если бы участокъ поля имѣлъ форму треугольника (рис. 35) съ равными сторонами, то и его можно было бы вспа-

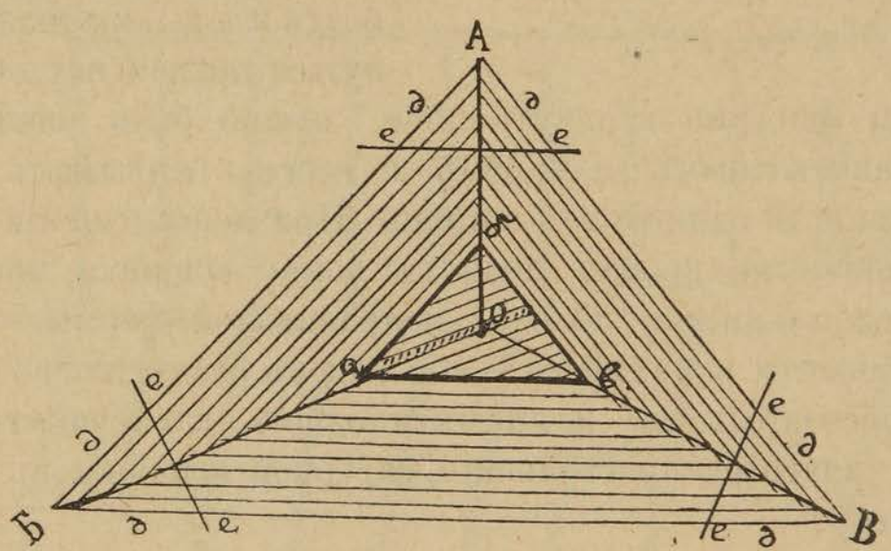


Рис. 35.

хать фигурно такимъ образомъ: сначала нужно отъ угловъ отмѣрить линіи (*д, д*...), одинаковой величины, потомъ соединить точки *е, е, е*... линіями и раздѣлить ихъ пополамъ; далѣе, черезъ середины этихъ линій и черезъ вершины угловъ *А, Б, В* провести новыя линіи (*Ао, Бо* и *Во*), которыя, при такихъ условіяхъ, непремѣнно пересѣкутся въ точкѣ *о*. Отъ точки *о* нужно потомъ отмѣрить равныя линіи (*оа, об* и *ов*) и точки *а, б* и *в* соединить. Полученный маленькій треугольникъ (*абв*) пашется въ свалъ, а послѣ уже пашутъ и большой треугольникъ, подвигаясь съ плугомъ вокругъ малаго и поворачивая всегда вправо.

Если бы участокъ поля имѣлъ форму продолговатаго четыреугольника (см. рис. 36, гдѣ показано, какъ вспахать его),

или даже какую-либо другую форму, то и его можно было бы вспахать фигурно. Вообще, фугурно можно вспахать поле какой-угодно формы, для чего слѣдуетъ сначала разбить его на нѣсколько участковъ болѣе правильной формы (на квадраты, четыреугольники и т. д.) и потомъ уже произвести вспашку на каждомъ участкѣ отдѣльно.

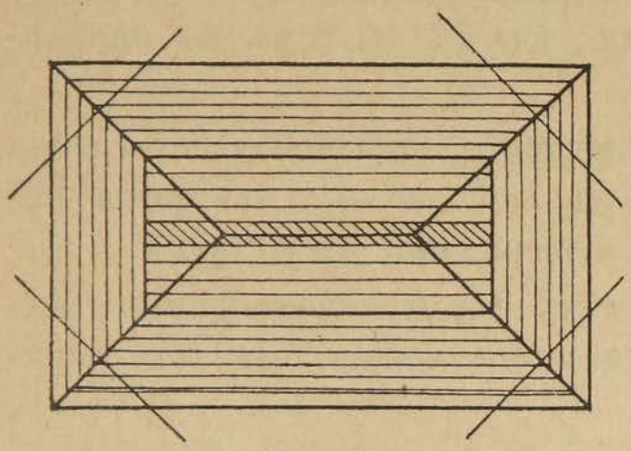

Рис. 36.

Сказавъ про хорошія стороны фигурной вспашки (отсутствіе разъемныхъ бороздъ и т. д.), мы должны коснуться также и неудобствъ ея.

Чтобы фигурно вспахать поле, нужно быть очень опытнымъ и аккуратнымъ пахаремъ и всегда отрѣзывать пласты по возможности одинаковой ширины. При невыполненіи послѣдняго условія, на краяхъ поля къ концу вспашки могутъ остаться недопаханныя полосы неправильной формы, которыя потомъ придется вспахивать особо или въ свалъ, или въ развалъ. Это-то обстоятельство и является одною изъ существенныхъ причинъ малаго распространенія фигурной вспашки въ нашихъ хозяйствахъ.

**Размѣры и форма загоновъ**. При вспашкѣ въ свалъ или въ развалъ, какъ мы уже видѣли, приходится сначала разбивать поле на *загоны*. Въ зависимости отъ того, въ какомъ направленіи рѣшено произвести вспашку,—въ этомъ же направленіи и дѣлятъ поле плугомъ, раломъ или какимъ-либо другимъ орудіемъ на загоны *). При этомъ загонамъ придаютъ форму или правильныхъ *четыреугольниковъ*, или же *параллелограммовъ* (если форма поля вынуждаетъ къ этому) и дѣлаютъ ихъ, въ извѣстныхъ предѣлахъ, возможно ўже и длиннѣе. Послѣднее обстоятельство очень важно, и вотъ почему: если пахарь разобьетъ поле на короткіе загоны, то онъ долженъ будетъ часто вынимать плугъ изъ борозды и дѣлать по-

*) Иногда прямо ставятъ только вѣхи по направленію сторонъ загоновъ.

вороты, что утомительно какъ для пахаря, такъ и для животныхъ; кромѣ того, при этомъ будетъ пропадать даромъ много времени. Однако, несмотря на это, слишкомъ длинныхъ загоновъ все-таки дѣлать не слѣдуетъ, такъ какъ животныя, при работѣ на очень длинныхъ загонахъ, будутъ останавливаться отъ утомленія, не доходя до конца ихъ. Лучше всего разбивать поле на загоны длиною около 250—300 саженъ.

Что касается ширины загоновъ, то лучше бы, конечно, дѣлать ихъ возможно шире, съ цѣлью имѣть на полѣ меньше

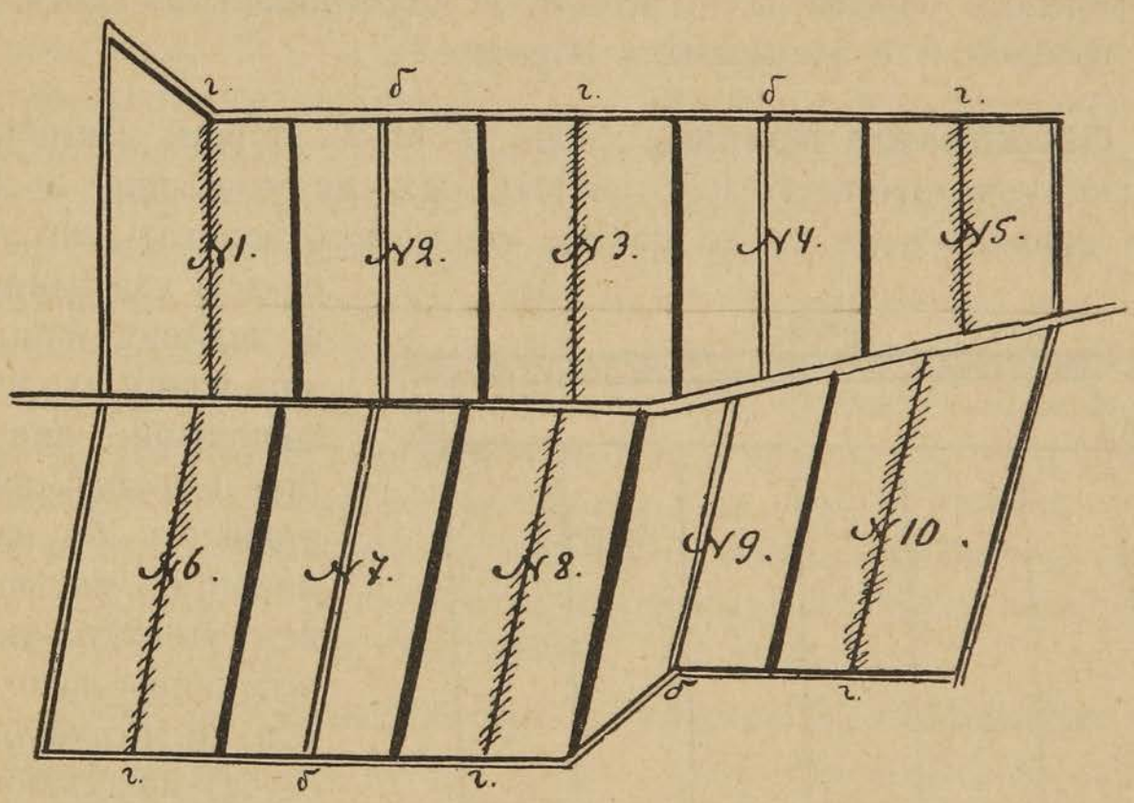


Рис. 37.

разъемныхъ бороздъ и гребней. Въ дѣйствительности же такъ поступать не приходится, такъ какъ, при дѣленіи поля на очень широкіе загоны, при вспашкѣ въ свалъ или въ развалъ пахарю пришлось бы, по выходѣ изъ загона, проходить съ плугомъ большое пространство безъ работы. Въ виду этого обыкновенно разбиваютъ поле на узкіе загоны, чаще всего, шириною въ 10—12 саженъ. Для избѣжанія же большого количества разъемныхъ бороздъ и гребней при распашкѣ узкихъ загоновъ поступаютъ такъ: *пашутъ на одномъ и томъ же полѣ*

*въ свалъ и въ развалъ*. Положимъ, напр., намъ нужно вспахать поле, изображенное на рис. 37. Его удобнѣе всего разбить на загоны въ томъ направленіи, какъ показано на рисункѣ; вспашку же надо произвести такъ: сначала вспахать загоны подъ номерами 1, 3, 5, 6, 8 и 10 *въ свалъ*, а потомъ всѣ остальные — *въ развалъ*. Нетрудно понять, что, при такой вспашкѣ, на 10 загонахъ получится всего только 6 гребней (*г, г*) и 4 разъемныхъ борозды (*б, б*). Совсѣмъ другое было бы, если бы мы всѣ загоны вспахали или только въ свалъ, или же въ развалъ. При вспашкѣ въ развалъ мы получили бы 10 разъемныхъ бороздъ и 8 гребней, а при вспашкѣ въ свалъ— 10 гребней и 8 разъемныхъ бороздъ.

**Опахиваніе краевъ**. Если къ узкой сторонѣ загоновъ прилегаютъ вплотную или посѣвы, или уже вспаханное поле, или канавы и т. д., то пахарь не можетъ вспахать загоны во всю ихъ длину, а долженъ оставлять концы ихъ нетронутыми; иначе при поворотѣ ему пришлось бы или попортить посѣвы, или утоптать уже вспаханное поле и т. п. Въ подобномъ случаѣ поступаютъ такъ: отъ тѣхъ краевъ загоновъ (рис. 38), до конца которыхъ доходить нельзя, отдѣляютъ плужной бороздой (*а, б*) кусокъ поля (*а б в г*); пахарь доходитъ съ плугомъ только до линіи (*а б*) и сейчасъ же за ней оборачиваетъ плугъ. По окончаніи вспашки на загонахъ, пахарь переходитъ на отрѣзанный край поля (*а б в г*) и вспахиваетъ его въ свалъ или въ развалъ.

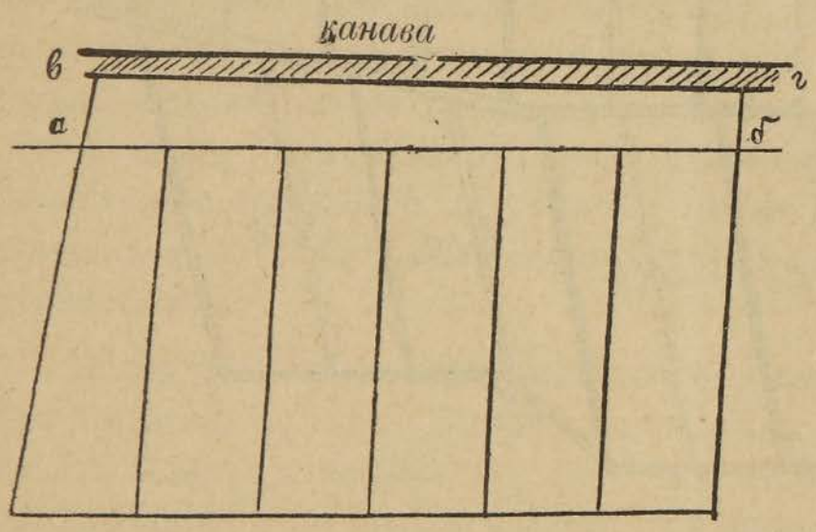

Рис. 38.

Ширина куска (*а б в г*) должна быть такая, чтобы на немъ свободно могъ повернуться рабочій скотъ, впряженный въ плугъ (т. е. отъ $1^1/_2$ до 4 саженъ).

**Вредъ отъ разъемныхъ бороздъ и гребней.** За немногими исключеніями *), хозяину приходится всегда заботиться о томъ, чтобы поверхность поля была по возможности ровной; только при этомъ условіи воздѣлываемыя растенія могутъ развиваться приблизительно одинаково на всемъ занятомъ ими полѣ. Разъемныя борозды и гребни, уже по одной этой причинѣ, являются крайне нежелательными на полѣ. Кромѣ того, въ разъемныхъ бороздахъ остается тонкій пахотный слой, а иногда онъ даже совсѣмъ отсутствуетъ, если вспашка производится на полную глубину пахотнаго слоя; растенія на разъемныхъ бороздахъ, вслѣдствіе этого, будутъ развиваться очень плохо **), и чѣмъ, слѣдовательно, больше будетъ на полѣ разъемныхъ бороздъ, тѣмъ бо̀льшее количество растеній будетъ поставлено въ плохія условія развитія. Въ разъемныхъ бороздахъ можетъ также застаиваться дождевая и снѣговая вода, которая иногда окончательно губитъ растенія, находящіяся въ бороздахъ. Что касается гребней, то они особенно вредны въ засушливыхъ климатахъ, такъ какъ, увеличивая поверхность поля, гребни тѣмъ самымъ содѣйствуютъ болѣе усиленному испаренію воды изъ почвы. Въ виду этого, хозяину и приходится заботиться, съ одной стороны, объ уменьшеніи количества разъемныхъ бороздъ и гребней на полѣ, а съ другой—объ уменьшеніи глубины разъемныхъ бороздъ и объ уменьшеніи высоты гребней.

**Способы уменьшенія глубины разъемныхъ бороздъ.** Если приходится пахать мягкія, незадернѣлыя почвы, то, по окончаніи вспашки, сейчасъ же приступаютъ къ уменьшенію глубины разъемныхъ бороздъ; эту работу производятъ такъ: съ краевъ разъемной борозды срѣзываютъ плугомъ тонкіе пласты и опрокидываютъ ихъ на ея дно; вслѣдствіе по-

---

*) При обработкѣ глинистыхъ почвъ въ очень влажномъ климатѣ, или даже и другихъ почвъ, съ меньшею влагоемкостью, но страдающихъ отъ избытка влаги, хозяева нерѣдко заботятся о томъ, чтобы поверхность поля была неровной. Для этого поле разбиваютъ на узкіе загоны (въ 1—2 саж.), и тогда, при вспашкѣ, оно получаетъ волнообразную поверхность. Обыкновенно при этомъ самыя разъемныя борозды не засѣваются.

**) Растеніямъ при этомъ приходится извлекать пищу изъ подпахотнаго слоя, гдѣ она, какъ мы знаемъ, находится, главнымъ образомъ, въ недоступной для растеній формѣ.

добной работы разъемная борозда хотя дѣлается и шире, но зато бываетъ значительно мельче. Ту же самую работу можно выполнить, хотя и менѣе удовлетворительно, другими орудіями (бороной, экстирпаторомъ и т. д., о которыхъ будемъ говорить ниже), сдвинувъ ими почву съ краевъ борозды на дно.

При вспашкѣ сильно задернѣлыхъ почвъ, у которыхъ отрѣзываемые пласты всегда получаются пронизанными *корнями* и *корневищами* растеній, поступаютъ иначе: когда пахарь приближается къ тому мѣсту, гдѣ должна быть разъемная борозда, то онъ уменьшаетъ глубину пахоты для послѣднихъ 6—4 пластовъ, вслѣдствіе чего разъемныя борозды и получаются менѣе глубокія.

**Способъ уменьшенія высоты гребней.** Для уменьшенія высоты гребней поступаютъ такъ: возлѣ того мѣста, гдѣ долженъ быть гребень, отрѣзаютъ 4 — 6 болѣе тонкихъ пластовъ, а на мягкихъ земляхъ, кромѣ того, образовавшіеся гребни разволакиваютъ бороной, или какимъ-либо другимъ орудіемъ.

*Примѣчаніе.* При вспашкѣ въ свалъ нерѣдко подъ гребнемъ оставляютъ узкую полоску невспаханной почвы; этого слѣдуетъ избѣгать и поступать такъ: сначала пройти мелко плугомъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ долженъ быть гребень, и уже потомъ приступить къ вспашкѣ въ свалъ.

**Проведеніе водосточныхъ бороздъ.** При дождяхъ и таяніи снѣга нерѣдко на поляхъ застаивается вода, образуя различной величины лужи. Если позволяетъ склонъ поля, то эту воду слѣдуетъ спустить съ полей или при помощи небольшихъ канавокъ, или же при помощи *водосточныхъ бороздъ.* Водосточныя борозды нужно проводить плугомъ, придерживаясь правила—*не дѣлать ихъ съ большимъ паденіемъ* *); при невыполненіи этого правила водосточныя борозды могутъ быть легко размыты быстрымъ теченіемъ воды и превратиться впослѣдствіи въ глубокіе рвы.

---

*) Нерѣдко приходится спускать воду по крутымъ склонамъ съ вышележащихъ ровныхъ полей; при этомъ водосточныя борозды слѣдуетъ дѣлать не по направленію склона, а подъ угломъ къ нему.

**Опахиваніе полей.** Для приданія вспаханному полю болѣе красиваго вида и для того, чтобы по полю не ѣздили и его не затаптывали, проводятъ по краямъ поля, отъ дорогъ и межъ, глубокую борозду, отваливая пластъ на вспаханное поле *).

**Направленіе пахоты въ зависимости отъ склона поля.** При обработкѣ ровныхъ полей, или даже полей съ небольшимъ наклономъ, обыкновенно пашутъ въ томъ направленіи, въ какомъ находятъ болѣе удобнымъ, судя по формѣ самаго поля. При этомъ стараются лишь о выполненіи двухъ правилъ: 1) каждую послѣдующую вспашку производить крестъ-на-крестъ съ предыдущей и 2) дѣлать гребни тамъ, гдѣ раньше были разъемныя борозды. При обработкѣ полей съ большимъ наклономъ перваго правила придерживаться уже нельзя, такъ какъ пришлось бы, при той или другой вспашкѣ, проводить разъемныя борозды по направленію склона; разъемныя же борозды при такихъ условіяхъ легко размывались бы и давали начало *оврагамъ*.

Слѣдовательно, сильно покатыя поля нужно пахать всегда не по направленію склона, а поперекъ его, или немного наискось.

**Ширина и толщина пласта.** Понятно, что толщина пласта обусловливается глубиною вспашки, т. е., чѣмъ глубже приходится пахать, тѣмъ толще отрѣзывается и пластъ. Что касается ширины пласта, то она *часто* нисколько не зависитъ отъ глубины вспашки. Такъ, при обработкѣ легкихъ, песчаныхъ почвъ пласты отрѣзываютъ обыкновенно болѣе широкими, чѣмъ при обработкѣ тяжелыхъ, глинистыхъ почвъ; кромѣ того, на одной и той же почвѣ, смотря по надобности, дѣлаютъ пласты различной ширины при одинаковой глубинѣ вспашки: такъ, при запашкѣ жнива полезнѣе отрѣзывать пласты болѣе широкими, чѣмъ, напр., при двоеніи. Вообще, ширина пласта, при различныхъ условіяхъ вспашки, колеблется между 3—8 вершками, доходя, въ рѣдкихъ случаяхъ, до 12 вершковъ. При этомъ иногда придерживаются

*) При опахиваніи посѣвовъ слѣдуетъ отваливать пластъ въ обратную сторону (къ межнику).

слѣдующаго правила: отрѣзываютъ пластъ такой ширины, чтобы она превышала толщину его почти на четвертую часть, т. е., если, напр., пашутъ на глубину 6 вершковъ, то отрѣзываютъ пластъ шириною въ $6 + {}^{6}/_{4} = 6 + 1\,{}^{1}/_{2} = 7\,{}^{1}/_{2}$ вершковъ.

**Глубина вспашки**. По глубинѣ вспашку подраздѣляютъ на *мелкую, среднюю* и *глубокую*. Мелкой вспашкой принято называть вспашку на глубину отъ 1 до $2\,{}^{1}/_{2}$ в., средней—до 4 в. и глубокой—свыше 4 вершковъ, иногда до 8 вершковъ и даже больше.

Глубина пахоты зависитъ отъ различныхъ мѣстныхъ условій (свойства почвъ, климата и т. д.), а также отъ рода воздѣлываемыхъ растеній и времени года, въ которое производится вспашка.

Главныя условія, опредѣляющія ту или другую глубину вспашки, слѣдующія:

1) При мелкой почвѣ нельзя пахать глубоко, такъ какъ при этомъ будетъ вывернутъ наверхъ почти безплодный пластъ подпочвы. Конечно, если въ хозяйствѣ есть очень много удобрительныхъ веществъ, то и при мелкой почвѣ можно пахать болѣе глубоко, такъ какъ различными удобреніями можно и плохую почву сдѣлать плодородной.

2) Въ сухомъ климатѣ желательно пахать глубже, такъ какъ тогда болѣе толстый разрыхленный пластъ будетъ поглощать больше влаги, и растенія вслѣдствіе этого будутъ меньше страдать отъ засухъ.

3) Чѣмъ длиннѣе у хозяйственныхъ растеній корни, тѣмъ глубже приходится пахать подъ нихъ. Такъ, при воздѣлываніи свеклы, моркови и другихъ растеній съ длинными корнями обыкновенно пашутъ глубже 4 вершковъ; при воздѣлываніи же ржи, пшеницы, овса, гречихи и проса рѣдко обрабатываютъ почву глубже 4 вершковъ.

4) Если одно и то же поле до посѣва приходится пахать нѣсколько разъ, то обыкновенно первую вспашку производятъ болѣе глубоко, а остальныя — мельче; иногда, впрочемъ, поступаютъ и наоборотъ: первый разъ пашутъ мелко, а второй — глубже; подробнѣе объ этомъ говорится въ главѣ объ обработкѣ почвъ подъ различныя сельскохозяйственныя растенія.

**Время вспашки**. Время вспашки опредѣляется:

1) *Свойствомъ почвы и ея состоянiемъ*. Такъ, тяжелыя глинистыя почвы слѣдуетъ пахать въ то время, когда онѣ бываютъ не очень сыры и не очень сухи. Въ сыромъ видѣ *) подобныя почвы почти не разрыхляются и сильно прилипаютъ въ орудiямъ, вслѣдствiе чего работа становится очень трудной и изнурительной для животныхъ. Кромѣ того, отвернутые мокрые пласты, разъ они высохнутъ, дѣлаются настолько твердыми, что потомъ ихъ трудно бываетъ разбить даже обухомъ топора.

Въ пересохшемъ состоянiи глинистыя почвы также пашутся крайне трудно, при чемъ плугъ часто выскакиваетъ изъ земли и отламываетъ большiя твердыя глыбы, которыя затѣмъ и при послѣдующихъ обработкахъ трудно раздробляются. Вообще, для паханiя какъ глинистыхъ почвъ, такъ и другихъ, слѣдуетъ выбирать тотъ моментъ, когда почва при вспашкѣ мало прилипаетъ къ отвалу и лемеху, когда она хорошо раздробляется и когда животныя не вязнутъ на пахотѣ.

Въ большихъ хозяйствахъ этимъ признакамъ хотя и придаютъ значенiе, но часто здѣсь не представляется возможнымъ ожидать наступленiя наиболѣе благопрiятнаго времени для пахоты, такъ какъ въ подобныхъ хозяйствахъ пашутъ различныя поля подъ различныя растенiя почти въ теченiе всего лѣта, до самой зимы. Если бы въ нихъ ожидали наступленiя благопрiятныхъ моментовъ для вспашекъ, то, навѣрное, не успѣли бы вспахать всего того, что нужно.

2) *Характеромъ и количествомъ сорныхъ травъ*. При засоренiи полей такими растенiями, которыя размножаются *корневищами* (пырей и др.), лучше пахать во время лѣтнихъ жаркихъ и сухихъ дней; въ такую погоду корневища, будучи вывернуты на поверхность почвы, легко погибаютъ, и поля лучше очищаются отъ сорныхъ травъ. При засоренiи полей другими растенiями, которыя размножаются сѣменами, лучше

*) Однимъ изъ признаковъ, указывающихъ на излишнюю влажность почвы во время вспашки, можетъ служить видъ поверхностей пластовъ: они бываютъ блестящими, лоснящимися, и этотъ блескъ иногда сохраняется довольно долго по окончанiи вспашки.

пахать въ то время, когда большая часть сорныхъ травъ будетъ близка къ цвѣтенію.

3) *Характеромъ разводимыхъ хозяйственныхъ растеній и принятыми пріемами воздѣлыванія ихъ.* Объ этомъ излагается въ частномъ земледѣліи.

**Какъ часто нужно повторять пахоту.** Съ этимъ вопросомъ подробно знакомитъ частное земледѣліе при изложеніи способовъ воздѣлыванія отдѣльныхъ хозяйственныхъ растеній; здѣсь же мы коснемся лишь общихъ соображеній, которыя принимаются во вниманіе при рѣшеніи этого вопроса.

При вспашкѣ почвы хозяинъ стремится къ разрыхленію почвы, къ перемѣшиванію ея составныхъ частей съ внесенными въ нее извнѣ удобреніями, къ освобожденію ея отъ сорныхъ травъ и т. д. На болѣе легкихъ почвахъ всѣ эти цѣли достигаются при меньшемъ количествѣ вспашекъ, чѣмъ на болѣе тяжелыхъ. Однако, какъ на тѣхъ, такъ и на другихъ почвахъ не слѣдуетъ производить слишкомъ много вспашекъ (отъ снятія предыдущаго растенія до посѣва послѣдующаго); частыми повторными вспашками можно сильно измельчить, *распылить почву*, что совсѣмъ не желательно. Особенно вредно дѣйствуетъ измельченіе почвы до порошка на глинистыя, тяжелыя почвы: отъ дождей эти почвы, при такомъ состояніи, сплываются и затѣмъ, при наступленіи сухой погоды, покрываются съ поверхности плотною корой, препятствующей свободному проникновенію въ нихъ воздуха. Кромѣ того, частыя вспашки и, особенно, на полную глубину пахоты вредны въ сухомъ климатѣ, такъ какъ онѣ ведутъ къ сильному высушиванію почвъ.

Засоренность полей тоже оказываетъ вліяніе на количество вспашекъ: *чѣмъ поле засореннѣе, тѣмъ чаще приходится пахать его.* Во всякомъ случаѣ, нужно всегда имѣть въ виду, что обработка почвы должна производиться обдуманно и отвѣчать мѣстнымъ условіямъ и роду воздѣлываемыхъ растеній; иначе она не дастъ тѣхъ результатовъ, какихъ можно ожидать отъ нея.

## Б. Поверхностная обработка почвы и земледѣльческія орудія, употребляемыя при этомъ.

**Поверхностная обработка почвы**. Поверхностной обработкой почвы называется такая обработка, при которой разрыхляется пахотный слой только съ поверхности, на небольшую глубину (до двухъ вершковъ); для этой цѣли чаще всего употребляютъ земледѣльческія орудія, не перевертывающія пласта (бороны, экстирпаторы, катки и т. д.), хотя, конечно, для этого могутъ служить и такія орудія, которыя при мелкой пахотѣ перевертываютъ пластъ (многолемешные плуги, соха, косуля и т. д.).

**Орудія для поверхностной обработки почвы и работа ими**.

I. **Бороны**. Бороны примѣняются, главнымъ образомъ, для боронованія уже вспаханныхъ полей; при этой работѣ почва, во-первыхъ, разрыхляется съ поверхности, во-вторыхъ, выравнивается и, наконецъ, въ-третьихъ, очищается отъ сорныхъ травъ. О примѣненіи бороны въ другихъ случаяхъ будетъ сказано ниже.

По своему устройству бороны бываютъ очень различными и дѣлаются или всѣ изъ дерева, или изъ дерева и желѣза, или же только изъ одного желѣза.

**Деревянныя бороны.** Уже самое названіе ихъ указываетъ на то, что всѣ ихъ части деревянныя; изъ этого рода боронъ заслуживаютъ вниманія:

1) *Борона-смыкъ* (рис. 39), устройство которой видно изъ прилагаемаго рисунка.

Всѣ части ея (*раму*, *зубья* и *салазки*) дѣлаютъ прямо изъ еловыхъ вѣтокъ, связывая ихъ между собой такъ, чтобы сучья этихъ вѣтокъ были обращены внизъ; эти сучья и замѣняютъ собой зубья.

Бороною-смыкъ работаютъ, главнымъ образомъ, въ сѣверной полосѣ Россіи на поляхъ, раздѣланныхъ изъ-подъ лѣса,

и на каменистыхъ почвахъ, на которыхъ бороны съ зубьями другого рода легло ломались бы.

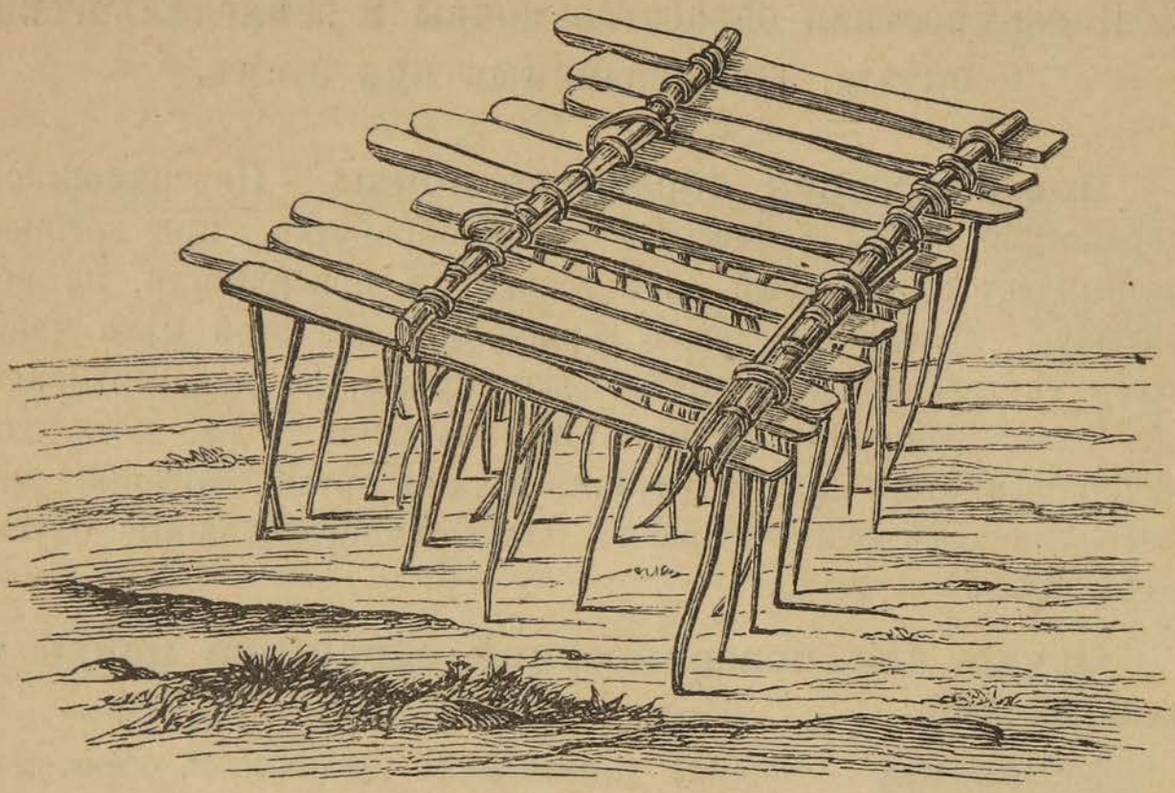

Рис. 39.

2) *Русская крестьянская борона плетенка* (рис. 40);

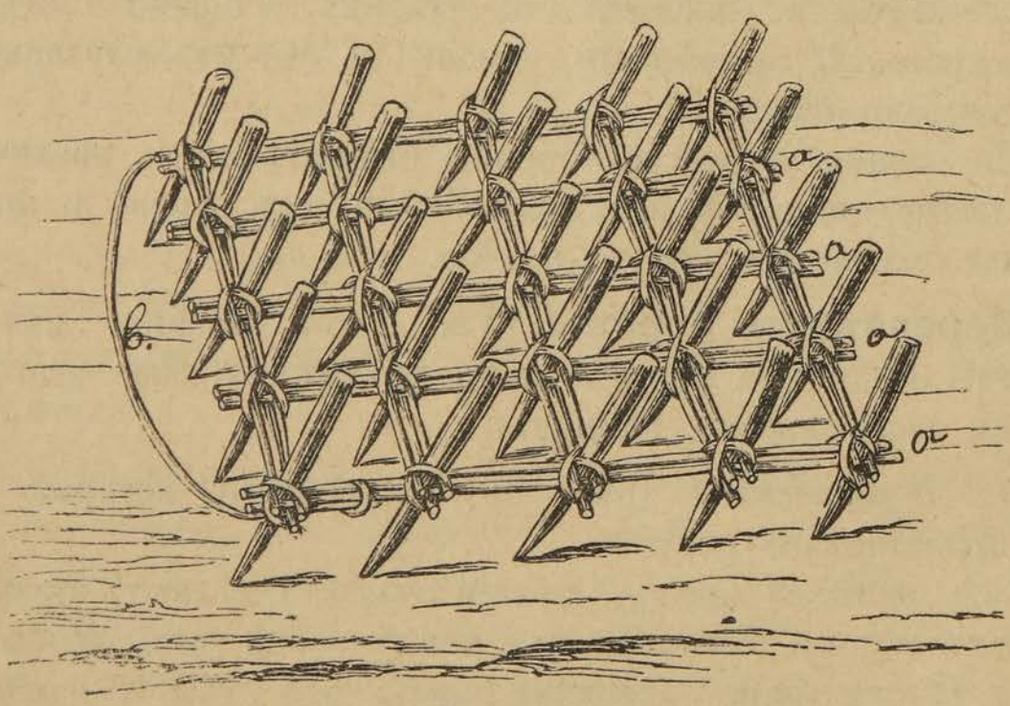


Рис. 40.

эта борона одна изъ самыхъ легкихъ: ее почти безъ устали можетъ таскать одна крестьянская лошадь.

Борона-плетёнка устраивается изъ нѣсколькихъ паръ тонкихъ жердей (*а*), связанныхъ между собой ивовыми прутьями; въ томъ мѣстѣ, гдѣ перекрещиваются жерди, вставляются наискось деревянные (дубовые, яблоневые или грабовые) заостренные круглые зубья.

Обѣ эти бороны (смыкъ и плетенка) крайне несовершенны и въ общемъ работаютъ плохо. Большое распространеніе ихъ въ крестьянскихъ хозяйствахъ объясняется исключительно ихъ дешевизной, легкостью и возможностью сдѣлать дома.

*Примѣчаніе.* Запряжка у плетенки прикрѣпляется къ ободу (*в*) такимъ образомъ, чтобы каждый зубъ бороны проводилъ отдѣльную борозду.

**Деревянныя бороны съ желѣзными зубьями**. Эти бороны уже болѣе совершенныя, но зато и болѣе дорогія.

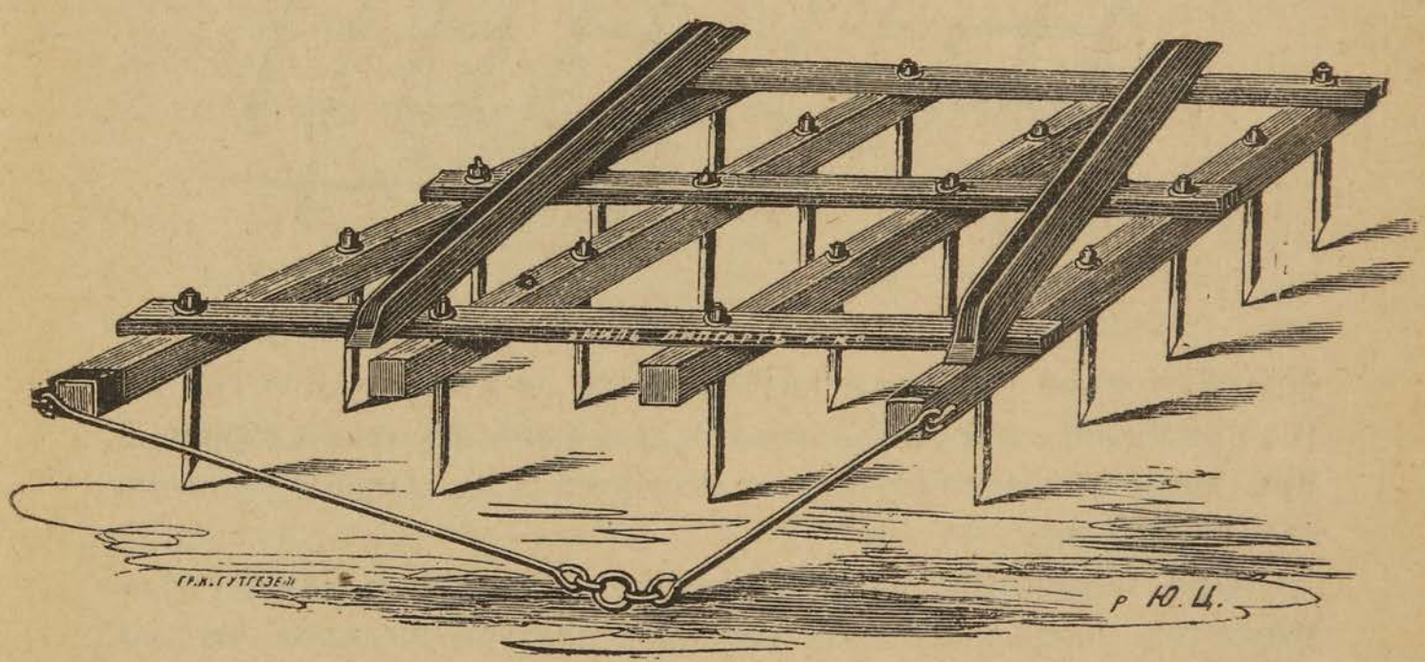


Рис. 41.

Изъ цѣлаго ряда ихъ, мы познакомимся здѣсь лишь съ бороной *Валькура* (рис. 41), наиболѣе распространенной; зубья у этой бороны желѣзные, вдѣланные въ деревянную раму (дубовую, ясеневую или березовую); они расположены такъ, что, при извѣстномъ прикрѣпленіи запряжки къ цѣпи, проводятъ отдѣльныя бороздки въ равномъ разстояніи другъ отъ друга; для работы этой бороной нужны уже двѣ лошади.

**Желѣзныя бороны.** Изъ этихъ боронъ самой совершенной и распространенной въ настоящее время является *борона-зигзагъ Говарда* (рис. 42). Она дѣлается вся изъ желѣза и состоитъ изъ трехъ малыхъ боронокъ, связанныхъ между собой цѣпками.

Зигзаговыя бороны строятся различныхъ размѣровъ: для болѣе легкой бороньбы—*малыя*, а для болѣе сильной и глубокой—*большія*; впрочемъ, одной и той же бороной можно различно глубоко рыхлить почву: такъ, если перенести вагу на

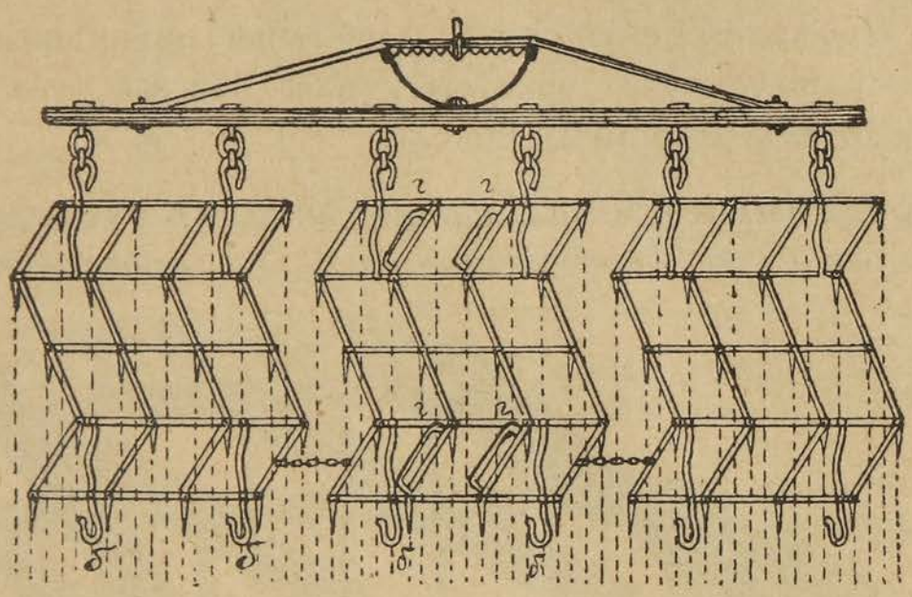


Рис. 42.

другой конецъ бороны и надѣть цѣпки ея на крючки (*б, б, б*)... то, при такой запряжкѣ, зубья будутъ работать тупой стороной, при чемъ они меньше будутъ углубляться въ почву и, конечно, слабѣе рыхлитъ ее.

При перевозкѣ бороны-зигзагъ, боковыя боронки складываются, вверхъ зубьями, на перевернутую среднюю, на которой и перевозятся; во избѣжаніе же порчи средней боронки отъ тренія о дороги, къ ней придѣлываются *полозки* (*г, г*).

Можетъ показаться непонятнымъ, почему зигзаговыя бороны строятся изъ трехъ отдѣльныхъ боронокъ. Пояснимъ это. Во время работы бороной между ея зубьями могутъ застрѣвать большіе комья почвы: если бы всѣ части бороны были соединены между собою неподвижно, то отъ этихъ комьевъ борона могла бы подняться одной стороной вверхъ, и многіе зубья ея, такимъ образомъ, не касались бы почвы; у зигзаговой же

бороны, если комья и попадутъ подъ одну боронку, то остальныя двѣ все-таки продолжаютъ работать попрежнему; кромѣ того, такъ устроенная борона плотнѣе прилегаетъ ко всѣмъ неровностямъ почвы.

Производительность боронъ, смотря по качеству боронуемой почвы и по устройству самихъ боронъ, отъ 2 до 5 десятинъ въ день.

**Форма зубьевъ**. Самая существенная часть бороны—это зубья, которые у различныхъ боронъ бываютъ различно устроены; вотъ болѣе распространенныя формы ихъ:

1) *Трехгранные* и *четырехгранные зубья*; подобные зубья у боронъ устанавливаются такъ, чтобы одна изъ ихъ граней располагалась впередъ, по направленію хода бороны; при невыполненіи этого условія, борона будетъ идти очень тяжело и плохо дробить комья.

2) *Круглые зубья*; зубья этой формы чаще дѣлаются у деревянныхъ боронъ; они дѣйствуютъ слабѣе и потому болѣе пригодны для обработки легкихъ почвъ, чѣмъ тяжелыхъ.

3) *Ножеобразные зубья;* эти зубья очень хорошо рѣжутъ почву, но зато плохо дробятъ комки; они болѣе пригодны для такихъ боронъ, которыми приходится обрабатывать глинистыя почвы, сильно проросшія корнями и корневищами сорныхъ травъ.

**Форма конца зубьевъ**. Нижній конецъ зубьевъ бываетъ или острый, или притупленный; первая форма (острая) лучше, такъ какъ бороны съ такими зубьями легче проникаютъ въ почву. Поэтому всегда слѣдуетъ оттягивать зубья боронъ по мѣрѣ притупленія ихъ при работѣ.

**Животныя, впрягаемыя въ бороны.** Для работы въ бороны впрягаютъ или лошадей, или же воловъ. Лошадямъ при этомъ отдаютъ предпочтеніе, такъ какъ онѣ быстрѣе ходятъ; при быстромъ же ходѣ зубья бороны наносятъ болѣе сильные удары комкамъ почвы и тѣмъ лучше дробятъ ихъ. Впрочемъ, если почва хорошо уже разрыхлена и бороной приходится задѣлывать сѣмена, то лучше впрягать въ борону воловъ, такъ какъ послѣдніе волочатъ борону болѣе равномѣрно и тѣмъ содѣйствуютъ лучшей задѣлкѣ сѣмянъ.

**Способы боронованія.** Бороновать поле можно или вдоль по направленію пластовъ (*продольное боронованіе*), или же поперекъ пластовъ (*поперечное боронованіе*); обыкновенно, если позволяетъ форма поля, то продольное боронованіе соединяютъ съ поперечнымъ, при чемъ первый разъ боронуютъ вдоль, а второй—поперекъ. При подобномъ способѣ боронованія почва можетъ быть лучше разрыхлена, выровнена и очищена отъ сорныхъ травъ.

**Время боронованія.** Главное правило относительно времени боронованія заключается въ слѣдующемъ: не бороновать полей въ то время, когда они или очень сыры, или очень сухи. Въ первомъ случаѣ бороновать крайне трудно и вредно, такъ какъ почва замазывается съ поверхности и зубья забиваются грязью и сорными травами. Во второмъ случаѣ, особенно на тяжелыхъ почвахъ, зубья не проникаютъ вглубь и плохо дробятъ комки; бороны же подскакиваютъ, сильно стираются, и даже у нихъ ломаются зубья. Легкія почвы еще можно бороновать въ пересохшемъ видѣ: хотя бороньба, при такихъ условіяхъ, и не выходитъ хорошей, но зато выдернутыя изъ почвы сорныя травы легко засыхаютъ и погибаютъ. Вообще же самое лучшее – бороновать подсохшія вспаханныя поля послѣ небольшихъ дождей, такъ какъ отъ дождя комья становятся болѣе мягкими и болѣе способными дробиться отъ ударовъ бороны.

Если отъ уборки одного растенія до посѣва другого пашутъ не одинъ разъ, а нѣсколько, то слѣдуетъ производить боронованіе не передъ самой послѣдующей вспашкой, а недѣли за $1^1/_2$—2 раньше. Это важно вотъ почему: сѣмена сорныхъ травъ, заключенныя въ сухихъ глыбахъ, трудно прорастаютъ; они начинаютъ хорошо всходить только тогда, когда глыбы бываютъ разрыхлены боронованіемъ. Слѣдовательно, боронованіемъ можно заставить сѣмена сорныхъ травъ прорасти; послѣдующей же вспашкой взошедшія сорныя травы будутъ завалены пластами почвы, вслѣдствіе чего онѣ и погибнутъ.

**Какъ часто нужно повторять боронованіе.** Относительно этого можно сказать то же самое, что уже говорилось на этотъ счетъ въ главѣ о паханіи, т. е.: 1) тяжелыя

глинистыя почвы нужно бороновать чаще, чѣмъ легкія, и 2) сильно засоренныя почвы больше, чѣмъ мало засоренныя; но при этомъ никогда не слѣдуетъ бороновать почвы настолько сильно, чтобы превратить ихъ въ порошокъ.

**Общее правило при выполненіи боронованія.** При боронованіи, для разрыхленія почвы, нужно заставлять лошадей ходить скорымъ шагомъ, такъ какъ при этомъ зубья будутъ сильнѣе наносить удары комьямъ и дробить ихъ; въ противномъ случаѣ (при медленномъ ходѣ лошадей) комья бо̀льшею частью будутъ только отодвигаться въ сторону, а не крошиться.

**Примѣненіе боронъ.** Кромѣ поверхностнаго разрыхленія вспаханной почвы, выравниванія ея и уничтоженія сорныхъ травъ, бороны примѣняются еще въ слѣдующихъ случаяхъ: 1) ими задѣлываютъ посѣянныя сѣмена хозяйственныхъ растеній, 2) боронуютъ всходы нѣкоторыхъ яровыхъ и озимыхъ хлѣбовъ и 3) боронуютъ луга. Обо всемъ этомъ говорится подробно въ частномъ земледѣліи.

II. **Экстирпаторы.** Экстирпаторы по внѣшнему виду напоминаютъ бороны, такъ какъ состоятъ тоже изъ рамы и

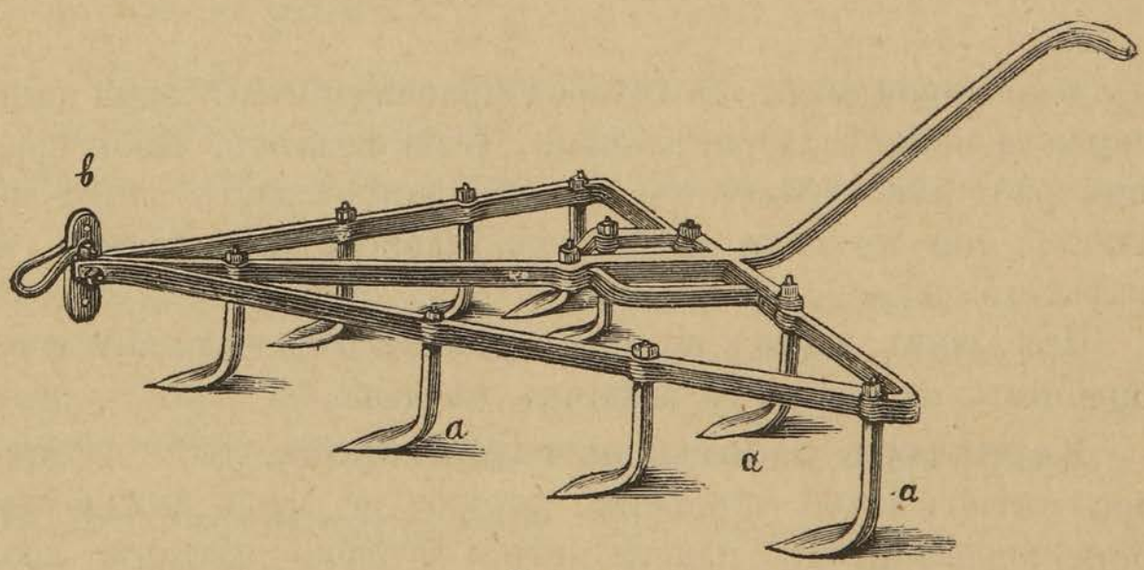


Рис. 43.

зубьевъ; но всѣ эти части у экстирпаторовъ дѣлаются гораздо массивнѣе, чѣмъ у боронъ: кромѣ того, зубья экстирпаторовъ на концѣ всегда загибаются въ формѣ лапки, почему они и носятъ названіе не зубьевъ, а *лапокъ*.

По своему устройству экстирпаторы неодинаковы; мы познакомимся здѣсь съ болѣе распространенными изъ нихъ.

а) *Шведская борона-экстирпаторъ* (рис. 43). Шведская борона-экстирпаторъ состоитъ изъ треугольной желѣзной рамы, къ которой привинчено девять широкихъ *лапокъ* (*а*); для управленія ея ходомъ къ рамѣ придѣлана рукоятка, а для регулированія глубины работы—*регуляторъ* (*в*).

Шведскою бороною, при двухъ лошадяхъ и одномъ рабочемъ, можно обработать около двухъ десятинъ.

б) *Крюммеръ* *). Крюммеры по величинѣ и формѣ въ послѣднее время начали дѣлать различными. На рисункѣ 44 изображенъ крюммеръ, употребляемый при работахъ въ свекловичныхъ хозяйствахъ Юго-Западнаго края; онъ состоитъ

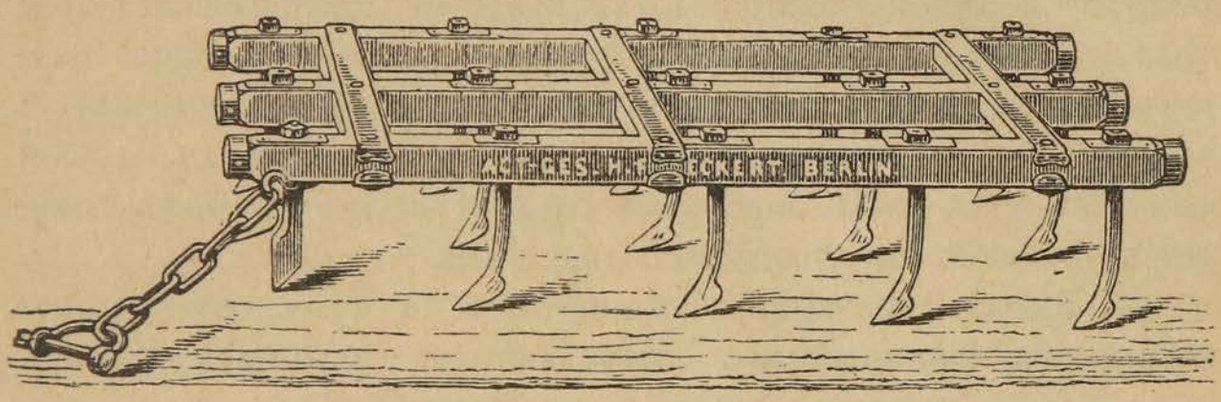


Рис. 44.

изъ деревянной рамы, къ которой привинчены желѣзныя лапки; запряжка прикрѣпляется къ цѣпи. Если желаютъ, чтобы крюммеръ работалъ глубже, то на его раму кладутъ какую-либо тяжесть; той же цѣли достигаютъ удлиненіемъ запряжки. Захватъ его около $1^1/_2$ аршина.

При двухъ парахъ воловъ и одномъ рабочемъ, имъ можно обработать около двухъ десятинъ въ день.

**Характеръ работы экстирпаторовъ.** Всѣ экстирпаторы имѣютъ такое устройство, которое не даетъ имъ возможности перевертывать пласты почвы подобно плугамъ; кромѣ того, ими почти невозможно обрабатывать почву на глубину болѣе 2-хъ вершковъ. Въ виду всего этого экстирпаторы, по характеру выполняемой ими работы, походятъ на бороны, но только работу эту (экстирпированіе) они производятъ глубже и грубѣе, чѣмъ бороны.

*) Онъ же *драпачъ*.

**Примѣненіе экстирпаторовъ**. Раньше было сказано, что, отъ снятія какого-либо растенія до посѣва на томъ же мѣстѣ другого, приходится иногда пахать почву не одинъ разъ, а два или даже три и больше разъ. Очень часто при второй вспашкѣ (двоеніи) и послѣдующихъ вспашкахъ не бываетъ надобности перевертывать пласты почвы вновь; кромѣ того, при двоеніи и троеніи нерѣдко желаютъ обработать почву только на небольшую глубину, — лишь бы порыхлить ее съ поверхности, выровнять и уничтожить появившіяся на ней сорныя травы; во всѣхъ этихъ случаяхъ экстирпаторы являются очень пригодными орудіями, такъ какъ, на небольшую глубину, они прекрасно выполняютъ такія работы. Къ тому же, при двоеніи или троеніи почвы экстирпаторами, выигрывается много времени, по слѣдующимъ причинамъ:

1) При работѣ этими орудіями поле обыкновенно обрабатывается фигурно, чаще отъ краевъ загона къ серединѣ, вслѣдствіе чего не тратится времени на выниманіе экстирпаторовъ изъ почвы и обходъ узкихъ сторонъ загоновъ безъ работы, какъ это дѣлается при обработкѣ почвы плугами (при вспашкѣ въ свалъ или въ развалъ).

2) Экстирпаторы захватываютъ широкія полосы (до 2 арш.), при сравнительно небольшомъ числѣ запряженныхъ въ нихъ животныхъ, почему ими можно обработать, въ одно и то же время, больше, чѣмъ плугами.

Кромѣ двоенія и троенія, экстирпаторы служатъ еще для задѣлки сѣмянъ и для ломанія овса и проса, о чемъ будетъ сообщено ниже. Ихъ также иногда примѣняютъ для взмета жнива; но работу эту экстирпаторы выполняютъ очень плохо.

**Время экстирпированія**. Все сказанное относительно времени боронованія вполнѣ примѣнимо къ выбору лучшаго времени для работы экстирпаторами.

III. **Катки**. При обработкѣ почвы нерѣдко приходится примѣнять такія орудія, которыми можно было бы уплотнять излишне разрыхленный пахотный слой, а также раздроблять крупные комки, иногда получаемые при вспашкѣ. Орудія, служащія для этихъ цѣлей, называются *катками*.

По своему устройству катки бываютъ очень различны; мы остановимся здѣсь только на двухъ видахъ, какъ болѣе распространенныхъ, а именно—на *гладкихъ* и *кольчатыхъ* каткахъ.

1) *Гладкіе катки.* Гладкіе катки состоятъ или только изъ одного *цилиндра*, вращающагося на оси (рис. 45), (*одинарные*), или изъ нѣсколькихъ цилиндровъ на нѣсколькихъ осяхъ (рис. 46) *). Цилиндры эти чаще дѣлаются изъ твердаго

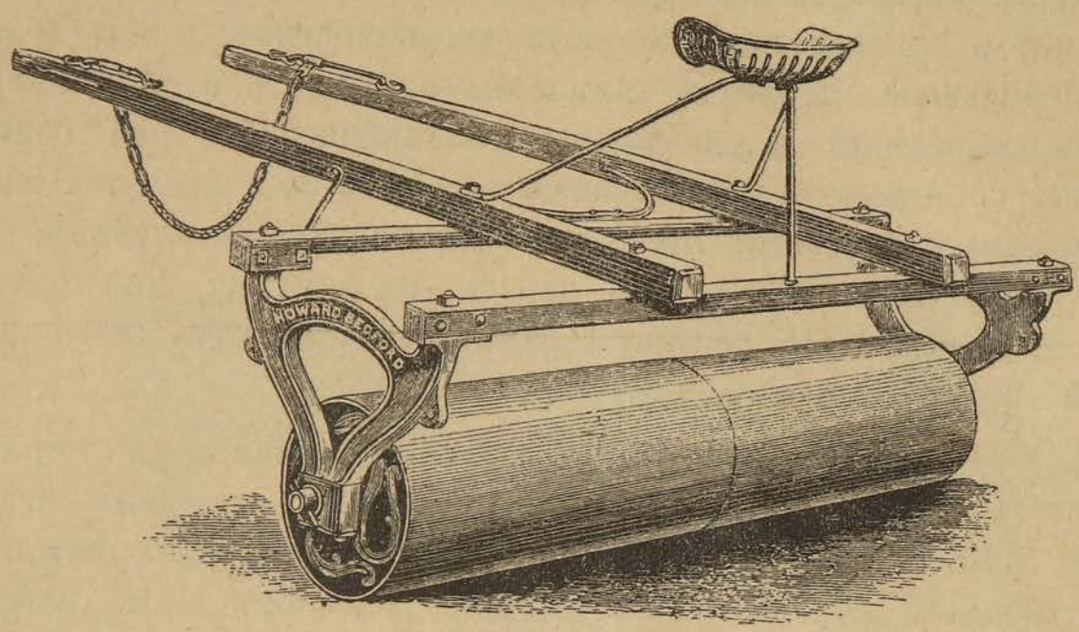


Рис. 45.

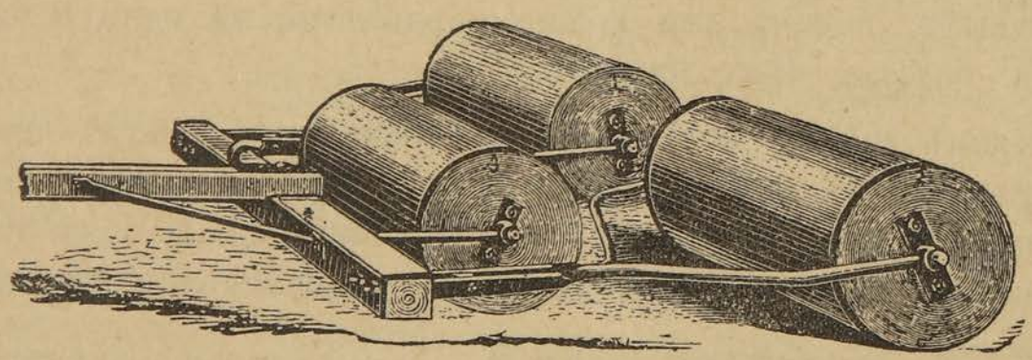

Рис. 46.

дерева и иногда съ поверхности обиваются кровельнымъ желѣзомъ. Оси ихъ вращаются въ подшипникахъ, вдѣланныхъ въ деревянныя или желѣзныя рамы.

*) При нѣсколькихъ самостоятельно подвижныхъ осяхъ катки лучше прилегаютъ ко всѣмъ неровностямъ поля.

2) *Кольчатые катки.* Кольчатые катки состоятъ изъ нѣсколькихъ чугунныхъ чечевицеобразныхъ, полыхъ кружковъ,

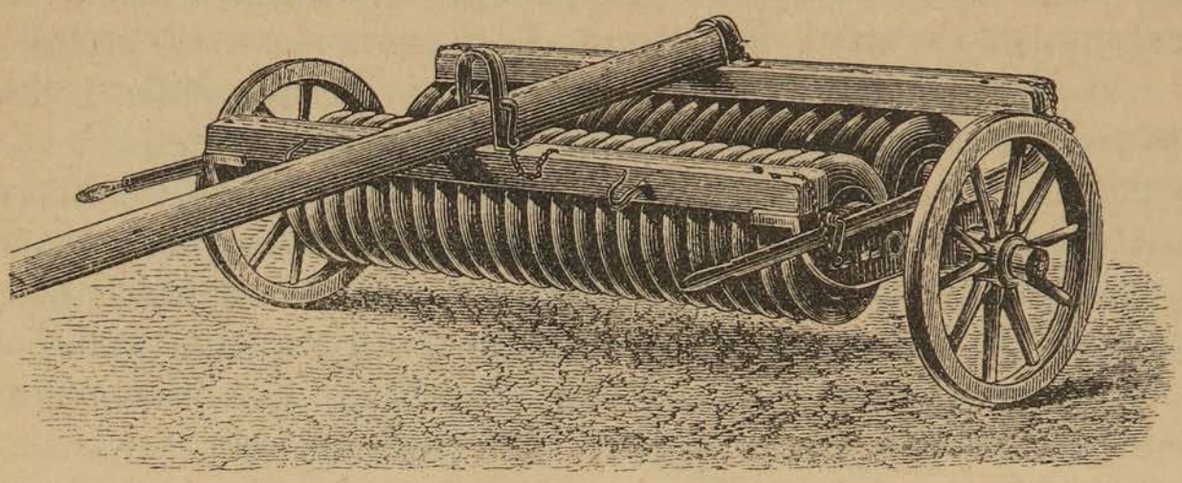

Рис. 47.

насаженныхъ на ось; оси эти своими концами вкладываются въ подшипники, вдѣланные въ раму. Смотря по надобности, кольчатые катки строятъ *одинарными*, *двойными* и *тройными*, т. е. съ одною осью, двумя и тремя; на приложенномъ рисункѣ 47 изображенъ двойной кольчатый катокъ и на рис. 48-тройной. Производительность катковъ зависитъ, главнымъ образомъ, отъ ихъ длины; въ среднемъ можно считать, что каткомъ, длиною въ 1 саж., можно укатать около 4 десятинъ въ 1 день.

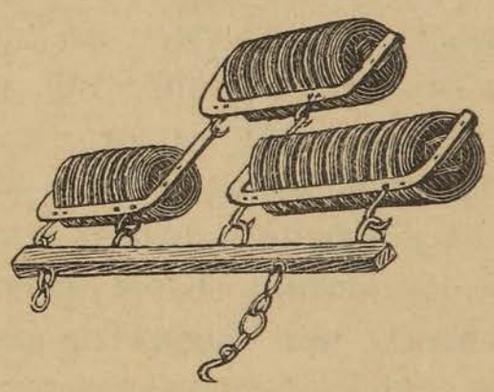

Рис. 48.

**Укатываніе.** Укатываютъ поля или въ одинъ слѣдъ, т. е. проходятъ съ каткомъ по каждому мѣсту одинъ разъ, или же въ нѣсколько слѣдовъ. Въ послѣднемъ случаѣ съ каткомъ ходятъ по полю крестъ-на-крестъ.

**Примѣненіе катковъ.** Катки, какъ было сказано выше, примѣняются для дробленія крупныхъ комковъ и для уплотненія излишне разрыхленныхъ почвъ. При обработкѣ почвъ, особенно же глинистыхъ, на полѣ нерѣдко остаются большіе комки, даже цѣлыя глыбы, трудно разбиваемыя боронами и экстирпаторами. Въ этихъ случаяхъ катки являются очень пригодными

орудіями, такъ какъ они (особенно кольчатые катки) очень недурно дробятъ комки и глыбы. Что касается уплотненія излишне разрыхленныхъ почвъ, то эта работа выполняется въ очень различныхъ случаяхъ, изъ которыхъ мы отмѣтимъ болѣе важные:

1) Если послѣ сильнаго и глубокаго разрыхленія почвы приходится очень скоро производить посѣвъ растеній, особенно—съ нѣжными корнями, волоски которыхъ могутъ обрываться при осѣданіи почвы, то необходимо почву предварительно уплотнить тяжелыми катками до посѣва и тѣмъ уменьшить вредъ отъ ея осѣданія уже послѣ появленія всходовъ хозяйственныхъ растеній; иногда, впрочемъ, укатываютъ поле для этой цѣли и послѣ посѣва. Но чаще посѣвы укатываютъ по другой причинѣ, а именно—для ускоренія появленія всходовъ въ сухую погоду. Дѣйствіе катка въ данномъ случаѣ объясняется такъ: до посѣва верхній слой почвы подвергается различнымъ обработкамъ, при чемъ онъ часто сильно высыхаетъ, вслѣдствіе чего попавшія въ него сѣмена, за недостаткомъ влаги, уже оказываются не въ состояніи прорасти; каткомъ же верхній слой придавливается къ нижележащимъ, болѣе влажнымъ слоямъ, промежутки его сдавливаются, волосность улучшается, и онъ, такимъ образомъ, начинаетъ тянуть воду изъ нижнихъ слоевъ и обогащаться влагой на ихъ счетъ. Это обогащеніе водою почвы можетъ быть настолько значительнымъ, что сѣмена прорастаютъ и безъ того, чтобы земля была смочена вновь дождемъ.

Во всякомъ случаѣ, укатывать засѣянныя поля нужно съ большой осторожностью: если послѣ укатыванія вскорѣ пойдетъ сильный дождь, то почва съ поверхности можетъ заплыть и, при послѣдующей сухой погодѣ, покрыться настолько значительной корой, что всходы не будутъ въ силахъ пробиться сквозь нее; слѣдовательно, на почвахъ весьма склонныхъ къ заплыванію должно лишь въ крайнихъ случаяхъ прибѣгать къ укатыванію посѣвовъ.

2) При запахиваніи жнива и навоза пласты почвы не укладываются плотно другъ къ другу, вслѣдствіе чего въ сухую погоду они сильно высыхаютъ, за недостаткомъ же влаги жниво и навозъ перегниваютъ плохо. Тяжелыми катками эти пласты можно придавить другъ къ другу и тѣмъ предохранить

ихъ отъ излишняго высыханія, особенно, если послѣ укатыванія пробороновать еще поле легкими боронами.

IV. **Маркеры**. Строго говоря, маркеры не служатъ для обработки почвы, а употребляются лишь для проведенія на полѣ прямыхъ и параллельныхъ неглубокихъ бороздъ, которыя бываютъ необходимы для равномѣрнаго распредѣленія по поверхности поля различныхъ удобреній (навоза и др.) и для посадки или посѣва нѣкоторыхъ растеній (картофеля, свекловичныхъ высадокъ и др.) рядами. Борозды эти проводятся или въ одномъ направленіи, или же *крестъ-на-крестъ*. Если приходится на поверхности поля назначать большіе квадраты для

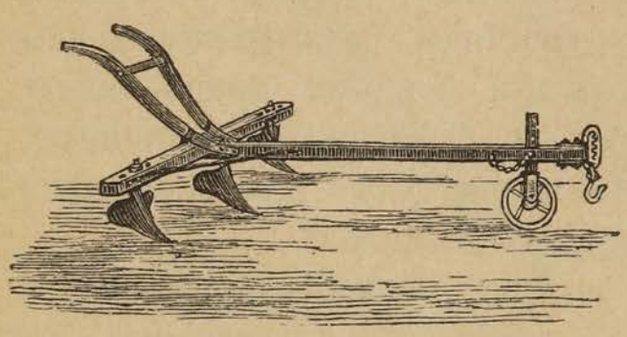

Рис. 49.

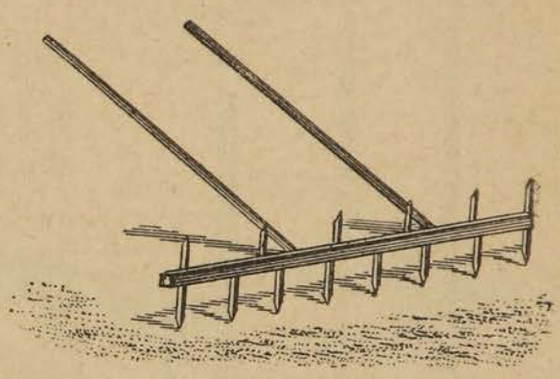

Рис. 50.

болѣе равномѣрнаго распредѣленія удобренія, то для этого употребляютъ или маркеры съ однимъ сошникомъ, или же просто рала, плуги и сохи. Если же бываетъ нужно проводить относительно частыя бороздки для посадки какихъ-либо растеній, то прибѣгаютъ къ маркерамъ съ двумя, тремя и бо́льшимъ количествомъ *сошниковъ*; напр., на рисункѣ 49 изображенъ *тройной маркеръ* съ желѣзными сошниками, употребляющійся при посадкѣ картофеля; на рисункѣ 50 представленъ обыкновенный деревянный маркеръ съ 8 зубьями. Въ зависимости отъ того, подъ какое растеніе приходится «зна̀чить», зубья прикрѣпляются къ бруску или ближе другъ-къ-другу, или дальше.

V. **Мотыги и окучники.** До сихъ поръ мы говорили про такія орудія, которыя употребляются, главнымъ образомъ, для обработки почвъ въ то время, когда онѣ бываютъ свободными отъ хозяйственныхъ растеній. Теперь же перейдемъ къ разсмотрѣнію орудій, служащихъ исключительно для различныхъ поверхностныхъ обработокъ почвъ въ то время, когда онѣ бываютъ заняты растеніями.

Сюда относятся: а) *мотыги* и б) *окучники*.

а) **Мотыги**. Мотыги употребляются для поверхностнаго разрыхленія почвы и уничтоженія сорныхъ травъ во время роста хозяйственныхъ растеній, напр., свеклы, картофеля, мака и др.

По своему устройству мотыги подраздѣляются на *ручныя* и *конныя*.

1) *Ручныя мотыги*. На рис. 51 изображены ручныя мотыги, которыя употребляются для перечисленныхъ выше цѣлей. Онѣ состоятъ изъ деревянной ручки, вставленной въ ушко желѣзной лопатки (*тяпки*).

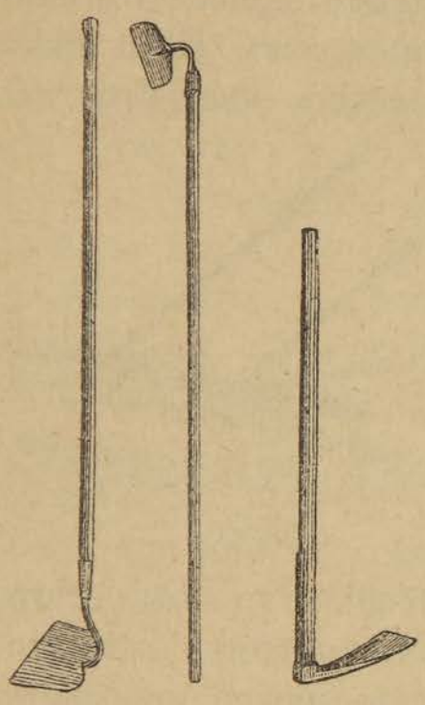

Рис. 51.

Ручныя мотыги служатъ не только для поверхностнаго разрыхленія почвы и уничтоженія сорныхъ травъ между растущими хозяйственными растеніями, но примѣняются также для окучиванія ихъ и для прорѣживанія.

На рисункѣ 52 изображена ручная *мотыга-пропашникъ*; станокъ ея, въ видѣ обыкновенной тачки, состоитъ изъ брусьевъ, удлиненныхъ въ рукоятки; спереди укрѣплено небольшое чугунное колесо (*а*), вращающееся на оси; желѣзный обоюдурѣжущій лемехъ (*б*) можетъ, по желанію, опускаться и подниматься. Мотыга эта, хотя разрыхляетъ поверхность почвы хуже, чѣмъ сапа, но зато работаетъ значительно быстрѣе.

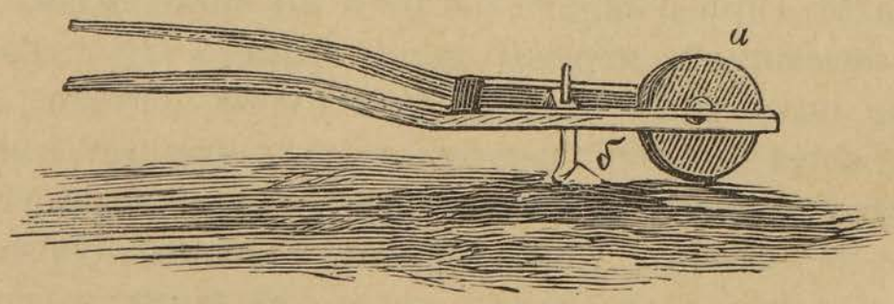


Рис. 52.

2) *Конныя мотыги* (*распашники*). Конныя мотыги дѣлаются очень различными; изъ нихъ особеннаго вниманія заслуживаетъ *распашникъ Држевецкаго* (рис. 53). Онъ состоитъ изъ раздвиж-

ной желѣзной рамы, деревянныхъ рукоятокъ, передковаго колеса и цѣлаго ряда различныхъ лапокъ. Распашникомъ Држевецкаго можно обрабатывать полосы между растеніями отъ $^1/_4$ до 1 арш. шириною (для этого раму или сдвигаютъ, или раздвигаютъ); онъ рыхлитъ почву на глубину до 2 вершковъ. Кромѣ того, имъ можно окучивать растенія, для чего приходится

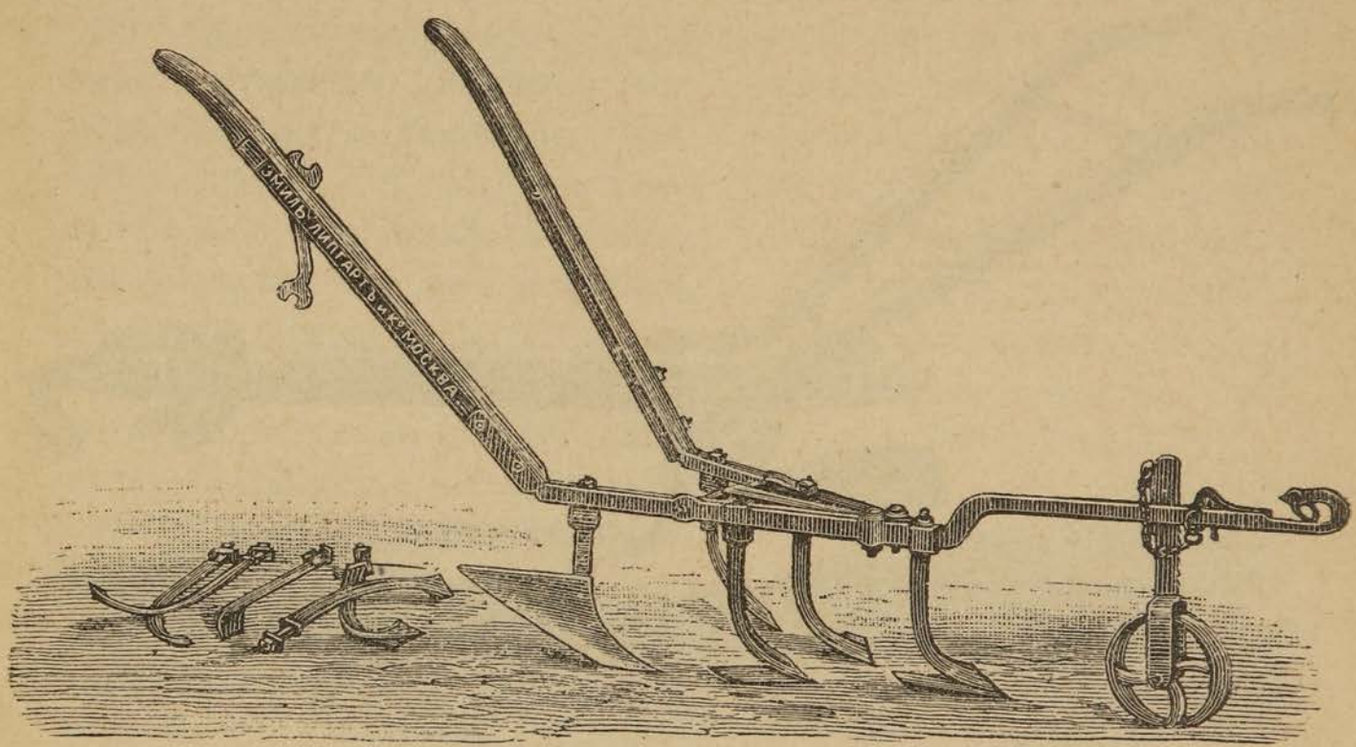


Рис. 53.

только прикрѣплять къ его рамѣ тѣ или другія лапки, въ зависимости отъ того, какую работу желаютъ выполнить распашникомъ.

Въ распашникъ Држевецкаго впрягается одна лошадь; распахиваетъ онъ въ день около одной десятины.

*Примѣчаніе.* Работаютъ этими распашниками чаще не каждымъ отдѣльно, а двумя вмѣстѣ; при чемъ одинъ полурабочій водитъ двухъ лошадей подъ уздцы, а два рабочихъ поддерживаютъ распашники за ручки. И ногда также, при мелкомъ пропахиваніи, въ два распашника впрягаютъ одну лошадь, примѣняя для запряжки длинный валекъ, къ обоимъ концамъ котораго прикрѣпляется по распашнику; въ этомъ случаѣ, какъ мы видимъ, сберегается работа одной лошади.

б) **Окучники.** Нѣкоторыя растенія, во время ихъ роста, для приданія имъ большей устойчивости и для нѣкоторыхъ другихъ цѣлей, *окучиваются*, т. е. къ надземнымъ частямъ ихъ приваливается рыхлая почва. Работу эту можно выполнить, напр., обыкновенной сохой, поставивъ палицу между сошниками; но чаще для этого употребляются особыя орудія, назы-

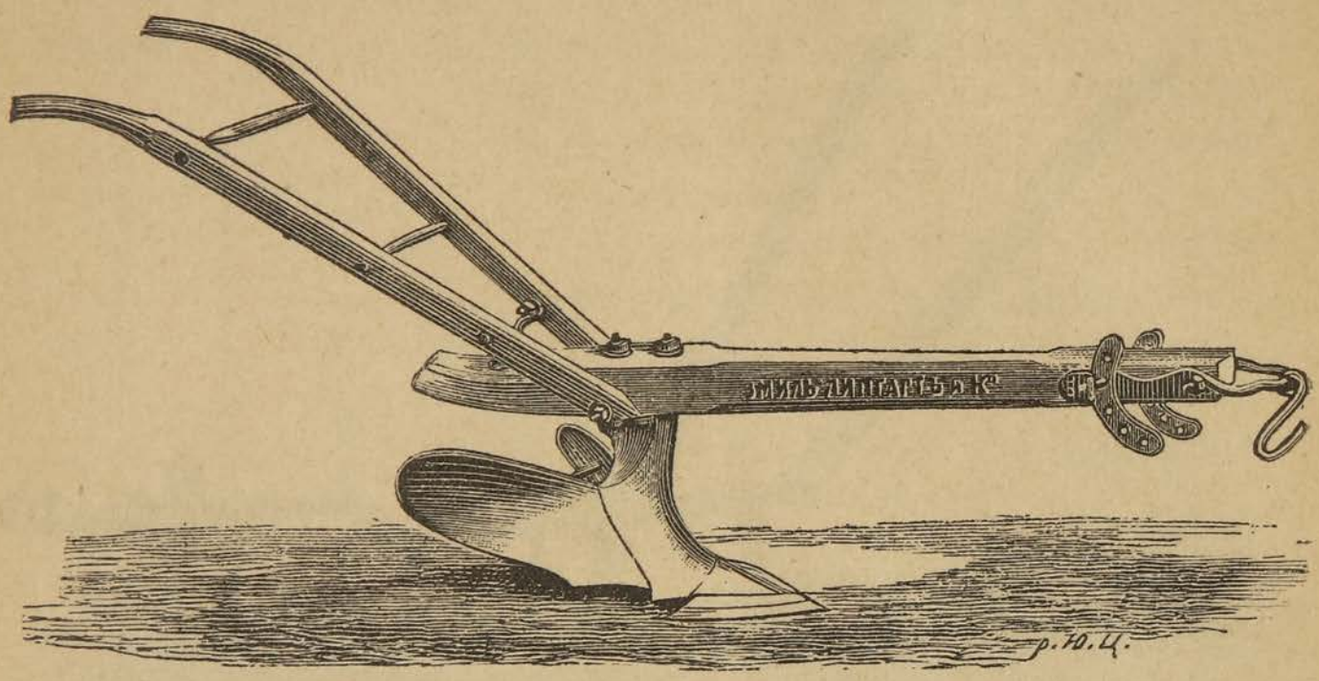

Рис. 54.

ваемыя *окучниками*. На рис. 54 изображенъ окучникъ Липгарта; у него одинъ двусторонній лемехъ и два подвижныхъ отвала, которые, по желанію, могутъ быть сдвинуты ближе, или же раздвинуты дальше другъ отъ друга.

При одной лошади онъ окучиваетъ около 1 десятины въ день.

## В. Почвоуглубленіе и почвоуглубители.

**Почвоуглубленіе.** Въ мѣстностяхъ съ сухимъ климатомъ культурныя растенія часто страдаютъ отъ недостатка влаги; кромѣ того, многія растенія, какъ мы знаемъ, глубоко пускаютъ свои корни въ почву. Обѣ эти причины заставляютъ сельскаго хозяина стремиться разрыхлять почву возможно глубоко; съ этою цѣлью можно или прибѣгнуть къ глубокой пахотѣ съ оборотомъ пласта, или же разрыхлить нижній слой почвы, не вывертывая его наружу.

Выше (стр. 94), было обращено вниманіе на тѣ условія, при которыхъ можно пользоваться глубокой вспашкой съ оборотомъ пласта безъ особаго вреда для качества пахотнаго слоя. Тамъ было также сообщено, что, при мелкой почвѣ и недостаткѣ удобреній, крайне рискованно пахать глубоко. Однако, и при глубокой почвѣ часто бываетъ вредно сразу приступать къ глубокой вспашкѣ *), если до этого времени почва обрабатывалась исключительно мелко. Причина послѣдняго понятна: въ нижнихъ слояхъ почвы, не подвергавшихся обработкѣ, хотя и есть питательныя для растеній вещества, но они находятся тамъ большею частію въ неудобоусвояемомъ видѣ; вывертывая вспашкой эти слои наружу и перемѣшивая ихъ, при дальнѣйшихъ обработкахъ, съ прежнимъ пахотнымъ слоемъ, мы этимъ самымъ какъ бы разжижаемъ его, какъ бы вносимъ въ него почти безплодное вещество, черезъ что онъ самъ дѣлается менѣе плодороднымъ. Впослѣдствіи, питательныя вещества нижнихъ слоевъ почвы, отъ благотворнаго дѣйствія теплоты, влаги и воздуха, хотя и перейдутъ въ удобоусвояемую форму, но на это потребуется время, нерѣдко нѣсколько лѣтъ, въ теченіе которыхъ почва будетъ давать все-таки меньшіе урожаи, чѣмъ при прежней, болѣе мелкой ея обработкѣ. Поэтому во всѣхъ подобныхъ случаяхъ, при необходимости углубить пахотный слой, поступаютъ такъ: слѣдомъ за плугомъ, по дну борозды, идутъ съ такимъ орудіемъ, которое только рыхлило бы нижележащіе слои, но не вывертывало бы ихъ наружу. Послѣ подобной обработки, называемой *почвоуглубленіемъ*, воздухъ и влага могутъ уже свободнѣе проникать въ разрыхленный подпахотный слой, вслѣдствіе чего этотъ послѣдній постепенно сдѣлается настолько плодороднымъ, что его можно будетъ уже со временемъ безъ всякаго опасенія вывернуть наружу и перемѣшать съ верхнимъ пахотнымъ слоемъ.

**Почвоуглубители.** Почвоуглубленіе можно производить сохой, раломъ и другими орудіями, не оборачивающими пласта; но для этой цѣли строятся и особо приспособленныя орудія, называемыя *почвоуглубителями*; изъ нихъ мы познакомимся

*) Особенно, при глинистой почвѣ.

съ почвоуглубителемъ Эккерта (рис. 55). Онъ весь желѣзный; для регулированія глубины у него есть регуляторъ са-

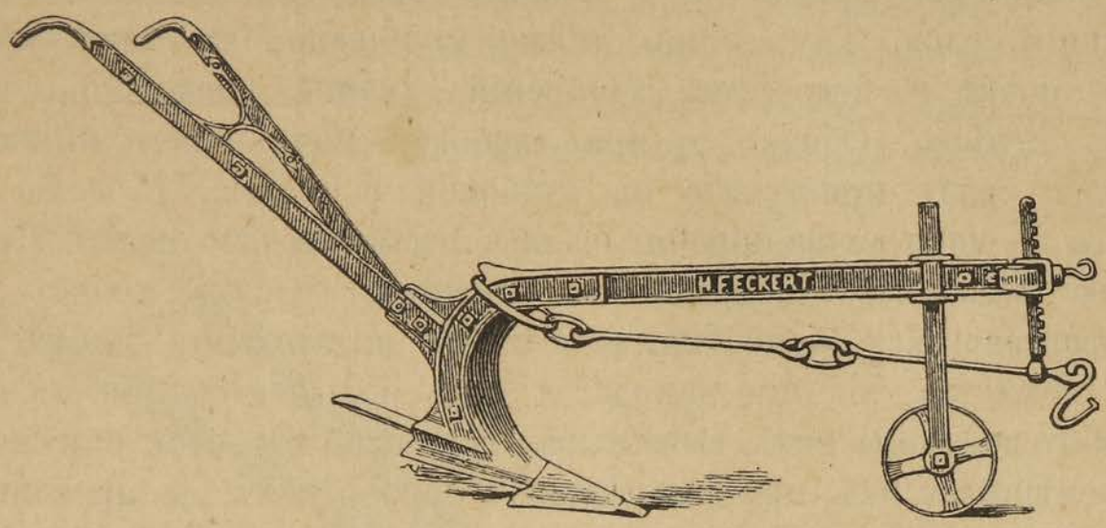


Рис. 55.

маго простого устройства. Почвоуглубитель Эккерта, при одной лошади, можетъ производить углубленіе до $1^1/_2$ вершковъ.

**Уходъ за земледѣльческими орудіями.** Въ заключеніе отдѣла объ обработкѣ почвы и орудіяхъ, употребляемыхъ при этомъ, скажемъ нѣсколько словъ объ уходѣ за послѣдними.

Всѣ части земледѣльческихъ орудій дѣлаются изъ дерева, или же изъ какого-либо металла (желѣза, стали или чугуна); отъ непосредственнаго соприкосновенія съ влагой и кислородомъ воздуха, какъ намъ извѣстно, дерево гніетъ, а желѣзо, сталь и чугунъ ржавѣютъ. Въ виду этого земледѣльческія орудія, для предохраненія отъ гніенія и ржавчины, окрашиваютъ масляными красками *), которыя, покрывая ихъ поверхность тонкимъ слоемъ, не даютъ возможности кислороду воздуха и влагѣ дѣйствовать на матеріалъ, изъ котораго они сдѣланы, а, слѣдовательно,—разрушать ихъ.

Что касается ухода за орудіями во время пользованія ими въ хозяйствахъ, то здѣсь нужно придерживаться слѣдующихъ правилъ:

1) При перевозкѣ неколесныхъ орудій въ поле и обратно нужно заботиться объ томъ, чтобы части ихъ не стирались напрасно о дороги.

---

*) Борону-смыкъ, плетенку и др. малоцѣнныя орудія не окрашиваютъ.

2) Всѣ мелкія поломки сейчасъ же исправлять, а не ожидать того времени, когда орудіемъ уже окончательно нельзя будетъ работать.

3) Не оставлять орудія лѣтомъ на ночь подъ открытымъ небомъ, а помѣщать подъ навѣсъ, въ сухое мѣсто.

4) Загрязненныя орудія, по окончаніи дневной работы, сейчасъ же, по возможности, очищать.

5) Всѣ окрашенныя части, мѣстами стертыя во время работъ, на зиму подкрашивать (кромѣ лицевой стороны отвала и лемеха, ножа и другихъ частей, трущихся о почву при ея обработкѣ; ихъ выгоднѣе покрывать саломъ).

## II. Истощеніе почвъ.

**Что называется истощеніемъ почвъ**. Плодородіе почвы, ежегодно засѣваемой хозяйственными растеніями, съ теченіемъ времени начинаетъ постепенно ослабѣвать; про почву говорятъ тогда, что она *истощается*, и это истощеніе обнаруживается въ постепенномъ уменьшеніи урожаевъ.

**Причины истощенія почвъ**. Истощеніе почвъ объясняется слѣдующимъ образомъ: растенія, какъ извѣстно, для своего питанія берутъ углеродъ и отчасти кислородъ изъ воздуха, всѣ же остальныя питательныя вещества (азотъ *) фосфоръ, калій, кальцій, магній, желѣзо и т. д.)—изъ почвы. Въ виду этого съ каждой снимаемой жатвой удаляется изъ почвы часть питательныхъ веществъ, пошедшихъ на питаніе растеній, что, конечно, истощаетъ ее. Кромѣ того, часть питательныхъ веществъ почвы вымывается изъ нея дождевыми и снѣговыми водами, что тоже дѣлаетъ почву болѣе бѣдною.

**Характеръ истощенія почвъ.** Можетъ показаться непонятнымъ, почему многія почвы, существуя цѣлыя тысячелѣтія, все-таки остаются пригодными для воздѣлыванія на нихъ различныхъ хозяйственныхъ растеній. Вѣдь изъ нихъ снѣговыя и дождевыя воды могли бы, въ теченіе этого долгаго ряда лѣтъ,

*) Мотыльковыми растеніями азотъ берется отчасти и изъ воздуха.

вымыть всѣ питательныя вещества. Вѣдь снимаемыя изъ году въ годъ жатвы могли бы окончательно истощить почвы. Отчего это на самомъ дѣлѣ со вполнѣ истощенными почвами сельскому хозяину приходится сталкиваться только въ сравнительно рѣдкихъ случаяхъ? Объясняется подобное явленіе двумя причинами: а) *количествомъ питательныхъ веществъ въ почвахъ* и б) особымъ свойствомъ почвъ, которое называется *поглотительною способностью почвы.*

а) *Количество питательныхъ веществъ въ почвѣ.* Мы остановимся здѣсь только на содержаніи въ почвѣ *калія, фосфора* и *азота*, какъ элементовъ, отъ недостатка которыхъ въ почвахъ чаще всего могутъ страдать растенія.

Во многихъ почвахъ содержится калія до 2% и даже болѣе. Если бы мы взяли слой почвы толщиной въ 8 вершковъ *) и подсчитали, сколько будетъ вѣсить этотъ слой на пространствѣ одной десятины, то получили бы цифру около 320.000 пудовъ **). Положимъ, въ какой-либо почвѣ заключается калія только 1% (въ 100 пуд.—1 пуд.); слѣдовательно, во всемъ этомъ слоѣ будетъ 3.200 пудовъ калія. Съ урожаями же отнимается калія изъ почвы сравнительно мало. Такъ, въ урожаѣ пшеницы зерномъ въ 100 пудовъ и соломой въ 150 пудовъ (съ 1 десятины) калія находится всего около $1^1/_2$ пуда; поэтому, если бы на этой почвѣ изъ году въ годъ воздѣлывали пшеницу и она давала бы намъ съ десятины ежегодно по 100 пудовъ зерна и по 150 пудовъ соломы, то калія хватило бы въ ней на 2.133 года.

Относительно фосфора сказать этого уже нельзя: его значительно меньше въ почвахъ, чѣмъ калія: въ среднемъ почти разъ въ десять. Сдѣлавъ тотъ же разсчетъ и для фосфора, какой мы сдѣлали для калія, мы получимъ, что слой почвы въ 8 верш. толщиной содержитъ въ себѣ фосфора (при содер-

---

*) На эту глубину проникаютъ корни многихъ растеній.

**) Въ десятинѣ 2.400×9=21.600 кв. аршинъ; слѣдовательно, слой почвы въ $^1/_2$ арш. толщиной, съ поверхностью въ одну десятину, будетъ занимать объемъ въ 21.600 × $^1/_2$ = 10.800 куб. арш., или въ 10.800 : 27 = 400 куб. с. Кубическая же сажень почвы вѣситъ, въ среднемъ, около 800 пудовъ, такъ что означенный выше слой будетъ вѣсить 320.000 пуд.

жаніи его въ почвѣ въ 0,1%) всего лишь 320 пуд. Въ урожаѣ пшеницы въ 100 пудовъ зерномъ и 150 пуд. соломой находится около 50 ф. фосфора; слѣдовательно, указаннаго запаса фосфора въ почвѣ (320 пудовъ) хватитъ только на 256 лѣтъ.

Что касается азота, то содержаніе его въ почвахъ тоже незначительное (около 0,2%), при чемъ, въ общемъ, его сравнительно больше въ луговыхъ почвахъ (особенно торфяныхъ), чѣмъ въ полевыхъ. Сдѣлавъ такой же разсчетъ для азота, какой мы дѣлали для фосфора и калія, мы получимъ, что въ означенномъ выше восьмивершковомъ слоѣ на одной десятинѣ заключается 640 пудовъ азота (при содержаніи его въ почвѣ въ 0,2%) и что его хватитъ на 232 года (въ урожаѣ въ 100 пуд. зерна и 150 пуд. соломы находится около $2^3/_4$ пудовъ азота).

Отсюда мы видимъ, что содержаніе даже тѣхъ питательныхъ веществъ, которыхъ въ почвахъ относительно мало, — а растенія, между тѣмъ, требуютъ ихъ относительно много, — все-таки очень значительно, и въ нѣкоторыхъ почвахъ можетъ хватить ихъ на цѣлыя столѣтія. Правда, растенія не въ состояніи уже хорошо развиваться на тѣхъ почвахъ, которыя въ значительной мѣрѣ бѣдны питательными веществами; но въ дѣйствительности это обѣдненіе рѣдко заходитъ такъ далеко. Часто можно слышать, что такія-то почвы истощены; но тутъ нерѣдко впадаютъ въ ошибку и называютъ истощенными почвами такія, которыя, вслѣдствіе неумѣлой обработки, лишь сильно засорились, при чемъ ухудшились и ихъ физическія свойства. Если ко всему этому добавить еще, что мы подсчитали количество питательныхъ веществъ въ слоѣ только въ 8 вершковъ, а корни многихъ растеній проникаютъ и глубже, то намъ станетъ понятнымъ, почему *значительное истощеніе почвъ отъ ежегодно снимаемыхъ урожаевъ хотя и можетъ наступить, но черезъ очень и очень длинный промежутокъ времени;* при этомъ истощатся, конечно, скорѣе тѣ почвы, которыя вообще болѣе бѣдны питательными веществами.

б) *Поглотительная способность почвы.* Выше мы сказали, что часть питательныхъ веществъ можетъ вымываться изъ почвы дождевыми и снѣговыми водами. Дѣйствительно, из-

слѣдованія показали, что *изъ почвы легко вымывается азотъ*, если онъ находится въ ней въ видѣ *солей азотной кислоты* *), а также и известь. Что же касается фосфора и калія, то они изъ почвы не вымываются, а, наоборотъ, поглощаются ею **); такъ, если черезъ слой почвы процѣдить слабый водный растворъ какого-либо соединенія калія, напр., *хлористаго калія* (соединеніе калія съ хлоромъ), то въ прошедшей черезъ почву водѣ мы уже не найдемъ калія: онъ весь задержится, *поглотится* почвой. Совершенно то же самое получилось бы и съ фосфоромъ, и даже съ соединеніями азота, но только въ видѣ, такъ называемыхъ, *амміачныхъ солей* (напр., въ видѣ *хлористаго аммонія* или *нашатыря*, который представляетъ собою сложное химическое соединеніе, состоящее изъ водорода, азота и хлора); азотъ въ этой формѣ тоже поглотился бы почвой при процѣживаніи. Это свойство почвъ — задерживать въ себѣ питательныя вещества, столь важное для жизни растеній, называется *поглотительной способностью* почвы.

Итакъ, мы видимъ, что почвы хотя и могутъ истощаться черезъ вымываніе дождевыми и снѣговыми водами, но теряютъ при этомъ лишь нѣкоторыя питательныя вещества (особенно — азотъ и отчасти кальцій); азотъ же, какъ мы знаемъ, попадаетъ въ почвы не изъ разрушенныхъ горнокаменныхъ породъ, а изъ воздуха. Другими словами, если почвы и теряютъ азотъ черезъ вымываніе, то онѣ всегда, хотя въ небольшихъ количествахъ, и получаютъ его, то съ дождевой водой, то черезъ посредство растеній, а именно *мотыльковыхъ*, то, наконецъ, даже сами поглощаютъ непосредственно изъ воздуха (въ видѣ амміачныхъ солей, небольшое количество которыхъ всегда находится въ воздухѣ).

Нетрудно понять, насколько важна поглотительная способность почвъ. Дѣйствительно, если бы почвы не обладали этою способностью, то онѣ были бы совершенно безплодными: при образованіи почвъ и разнесеніи составныхъ частей ихъ по поверхности земного шара, самое дѣятельное участіе при-

---

*) *Азотная кислота* есть сложное химическое соединеніе, въ составъ котораго входятъ водородъ, азотъ и кислородъ.

**) Почвой поглощаются также и другія питательныя вещества, необходимыя для жизни растеній.

нимаетъ, какъ мы знаемъ, вода, которая своимъ громаднымъ количествомъ легко могла бы вымыть изъ почвъ почти всѣ удобоусвояемыя питательныя вещества и въ концѣ концовъ унести ихъ въ моря и океаны. Только благодаря поглотительной способности почвъ ни дожди, ни наводненія, ни снѣговыя воды — не въ состояніи извлекать изъ нихъ удобоусвояемыхъ питательныхъ веществъ (кромѣ азота азотнокислыхъ солей и отчасти извести) и тѣмъ ухудшать почвы; только благодаря той же способности разносимый рѣками илъ сохраняетъ свои цѣнныя для растеній питательныя вещества и, по осѣданіи на поверхность почвъ, увеличиваетъ плодородіе послѣднихъ (напр., заливные луга по берегамъ рѣкъ, дающіе постоянно высокіе урожаи сѣна).

Слѣдовательно, хотя почвы и могутъ истощаться отъ снимаемыхъ жатвъ и вымыванія водой азота азотнокислыхъ солей, но это истощеніе, съ одной стороны, совершается крайне медленно, а съ другой—количество азота въ почвахъ всегда, хотя и весьма медленно, пополняется, тѣми или другими путями, изъ воздуха. Вотъ поэтому-то въ природѣ не такъ часто встрѣчаются такія почвы, которыя можно назвать дѣйствительно *истощенными;* нерѣдко бываетъ достаточно дать почвѣ надлежащую обработку, чтобы она перешла изъ разряда истощенныхъ въ разрядъ плодородныхъ.

Въ заключеніе необходимо отмѣтить еще слѣдующее: различныя хозяйственныя растенія предъявляютъ различныя требованія къ почвамъ; такъ, пшеница требуетъ болѣе плодородныхъ почвъ, чѣмъ, напр., рожь или гречиха. Въ виду этого, какая-либо почва можетъ оказаться истощенной для однихъ растеній, но будетъ въ состояніи давать хорошіе урожаи другихъ растеній.

## III. Способы увеличенія плодородія почвъ.

**Наивыгоднѣйшіе и наибольшіе урожаи**. Получать съ данной почвы *наивыгоднѣйшіе урожаи* тѣхъ или другихъ растеній является основной задачей каждаго сельскаго хозяина; наивыгоднѣйшіе урожаи нужно строго отличать отъ *наиболь-*

*шихъ урожаевъ*. Чтобы уяснить разницу между *наивыгоднѣйшими* и *наибольшими урожаями*, приведемъ такой примѣръ: положимъ, засѣянное пшеницей поле съ плодородной почвой находится въ сухомъ климатѣ; вслѣдствіе недостатка влаги оно можетъ дать съ десятины лишь 50 пудовъ, такъ что, при цѣнѣ пшеницы въ 1 руб. за пудъ, валовой доходъ отъ зерна будетъ равенъ 50 рублямъ съ 1 десятины. Положимъ, далѣе, что хозяинъ пожелалъ получить съ десятины не 50 пудовъ, а 80; для этого онъ долженъ тѣми или другими способами, напр., улучшенной обработкой, увеличить количество влаги въ почвѣ. Если онъ можетъ выполнить это настолько выгодно, что полученный лишній урожай въ 30 пудовъ, мало того, что окупитъ расходы, но и дастъ извѣстный барышъ, то, конечно, ему выгодно произвести затраты на увеличеніе влаги въ почвѣ. Но представимъ себѣ, что хозяинъ вздумалъ бы, для еще бо̀льшаго увеличенія урожая, поливать ту же пшеницу водой прямо изъ бочекъ, при чемъ на эту поливку израсходовалъ бы 100 руб. на 1 десятину. Этимъ путемъ онъ могъ бы достигнуть цѣли и получить, вмѣсто 80 пудовъ съ 1 десятины, положимъ, 150 пудовъ; но за то лишніе 70 пудовъ обошлись бы ему въ 100 рублей. Слѣдовательно, хозяинъ былъ бы не съ барышемъ, а съ убыткомъ.

Очевидно, *наивыгоднѣйшій* урожай съ одной и той же почвы долженъ измѣняться въ зависимости отъ очень различныхъ условій, но, главнымъ образомъ, отъ цѣны на получаемые съ нея продукты. Если бы въ нашихъ примѣрахъ пшеница цѣнилась не по 1 рублю за пудъ, а по 3 рубля, то тогда было бы выгодно затратить даже на поливку изъ бочекъ 100 руб. на 1 десятину, такъ какъ увеличенный урожай въ 70 пудовъ окупилъ бы съ пользой всѣ расходы, произведенные для его полученія. Съ другой стороны, при цѣнѣ на пшеницу въ 50 к., можетъ быть, пришлось бы уменьшить и тѣ расходы, которые производились для полученія урожая въ 50 пудовъ, т. е. *наивыгоднѣйшій урожай* оказался бы, при такой цѣнѣ на пшеницу, меньшимъ, чѣмъ въ 50 пудовъ съ 1 десятины.

Отсюда слѣдуетъ, что подъ *наивыгоднѣйшими урожаями* нужно понимать такіе урожаи, которые не только окупаютъ всѣ *расходы*, производимые на полученіе ихъ, но и даютъ,

при данныхъ условіяхъ, съ единицы площади, напр., съ одной десятины, наибольшій *чистый доходъ* *).

Вслѣдствіе всего этого сельскому хозяину приходится постоянно думать — къ какимъ способамъ, при данныхъ условіяхъ, слѣдуетъ прибѣгать для полученія отъ почвы этихъ *наивыгоднѣйшихъ урожаевъ*. Если къ этому добавить еще, что не сельскій хозяинъ управляетъ *дождями*, *тепломъ* и цѣлыми полчищами различныхъ *вредныхъ животныхъ* и *растеній*, то для насъ станетъ яснымъ, почему сельскій хозяинъ, дѣйствительно, долженъ всегда *думать* и постоянно сообразоваться съ условіями времени и мѣста. Но для того, чтобы *правильно* думать, сельскому хозяину нужны *знанія;* а для того, чтобы изъ думъ вышелъ толкъ, необходимо *умѣть* выполнить то, до чего додумался.

**Различные способы увеличенія плодородія почвъ.** Сельскому хозяину приходится имѣть дѣло съ крайне разнообразными почвами, находящимися, къ тому же, въ очень различныхъ климатическихъ и другихъ условіяхъ. Есть почвы почти совершенно безплодныя, есть, наоборотъ, очень плодородныя; однѣ почвы заботой человѣка доведены до прекраснаго состоянія, другія, наоборотъ, или истощены имъ, или, что чаще, ухудшены настолько, что не въ состояніи давать хоть сколько-нибудь удовлетворительные урожаи; въ одной мѣстности и земля, и рабочія руки дороги, въ другой, наоборотъ, дешевы и т. д. Поэтому сельскому хозяину, для полученія *наивыгоднѣйшихъ урожаевъ* даже на совершенно одинаковыхъ почвахъ, но находящихся въ различныхъ условіяхъ, приходится примѣнять не одинаковые способы, а крайне различные. Пользу, напр., отъ удобренія почвъ навозомъ никто не будетъ оспаривать; но если бы кому-нибудь пришлось вывозить навозъ, въ силу мѣстныхъ условій, верстъ за 25, то едва ли онъ рѣшился бы прибѣгать къ навозному удобренію. Сакковскій плугъ работаетъ несравненно лучше сохи; но если бы нашъ крестьянинъ вздумалъ пріобрѣсти его *исключительно*

*) *Чистымъ доходомъ* называется *разница* между общей выручкой отъ извѣстнаго предпріятія (*валовымъ доходомъ*) и всѣми *расходами* по этому предпріятію.

для обработки *своего раздробленнаго* надѣла, величина котораго нерѣдко бываетъ значительно меньше одной десятины, то онъ былъ бы въ убыткѣ; слѣдовательно, въ дѣйствительности могутъ найтись условія, при которыхъ *выгоднѣе*, а поэтому, для даннаго случая, и *разумнѣе* обрабатывать почву даже сохой, вмѣсто Сакковскаго плуга.

Изъ всего этого видно, насколько разнообразны должны быть *способы* для поддержанія и увеличенія плодородія почвъ. Мы разсмотримъ здѣсь болѣе существенные изъ нихъ, а именно: 1) *способы увеличенія плодородія почвъ безъ внесенія въ нихъ извнѣ питательныхъ веществъ*, 2) *коренныя улучшенія* и 3) *способы увеличенія плодородія почвъ внесеніемъ въ нихъ питательныхъ веществъ извнѣ, или удобреніе почвъ*.

## 1. Способы поддержанія и увеличенія плодородія почвъ безъ внесенія въ нихъ извнѣ питательныхъ веществъ.

Для поддержанія и увеличенія плодородія почвъ безъ внесенія въ нихъ питательныхъ веществъ извнѣ приходится прибѣгать: А. *къ обработкѣ почвъ*, Б. *къ оставленію поля въ залежи* и В. *къ плодосмѣну*.

А. *Обработка почвъ*. При обработкѣ почвы хозяинъ стремится, главнымъ образомъ, къ улучшенію физическихъ свойствъ пахотнаго слоя. Послѣднія же, будучи улучшены, усиливаютъ вывѣтриваніе почвы и тѣмъ способствуютъ болѣе энергичному переходу неудобоусвояемыхъ питательныхъ веществъ въ удобоусвояемую форму. При этомъ, конечно, чѣмъ разумнѣе обрабатывалась почва, тѣмъ лучшихъ можно ожидать урожаевъ. Во всякомъ случаѣ, обработкой почвы можно *поддерживать плодородіе* и увеличивать его до извѣстной высоты только до-поры-до-времени: впослѣдствіи, — хотя, быть можетъ, черезъ сотни лѣтъ,—урожаи все-таки начнутъ постепенно уменьшаться, и это уменьшеніе скорѣе обнаружится на почвахъ съ меньшимъ запасомъ питательныхъ веществъ, чѣмъ съ бо̀льшимъ. Мы здѣсь (при обработкѣ), слѣдовательно, *поддерживаемъ и улучшаемъ плодородіе почвы на счетъ ея богатства*, усиленно содѣйствуя переходу питательныхъ веществъ въ удо

боусвояемый видъ. Разъ богатство почвы уже въ значительной степени перешло въ цѣлый рядъ снятыхъ урожаевъ,—плодородіе почвы начинаетъ падать.

Обработку почвъ производятъ весною и осенью, а также и лѣтомъ—при оставленіи поля въ такъ называемомъ *пару* *); въ послѣднемъ случаѣ многія обработки выполняются лѣтомъ, т. е. въ то время, когда успѣшнѣе всего можетъ совершаться переходъ неудобоусвояемыхъ питательныхъ веществъ въ удобоусвояемую форму. Этимъ-то и объясняется, почему послѣ пара хозяйственныя растенія обыкновенно даютъ лучшіе урожаи.

Б. *Оставленіе поля въ залежи.* Во многихъ мѣстахъ степной полосы Россіи еще до настоящаго времени прибѣгаютъ, для увеличенія плодородія почвъ, къ такъ называемой *залежи*. Поступаютъ при этомъ слѣдующимъ образомъ: съ какого-либо поля, вновь распаханнаго изъ-подъ степи, снимаютъ, въ теченіе 5 — 6 лѣтъ сряду, различные хлѣба, а потомъ оставляютъ его на 15 — 25 лѣтъ не занятымъ и не обрабатываемымъ (въ залежи). По прошествіи этого времени, почва дѣлается болѣе плодородной, и на ней снова начинаютъ воздѣлывать сельскохозяйственныя растенія; когда она опять начнетъ давать худшіе урожаи (черезъ 5—6 лѣтъ), ее перестаютъ обрабатывать и оставляютъ въ залежи лѣтъ на 15—25 и т. д. **).

Увеличеніе плодородія почвы въ данномъ случаѣ можно объяснить слѣдующими причинами, дѣйствующими совмѣстно:

1) Въ то время, когда поле находится въ залежи, оно бываетъ покрыто различными травами (въ первый годъ по пре-

*) Паромъ называется оставленіе поля на болѣе или менѣе продолжительное время (обыкновенно до 1 года) безъ занятія его какимъ-либо хозяйственнымъ растеніемъ.

**) Подобной же цѣли на сѣверѣ Россіи достигаютъ такъ: весной выбираютъ въ лѣсу какое-либо подходящее мѣсто и вырубаютъ на немъ всѣ деревья и кустарники; осенью того же года все годное на постройки вывозятъ, а негодное—складываютъ въ костры и весной слѣдующаго года сжигаютъ. Полученную золу разбрасываютъ по выжженному мѣсту и, когда она остынетъ, разсѣваютъ по ней руками сѣмена какого-либо хлѣба (ячменя, ржи, рѣпы и т. д.); сѣмена задѣлываются часто прямо бороной-*смыкъ* безъ всякихъ предварительныхъ обработокъ почвы. На слѣдующій годъ сѣютъ вновь какое-либо растеніе на томъ же мѣстѣ, и эти посѣвы другъ за другомъ продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока почва не перестанетъ давать сносныхъ урожаевъ (снимаютъ отъ 2 до 10 урожаевъ). Разъ почва замѣтно ухудшилась, это мѣсто бросаютъ, и оно вновь покрывается лѣсомъ. Черезъ 20—40 лѣтъ послѣ этого съ нимъ продѣлываютъ опять то же самое.

кращеніи посѣвовъ *бурьянами* *), а потомъ различными *злаками*); многія изъ этихъ травъ, пуская глубоко свои корни, извлекаютъ изъ нижнихъ слоевъ пищу и переносятъ ее въ верхніе слои **), въ которыхъ впослѣдствіи будутъ развиваться корни культурныхъ растеній.

2) Въ полѣ, находящемся въ залежи, увеличивается содержаніе органическихъ веществъ на счетъ гніющихъ остатковъ дикой растительности, черезъ что улучшаются физическія свойства почвы (она становится крупичатой и прочной, такъ что въ первое время послѣ распашки почти не заплываетъ отъ дождей).

3) На вновь вспаханной *цѣлинѣ* (послѣ залежи) хозяйственныя растенія, въ первый годъ, не страдаютъ отъ сорныхъ травъ; послѣднія появляются на полѣ только со 2 — 3 года, а черезъ 5 — 6 лѣтъ уже настолько засоряютъ его, что по одному этому иногда приходится забрасывать поле опять подъ залежь.

В. *Плодосмѣнъ.* Оставлять поле въ залежи, для поддержанія и увеличенія плодородія почвъ, во многихъ случаяхъ можетъ оказаться крайне убыточнымъ; поэтому въ мѣстностяхъ, гдѣ земель относительно мало и гдѣ онѣ дороги, прибѣгаютъ, для поддержанія плодородія почвъ на извѣстной высотѣ, къ такъ называемому *плодосмѣну*.

Подъ плодосмѣномъ подразумѣваютъ такое чередованіе на полѣ хозяйственныхъ растеній, при которомъ не сѣютъ сряду 2 года или болѣе ***), на одномъ и томъ же мѣстѣ, не только одного и того же растенія, но даже и близкихъ другъ ко другу, по своимъ требованіямъ и свойствамъ, растеній (напр., послѣ озимой пшеницы не сѣютъ яровой пшеницы, или даже вообще однихъ злаковыхъ послѣ другихъ).

---

*) Бурьянами называются различныя крупноствольныя травянистыя растенія, растущія на задворкахъ и на залежахъ, а также и между хозяйственными растеніями.

**) Во время роста у растеній опадаютъ листья и другіе органы, которые гніютъ; по смерти же растеній начинаютъ гнить и стебли, и корни; все это обогащаетъ верхніе слои почвы.

***) Многолѣтнія посѣвныя травы, конечно, оставляются на нѣсколько лѣтъ на одномъ и томъ же полѣ.

Обстоятельство это очень важно. Извѣстно, что одни растенія извлекаютъ изъ почвы больше однихъ веществъ, другія, наоборотъ, больше другихъ; вслѣдствіе этого, при введеніи плодосмѣна, хозяинъ долженъ заботиться о томъ, чтобы растенія однородныя въ смыслѣ извлеченія ими изъ почвы питательныхъ веществъ,—напр., *калійныя растенія* *) — картофель и свекла,—не слѣдовали въ полѣ другъ за другомъ, а чередова-

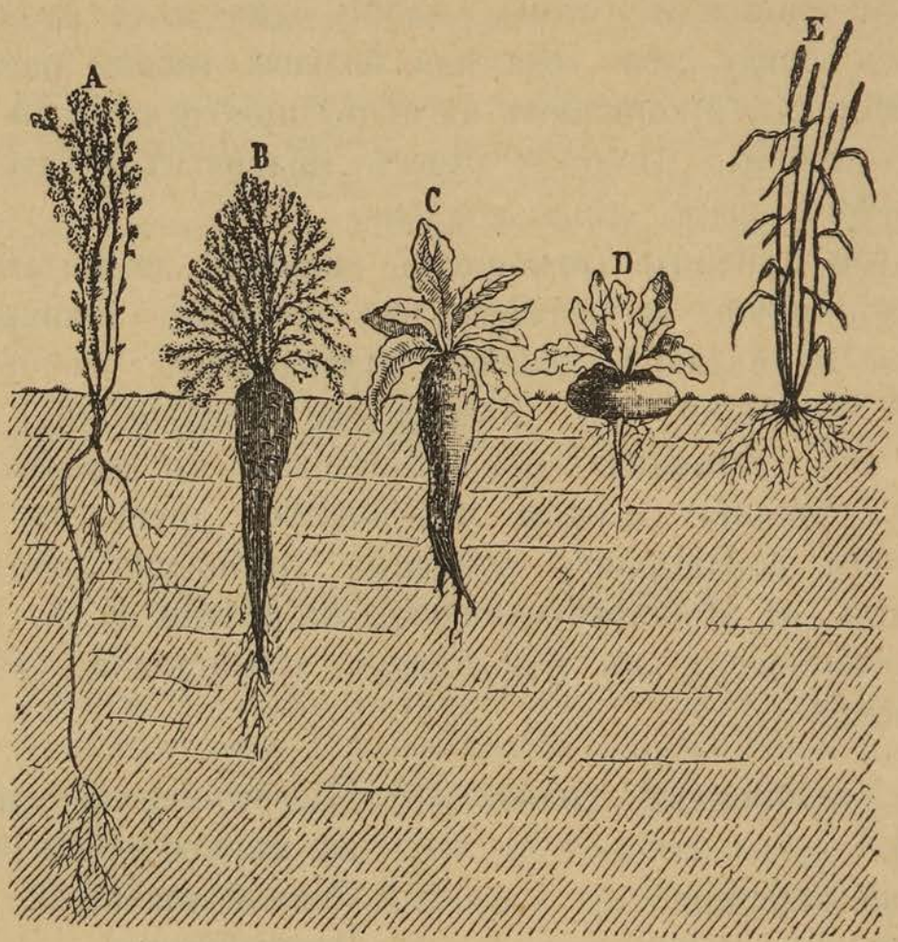


Рис. 56.

лись съ такими растеніями, которыя извлекаютъ въ бо̀льшемъ количествѣ не калій, а, положимъ, фосфоръ. Нетрудно понять, что, безъ выполненія этого условія, почвы будутъ истощаться крайне односторонне, при чемъ и *замѣтное* истощеніе можетъ наступить гораздо раньше. Кромѣ того, различныя растенія пускаютъ свои корни на очень различную глубину, что видно изъ рис. 56. Подъ буквой (A) изображена *люцерна*, корни которой углубляются въ почву на $1^1/_2$ аршина и даже

*) Поглощающія много калія.

больше; подъ буквой (B)—*морковь*, почти съ аршиннымъ корнемъ; подъ буквой (C)—*свекла*, подъ буквой (D)—*рѣпа* и, наконецъ, подъ буквой (E)—*пшеница*, главная масса корней которой углубляется всего лишь вершковъ на 5. Очевидно, что всѣ эти растенія извлекаютъ пищу своими корнями съ очень различной глубины, при чемъ одни истощаютъ больше одинъ слой, другія—другой. При плодосмѣнѣ, въ виду этого, приходится заботиться и о томъ, чтобы одно и то же поле не занималось сряду, два года или больше, такими растеніями, корни которыхъ проникаютъ въ почву приблизительно на одну и ту же глубину. Поэтому будетъ правильнѣе сѣять послѣ, напр., свеклы овесъ, чѣмъ морковь.

Обѣ эти причины (отношеніе растеній къ питательнымъ веществамъ почвы и размѣры ихъ корней), главнымъ образомъ, и заставляютъ хозяина вырабатывать, сообразно съ мѣстными условіями, такъ называемые *сѣвообороты*, при которыхъ онъ устанавливаетъ порядокъ, въ какомъ хозяйственныя растенія должны чередоваться другъ съ другомъ такъ, чтобы соблюдались основныя требованія плодосмѣна. Такъ, напр., въ Мошногородищенскомъ имѣніи Е. А. Балашевой *) установленъ, въ нѣкоторыхъ хозяйствахъ, слѣдующій сѣвооборотъ:

1) Паръ удобренный (навозомъ).
2) Озимая пшеница.
3) Свекла (сахарная).
4) Овесъ съ подсѣвомъ клевера.
5) Клеверъ на укосъ.
6) Клеверъ на укосъ и вспашка въ половинѣ іюня.
7) Озимая пшеница.
8) Черный паръ.
9) Свекла (сахарная).
10) Яровое.

Въ этомъ сѣвооборотѣ за удобреннымъ навозомъ паромъ слѣдуетъ озимая пшеница, какъ растеніе очень требовательное по отношенію къ питательнымъ веществамъ почвы; кромѣ того, озимая пшеница даетъ болѣе надежные урожаи только послѣ пара. За озимой пшеницей (*фосфорное растеніе*) занимаетъ поле свекла; послѣдняя пускаетъ корни въ почву глубже, чѣмъ ози-

*) Кіевская губ., Черкасскій уѣздъ.

мая пшеница, и относится къ *калійнымъ растеніямъ*. Далѣе слѣдуетъ овесъ; это растеніе уже менѣе требовательно къ содержанію питательныхъ веществъ въ почвѣ, чѣмъ оба предшествующія. За овсомъ слѣдуетъ клеверъ: хотя онъ и беретъ много питательныхъ веществъ изъ почвы, но эти вещества извлекаетъ, главнымъ образомъ, изъ нижнихъ ея слоевъ; кромѣ того, клеверъ, какъ и всѣ *мотыльковыя растенія* (люцерна, эспарцетъ, вика, горохъ, бобы и др.), обладаетъ способностью брать азотъ изъ воздуха—благодаря особымъ микроскопическимъ растеніямъ (бактеріямъ), поселяющимся на корняхъ и образующимъ на нихъ желваки,—и обогащать этимъ азотомъ почву. Далѣе, такъ какъ клеверъ имѣетъ сильно развитую корневую систему, то, по его уборкѣ и запахиваніи жнива, поступаетъ въ почву много корневыхъ остатковъ, содержащихъ въ себѣ, кромѣ азота, и другія питательныя вещества, взятыя изъ нижнихъ слоевъ почвы. Вслѣдствіе всего этого является возможность, послѣ уборки клевера и надлежащей обработки почвы, сѣять опять озимую пшеницу (7). Послѣ озимой пшеницы поле обрабатывается въ *пару* и занимается свеклой; за свеклой слѣдуетъ какое-либо *яровое* (овесъ, ячмень, просо и др.), которымъ и заканчивается данный сѣвооборотъ.

## 2. Коренныя улучшенія.

Для увеличенія плодородія почвъ сельскому хозяину приходится прибѣгать еще къ *кореннымъ улучшеніямъ почвъ*, т. е. къ такимъ улучшеніямъ, вслѣдствіе которыхъ плодородіе возрастаетъ въ значительной степени и поддерживается на извѣстной высотѣ въ теченіе очень долгаго времени. Подобныя улучшенія бываютъ обыкновенно сопряжены съ большой затратой труда и денегъ; а поэтому въ большинствѣ случаевъ они могутъ примѣняться съ выгодой только въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ земля цѣнится очень дорого (какъ, напр., во многихъ мѣстностяхъ Западной Европы). Мы остановимся здѣсь лишь на нѣкоторыхъ изъ коренныхъ улучшеній и коснемся ихъ только въ общихъ чертахъ.

а) *Улучшеніе пескомъ*. Выше мы видѣли, что въ глинистыхъ почвахъ находится большое количество мелкихъ иловатыхъ частичекъ, при чемъ въ нѣкоторыхъ изъ нихъ такія частички на столько преобладаютъ надъ болѣе крупными, что почва плохо провѣтривается. Для улучшенія такой почвы можно прибѣгнуть

ко внесенію въ нее извнѣ болѣе крупныхъ частичекъ, а именно— *песку*, и тѣмъ сдѣлать почву болѣе пористой. Поступаютъ при этомъ такъ: на поверхность глинистой почвы навозятъ слой песку толщиною около 1 вершка и потомъ, при помощи различныхъ орудій, перемѣшиваютъ этотъ песокъ съ пахотнымъ слоемъ почвы. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, особенно счастливыхъ, той же цѣли можно достигнуть и другимъ образомъ: если, напр., глинистая почва неглубока и, вмѣстѣ съ тѣмъ, залегаетъ на песчаной подпочвѣ, то, при такихъ условіяхъ, можно прибѣгнуть къ возможно глубокой пахотѣ и захватить подпочву, а затѣмъ выпаханный при этомъ на поверхность песчаный слой подпочвы хорошенько перемѣшать, при дальнѣйшихъ обработкахъ, съ пахотнымъ слоемъ. Послѣдній способъ улучшенія глинистыхъ почвъ обходится очень недорого и вполнѣ удобенъ для примѣненія у насъ; но, къ сожалѣнію, такія благопріятныя условія залеганія глинистыхъ неглубокихъ почвъ на песчаныхъ подпочвахъ встрѣчаются въ природѣ лишь очень въ рѣдкихъ случаяхъ.

б) *Улучшеніе глиной.* Многія песчаныя почвы, заключающія въ себѣ большое количество кварцеваго песку, мало того, что страдаютъ отъ недостатка влаги, но и не содержатъ въ себѣ достаточнаго количества необходимыхъ для растеній питательныхъ веществъ. Подобныя почвы можно улучшить внесеніемъ въ нихъ или *глины*, или, что еще лучше, *ила со дна прудовъ*. Въ случаѣ же, если песчаныя почвы неглубоки и залегаютъ на глинистыхъ подпочвахъ, то можно вывернуть на поверхность часть подпочвы и дальнѣйшими обработками перемѣшать ее съ пахотнымъ слоемъ.

При улучшеніи песчаныхъ почвъ глиной или иломъ со дна прудовъ нужно всегда имѣть въ виду, что въ глинѣ и илѣ, хотя и заключаются питательныя вещества, но большая часть ихъ находится въ неудобоусвояемомъ видѣ, а иногда въ нихъ могутъ заключаться даже вредныя для растеній вещества. Поэтому, при смѣшеніи глинистой подпочвы съ песчаной почвой, нужно всегда придерживаться тѣхъ правилъ, о которыхъ говорилось въ главѣ объ углубленіи пахотнаго слоя (стр. 113); что же касается внесенія въ песчаныя почвы глины извнѣ, а также ила, то предназначенныя для этой цѣли глину или илъ со дна прудовъ

нужно заготовить за 1 — 2 года до внесенія въ почву, сложить въ невысокія продолговатыя кучи и уже потомъ, когда глина и илъ нѣсколько подготовятся (провѣтрятся), ихъ можно вносить въ почву указаннымъ выше способомъ.

в) *Осушеніе.* Почвы, страдающія отъ избытка влаги (болотистыя почвы), можно улучшить при помощи *осушенія*, т. е. при помощи удаленія изъ почвы излишней воды. Для этого примѣняются очень различные способы, изъ которыхъ самый простой и болѣе подходящій для русскихъ условій — это *осушеніе* почвъ *при помощи канавъ*; однако, осушеніе канавами можно примѣнять только въ тѣхъ случаяхъ, когда гдѣ-либо недалеко отъ заболоченной почвы находится болѣе низкое мѣсто, куда можно спустить воду. Канавы для осушенія копаютъ различной ширины и глубины, что находится въ зависимости оттого, сколько воды должно протекать по нимъ и какую мѣстность приходится прорѣзывать канавами. При этомъ придерживаются слѣдующихъ правилъ: 1) не копаютъ канавъ съ большимъ уклономъ, такъ какъ такія канавы будутъ сильно размываться; 2) бока канавъ дѣлаютъ возможно пологими, не крутыми, чтобы они не обваливались и не подмывались; 3) если въ одну канаву должна впадать другая осушительная канава, то послѣднюю проводятъ такъ, чтобы она впадала въ первую подъ острымъ угломъ, но только не навстрѣчу теченію воды въ первой канавѣ.

г) *Орошеніе.* Сельскому хозяину нерѣдко приходится имѣть дѣло хотя и съ очень хорошими почвами, но въ мѣстностяхъ съ очень сухимъ климатомъ. Урожаи при такихъ условіяхъ получаются очень низкіе, а иногда бываютъ и полные неурожаи. Для увеличенія содержанія влаги въ почвахъ въ такихъ случаяхъ прибѣгаютъ къ такъ называемому *орошенію.* По способу увлажненія всѣ роды орошенія можно подраздѣлить на собственно *орошеніе*, на *затопленіе* или *наводненіе* и на *подтопленіе.* При первомъ родѣ орошенія, съ помощью различныхъ приспособленій, заставляютъ, въ извѣстное время, течь воду изъ какого-либо водохранилища по орошаемой почвѣ; при этомъ заботятся о томъ, чтобы оросительная вода текла не быстро, — иначе она будетъ размывать и смывать орошаемую почву и портить растущія на ней растенія. При

*затопленіи* на орошаемое поле напускается, на извѣстное время, слой воды тоже изъ какого-либо естественнаго или искусственнаго водохранилища. Наконецъ, при орошеніи *подтопленіемъ* вода держится на извѣстной высотѣ въ прорѣзанныхъ черезъ орошаемое поле канавахъ, при чемъ она постепенно пропитываетъ участки, лежащіе между канавами. Мы не будемъ подробнѣе останавливаться на вопросѣ объ орошеніи, такъ какъ оно разсматривается въ другихъ, спеціальныхъ наукахъ; въ заключеніе только скажемъ, что для орошенія необходимо имѣть или естественное, или искусственное водохранилище, въ которомъ уровень воды долженъ быть выше поверхности орошаемаго участка (кромѣ случая подтопленія). Чаще всего послѣдней цѣли приходится достигать при помощи различныхъ *запрудъ* (плотинъ, различнаго устройства водоспусковъ и т. д.), и только въ рѣдкихъ случаяхъ, и преимущественно для орошенія небольшихъ участковъ (садовъ, огородовъ и т. д.), пользуются *водоподъемными машинами*, которыми поднимаютъ воду изъ водохранилища на бо̀льшую высоту, чѣмъ поверхность орошаемой почвы, и, такимъ образомъ, заставляютъ ее течь на орошаемый участокъ.

## 3. Удобреніе почвы.

Во всѣхъ разсмотрѣнныхъ выше способахъ увеличенія плодородія почвъ хозяинъ прибѣгаетъ, главнымъ образомъ, къ усиленному переводу неудобоусвояемыхъ питательныхъ веществъ почвы въ форму, доступную для принятія ихъ корнями растеній. При этомъ урожаи хотя и поднимаются и держатся на опредѣленной высотѣ, но только до-поры-до-времени, такъ какъ съ каждой жатвой все-таки уносится изъ почвы опредѣленное количество питательныхъ веществъ, вслѣдствіе чего она годъ-отъ-году становится все бѣднѣе и бѣднѣе. Для возмѣщенія этой убыли хозяину приходится, въ концѣ концовъ, прибѣгать къ *удобренію*, т. е. къ внесенію питательныхъ веществъ извнѣ. Однако, слѣдуетъ замѣтить, что и при обычномъ удобреніи лишь въ очень рѣдкихъ случаяхъ возвращаютъ почвамъ все то количество питательныхъ веществъ, которое берутъ отъ нихъ жат-

вами. Такой *полный возвратъ*, такая полная отдача почвѣ всего того, что взято отъ нея, весьма часто можетъ оказаться излишнимъ и поэтому явиться напраснымъ расходомъ. Дѣло въ томъ, что при *неполномъ возвратѣ* съ теченіемъ времени уменьшается *общее количество* питательныхъ веществъ въ почвѣ, но зато содержаніе ихъ въ удобоусвояемомъ видѣ и въ этомъ случаѣ можетъ не только оставаться, при хорошей обработкѣ, благодаря вывѣтриванію, постояннымъ, но даже и увеличиваться; другими словами, даже при неполномъ удобреніи *плодородіе* почвы не только можетъ поддерживаться на опредѣленной высотѣ, но даже и возрастать; въ этомъ случаѣ будетъ уменьшаться только ея *богатство*.

**Къ какимъ удобреніямъ чаще всего приходится прибѣгать.** Изслѣдованія показали, что изъ тѣхъ, необходимыхъ для жизни растеній, восьми элементовъ, про которые говорилось выше, *хлоръ*, *сѣра*, *желѣзо*, *кальцій* и *магній* находятся *обыкновенно* во всѣхъ почвахъ въ такомъ изобиліи, что опасаться истощенія почвъ въ отношеніи ихъ не слѣдуетъ, тѣмъ болѣе, что потребность растеній въ нѣкоторыхъ изъ этихъ веществъ (въ хлорѣ, желѣзѣ) настолько ничтожна, что ихъ запаса въ почвахъ можетъ хватить на цѣлыя тысячелѣтія. Нельзя того же сказать объ остальныхъ простыхъ тѣлахъ — *азотѣ*, *фосфорѣ* и *каліи*; для растеній ихъ нужно сравнительно много, а между тѣмъ, съ одной стороны, въ почвѣ находится ихъ мало (особенно же азота и фосфора), съ другой стороны — они (особенно фосфоръ и калій) *) заключаются въ ней въ такой формѣ, что трудно переходятъ въ удобоусвояемый видъ. Въ томъ и другомъ случаѣ для увеличенія плодородія почвы приходится вносить въ нее извнѣ удобренія, содержащія въ себѣ элементы, которыхъ не достаетъ въ почвѣ для растеній. Кромѣ того, иногда удобряютъ еще почвы веществами, не заключающими въ себѣ тѣхъ элементовъ, которыхъ, именно, не хватаетъ для растеній въ почвѣ, но способствующими усиленному переходу неудобоусвояемой пищи въ форму, доступную для корней растеній. Подобныя удобренія называются

*) Калій часто находится въ почвахъ въ видѣ обломковъ горнокаменныхъ породъ, трудно поддающихся вывѣтриванію.

*косвенно-дѣйствующими* (гипсъ, известь, мергель, поваренная соль и др.).

Для рѣшенія вопроса, какого питательнаго элемента не хватаетъ для растенія въ той или другой почвѣ, пользуются такимъ опытомъ: берутъ какой-либо участокъ поля, дѣлятъ его на нѣсколько равныхъ полосокъ (смотря по тому, дѣйствіе сколькихъ удобреній и въ сколь различныхъ количествахъ хотятъ ихъ испытать), удобряютъ эти полоски различными удобреніями, оставляя одну или двѣ неудобренными для сравненія, и засѣваютъ весь участокъ тѣмъ растеніемъ, на которое желаютъ опредѣлить дѣйствіе удобреній. Если, при опытахъ въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ, окажется, что данное растеніе даетъ наибольшіе урожаи, положимъ, по *азотистому* удобренію, то, значитъ, нужно удобрять почву подъ него такими веществами, которыя содержали бы въ себѣ азотъ; если бы оказалось, что наибольшій урожай получается по фосфорному и азотистому удобреніямъ вмѣстѣ, то — веществами, содержащими фосфоръ и азотъ, и т. д.

**Подраздѣленіе удобреній**. Для удобренія почвъ прибѣгаютъ къ очень различнымъ веществамъ. Всѣ удобренія можно подраздѣлить на: 1) *неполныя* (см. ниже), 2) *полныя* (см. стр. 139) 3) *косвенно-дѣйствующія* (см. стр. 149) и 4) *зеленое* (см. стр. 151).

## 1. Неполныя удобренія.

Неполными удобреніями называются такія удобренія, которыя заключаютъ въ себѣ не всѣ питательныя вещества, необходимыя для жизни растеній, а лишь нѣкоторыя. Главныя изъ нихъ слѣдующія:

а) **Азотистыя удобренія**. Къ азотистымъ удобреніямъ относятся такія вещества, полезное дѣйствіе которыхъ зависитъ отъ содержащагося въ нихъ азота. Сюда принадлежатъ: *сѣрнокислый аммоній* и *чилійская селитра*.

1) *Сѣрнокислый аммоній* очень благотворно дѣйствуетъ на зерновыя хлѣбныя и другія хозяйственныя растенія; но его не употребляютъ для удобренія мотыльковыхъ растеній, такъ какъ эти послѣднія, какъ было сказано выше (стр. 55—

56), могутъ получать необходимый для ихъ питанія азотъ изъ воздуха. Въ зависимости отъ того, какую почву и подъ какое растеніе приходится удобрять, сѣрнокислаго аммонія вносятъ отъ 4 до 12 пудовъ на десятину.

Сѣрнокислый аммоній легко растворяется въ водѣ; поэтому имъ удобряютъ почвы передъ самымъ посѣвомъ и даже во время посѣва, разбрасывая соль по поверхности поля или руками, или особыми приспособленіями при сѣялкахъ. Если приходится вносить въ почву очень небольшое количество сѣрнокислаго аммонія, то, для болѣе равномѣрнаго распредѣленія, его смѣшиваютъ передъ разсѣвомъ съ двойнымъ или тройнымъ количествомъ сухой земли, песку и т. п. веществъ.

2) *Чилійская селитра.* Чилійскую селитру привозятъ въ Европу изъ Америки (изъ Перу и Чили), гдѣ находятся обширныя ея залежи. Она идетъ на удобреніе тѣхъ же растеній, какъ и сѣрнокислый аммоній *), и дѣйствуетъ на нихъ одинаково благотворно; при чемъ ея благотворное вліяніе проявляется на растеніяхъ даже скорѣе, чѣмъ сѣрнокислаго аммонія; вносится она въ почву для удобренія совершенно такъ же, какъ и этотъ послѣдній; часто, впрочемъ, ее примѣняютъ и какъ поверхностное удобреніе по всходамъ хозяйственныхъ растеній. Употребляютъ ее на удобреніе въ количествѣ отъ 6 до 15 пудовъ на десятину.

Чилійская селитра и сѣрнокислый аммоній увеличиваютъ урожаи на короткое время – не болѣе, какъ на одинъ, два года.

б) **Фосфорныя удобренія**. Къ фосфорнымъ удобреніямъ принадлежатъ такія вещества, полезное дѣйствіе которыхъ основывается на содержаніи въ нихъ *фосфора*. Сюда относятся *фосфориты, суперфосфаты, костяная зола* и др.

1) *Фосфориты* встрѣчаются въ осадочныхъ напластованіяхъ во многихъ мѣстностяхъ Россіи въ громадномъ количествѣ (подольскіе, костромскіе, рязанскіе, смоленскіе и др. фосфориты), въ видѣ твердыхъ округлыхъ и другой формы камней. Для удобренія эти камни сначала разбиваютъ, а затѣмъ

*) Сѣрнокислый аммоній, будучи внесенъ въ почву, быстро переходитъ въ ней въ *азотнокислую соль*, къ которымъ принадлежитъ и чилійская селитра. Изслѣдованія показали, что азотнокислыя соли служатъ главнымъ источникомъ азота для растеній.

ихъ размалываютъ на мельницахъ въ мелкій порошокъ, называемый *фосфоритной мукой*. Измельчать фосфориты слѣдуетъ въ самую *тонкую муку*, такъ какъ послѣдняя оказываетъ тѣмъ болѣе замѣтное вліяніе на повышеніе урожаевъ, чѣмъ лучше она растерта.

Фосфоритная мука почти не растворяется въ водѣ и лишь крайне слабо усвояется корнями растеній; будучи внесена въ почву, какъ удобреніе, она пойдетъ на питаніе растеній лишь постепенно, и при этомъ неодинаково быстро, смотря по свойствамъ удобренной ею почвы. Если почва обладаетъ хорошими физическими свойствами, находится во влажномъ климатѣ и заключаетъ въ себѣ достаточное количество *перегноя*, особенно кислаго *), то фосфоръ фосфоритной муки довольно быстро начинаетъ переходить изъ неудобоусвояемаго для растеній вида въ удобоусвояемый и поступать въ растенія. Наоборотъ, если почва содержитъ мало перегноя, находится въ сухомъ климатѣ и, въ общемъ, плоха по своимъ физическимъ свойствамъ, то внесенный въ нее фосфоръ фосфоритной муки будетъ очень медленно переходить въ такое состояніе, въ которомъ онъ можетъ поступать въ корни растеній. На такихъ почвахъ полезное дѣйствіе фосфоритной муки можетъ оказаться крайне слабымъ, едва замѣтнымъ, хотя это дѣйствіе и можетъ тянуться нѣсколько лѣтъ. Этимъ-то, главнымъ образомъ, и объясняется, почему въ однихъ случаяхъ удобреніе фосфоритной мукой приноситъ большую пользу, а въ другихъ — почти никакой, несмотря на то, что въ почвѣ не хватаетъ фосфора для растеній.

Вслѣдствіе медленнаго перехода въ удобоусвояемый видъ фосфора фосфоритной муки, ее обыкновенно вносятъ въ почву не передъ самымъ посѣвомъ, а заранѣе, иногда даже за полгода. Опасаться, что фосфоръ будетъ за это время вымытъ изъ почвы, нѣтъ основанія: онъ, какъ мы знаемъ, не вымывается изъ почвы водой, а, наоборотъ, поглощается почвою (см. стр. 118).

Фосфоритную муку для удобренія разбрасываютъ по полю такъ же, какъ и разсмотрѣнныя выше азотистыя удобренія, но

*) *Кислый перегной* содержитъ въ себѣ различныя свободныя кислоты.

только въ большемъ количествѣ, а именно—отъ 25 до 50 пудовъ на 1 десятину. Кромѣ того, поступаютъ еще и такъ: въ то время, когда заготовляютъ для удобренія *навозъ*, или различные *компосты* (см. стр. 146), пересыпаютъ ихъ фосфоритной мукой. При гніеніи навоза и компостовъ получаются различныя органическія вещества, способныя переводить фосфоръ фосфоритной муки въ удобоусвояемую форму. Слѣдовательно, при такомъ способѣ удобренія фосфоритная мука вмѣстѣ съ другими удобреніями поступаетъ въ почву уже въ болѣе подготовленномъ видѣ для питанія растеній.

2) *Костяные уголь и зола.* При нѣкоторыхъ производствахъ (на фабрикахъ и заводахъ) получаются, какъ отбросы, *костяной уголь* и *костяная зола*, въ составъ которыхъ входитъ значительное количество фосфора. Однако, прямо уголь и зола изъ костей почти не употребляются для удобренія, такъ какъ заключенный въ нихъ фосфоръ находится въ еще болѣе трудно усвояемой для растеній формѣ, чѣмъ въ большинствѣ фосфоритовъ. Для удобренія уголь и золу костей обрабатываютъ особымъ образомъ и превращаютъ въ такъ называемые суперфосфаты.

3) *Суперфосфаты.* Суперфосфаты получаютъ искусственно изъ *фосфоритовъ*, *костяного угля*, *костяной золы* и другихъ веществъ, содержащихъ въ себѣ фосфоръ въ неудобоусвояемомъ видѣ. Для этого чаще поступаютъ такъ: къ жженымъ костямъ или измельченному фосфориту подливаютъ опредѣленное количество *сѣрной кислоты* (*купороснаго масла*) *), перемѣшивая слегка массу; по прошествіи 2—3 дней эта смѣсь переходитъ въ то вещество, которое называютъ *суперфосфатомъ*. Такимъ образомъ, послѣдній заключаетъ въ себѣ все то количество фосфора, которое было въ матеріалѣ, послужившемъ для его полученія (фосфориты и т. д.), но только фосфоръ, заключенный въ немъ, перешелъ въ форму, доступную для питанія растеній.

Что касается полезнаго дѣйствія суперфосфатовъ, то они, будучи внесены въ почву, дѣйствуютъ значительно быстрѣе, чѣмъ фосфориты и другія трудно растворимыя фосфорныя удо-

*) Работу эту производятъ въ особыхъ чанахъ.

бренія, но зато ихъ благотворное дѣйствіе продолжается меньшее число лѣтъ, чѣмъ этихъ послѣднихъ.

На десятину расходуютъ суперфосфата отъ 10 до 25 пудовъ; разсѣваютъ его по полю или прямо передъ посѣвомъ, или, что дѣлаютъ чаще, за нѣсколько недѣль до посѣва.

Всѣ фосфорныя удобренія, при внесеніи ихъ въ почву, задѣлываются болѣе или менѣе глубоко различными орудіями (многолемешными плугами, экстирпаторами и т. д.) и не примѣняются въ качествѣ поверхностныхъ удобреній.

*Примѣчаніе.* Суперфосфаты и фосфориты, встрѣчающіеся въ продажѣ, бываютъ очень различны по своему качеству; причинъ этому, главнымъ образомъ, двѣ: 1) въ однихъ содержится вообще мало (около 10%), въ другихъ — много (около 30%) *фосфора* *) и 2) въ однихъ удобоусвояемаго для растеній фосфора мало, въ другихъ его много. Вообще, слѣдуетъ считать болѣе цѣнными тѣ фосфорныя удобренія, въ составъ которыхъ входитъ больше фосфора и въ болѣе пригодной для питанія растеній формѣ.

в) **Каліевыя удобренія**. Къ каліевымъ удобреніямъ относятся такія вещества, полезное дѣйствіе которыхъ основывается на содержаніи въ нихъ калія. Сюда принадлежатъ: *стассфуртскія каліевыя соли* и др.

*Стассфуртскія каліевыя соли* особенно пригодны для удобренія *луговъ*, а также для удобренія почвъ подъ *табакъ, ленъ, картофель* и нѣкоторыя другія растенія. На десятину разсѣваютъ ихъ отъ 12 до 30 пудовъ, внося въ почву за нѣсколько мѣсяцевъ до посѣва, обыкновенно — съ осени, подъ яровыя.

Каліевыя удобренія примѣняются рѣже фосфорныхъ и азотистыхъ; причинъ этому двѣ: во-первыхъ, во многихъ почвахъ находится большой запасъ калія, способнаго отъ вывѣтриванія переходить въ пригодную для питанія растеній форму,

*) Правильнѣе — такъ называемаго *ангидрида* фосфорной кислоты, въ составъ котораго входятъ фосфоръ и кислородъ.

а, во-вторыхъ, значительная часть калія, извлекаемаго хозяйственными растеніями изъ почвы, не отчуждается изъ хозяйствъ, а возвращается почвѣ вновь при удобреніи ея навозомъ.

*Примѣчаніе.* Навозъ получается, главнымъ образомъ, изъ соломы различныхъ растеній, которая относительно богата каліемъ. Этотъ калій и возвращается почвѣ съ навозомъ.

г) **Фосфорно-азотистыя удобренія.** До сихъ поръ мы разсматривали такія удобренія, полезное дѣйствіе которыхъ основывается на преобладающемъ содержаніи въ нихъ (между питательными веществами) или *азота*, или *фосфора*, или же, наконецъ, *калія*. Къ *фосфорно-азотистымъ удобреніямъ* принадлежатъ уже такія вещества, которыя оказываютъ вліяніе на повышеніе урожаевъ совмѣстнымъ содержаніемъ въ нихъ, въ значительныхъ количествахъ, *фосфора* и *азота*. Къ нимъ относится *костяная мука*.

Костяная мука получается изъ *нежженыхъ костей* *); для этого обыкновенно поступаютъ такъ: кости различныхъ животныхъ сначала распариваютъ, а потомъ сушатъ и размалываютъ въ муку. При этомъ, чѣмъ мельче будетъ мука, тѣмъ сильнѣе будетъ ея удобрительное дѣйствіе.

Костяная мука содержитъ въ себѣ азотъ и фосфоръ въ неудобоусвояемой формѣ; когда же она внесена въ почву, то азотъ ея начинаетъ быстро переходить въ форму, доступную для растеній, фосфоръ же — весьма медленно.

На десятину употребляютъ костяной муки отъ 15 до 40 пудовъ, разсѣвая ее или во время посѣва, или же за нѣсколько недѣль до посѣва.

Полезное дѣйствіе костяной муки выше, чѣмъ фосфоритной, такъ какъ въ первой находится азотъ, котораго нѣтъ въ фосфоритной мукѣ; фосфоръ же этихъ обоихъ удобреній почти одинаково трудно доступенъ для растеній. Поэтому, часто костяную муку не вносятъ непосредственно въ почву, а предварительно подмѣшиваютъ ее или къ навозу, или къ различнымъ

*) Въ жженыхъ костяхъ нѣтъ азота, такъ какъ онъ, при обжиганіи костей, улетучивается въ воздухъ.

компостамъ; цѣль этой работы та же, что и подмѣшиванія къ навозу или компостамъ фосфоритной муки. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ изъ нежженыхъ костей готовятъ суперфосфаты. Для этого сначала дробятъ ихъ на куски, а потомъ обливаютъ сѣрной кислотой и поступаютъ далѣе такъ же, какъ при приготовленіи суперфосфатовъ изъ фосфоритовъ.

д) **Калійно-фосфорныя удобренія**. Сюда принадлежитъ *зола* различныхъ растеній.

Въ зависимости отъ того, изъ какого растенія была получена зола, она можетъ быть болѣе или менѣе богата каліемъ и фосфоромъ; такъ, зола изъ березы богаче сосновой золы, зола изъ гречишной соломы богаче золы изъ ржаной соломы и т. д. Во всякомъ случаѣ, въ составъ всякой золы входитъ значительное количество *калія* (въ золѣ березовыхъ дровъ его до 10%, въ золѣ крапивы, лебеды и гречихи—до 30—35%) и небольшое количество *фосфора*; кромѣ того, въ золѣ есть и всѣ другія вещества, необходимыя для питанія растеній, *за исключеніемъ азота*.

*Примѣчаніе*. Азотъ есть во всѣхъ растеніяхъ; но при сжиганіи ихъ онъ улетучивается, почему и нѣтъ его въ золѣ.

Полезное дѣйствіе золы при удобреніи основывается, главнымъ образомъ, на содержаніи въ ней калія и, отчасти, фосфора (послѣдній, впрочемъ, находится здѣсь въ трудно усвояемомъ видѣ); зола полезна также и вслѣдствіе того, что она, дѣйствуя на различныя составныя части почвы, способствуетъ переходу неудобоусвояемыхъ питательныхъ веществъ въ форму, доступную для растеній.

Калій находится въ золѣ, главнымъ образомъ, въ соединеніяхъ, способныхъ растворяться въ водѣ; поэтому сохранять золу нужно въ крытыхъ помѣщеніяхъ,—иначе дожди вымоютъ изъ нея много калія.

Удобрять золою особенно полезно *луга*, а также поля, назначенныя подъ *подсолнечникъ*, *гречиху*, *ленъ*, *картофель*, *мотыльковыя растенія*, *свеклу* и *рожь*. Дѣйствуетъ зола продолжительно, такъ какъ калій хотя и находится въ ней, главнымъ образомъ, въ растворимой формѣ, но, будучи внесенъ въ почву, онъ закрѣпляется въ ней и уже почти не вымывается оттуда.

Золу нужно вносить въ почву за нѣсколько недѣль и даже мѣсяцевъ до посѣва въ количествѣ отъ 50 до 200 пудовъ на десятину. Для этого разсыпаютъ ее по полю въ тихую, безвѣтренную погоду и тщательно перемѣшиваютъ боронами или экстирпаторами съ верхнимъ слоемъ почвы.

*Примѣчаніе.* Очень часто золу, предназначенную для удобренія, подмѣшиваютъ или къ навозу, или къ компостамъ и уже вмѣстѣ съ ними вносятъ въ почву. Дѣлаютъ это съ цѣлью перевести фосфоръ, находящійся въ золѣ, въ болѣе доступную для питанія растеній форму.

## 2. Полныя удобренія.

Къ полнымъ удобреніямъ принадлежатъ такія удобренія, которыя *заключаютъ въ себѣ всѣ питательныя вещества, необходимыя для жизни растеній.* Сюда относятся: *навозъ, компосты, человѣческія изверженія* и *изверженія птицъ.*

а) **Навозъ**. Подъ навозомъ понимаютъ смѣсь *гніющихъ* и *тлѣющихъ твердыхъ изверженій скота,* его *мочи* и *подстилки.* Въ зависимости отъ того, отъ какихъ животныхъ былъ полученъ навозъ, чѣмъ они кормились и какова была подстилка,— получается и навозъ, различный по своимъ качествамъ.

Чтобы познакомиться съ навозомъ, какъ удобреніемъ, нѣсколько подробнѣе, мы сдѣлаемъ здѣсь небольшое отступленіе и изложимъ, въ общихъ чертахъ, нужныя намъ свѣдѣнія изъ жизни животныхъ. Возьмемъ, для примѣра, рабочаго вола, находящагося въ хорошемъ тѣлѣ, и взвѣсимъ его осенью и потомъ весной; если въ теченіе зимы онъ не пополнѣлъ и не похудѣлъ, то вѣсъ его при обоихъ взвѣшиваніяхъ будетъ одинъ и тотъ же. Но, вѣдь, волъ въ теченіе зимы ѣлъ различные корма; что же произошло съ этими съѣденными имъ кормами? Куда же они дѣлись?

Во время жизни въ каждомъ организмѣ происходитъ сильная работа: *легкія*, расширяясь и сжимаясь, втягиваютъ въ себя и выгоняютъ изъ себя воздухъ, въ составъ котораго входитъ кислородъ, необходимый для *окисленія* крови и поддержанія теплоты въ тѣлѣ; *сердце* разгоняетъ по всему тѣлу *хорошую* кровь *(артеріальную)*, для возобновленія отжившихъ частицъ его, и вбираетъ въ себя *попорченную* кровь (*венозную*), которую направляетъ потомъ къ

легкимъ для превращенія ея вновь въ артеріальную; ноги переносятъ животное съ одного мѣста на другое и т. д. Вслѣдствіе всего этого частички тѣла у животнаго *изнашиваются*, дѣлаются негодными, при чемъ онѣ не остаются въ тѣлѣ животнаго, а выбрасываются имъ вонъ или черезъ легкія, или съ мочею, или же черезъ поры кожи въ видѣ пота. Черезъ легкія выходятъ въ воздухъ углеродъ (въ видѣ углекислоты) и вода (въ газообразномъ состояніи); съ мочею и пóтомъ выдѣляются всѣ остальныя изношенныя, не нужныя уже больше тѣлу животнаго частички, которыя и попадаютъ въ навозъ. Все изношенное и выброшенное необходимо замѣнить новымъ,—иначе животное не только похудѣетъ, но даже и умретъ. Вотъ для этой-то замѣны и даютъ животнымъ кормъ, изъ котораго ихъ организмъ вбираетъ въ себя все нужное для пополненія изношенныхъ и выдѣленныхъ частицъ тѣла. Если, къ этому. животное еще растетъ, или же полнѣетъ, то часть пищи идетъ и на увеличеніе его вѣса, на созиданіе новыхъ частицъ его тѣла. Такимъ образомъ, какъ видимъ, каждое животное должно потреблять пищу, должно питаться. Питаніе это происходитъ такъ: пища, принятая домашними животными, прежде всего пережевывается во рту и перемѣшивается здѣсь со слюною; потомъ она поступаетъ по особой трубкѣ *(пищеводу)* въ желудокъ, въ которомъ смѣшивается съ *желудочнымъ сокомъ*; изъ желудка пища переходитъ въ кишки. Во время этого пути пища подвергается различнымъ измѣненіямъ, или, какъ говорятъ, *переваривается*, т. е. становится болѣе пригодной для поступленія въ кровь и возобновленія изношенныхъ и выкинутыхъ частицъ тѣла животнаго. Такъ, отъ дѣйствія *слюны* и особаго сока, выдѣляемаго *поджелудочной железой*. нерастворимый *крахмалъ* пищи переходитъ въ легко растворимый *сахаръ* и т. д. Отчасти изъ желудка, но, главнымъ образомъ, изъ *тонкихъ кишекъ*, годныя части пищи поступаютъ въ кровь. а всѣ остальныя, непригодныя для питанія *), проталкиваются дальше и выносятся наружу въ видѣ *твердыхъ изверженій*. Всосанная организмомъ пища не остается въ немъ въ неизмѣненномъ видѣ, а идетъ, какъ мы уже говорили, на возобновленіе изношенныхъ частичекъ тѣла. Эти вновь образовавшіяся частички опять изнашиваются и выкидываются, какъ ненужныя, съ мочею, черезъ легкія и т. д.; затѣмъ принимается снова пища, опять переваривается, всасывается и выкидывается и т. д.

Въ общемъ, относительно накопленія навоза въ хозяйствахъ можно сказать слѣдующее:

1) Когда содержится въ хозяйствѣ взрослое животное, которое не растетъ, не полнѣетъ и не худѣетъ, то можно сказать,

*) Частью и годныя, но не успѣвшія перевариться и поступить въ кровь.

что все то, что было въ принятомъ имъ кормѣ (кромѣ углерода, выдѣлившагося въ воздухъ въ видѣ углекислоты), поступаетъ въ навозъ.

2) Когда же кормится въ хозяйствѣ тельная или дойная корова, или когда откармливается какое-либо животное, или, наконецъ, содержится молодое, растущее животное, то въ навозъ изъ принятой ими пищи, кромѣ углерода, не попадаетъ еще то, что пошло или на ростъ приплода, или на увеличеніе вѣса животнаго, или на образованіе молока и т. д.

3) Качество навоза находится въ прямой зависимости отъ содержанія питательныхъ веществъ въ кормѣ: чѣмъ больше ихъ было въ принятой пищѣ, тѣмъ больше ихъ будетъ и въ навозѣ.

4) Полезное дѣйствіе навоза, какъ удобренія, зависитъ отъ того, что въ составъ его входятъ тѣ питательныя вещества, которыя необходимы для жизни растеній.

5) Какъ удобренія, цѣнны не только твердыя изверженія животныхъ (калъ), но и жидкія (моча).

Что касается подстилки, то, для полученія навоза съ хорошими качествами, важна и она. Подстилка (чаще всего — солома) кладется подъ скотъ въ сухомъ видѣ, вслѣдствіе чего она легко пропитывается жидкими изверженіями, которыя и задерживаются въ ней. Кромѣ того, твердыя изверженія, благодаря примѣси подстилки, не уплотняются, почему воздухъ свободно проникаетъ во всю толщу навоза; послѣднее же обстоятельство важно: при этомъ условіи навозъ будетъ перепрѣвать *) въ присутствіи кислорода воздуха не только съ поверхности, но и внутри.

**Отъ чего зависитъ качество навоза.** Изъ вышесказаннаго понятно, что, при кормленіи скота мало питательными кормами (напр., соломой), получается и навозъ плохой; съ другой стороны, если кормъ состоитъ изъ сѣна съ добавленіемъ какого-либо зерна (овса и т. д.), то и навозъ долженъ быть хорошаго качества. Далѣе, качество навоза зависитъ и отъ

*) Значительно бо́льшая часть питательныхъ для растеній веществъ, заключенныхъ въ подстилкѣ и въ твердыхъ изверженіяхъ, находится въ нихъ въ неудобоусвояемомъ видѣ; при гніеніи же эти питательныя вещества постепенно переходятъ въ форму, доступную для принятія ихъ корнями растеній.

рода тѣхъ животныхъ, отъ которыхъ онъ былъ полученъ. Такъ, *конскій навозъ* содержитъ, обыкновенно, много питательныхъ веществъ, такъ какъ лошадей вообще кормятъ лучше, чѣмъ другой скотъ; затѣмъ, онъ суше, чѣмъ, напр., *коровій* или *свиной навозъ*, и перепрѣваетъ быстрѣе этихъ послѣднихъ. Къ конскому навозу, по сухости и быстротѣ перепрѣванія, можетъ подходить только *овечій навозъ*; но питательными веществами, обыкновенно, онъ бѣднѣе конскаго навоза и потому хуже послѣдняго.

**Уходъ за навозомъ до вывозки его въ поле.** До вывозки навоза въ поле его оставляютъ или въ хлѣвахъ подъ скотомъ, или выкидываютъ *въ загонъ* при хлѣвахъ, или же, наконецъ, складываютъ въ кучи гдѣ-либо во дворѣ, въ удобномъ мѣстѣ. Самые лучшіе способы — это первые два; при нихъ навозъ можетъ получаться хорошаго качества и болѣе однородный.

Что касается подстилки, то, при уходѣ за навозомъ, необходимо заботиться о томъ, чтобы ея всегда было достаточное количество; при невыполненіи послѣдняго условія скотъ будетъ находиться въ крайне дурныхъ условіяхъ, и *навозная жижа* будетъ не вся поглощаться подстилкой: часть ея можетъ стекать и пропадать даромъ. Поэтому, если въ хозяйствѣ не хватаетъ соломы для подстилки, то слѣдуетъ вмѣсто нея употреблять различныя *сорныя травы* (полынь, корневища пырея, лопухи и т. д.), *мохъ*, *опавшую листву*, *древесныя опилки*, *торфъ* и т. д.; всѣ они заключаютъ въ себѣ питательныя вещества, необходимыя для жизни растеній, вслѣдствіе чего употребленіе ихъ, какъ подстилки, принесетъ двойную пользу.

Изъ другихъ правилъ ухода за навозомъ до вывозки его въ поле необходимо отмѣтить еще слѣдующее: не допускать навозъ до высыханія, а по возможности поддерживать его въ сыромъ видѣ, такъ какъ при недостаткѣ влаги навозъ плохо перепрѣваетъ и изъ него при этомъ улетучивается въ воздухъ значительное количество азота.

**Вывозка навоза въ поле.** Обыкновенно у насъ навозъ вывозятъ на паровое поле въ концѣ весны (послѣ посѣва яровыхъ) и сѣютъ по навозному удобренію различные озимые хлѣба (пшеницу, рожь и др.). Кромѣ того, въ нѣкоторыхъ

случаяхъ удобряютъ почву навозомъ и подъ яровыя растенія; но тогда вывозятъ навозъ въ поле или осенью, или зимою, или, наконецъ, раннею весной.

При вывозкѣ навоза весной, его слѣдуетъ немедленно разбросать по полю ровнымъ слоемъ и, если позволятъ рабочія силы, сейчасъ же и запахать; исключеніе изъ этого правила можно допустить лишь для мелкаго, сильно перегнившаго навоза, быстрое запахиваніе котораго не такъ важно (особенно, во время влажной погоды): мелкій навозъ, при разбрасываніи, ложится по полю тонкимъ слоемъ, почему выдѣляющіяся изъ него соединенія азота (главнымъ образомъ—*амміакъ*) легко поглощаются почвой. Оставлять навозъ въ полѣ на продолжительное время въ небольшихъ кучкахъ ни подъ какимъ предлогомъ не слѣдуетъ: онъ въ нихъ будетъ разлагаться, при чемъ азотъ будетъ улетучиваться въ воздухъ. Кромѣ того, вслѣдствіе вымыванія дождями изъ навоза растворимыхъ его частей, почва подъ кучами будетъ слишкомъ сильно удобрена, такъ что въ этихъ мѣстахъ хлѣба могутъ потомъ разрастись очень буйно и полечь.

При вывозкѣ навоза осенью, лучше тоже сейчасъ разбросать его и запахать. Но если этого сдѣлать почему-либо нельзя, то тогда слѣдуетъ навозъ сложить въ полѣ въ большія кучи, въ видѣ двускатныхъ крышъ, и укрыть ихъ толстымъ слоемъ земли. Въ подобныхъ кучахъ навозъ можетъ хорошо сохраниться до весны; весною же его развозятъ по полю, разбрасываютъ и запахиваютъ.

При вывозкѣ навоза зимою, по снѣгу, его лучше складывать на полѣ въ большія кучи и переслаивать снѣгомъ, чтобы предупредить слишкомъ быстрое разложеніе навоза; весною навозъ развозится по полю, разбрасывается и запахивается; но часто, для сокращенія работы, навозъ раскладывается зимою по полю небольшими кучками и изъ нихъ возможно рано весною непосредственно разбрасывается.

**Запахиваніе навоза**. При запахиваніи навоза слѣдуетъ заботиться о томъ, чтобы, по возможности, весь онъ былъ прикрытъ почвою. Если приходится запахивать мало перепрѣвшій навозъ (*соломистый*), то онъ при запашкѣ набивается между стойкой и грядилемъ плуга и при этомъ, отбрасываемый въ

сторону, не прикрывается хорошо почвой и остается на поверхности поля. Въ виду этого, при запахиваніи соломистаго навоза необходимо ставить на полѣ полуработниковъ съ граблями и поручать имъ разравнивать по плужнымъ бороздамъ сбившійся въ кучи навозъ.

Въ навозѣ только тѣ питательныя вещества могутъ непосредственно служить для жизни растеній, которыя, вслѣдствіе гніенія, перешли въ удобоусвояемый видъ. Чѣмъ сильнѣе перегнилъ навозъ, тѣмъ въ немъ, въ общемъ, больше питательныхъ веществъ, способныхъ оказывать дѣйствіе на повышенія урожая. Однако, несмотря на это, никогда не удобряютъ почвъ *слишкомъ сильно перегнившимъ* навозомъ, такъ какъ отъ него получалось бы меньше пользы: навозъ повышаетъ плодородіе почвы не только тѣмъ, что съ нимъ вносятся въ пахотный слой питательныя вещества, но еще и тѣмъ, что при его гніеніи въ почвѣ усиливается вывѣтриваніе. Кромѣ того, чѣмъ сильнѣе перегнилъ навозъ, тѣмъ меньше въ немъ органическихъ веществъ, а они очень цѣнны для многихъ почвъ, такъ какъ, хотя корни растеній и не берутъ изъ почвы органическихъ веществъ, но зато послѣднія улучшаютъ физическія свойства почвы и придаютъ ей прочное строеніе (см. стр. 43), вслѣдствіе котораго почва не такъ сильно уплотняется и размывается дождями. Итакъ, навозъ необходимо вносить въ почвы *не вполнѣ перегнившимъ* и потомъ принимать мѣры для дальнѣйшаго его гніенія въ почвѣ. Для этого часто, послѣ того, какъ навозъ запаханъ, поле прикатываютъ катками, вслѣдствіе чего навозъ плотнѣе прилегаетъ къ почвѣ, а послѣдняя, будучи, въ свою очередь, уплотненною, лучше тянетъ воду изъ нижнихъ слоевъ; въ такихъ условіяхъ навозъ не сохнетъ и хорошо перегниваетъ. Можно еще прикатанное поле слегка пробороннить, чтобы уменьшить испареніе воды изъ почвы (см. стр. 41 — 42).

Не слѣдуетъ, однако, укатывать поле въ то время, когда почва сыра, такъ какъ при этомъ работа будетъ выполнена очень плохо, и почва *замажется* съ поверхности, вслѣдствіе чего воздухъ лишь съ большимъ трудомъ станетъ проникать къ навозу; послѣдній, хотя и будетъ гнить, но медленно. Та же причина, а также забота о влагѣ, необходимой для гніенія

навоза, заставляютъ хозяина въ однихъ случаяхъ запахивать навозъ глубже, а въ другихъ—мельче. Такъ, если удобряются легкія песчаныя или супесчаныя почвы, то навозъ запахивается глубже, такъ какъ черезъ такія почвы воздухъ проникаетъ легко, между тѣмъ онѣ легко просыхаютъ въ верхнихъ слояхъ; съ другой стороны, если приходится удобрять тяжелыя глинистыя почвы, то лучше запахивать навозъ мельче (не глубже 2 — 3 вершк.), такъ какъ въ эти почвы трудно проникаетъ воздухъ, влаги же въ нихъ обыкновенно достаточно.

Затѣмъ, надо имѣть въ виду, что въ холодныя, сырыя глинистыя почвы лучше вносить *свѣже-соломистый*, мало перегнившій навозъ, такъ какъ такой навозъ хорошо разрыхляетъ и подсушиваетъ почвы; наоборотъ, въ сухія песчаныя почвы полезнѣе вносить мелкій, перегнившій навозъ, чтобы навознымъ удобреніемъ не разрыхлять ихъ еще больше и не изсушать. Если же песчаныя почвы находятся во влажномъ климатѣ, то можно удобрять ихъ и свѣже-соломистымъ навозомъ; послѣдній въ нихъ, при такихъ условіяхъ, быстро перепрѣваетъ.

Смотря по погодѣ и по качеству почвы, запаханный навозъ недѣль черезъ 6—8 обыкновенно уже успѣваетъ перегнить настолько хорошо, что можно бываетъ приступить къ смѣшенію его съ пахотнымъ слоемъ; для этого употребляютъ обыкновенно плуги, или какія-либо другія орудія, рыхлящія почву на необходимую глубину; лучше всего для этой цѣли прибѣгать къ такимъ плугамъ, у которыхъ отвалъ устроенъ по типу рухадло.

**Количество навоза, вывозимаго на 1 десятину.** Принято считать, что для хорошаго или, какъ говорятъ, *полнаго* удобренія нужно вывозить на 1 десятину (2.400 квадр. саж.) 2.400 пудовъ навоза; если же кладутъ на десятину 1.200 пудовъ, то такое удобреніе называютъ *полсвиннымъ*. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ (напр., подъ озимый рапсъ) вывозятъ на 1 десятину больше 2.400 пудовъ (до 4.000 пуд. и больше), и такое удобреніе носитъ названіе *очень сильнаго*.

Что касается того, въ какихъ случаяхъ сколько вывозить навоза на одну десятину,—то объ этомъ излагается въ частномъ земледѣліи; здѣсь же мы познакомимся лишь съ тѣмъ, какъ слѣдуетъ удобрять почвы въ зависимости отъ ихъ физическихъ свойствъ.

Глинистыя почвы чаще всего обладаютъ неудовлетворительными физическими свойствами, вслѣдствіе чего вывѣтриваніе въ нихъ происходитъ слабо. Поэтому, если приходится удобрять глинистыя почвы, то лучше вносить въ нихъ сразу большое количество навоза (не менѣе 2.400 пуд.); навозъ, при такомъ количествѣ, улучшаетъ физическія свойства почвы, усиливаетъ въ ней вывѣтриваніе и поднимаетъ ея плодородіе, при чемъ вліяніе его на повышеніе урожаевъ въ этомъ случаѣ можетъ продолжаться отъ 6 до 9 лѣтъ. Совершенно обратное представляютъ собою легкія песчаныя почвы, а также известковыя и каменистыя: при достаточномъ содержаніи влаги въ подобныхъ почвахъ, гніеніе органическихъ веществъ происходитъ быстро. Въ виду этого, такія почвы правильнѣе удобрять чаще (года черезъ 2—4), но зато вносить въ нихъ каждый разъ меньшее количество навоза. При невыполненіи этого правила, много питательныхъ веществъ навоза будетъ пропадать даромъ (вслѣдствіе вымыванія ихъ изъ почвы дождевыми водами).

б) **Компостъ**. Всѣ безъ исключенія части растеній (картофельная ботва, капустныя кочерыжки, корневища пырея и т. д.) и различные отбросы животныхъ (негодная шерсть, внутренности, кровь, роговыя стружки, перья и т. д.) содержатъ въ себѣ питательныя вещества, необходимыя для растеній. Хозяинъ, въ виду этого, долженъ всѣмъ этимъ пользоваться для удобренія своихъ полей и съ этою цѣлью или бросать названныя части растеній и отбросы животныхъ прямо въ навозъ, или же складывать въ особыя кучи, переслаивая ихъ почвою, торфомъ, прудовымъ иломъ и т. д. Въ этихъ кучахъ, называемыхъ *компостными*, различные отбросы будутъ постепенно перегнивать и, въ концѣ концовъ, дадутъ хорошее удобреніе, дѣйствующее скоро и сильно. Компостъ особенно пригоденъ для удобренія луговъ.

Что касается количества компоста, которое слѣдуетъ вывозить на 1 десятину, то въ этомъ отношеніи трудно дать какія-либо опредѣленныя указанія, такъ какъ компосты, приготовленные изъ различныхъ веществъ, слишкомъ неодинаковы по своему составу. Во всякомъ случаѣ, въ виду того, что въ компостахъ большая часть питательныхъ веществъ находится

въ удобоусвояемомъ видѣ ихъ нужно вносить въ почву незадолго до посѣва и задѣлывать мелко.

в) **Человѣческія изверженія**. Человѣкъ принимаетъ болѣе питательную пищу, чѣмъ различныя домашнія животныя; поэтому, въ изверженіяхъ его заключается много полезныхъ для растеній веществъ. Пренебрегать ими не слѣдуетъ, а, наоборотъ, нужно заботиться о томъ, чтобы всѣ они шли на удобреніе. Для этого самое лучшее въ отхожихъ мѣстахъ смѣшивать человѣческія изверженія или съ почвою, богатою органическими веществами, или, что еще лучше, съ торфомъ и потомъ выбрасывать эту смѣсь или въ навозъ, или же, если въ хозяйствѣ готовится компостъ, то въ этотъ послѣдній. Въ тѣхъ же случаяхъ, когда хозяйство расположено подъ городомъ и имѣетъ возможность получать изъ него человѣческія изверженія (городскія нечистоты) въ большомъ количествѣ, то для удобренія ими приходится прибѣгать уже къ другимъ способамъ, изъ которыхъ самый простой заключается въ слѣдующемъ: городскія нечистоты прямо вывозятся въ поле и равномѣрно разливаются по его поверхности при помощи особыхъ леекъ, насаженныхъ на длинныя ручки.

На десятину вывозятъ человѣческихъ изверженій отъ 300 до 600 пудовъ (отъ 15 до 30 бочекъ); дѣйствуютъ они быстро и сильно, но не долго (не болѣе 1—2 лѣтъ). Удобряютъ ими почвы подъ овесъ, ячмень, рожь, картофель, тимоѳеевку и нѣкоторыя другія растенія. Подъ яровыя растенія человѣческія изверженія часто вывозятъ зимой на вспаханное осенью поле.

г) **Изверженія птицъ**. Въ хозяйствахъ часто содержатся разныя птицы; получаемый отъ нихъ пометъ представляетъ собою прекрасное удобреніе, болѣе сильно дѣйствующее, чѣмъ, напр., конскій навозъ. Если помета отъ птицъ въ хозяйствѣ имѣется мало, то его слѣдуетъ выбрасывать прямо въ компостныя кучи, или же въ скотскій навозъ. Наоборотъ, если въ хозяйствѣ получается много птичьяго помета, или если онъ пріобрѣтается въ большихъ количествахъ со стороны (напр., голубиный пометъ изъ городовъ), то его можно примѣнять для удобренія и отдѣльно.

Для русскихъ хозяевъ можетъ имѣть нѣкоторое значеніе голубиный пометъ, который въ городахъ, на чердакахъ въ раз-

личныхъ общественныхъ зданіяхъ, часто накопляется въ такомъ большомъ количествѣ, что иногда съ нимъ прямо не знаютъ, что дѣлать, и отдаютъ его не только даромъ, но даже съ приплатою,—лишь бы очистили чердаки. Этотъ пометъ обыкновенно представляетъ сухую массу, и для употребленія его только измельчаютъ.

Птичій пометъ бываетъ очень различенъ по своимъ достоинствамъ; такъ, если онъ (какъ, напр., голубиный пометъ) накопляется подъ крышами, особенно желѣзными, которыя сильно нагрѣваются, то получается удобреніе очень высокаго качества, ибо при этомъ изверженія быстро высыхаютъ и почти ничего не теряютъ (кромѣ, конечно, воды); съ другой стороны, если птичій пометъ накопляется въ сырыхъ помѣщеніяхъ, гдѣ онъ долго не высыхаетъ и загниваетъ, теряя вслѣдствіе этого много азота (въ видѣ амміака), то пометъ получается значительно менѣе цѣннымъ. Поэтому, при покупкѣ птичьихъ изверженій всегда слѣдуетъ стараться узнавать, при какихъ условіяхъ они накоплялись.

На десятину употребляютъ птичьихъ изверженій до 60—80 пудовъ и даже больше, мелко задѣлывая ихъ въ почву различными орудіями.

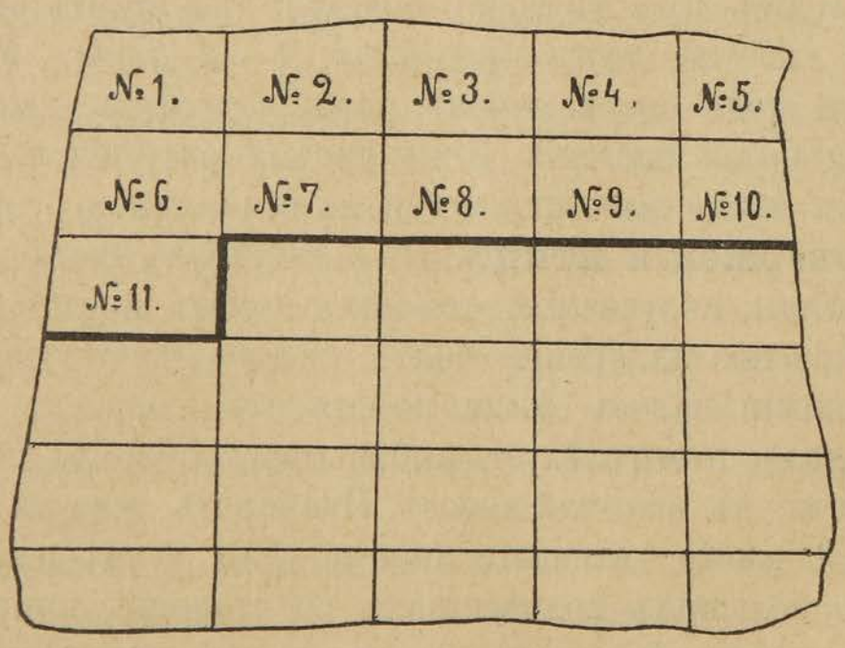


Рис. 57.

д) **Удобреніе толокой.** Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Россіи (напр., въ степной полосѣ) и въ другихъ странахъ, гдѣ

развито овцеводство, удобряютъ иногда поля такъ называемой *толокой*. Для этого поступаютъ такъ: положимъ, нужно удобрить поле, изображенное на рис. 57; сначала устраиваютъ въ одномъ мѣстѣ поля легкую загородку (№ 1), куда и загоняютъ овецъ во время отдыха и на ночлегъ; черезъ нѣкоторое время загородку переносятъ въ другое мѣсто (№ 2) и загоняютъ овецъ уже сюда и т. д., пока съ загородкой не пройдутъ по всему полю. При этомъ поле постепенно удобряется изверженіями овецъ.

Подобный способъ удобренія хотя и простъ, но прибѣгать къ нему слѣдуетъ только при необходимости (напр., если поле находится слишкомъ далеко отъ усадьбы, или въ хозяйствѣ не хватаетъ подстилки); гораздо лучше загонять овецъ на ночь въ усадьбы, гдѣ и заботиться о полученіи навоза и разумномъ сохраненіи его.

## 3. Косвенно-дѣйствующія удобренія.

Сюда относятся такія удобренія, полезное дѣйствіе которыхъ состоитъ въ усиленіи вывѣтриванія въ почвахъ. Мы разсмотримъ здѣсь только болѣе важныя изъ косвенно-дѣйствующихъ удобреній, а именно: а) *известь*, б) *гипсъ* и в) *поваренную* или *обыкновенную соль*.

а) **Известь**. Съ составомъ и нѣкоторыми свойствами извести мы уже знакомы (стр. 53); хотя находящійся въ ней кальцій и можетъ служить для питанія растеній, но въ почву известь вносится обыкновенно для другой цѣли *), а именно—для усиленія перехода неудобоусвояемыхъ питательныхъ веществъ въ удобоусвояемыя. Кромѣ того, известь оказываетъ дѣйствіе на многія физическія свойства почвъ; такъ, отъ внесенія извести въ глинистыя почвы, послѣднія дѣлаются менѣе вязкими при обработкѣ, пріобрѣтаютъ рыхлость, становятся болѣе теплыми и лучше обрабатываются.

Для удобренія обыкновенно примѣняютъ *негашеную известь* (*кипѣлку*) и гасятъ ее въ полѣ, для чего негашеную известь

*) Въ почвахъ обыкновенно находится достаточное для питанія растеній количество кальція.

складываютъ въ небольшія кучи и прикрываютъ почвой; при этомъ известь гасится сама собою, притягивая влагу изъ земли и воздуха, и разсыпается въ порошокъ; затѣмъ ее возможно болѣе равномѣрно распредѣляютъ по полю и сейчасъ же перемѣшиваютъ съ почвой боронами или экстирпаторами.

Известь слѣдуетъ вносить въ почву только въ хорошую, не дождливую погоду, такъ какъ, въ противномъ случаѣ, известь слипнется въ комья, и тогда ее трудно будетъ равномѣрно распредѣлить по полю.

Для удобренія берутъ весьма различныя количества извести: отъ 75 до 400 пудовъ на одну десятину; иногда, впрочемъ, и менѣе, и даже болѣе; при чемъ въ небольшихъ количествахъ (50—75 п.) известь можно вносить незадолго до посѣва, при большихъ *) же—непремѣнно заранѣе.

Вмѣсто гашеной извести, иногда удобряютъ почвы *углекислымъ кальціемъ* (мѣлъ, известняки); дѣйствіе углекислаго кальція на почвы слабѣе дѣйствія гашеной извести, почему приходится употреблять его на 1 десятину значительно больше, чѣмъ гашеной извести. Въ имѣніяхъ, гдѣ есть свеклосахарные заводы, примѣняютъ еще одно известковое удобреніе, такъ называемую, *дефекаціонную грязь*, вывозя ея на 1 дес. до 600 пудовъ, а иногда и болѣе. Въ дефекаціонной грязи, кромѣ большого количества углекислаго кальція, заключаются еще и другія вещества (калій, фосфоръ и пр.), которыя служатъ непосредственно для питанія растеній; въ ней есть также и органическія вещества.

б) **Гипсъ**. Гипсъ представляетъ собой сложное химическое соединеніе; въ составъ его входятъ *кальцій*, *сѣра* и *кислородъ*.

Полезное для растеній дѣйствіе гипса на почвы объясняютъ двумя причинами: во-первыхъ, онъ содѣйствуетъ вывѣтриванію почвъ, а, во-вторыхъ, передвигаетъ питательныя вещества почвъ въ нижніе слои, способствуя болѣе благопріятному развитію такихъ растеній, корни которыхъ глубоко проникаютъ въ почву (клеверъ, люцерна и др.).

---

*) При внесеніи большого количества извести въ почву незадолго до посѣва, часто замѣчается неблагопріятное дѣйствіе ея на растенія.

Чаще всего гипсомъ удобряютъ почвы подъ клеверъ, разбрасывая это удобреніе по поверхности поля весною, на второмъ году послѣ посѣва клевера, когда онъ поднимется на 1—2 вершка надъ землею; при этомъ измельченный въ порошокъ гипсъ разсѣваютъ руками, въ тихую погоду,—или по росѣ, или сейчасъ же послѣ небольшого дождя. При такихъ условіяхъ много гипса прилипаетъ къ листьямъ клевера и потомъ ближайшимъ дождемъ смывается съ нихъ на почву возлѣ растеній; этимъ достигается болѣе равномѣрное распредѣленіе гипса по поверхности поля.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда въ почвахъ недостаетъ кальція и сѣры для роста хозяйственныхъ растеній, гипсъ можетъ служить и непосредственно для удобренія, доставляя растеніямъ эти вещества.

Для удобренія одной десятины берутъ гипса отъ 10 до 25 пудовъ.

в) **Поваренная соль**. Поваренная соль (см. стр. 53) обладаетъ способностью дѣйствовать на минеральныя вещества почвы, дѣлая ихъ болѣе пригодными для питанія растеній; въ виду этого, въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ соль дешева, ее употребляютъ для удобренія почвъ.

Для удобренія одной десятины берутъ поваренной соли отъ 10 до 60 пудовъ.

## 4. Зеленое удобреніе.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ для удобренія почвъ прибѣгаютъ къ такъ называемому *зеленому удобренію*. Для этого высѣваютъ на полѣ какое-либо быстро растущее растеніе (гречиху, горчицу, вику и др.), обыкновенно въ паровомъ полѣ, и, когда оно зацвѣтетъ, его скашиваютъ или прикатываютъ и потомъ запахиваютъ. Въ данномъ случаѣ *извнѣ* въ почву ничего не вносятъ, кромѣ крайне незначительнаго количества питательныхъ веществъ, которыя были заключены въ посѣянныхъ сѣменахъ, и тѣхъ органическихъ веществъ, которыя запахиваемое растеніе образовало во время своего роста изъ углекислоты воз-

духа, воды и т. д. Впрочемъ, если для зеленаго удобренія сѣютъ какое-либо мотыльковое растеніе, то почва обогащается еще азотомъ, такъ какъ мотыльковыя растенія, какъ мы знаемъ, обладаютъ способностью поглощать азотъ воздуха (см. стр. 55).

Зеленое удобреніе очень пригодно какъ для тяжелыхъ глинистыхъ, такъ и для легкихъ песчаныхъ почвъ, нуждающихся въ органическихъ веществахъ для улучшенія своихъ физическихъ свойствъ; но оно можетъ иногда оказаться и вреднымъ, а именно—при засушливомъ климатѣ и когда по зеленому удобренію въ томъ же году высѣвается другое растеніе (напр., озимое); въ этомъ случаѣ для послѣдняго можетъ не хватить влаги въ почвѣ, которая окажется изсушенною растеніемъ, высѣяннымъ на зеленое удобреніе.

## IV. Обработка почвъ подъ различныя сельскохозяйственныя растенія.

**Подраздѣленіе сельскохозяйственныхъ растеній по времени занятія ими поля.** Всѣ сельскохозяйственныя полевыя растенія, по времени занятія ими поля, т. е. посѣва и посадки ихъ, могутъ быть раздѣлены на двѣ большія группы: 1) *на высѣваемыя или высаживаемыя весной и въ началѣ лѣта* и 2) *на высѣваемыя въ концѣ лѣта и осенью.* Къ первой группѣ принадлежатъ всѣ *яровыя растенія* *) (яровые пшеница, рожь, ячмень, овесъ, рапсъ и сурѣпица, просо, кукуруза, гречиха, макъ, конопля и др.), а также свекла, морковь, рѣпа и др. Ко второй группѣ—всѣ *озимыя растенія* **) (озимые пшеница, рожь, ячмень, рапсъ и др.).

---

*) Яровыми растеніями называются такія однолѣтнія растенія, которыя будучи посѣяны весной или въ началѣ лѣта, приносятъ и плоды въ томъ же году.

**) Озимыми растеніями называются такія растенія, которыя высѣваются въ концѣ лѣта или осенью и убираются съ поля только по прошествіи зимы, въ слѣдующемъ году.

## 1. Обработка почвъ подъ растенія, высѣваемыя весной и въ началѣ лѣта.

Въ нашихъ хозяйствахъ растенія этой группы большею частью занимаютъ поля, вышедшія изъ-подъ озимыхъ растеній (оз. пшеницы, оз. ржи, оз. рапса и др.); рѣже они слѣдуютъ послѣ самихъ себя, или даже послѣ пара.

При посѣвѣ растеній этой группы *послѣ озимыхъ*, обработка почвы должна производиться такъ: сейчасъ же послѣ уборки озимаго растенія слѣдуетъ запахать жниво неглубоко, вершка на 2—3, смотря по почвѣ, и для ускоренія его перегниванія укатать поле катками. Осенью такъ вспаханное поле слѣдуетъ перепахать на полную глубину, на которую пашется почва; глубина эта зависитъ, главнымъ образомъ, отъ характера того растенія, подъ которое обрабатывается почва; такъ, если предположено на обрабатываемомъ полѣ посѣять растеніе съ глубоко идущими корнями, напр., свеклу, то слѣдуетъ перепахать вершковъ на 5—7 и даже на 8; если же обрабатываемое поле предназначено подъ растеніе съ неглубоко идущими корнями (подъ овесъ, ячмень, просо и т. д.), то можно перепахать всего на 3 — 5 вершковъ. Эту вторую, глубокую вспашку принято называть *вспашкою на зябь*.

Вспашку на зябь въ большинствѣ мѣстностей не слѣдуетъ бороновать осенью, такъ какъ полученные при этой вспашкѣ гребни бороздъ были бы уничтожены бороной, а они, между тѣмъ, важны, ибо задерживаютъ зимою снѣгъ, а весной — снѣговую воду; кромѣ того, гребни увеличиваютъ поверхность вспаханнаго поля, въ силу чего полезное дѣйствіе мороза на почву обнаруживается въ болѣе сильной степени, что особенно важно для глинистыхъ почвъ; къ тому же поле, оставленное на зиму въ гребняхъ, менѣе слегается осенью отъ дѣйствія дождей, а зимою — отъ снѣга.

Съ наступленіемъ весны, когда почва въ достаточной мѣрѣ подсохнетъ, вспаханное на зябь поле нужно пробороновать. Въ сухомъ климатѣ съ этой работой слѣдуетъ торопиться, такъ какъ тамъ почвы весною быстро высыхаютъ, при чемъ высы-

ханіе это бываетъ тѣмъ значительнѣе, чѣмъ плотнѣе верхній слой почвы и чѣмъ больше ея поверхность; боронованіемъ же почвы выравниваются и разрыхляются съ поверхности, почему испареніе воды изъ нихъ въ значительной степени уменьшается. Во влажномъ климатѣ, или при избыточномъ содержаніи влаги въ почвѣ, наоборотъ, нужно возможно дольше не бороновать вспаханнаго съ осени поля, чтобы тѣмъ ускорить просыханіе почвы.

Послѣ боронованія поле необходимо: или перепахать, а потомъ обработать экстирпаторомъ и пробороновать, или же только обработать экстирпаторомъ и пробороновать; въ нѣкоторыхъ случаяхъ можно ограничиться и только боронованіемъ. Вообще, про дальнѣйшую весеннюю обработку почвы до посѣва растенія нужно сказать, что она можетъ выполняться крайне различно, въ зависимости отъ почвы, климата и характера того растенія, подъ которое обрабатывается почва; разсматривать этого, однако, мы не будемъ, такъ какъ все это относится къ курсу частнаго земледѣлія, гдѣ описываются пріемы воздѣлыванія отдѣльныхъ растеній.

Вышеописанный порядокъ обработки почвы подъ растенія первой группы въ томъ случаѣ, когда они занимаютъ поле послѣ озимыхъ, хотя и желателенъ, но въ дѣйствительности часто встрѣчаются такія условія, которыя заставляютъ хозяевъ отступать отъ него. Такъ, напр., за недостаткомъ рабочаго инвентаря часто, по уборкѣ озимаго, не запахиваютъ сейчасъ же жнива, а ограничиваются только одной вспашкой на зябь, которую производятъ осенью на полную глубину; иногда хозяева не дѣлаютъ даже и этого, особенно, если поле подготовляется подъ посѣвъ такихъ растеній, которыя сѣются поздно весною (подъ просо, гречиху и др.); въ послѣднемъ случаѣ обрабатываютъ почву только весной.

Кромѣ посѣва растеній первой группы послѣ озимыхъ, ихъ иногда высѣваютъ, какъ мы сказали выше, *послѣ самихъ себя*; если при этомъ сѣютъ ихъ послѣ яровыхъ хлѣбовъ, то почву подъ нихъ обрабатываютъ почти такъ же, какъ и при посѣвѣ послѣ озимыхъ, но только къ этой обработкѣ приступаютъ позже, ибо яровые хлѣба поспѣваютъ позднѣе озимыхъ. Если же ихъ сѣютъ послѣ такихъ растеній первой

группы, какъ свекла, картофель и др., называемыхъ вообще *пропашными* *), то съ осени обыкновенно производятъ только одну вспашку на зябь (на полную глубину).

Изъ обработокъ почвы подъ растенія первой группы мы отмѣтимъ здѣсь обработку *залежи*. Выше мы видѣли, что, для поднятія плодородія почвъ, послѣднія въ нѣкоторыхъ случаяхъ оставляютъ безъ обработки на болѣе или менѣе длинный рядъ лѣтъ; въ теченіе этого времени корни и корневища различныхъ растеній настолько сильно разрастаются и сплетаются, что образуютъ сплошной *дернъ*. Поле съ такимъ дерномъ и приходится обрабатывать подъ посѣвъ различныхъ яровыхъ растеній. Обработку эту ведутъ такъ: осенью предыдущаго года, или весною того же года, когда предполагаютъ сѣять яровое, залежь пашутъ на 2—3 вершка, при чемъ отрѣзываютъ пласты шириной въ 8—12 вершковъ и совершенно перевертываютъ ихъ. Вспаханное поле съ обернутыми пластами оставляютъ до посѣва нетронутымъ; послѣ посѣва, для задѣлки сѣмянъ и для поверхностнаго разрыхленія, пласты усиленно боронуютъ. Пускать при этомъ какія-либо другія орудія, въ родѣ экстирпатора, нельзя: подобныя орудія могутъ только порвать пласты, но не разрыхлить ихъ съ поверхности.

## 2. Обработка почвы подъ озимыя растенія.

Всѣ озимыя растенія сѣютъ или въ концѣ лѣта, или же осенью; вслѣдствіе этого поле, предназначенное для посѣва озимыхъ, большею частью остается свободнымъ отъ культурныхъ растеній съ начала весны до посѣва озими **). Поле это, какъ мы уже знаемъ, принято называть *паромъ* (паровое поле).

Въ зависимости отъ мѣстныхъ условій, паровыя поля обрабатываются весьма неодинаково, при чемъ одни изъ нихъ до

*) Пропашными растеніями называются такія, которыя подвергаются спеціальнымъ обработкамъ во время ихъ роста (свекла, рѣпа, морковь и др.).

**) Если послѣ пара сѣютъ растенія первой группы, то поле остается свободнымъ и осенью. Иногда, впрочемъ, поле занимается какимъ-либо растеніемъ (напр., высѣваемымъ на зеленое удобреніе) и до посѣва озимыхъ.

посѣва озимыхъ занимаются какими-либо иными растеніями, а другія—нѣтъ. Вслѣдствіе этого различаютъ слѣдующіе виды пара: 1) *зеленый паръ*, 2) *черный паръ*, 3) *занятой паръ* и 4) *паръ подъ паровыми растеніями*.

1) **Зеленый паръ и его обработка**. Подъ зеленымъ паромъ принято подразумѣвать такой паръ, къ обработкѣ котораго приступаютъ или весной, или въ началѣ лѣта того года, въ который рѣшено занять поле озимымъ растеніемъ. Такое паровое поле, въ теченіе времени отъ уборки предшествующаго пару растенія до начала обработки пара, покрывается различною зеленѣющею сорною растительностью; отсюда и названіе пара *«зеленый»*; до его обработки на немъ пасется скотъ.

*Примѣчаніе*. Впрочемъ, зеленый паръ не всегда *«зеленѣетъ»;* при сухомъ климатѣ, особенно на легкихъ почвахъ, пасущійся на пару скотъ иногда такъ вытаптываетъ верхній слой почвы, что паръ дѣлается по виду совершенно чернымъ.

Что касается обработки зеленаго пара, то она въ различныхъ мѣстностяхъ производится весьма различно. Въ виду этого, мы разсмотримъ здѣсь только тѣ пріемы, которыхъ слѣдуетъ вообще придерживаться при обработкѣ зеленаго пара.

Прежде всего, зеленый паръ можетъ быть или удобряемъ навозомъ, или нѣтъ; при обработкѣ *зеленаго пара, не удобряемаго навозомъ*, слѣдуетъ первую вспашку (взметъ) производить по возможности раньше. При этомъ нужно имѣть въ виду, что въ сухомъ климатѣ первую вспашку пара лучше производить на всю ту глубину, на которую принято его обрабатывать въ данной мѣстности. Всѣ же остальныя обработки, до самаго посѣва, въ данномъ случаѣ слѣдуетъ дѣлать по возможности поверхностныя; такъ, черезъ нѣкоторое время послѣ первой вспашки, можно пробороновать поле; потомъ, если оно начнетъ зарастать сорными травами, то можно пустить снова борону, или же (если поле уже сильно заросло) экстирпаторъ и даже многолемешный плугъ, но на глубину не болѣе $1—1^1/_2$ вершка.

При обработкѣ пара въ мѣстностяхъ съ частыми дождями, не слѣдуетъ придерживаться изложеннаго выше правила, такъ

какъ тамъ всегда можно разсчитывать на пополненіе влаги въ почвахъ изъ атмосферы; въ виду этого, первую вспашку въ такихъ мѣстностяхъ можно производить и мелко, предназначивъ для глубокой вспашки двоеніе. Что касается дальнѣйшихъ обработокъ зеленаго неудобреннаго пара во влажномъ климатѣ, то, въ общемъ, онѣ сводятся къ уничтоженію сорныхъ травъ и къ разрыхленію поверхности почвы.

При обработкѣ зеленаго пара, *удобряемаго навозомъ*, слѣдуетъ поступать такъ: навозъ, вывезенный въ поле, равномѣрно распредѣлить по его поверхности и сейчасъ же запахать его на ту или другую глубину, въ зависимости отъ климата и свойствъ почвы, о чемъ говорилось въ главѣ о навозѣ (см. стр. 145). Обыкновенно въ нашихъ хозяйствахъ приступаютъ къ этой работѣ по окончаніи посѣва яровыхъ растеній. Для ускоренія перегниванія навоза, слѣдуетъ укатать поле катками; а затѣмъ, для поддержанія его поверхности въ рыхломъ и чистомъ видѣ (до окончанія перегниванія навоза), слѣдуетъ обрабатывать его почти исключительно боронами, такъ какъ другими орудіями можно вывернуть навозъ наружу. Когда запаханный навозъ въ достаточной степени перегніетъ (чрезъ 6—8 недѣль), то приступаютъ къ *смѣшенію* его съ почвой (къ двоенію). По окончаніи двоенія, вплоть до посѣва, поле обрабатываютъ только поверхностно, не прибѣгая къ орудіямъ, оборачивающимъ пластъ; впрочемъ, иногда бываетъ полезно, незадолго (за 2 недѣли) до озимаго посѣва, произвести еще *троеніе* на небольшую глубину (на $1^1/_2$—2 вершка), особенно, если поле покроется сорными травами.

2) **Черный паръ и его обработка**. Чернымъ паромъ называется такой паръ, къ обработкѣ котораго приступаютъ въ осень, предшествующую посѣву озимаго; въ виду этого, поле *въ черномъ пару* обрабатывается почти цѣлый годъ (за вычетомъ, конечно, зимы), а иногда даже и болѣе, если послѣ пара будетъ посѣяно какое-либо яровое растеніе, напр., свекла. Въ теченіе всего этого времени поле остается свободнымъ отъ сорной растительности; оно всегда какъ бы «*чернѣетъ*», откуда и названіе «*черный паръ*».

При черномъ парѣ поля въ однихъ случаяхъ удобряются навозомъ, а въ другихъ—нѣтъ, вслѣдствіе чего различаютъ:

а) *черный паръ, неудобренный навозомъ*, и б) *черный паръ, удобренный навозомъ*.

а) *Обработка чернаго пара, неудобреннаго навозомъ*. Поле въ черномъ неудобренномъ пару обрабатывается съ осени совершенно такъ же, какъ подъ посѣвъ яровыхъ растеній, а съ весны до времени посѣва — какъ въ зеленомъ пару; вся разница въ послѣднемъ случаѣ заключается лишь въ томъ, что къ обработкѣ чернаго пара приступаютъ весною раньше, вслѣдствіе чего даютъ ему больше вспашекъ, боронованій и т. д.

б) *Обработка чернаго пара, удобреннаго навозомъ*. Поле въ черномъ пару, удобренномъ навозомъ, обрабатывается такъ же, какъ и въ неудобренномъ пару; но только при обработкѣ удобреннаго пара приходится, въ извѣстное время, запахать навозъ и потомъ перемѣшать его съ пахотнымъ слоемъ.

Что касается времени внесенія въ почву навоза, то послѣдній, при черномъ парѣ, можетъ быть запаханъ или осенью, или весною, или даже въ началѣ лѣта. Осеннее удобреніе чернаго пара наиболѣе пригодно для почвъ тяжелыхъ, глинистыхъ; на легкихъ песчаныхъ почвахъ, въ которыхъ навозъ быстро перегниваетъ и изъ которыхъ питательныя вещества легко вымываются въ нижележащіе слои, недоступные корнямъ растеній, лучше вносить навозъ весною, или даже въ началѣ лѣта.

3) **Занятой паръ**. Занятымъ паромъ называется такой паръ, въ которомъ воздѣлываются, до посѣва озимаго, нѣкоторыя рано убираемыя съ поля растенія, какъ, напр., *вика съ овсомъ на сѣно* и т. д. Слѣдовательно, паръ въ данномъ случаѣ *занимается* на короткое время подъ другое растеніе, откуда и названіе его *«занятой»*.

Занятой паръ бываетъ *удобренный навозомъ* и *неудобренный*. Къ обработкѣ занятого пара, въ зависимости отъ мѣстныхъ условій, приступаютъ или съ осени предшествующаго года, или же съ весны того же года, въ который будетъ посѣяно озимое. Если обработку занятого пара начинаютъ съ осени, то ее ведутъ тѣмъ же порядкомъ, какъ и обработку чернаго пара. Если же къ обработкѣ занятого пара приступаютъ только весною, то при этомъ большею частью успѣваютъ, до

посѣва занимающаго паръ растенія, произвести лишь одну вспашку. Отъ времени посѣва до уборки паръ не обрабатываютъ; послѣ же уборки жниво сейчасъ неглубоко запахиваютъ и, если позволяютъ мѣстныя условія, укатываютъ катками, для болѣе быстраго перегниванія растительныхъ остатковъ. Дальнѣйшая обработка ведется по общимъ правиламъ и вполнѣ напоминаетъ собою обработку зеленаго пара; обычно до посѣва озимаго растенія вспахиваютъ паръ еще разъ на полную глубину. Выше мы видѣли, что, при удобреніи чернаго пара навозомъ, послѣдній вносятъ въ почву не только осенью, но и весною того года, въ который высѣвается озимое растеніе. При удобреніи же занятого пара слѣдуетъ стремиться всегда вносить навозъ еще съ осени, сейчасъ по уборкѣ предшествующаго пару растенія, такъ какъ весною паръ необходимо возможно раньше засѣять. Впрочемъ, если почему-либо не удастся удобрить навозомъ занятой паръ осенью, то можно удобрить его и рано весной; при чемъ въ этомъ случаѣ иногда запахиваютъ навозъ вмѣстѣ съ сѣменами того растенія (вики съ овсомъ), которымъ занимается паръ.

4) **Паръ подъ паровыми растеніями**. Подъ этимъ названіемъ принято подразумѣвать такой паръ, который въ теченіе всей весны и лѣта занятъ *пропашными растеніями* (свеклой, морковью и др.), дающими возможность обрабатывать почву въ промежуткахъ между ними.

Паръ подъ паровыми растеніями можетъ быть или *удобренъ навозомъ*, или же *нѣтъ;* при удобреніи такого пара навозомъ, послѣдній вносятъ въ почву или осенью предыдущаго года (чаще), или весной, передъ посѣвомъ пропашного растенія (рѣже). Относительно обработки пара подъ паровыми растеніями необходимо придерживаться слѣдующихъ правилъ.

1) Къ обработкѣ его слѣдуетъ приступать сейчасъ же по уборкѣ предшествующаго пару растенія и при этомъ придерживаться всѣхъ тѣхъ правилъ, которыя были указаны при описаніи обработки почвы осенью подъ яровыя растенія.

2) Весною нужно подготовить почву подъ посѣвъ паровыхъ растеній такъ же, какъ она вообще подготовляется подъ посѣвъ яровыхъ растеній.

3) При ростѣ паровыхъ растеній необходимо поддерживать почву въ междурядьяхъ по возможности рыхлою и чистою отъ сорныхъ травъ.

Въ нашемъ климатѣ паровыя растенія обыкновенно поспѣваютъ настолько поздно, что послѣ уборки ихъ не остается времени для посѣва озимыхъ растеній; къ тому же часто почва бываетъ слишкомъ изсушенною предшествующимъ растеніемъ; въ виду этого, послѣ такого пара у насъ большею частью сѣютъ яровыя растенія.

*Примѣчаніе.* Въ Юго-Западномъ краѣ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, послѣ свеклы сѣютъ озимую рожь, но и здѣсь съ посѣвами ржи обыкновенно опаздываютъ; въ силу этого, рожь даетъ тамъ почти всегда меньшіе урожаи послѣ свеклы, чѣмъ послѣ, напр., хотя бы зеленаго пара.

**Къ какому виду пара слѣдуетъ прибѣгать хозяину.** Въ заключеніе статьи объ обработкѣ пара мы разсмотримъ тѣ условія, при которыхъ хозяину выгоднѣе вводить тотъ или другой видъ пара.

Извѣстно, что обработкой почвы въ пару можно достигнуть повышенія урожаевъ хозяйственныхъ растеній, такъ какъ, при содѣйствіи ея, улучшаются физическія свойства почвы, истребляются сорныя травы и т. д. Особенно важна паровая обработка для тяжелыхъ глинистыхъ почвъ, гдѣ всего сильнѣе сказывается вліяніе пара на измѣненіе физическихъ свойствъ: глинистыя почвы, будучи разумно обработаны, дѣлаются менѣе связными и болѣе проницаемыми для воды и воздуха, вслѣдствіе чего въ нихъ начинаетъ усиленнѣе совершаться переходъ неудобоусвояемыхъ питательныхъ веществъ въ удобоусвояемую форму. Но излишняя обработка въ черномъ пару для нѣкоторыхъ почвъ (напр., песчаныхъ, подзолистыхъ и др.) можетъ быть даже вредною; такія почвы могутъ быть распылены, чрезъ что физическія свойства ихъ ухудшатся.

Различные виды пара, про которые говорилось выше, дѣйствуютъ на почвы не одинаково; изъ нихъ самымъ энергичнымъ, въ смыслѣ измѣненія физическихъ свойствъ почвъ и уничтоженія сорныхъ травъ (напр. пырея, рис. 58, полевого

осота, рис. 59, огороднаго осота, рис. 60), является черный паръ; на послѣднемъ мѣстѣ, въ этомъ отношеніи, слѣдуетъ поставить зеленый паръ, такъ какъ при немъ почвы менѣе всего подвергаются обработкамъ; остальные виды пара занимаютъ, по своимъ вліяніямъ на почву, средину между чернымъ и зеленымъ паромъ. Отсюда можно было бы, пожалуй, вывести

Рис. 58.

Рис. 59.

заключеніе, что во всѣхъ хозяйствахъ слѣдуетъ заводить черный паръ, какъ самый лучшій; однако, сказать этого нельзя, такъ какъ есть цѣлый рядъ условій, которыя заставляютъ хозяина имѣть въ своемъ хозяйствѣ другой видъ пара.

Такъ, въ дѣйствительности часто бываютъ такія хозяйственныя условія (напр., недостатокъ выгона), которыя препятствуютъ введенію чернаго пара. Кромѣ того, выше, напр., мы видѣли, что излишней обработкой въ пару можно испортить физическія свойства песчаныхъ и подзолистыхъ почвъ; случиться же это можетъ скорѣе всего въ черномъ пару. Далѣе,

легкія песчаныя почвы обладаютъ сравнительно малой поглотительной способностью, вслѣдствіе чего питательныя вещества ихъ, перешедшія въ удобоусвояемую форму, легко могутъ, при черномъ парѣ, выщелачиваться дождевыми водами и уноситься въ подпочву. Въ виду всего этого, на легкихъ песчаныхъ почвахъ, особенно въ мѣстностяхъ съ значительнымъ количествомъ осадковъ, не слѣдуетъ вводить чернаго пара: здѣсь будетъ болѣе цѣлесообразенъ занятой паръ и даже зеленый. Съ другой стороны, на глинистыхъ почвахъ, особенно въ засушливомъ климатѣ, будетъ болѣе умѣстенъ черный паръ, при которомъ легче всего можно исправить недостатки тяжелыхъ глинистыхъ почвъ и создать въ нихъ запасъ влаги.

Рис. 60.

## V. Посѣвъ.

**Предпосѣвная обработка почвъ**. Хозяину приходится сѣять различныя растенія, нуждающіяся далеко не въ одинаковой предпосѣвной обработкѣ почвы; въ общемъ, относительно этой обработки можно сказать слѣдующее: подъ посѣвъ растеній съ *мелкими сѣменами*, какъ, напр., подъ посѣвъ *мака, рапса* и т. п., нужно раздѣлывать и почвы *мелко*, т. е. приводить почву въ мелко крупичатое состояніе; наоборотъ, подъ посѣвъ растеній съ *крупными сѣменами*, какъ, напр., подъ посѣвъ *гороха, овса* и т. д., слѣдуетъ раздѣлывать почвы

болѣе *грубо*, т. е. оставлять почву въ болѣе крупныхъ комочкахъ. Во всякомъ случаѣ, при предпосѣвной обработкѣ почвъ, а также и во время посѣва, не слѣдуетъ раздѣлывать почвъ очень мелко (въ «*порошокъ*»), такъ какъ, при такой раздѣлкѣ, на полѣ послѣ дождей легко можетъ образоваться на поверхности кора, которая затѣмъ будетъ мѣшать появленію всходовъ. Далѣе, при посѣвѣ озимыхъ растеній, въ общемъ, нужно раздѣлывать почвы болѣе грубо, чѣмъ при посѣвѣ яровыхъ; при этомъ необходимо всѣ болѣе крупные комочки почвы, по возможности, вытянуть бороной на поверхность и оставить ихъ такъ до весны. Весной, когда почва въ достаточной мѣрѣ подсохнетъ, комочки эти слѣдуетъ размельчить бороной или каткомъ; полученный изъ нихъ тонкій слой почвы прикроетъ основанія растеній, что будетъ содѣйствовать болѣе успѣшному ихъ росту.

**Качество посѣвныхъ сѣмянъ.** Для посѣва нужно брать сѣмена самаго лучшаго качества, такъ какъ только изъ крупныхъ и здоровыхъ зеренъ могутъ выходить вполнѣ сильные и хорошіе ростки. Кромѣ того, посѣвныя сѣмена должны быть совершенно свободными отъ примѣси къ нимъ *сѣмянъ сорныхъ травъ* и, въ большинствѣ случаевъ, свѣжими (нележалыми) *). Послѣднее обстоятельство важно потому, что хотя у нѣкоторыхъ сѣмянъ способность *прорастать* **) сохраняется отъ 3 до 5 лѣтъ и болѣе, но много такихъ сѣмянъ, всхожесть которыхъ, по прошествіи двухъ лѣтъ, и даже скорѣе, начинаетъ замѣтно уменьшаться (рожь, просо, кормовыя травы и т. д.).

Если все-таки приходится обсѣменять поле попорченными сѣменами или старыми, то всегда слѣдуетъ предварительно испытать, сколько изъ нихъ способны прорастать. Для этого поступаютъ такъ: отсчитываютъ 100 или 200 зеренъ и помѣщаютъ ихъ въ теплой жилой комнатѣ, на тарелкѣ, между двумя

*) Исключеніе представляютъ сѣмена льна при воздѣлываніи его на волокно. Въ этомъ случаѣ считаютъ болѣе цѣнными лежалыя сѣмена, такъ какъ, при долгомъ сохраненіи, слабые экземпляры сѣмянъ льна теряютъ всхожесть, а болѣе сильные — сохраняютъ ее и послѣ посѣва даютъ всходы болѣе *ровные*, что особенно важно при воздѣлываніи льна на волокно.

**) Т. е. при доступѣ влаги, теплоты и воздуха давать ростки.

тряпками, которыя, смачивая водою, поддерживаютъ мокрыми. По прошествіи 2—3 дней, а иногда и болѣе, зерна начнутъ выпускать изъ себя ростки. Если окажется, что изъ 100 зеренъ, положимъ, 20 не дадутъ ростковъ, то, значитъ, $^1/_5$ часть ихъ негодна. Подобное опредѣленіе качества сѣмянъ даетъ возможность хозяину подсчитать, сколько старыхъ, лежалыхъ сѣмянъ нужно высѣять на десятину, чтобы посѣвъ вышелъ надлежащій. Въ нашемъ примѣрѣ получилось, что въ старыхъ сѣменахъ $^1/_5$ часть негодныхъ; слѣдовательно, если бы въ данной мѣстности принято было сѣять на десятину свѣжихъ, хорошихъ сѣмянъ, положимъ, 10 пудовъ, то старыхъ пришлось бы посѣять больше, а именно $12^1/_2$ пудовъ *).

**Обмѣнъ сѣмянъ.** Иногда хозяева считаютъ выгоднымъ брать для посѣва сѣмена изъ другихъ мѣстностей, болѣе урожайныя и лучшаго качества, чѣмъ сѣмена своего хозяйства. Прибѣгать, однако, къ обмѣну сѣмянъ, слѣдуетъ обдуманно, такъ какъ такія сѣмена, вообще, обходятся дорого и часто довольно скоро вырождаются и ухудшаются. Гораздо выгоднѣе заботиться о томъ, чтобы имѣть свои собственныя сѣмена хорошаго качества; послѣднее достигается надлежащимъ уходомъ за хозяйственными растеніями и употребленіемъ для посѣва самыхъ лучшихъ сѣмянъ своего хозяйства.

**Количество высѣваемыхъ сѣмянъ на десятину.** Сѣмянъ разныхъ хозяйственныхъ растеній высѣваютъ на одну десятину очень различное количество, что находится въ зависимости отъ весьма разнородныхъ причинъ. Относительно густоты посѣва можно сказать слѣдующее:

1) Нельзя сѣять какъ слишкомъ рѣдко, такъ и слишкомъ густо, такъ какъ при излишне рѣдкомъ посѣвѣ часть земли будетъ пропадать даромъ, а при густомъ — растенія будутъ тѣснить другъ друга при своемъ ростѣ. Кромѣ того, на бѣдныхъ, мало плодородныхъ почвахъ, при излишне густомъ посѣвѣ, недостатокъ питательныхъ веществъ не позволитъ растеніямъ нормально развиться, вслѣдствіе чего получится урожай съ мелкими, тощими зернами. Съ другой стороны, на плодо-

*) Въ $12^1/_2$ пудахъ будетъ 10 пудовъ хорошихъ сѣмянъ и $2^1/_2$ пуда негодныхъ.

родныхъ почвахъ, при густомъ посѣвѣ, растенія разрастутся слишкомъ густо и, затѣнивъ другъ друга, вытянутся вверхъ, что можетъ вызвать ихъ *полеганіе*.

2) Плодородныя почвы могутъ прокормить большее число растеній, чѣмъ менѣе плодородныя, а потому на первыхъ можно высѣвать на десятину *нѣсколько* больше сѣмянъ; но, если сѣется растеніе, способное сильно куститься (напр., рожь), то на болѣе плодородной почвѣ на десятину высѣвается меньше сѣмянъ, чѣмъ на менѣе плодородной.

3) Въ мѣстностяхъ съ сухимъ климатомъ слѣдуетъ высѣвать на десятину менѣе сѣмянъ, чѣмъ въ мѣстностяхъ съ влажнымъ климатомъ, такъ какъ въ первомъ случаѣ для густо стоящихъ растеній можетъ не хватить влаги въ почвѣ.

4) На болѣе засоренныхъ почвахъ необходимо сѣять гуще, такъ какъ густымъ посѣвомъ можно отчасти заглушить развитіе сорныхъ травъ.

5) При плохой подготовкѣ почвы для посѣва нужно сѣять гуще, такъ какъ при этомъ часть высѣянныхъ сѣмянъ не дастъ всходовъ, попавъ подъ комки или оставшись на поверхности почвы.

6) При болѣе благопріятныхъ условіяхъ посѣва (хорошая обработка почвы, достаточное количество влаги и тепла) слѣдуетъ сѣять рѣже, чѣмъ при менѣе благопріятныхъ.

7) При раннемъ посѣвѣ озимыхъ растеній (конецъ іюля и первыя числа августа) необходимо сѣять рѣже, такъ какъ при этомъ до наступленія морозовъ они успѣютъ еще раскуститься. Наоборотъ, при позднемъ посѣвѣ озимыхъ (конецъ августа и сентябрь, смотря по мѣстности) слѣдуетъ сѣять гуще.

8) Чѣмъ меньше всхожесть сѣмянъ, тѣмъ больше нужно высѣвать ихъ на десятину.

9) Отъ способа посѣва также зависитъ количество высѣваемыхъ сѣмянъ; такъ, напр., при машинномъ посѣвѣ высѣваютъ меньше сѣмянъ, чѣмъ при ручномъ; о чемъ подробнѣе говорится ниже.

Такимъ образомъ, какъ мы видимъ, есть цѣлый рядъ различныхъ условій, заставляющихъ хозяина каждый разъ соображать, сколько сѣмянъ высѣвать ему на 1 десятину. Для

примѣра, приведемъ здѣсь цифры, показывающія количество сѣмянъ, высѣваемыхъ у насъ въ Россіи на 1 десятину:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Озимой пшеницы | сѣютъ | отъ | $4^1/_2$ | до | 12 | пудовъ. |
| Яровой » | » | » | 5 | » | 12 | » |
| Озимой ржи . . | » | » | 5 | » | 12 | » |
| Овса . . . . | » | » | 8 | » | 24 | » |
| Проса . . . . | » | » | $^3/_4$ | » | 3 | » |
| Гречихи . . . | » | » | 3 | » | 12 | » |
| Мака . . . . | » | » | $^1/_4$ | » | $^1/_2$ | » |
| Картофеля. . . | » | » | 50 | » | 140 | » |
| Свеклы. . . . | » | » | $^3/_4$ | » | $3^1/_2$ | » |

и т. д.

**Время посѣва**. Своевременно произвести посѣвъ очень важно, такъ какъ не во́-время посѣянное растеніе всегда дастъ меньшій урожай. Мы разсмотримъ здѣсь послѣдовательно время посѣва: 1) *озимыхъ* и 2) *яровыхъ растеній*.

1) *Озимыя растенія* (озимая пшеница, озимая рожь, озимый рапсъ и др.), какъ мы знаемъ, сѣются осенью; при выборѣ времени посѣва этихъ растеній нужно имѣть въ виду, чтобы до наступленія зимы всходы ихъ достаточно окрѣпли, но не переросли. Поэтому, если приходится сѣять озимыя въ мѣстностяхъ съ влажной и теплой осенью, то слѣдуетъ начинать посѣвы позднѣе (во второй половинѣ августа и въ сентябрѣ), такъ какъ иначе озимыя могутъ перерасти осенью, или, какъ говорятъ, пойти въ *трубку* (рожь и пшеница), что вредно отзывается на урожаѣ. Съ другой стороны, въ болѣе сѣверныхъ мѣстностяхъ, гдѣ снѣгъ выпадаетъ раньше, слѣдуетъ приступать къ посѣву озимыхъ ранѣе (съ конца іюля и съ первыхъ чиселъ августа).

2) Что касается времени посѣва *яровыхъ*, то здѣсь существуетъ цѣлый рядъ различныхъ правилъ, основанныхъ, главнымъ образомъ, на свойствахъ самихъ растеній, климата и почвы. Такъ, *макъ* можно сѣять сейчасъ же, какъ только сойдетъ снѣгъ, ибо всходы его не боятся утреннихъ весеннихъ морозовъ *(утренниковъ)*, нерѣдко бывающихъ весной. Наоборотъ, гречиху слѣдуетъ сѣять съ того времени, когда почва

уже достаточно обогрѣется и освободится отъ излишней влаги и когда пройдетъ опасность отъ утренниковъ, такъ какъ всходы гречихи гибнутъ отъ нихъ. Далѣе, въ сухомъ климатѣ слѣдуетъ производить посѣвы раньше и выполнять ихъ быстрѣе, чѣмъ во влажномъ, такъ какъ въ сухомъ климатѣ почвы весною высыхаютъ очень быстро. На легкихъ песчаныхъ почвахъ нужно приступать къ посѣву раньше, чѣмъ на тяжелыхъ глинистыхъ почвахъ, такъ какъ песчаныя почвы скорѣе просыхаютъ и нагрѣваются и не такъ замазываются съ поверхности при обработкѣ ихъ въ сыромъ видѣ, какъ глинистыя.

**Способы посѣва растеній.** Способовъ посѣва растеній два: 1) *ручной* и 2) *машинный*.

1) **Ручной посѣвъ.** При ручномъ посѣвѣ, который еще и теперь у насъ въ большомъ употребленіи, сѣвецъ надѣваетъ спереди или кошель, или же мѣшокъ, въ которые насыпаются сѣмена; идя по полю, онъ разбрасываетъ ихъ рукой.

Отъ хорошаго сѣвца требуется, чтобы разсѣянныя имъ сѣмена лежали по полю вездѣ одинаково густо; въ противномъ случаѣ получаются *пестрые, неравномѣрные всходы*, т. е. въ одномъ мѣстѣ болѣе густые, а въ другомъ — болѣе рѣдкіе. Иногда, для избѣжанія неравномѣрнаго распредѣленія сѣмянъ, сѣютъ *крестъ-на-крестъ*; при этомъ сѣвецъ высѣваетъ по полю въ одномъ направленіи половинное количество назначенныхъ для посѣва сѣмянъ, а остальныя — въ другомъ, накрестъ первому, направленіи.

2) **Машинный посѣвъ.** Ручной посѣвъ требуетъ опытныхъ сѣвцовъ; кромѣ того, хорошему выполненію ручного посѣва нерѣдко мѣшаетъ вѣтеръ. Все это заставляетъ хозяина прибѣгать при посѣвѣ къ особымъ машинамъ, называемымъ *сѣялками*, при помощи которыхъ можно производить посѣвъ болѣе удобно. Однѣ изъ этихъ сѣялокъ разсѣваютъ сѣмена *въ разбросъ* (въ родѣ ручного посѣва), другія укладываютъ зерна *рядами*. Первыя изъ нихъ носятъ названіе *разбросныхъ сѣялокъ*, а вторыя—*рядовыхъ*.

а) *Разбросныя сѣялки*. Разбросныя сѣялки по своему устройству бываютъ весьма различны; на рис. 61 изображена одна изъ болѣе распространенныхъ сѣялокъ. Эта сѣялка со-

стоитъ изъ деревяннаго ящика, въ который насыпаются сѣмена. Черезъ отверстіе въ днѣ, при помощи особаго приспособленія, сѣмена падаютъ внизъ, на такъ называемую *распредѣлительную доску*, прикрѣпленную къ ящику наклонно; съ

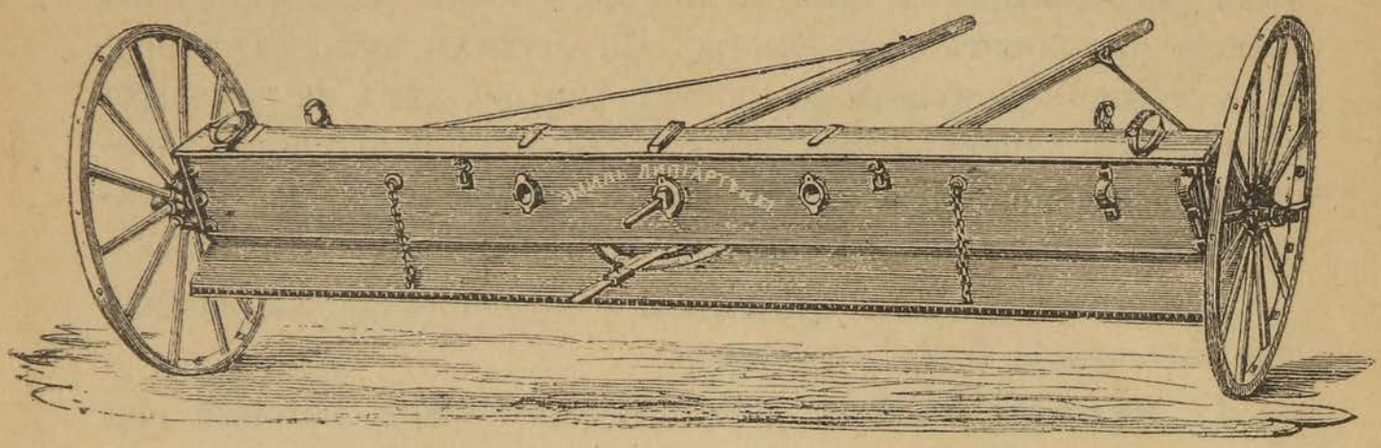

Рис. 61.

этой доски сѣмена падаютъ уже на поверхность почвы. Если нужно, чтобы сѣялка высѣвала меньше сѣмянъ, то, при помощи рукоятки, двигающейся по полукругу (см. рисунокъ), уменьшаютъ (суживаютъ) отверстія во днѣ ящика; наоборотъ, если

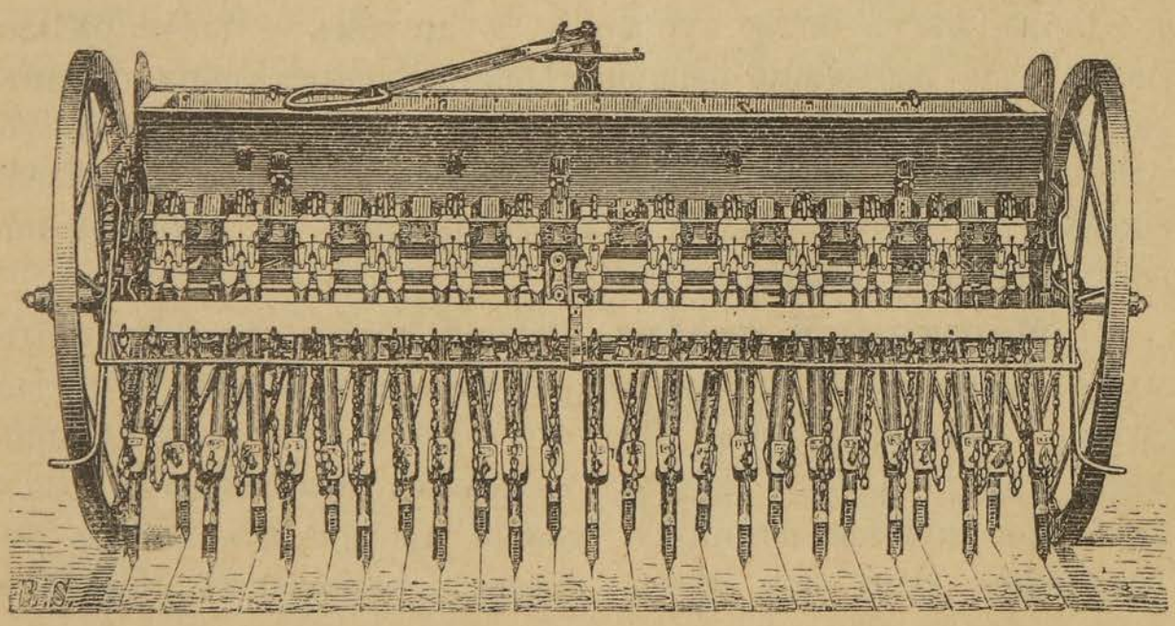

Рис. 62.

желаютъ, чтобы сѣялка выкидывала больше сѣмянъ, то той же рукояткой увеличиваютъ (расширяютъ) тѣ же отверстія. При одной лошади и одномъ рабочемъ, разбросной сѣялкой можно засѣять въ день отъ 8 до 10 десятинъ.

б) *Рядовыя сѣялки.* Рядовыя сѣялки бываютъ тоже очень различными по своему устройству; на рис. 62 изображена рядовая сѣялка *Сакка*; у этой сѣялки сѣмена изъ ящика поступаютъ, по особымъ трубкамъ, къ *сошникамъ*, которые могутъ дѣлать въ почвѣ бороздки на ту или другую глубину, смотря по желанію; въ эти бороздки, при посѣвѣ, падаютъ сѣмена и сейчасъ же прикрываются почвой при содѣйствіи тѣхъ же сошниковъ.

Рядовая сѣялка Сакка, шириною въ $76^1/_2$ дюймовъ, можетъ засѣять въ день, при двухъ лошадяхъ, около 5 десятинъ.

**Преимущества рядовыхъ сѣялокъ.** Разбросныя сѣялки хотя и могутъ равномѣрно разбрасывать сѣмена по поверхности поля, но, при задѣлкѣ ихъ экстирпаторами, боронами, многолемешными плугами, или какими-либо другими орудіями, сѣмена не прикрываются слоемъ почвы одинаковой толщины. Вслѣдствіе этого, ростки однихъ сѣмянъ пробиваются на дневную поверхность раньше, а другихъ — позже; получаются, слѣдовательно, неравномѣрные всходы. Кромѣ того, при задѣлкѣ разброснаго посѣва нѣкоторая часть сѣмянъ остается на поверхности почвы, а нѣкоторая хотя и закрывается почвой, но настолько мелко, что впослѣдствіи или совсѣмъ не прорастаетъ, или, если и даетъ ростки, то послѣдніе нерѣдко гибнутъ при малѣйшей засухѣ. При посѣвѣ же рядовыми сѣялками подобныхъ недостатковъ не наблюдается, такъ какъ сошники этихъ сѣялокъ укладываютъ всѣ сѣмена почти на одинаковую глубину. Въ виду этого, рядовыми сѣялками можно высѣвать значительно меньше сѣмянъ, чѣмъ разбросными сѣялками (нерѣдко на 20—25%). Къ тому же есть много растеній, какъ, напр., свекла, которыя воздѣлываются рядами; для посѣва ихъ незамѣнимымъ орудіемъ является рядовая сѣялка. Затѣмъ, рядовой посѣвъ оказывается особенно пригоднымъ въ мѣстностяхъ съ засушливымъ климатомъ и во время продолжительныхъ засухъ; тогда, пользуясь имъ, можно произвести посѣвъ, не переворачивая и понапрасну не изсушая и безъ того уже сухой верхній слой почвы, а укладывая сѣмена, при помощи сошниковъ рядовой сѣялки, непосредственно въ нижній, часто еще достаточно сырой слой почвы.

Рядовыя сѣялки по своему устройству гораздо сложнѣе

разбросныхъ сѣялокъ, въ виду чего онѣ продаются въ 2—$2^1/_2$ раза дороже послѣднихъ; однако, это не должно останавливать хозяина: тѣ выгоды, которыя даютъ рядовыя сѣялки, вполнѣ оправдываютъ все бо̀льшее и бо̀льшее распространеніе ихъ въ хозяйствахъ. Правда, тѣ хозяева, которые, по тѣмъ или другимъ причинамъ, не могутъ надлежащимъ образомъ обрабатывать свои почвы подъ посѣвъ, не должны пріобрѣтать рядовыхъ сѣялокъ: рядовыми сѣялками нельзя хорошо посѣять на грубо раздѣланныхъ и сильно засоренныхъ почвахъ.

*Примѣчаніе.* При посѣвѣ сѣялками всегда нужно имѣть въ виду слѣдующее правило: если почему-либо пришлось на полѣ остановить сѣялку во время ея работы, то послѣ этого никогда не слѣдуетъ пускать ее впередъ съ того мѣста, гдѣ она остановлена, а непремѣнно нужно нѣсколько откатить ее назадъ; въ противномъ случаѣ получится *огрѣхъ*, такъ какъ сѣмена не успѣютъ изъ сѣялки упасть на почву въ томъ мѣстѣ, гдѣ сѣялка была остановлена.

**Задѣлка сѣмянъ**. При посѣвѣ рядовой сѣялкой сѣмена, при помощи ея сошниковъ, сейчасъ же закрываются почвой; только въ рѣдкихъ случаяхъ, для лучшаго прикрытія высѣянныхъ сѣмянъ, послѣ рядовой сѣялки пускаютъ легкую борону или катокъ. Другое дѣло—ручной посѣвъ, или посѣвъ разбросной сѣялкой; здѣсь сѣмена нужно закрывать при помощи различныхъ орудій, какъ то: экстирпаторовъ, боронъ, сохъ и даже плуговъ. Только сѣмена нѣкоторыхъ *кормовыхъ растеній* *), напримѣръ, *клевера* и *тимоѳеевки*, не задѣлываются, такъ какъ они нерѣдко сѣются по взошедшимъ уже растеніямъ; впрочемъ, и при такихъ условіяхъ все же иногда прибѣгаютъ къ задѣлкѣ сѣмянъ бороной или каткомъ, чтобы хотя отчасти прикрыть сѣмена почвой. Вообще, всѣ сѣмена, для успѣшнаго прорастанія, необходимо прикрывать слоемъ почвы той или другой толщины. При этомъ слѣдуетъ придерживаться слѣдующихъ правилъ:

---

*) Иногда также не задѣлываютъ и макъ.

1) Чѣмъ мельче сѣмена, тѣмъ болѣе тонкимъ слоемъ почвы слѣдуетъ прикрывать ихъ, и наоборотъ. Такъ, сѣмена мака нужно сѣять на глубину отъ $^1/_8$ до $^1/_4$ вершка, а ржи и овса—отъ $^1/_2$ вершка до 1 вершка и даже до $1^1/_2$ вершка. Важно это правило потому, что, если мелкія сѣмена прикрыть очень толстымъ слоемъ почвы, то, хотя они и дадутъ ростки, но эти ростки не выйдутъ на дневную поверхность.

Ростокъ сѣмени питается на счетъ этого послѣдняго до тѣхъ поръ, пока не выйдетъ на дневную поверхность и не позеленѣетъ; въ виду этого, при глубокой задѣлкѣ мелкаго сѣмени можетъ не хватить въ немъ пищи для образованія длиннаго ростка.

2) На почвахъ легкихъ и сухихъ слѣдуетъ задѣлывать сѣмена глубже, такъ какъ у такихъ почвъ самый верхній слой обыкновенно содержитъ недостаточное количество влаги для успѣшнаго прорастанія сѣмянъ; наоборотъ, на почвахъ тяжелыхъ сѣмена нужно задѣлывать мельче, такъ какъ подобныя почвы бываютъ чаще болѣе влажными, да и молодые ростки пробиваются черезъ нихъ труднѣе. Кромѣ того, для прорастанія сѣмянъ необходимъ кислородъ воздуха, который въ глинистыя почвы, какъ мы знаемъ, проникаетъ труднѣе, чѣмъ въ песчаныя.

3) Во время засухи полезнѣе задѣлывать сѣмена болѣе глубоко, а въ дождливую погоду—болѣе мелко, такъ какъ при засухѣ самый верхній слой почвы обыкновенно бываетъ настолько сухъ, что попавшія въ него сѣмена не даютъ всходовъ до тѣхъ поръ, пока не пройдетъ дождь, и онъ не смочитъ почвы. Въ послѣднемъ случаѣ (при засухѣ), какъ было указано, особенно пригодными могутъ быть рядовыя сѣялки, которыми при посѣвѣ нетрудно вносить сѣмена въ нижележащій, болѣе влажный слой почвы.

4) Если сѣмена задѣлываютъ экстирпаторомъ, сохой или многолемешнымъ плугомъ, то поле послѣ этого слѣдуетъ пробороновать въ одинъ—два слѣда, особенно же при посѣвѣ яровыхъ растеній.

## VI. Уходъ за растеніями во время ихъ роста.

Уходъ за растеніями во время ихъ роста сводится къ борьбѣ съ различными вредными вліяніями и къ выполненію тѣхъ или другихъ *культурныхъ пріемовъ*, содѣйствующихъ лучшему росту хозяйственныхъ растеній. Мы разсмотримъ здѣсь оба эти вида ухода отдѣльно.

1) **Борьба съ различными вредными вліяніями.** Сюда относятся: а) *борьба съ вредными вліяніями погоды*, б) *борьба съ сорными растеніями* и в) *борьба съ вредными млекопитающими животными, птицами, насѣкомыми* и *различными паразитами.*

а) *Борьба съ вредными вліяніями погоды.* Значительное уклоненіе погоды въ ту или другую сторону отъ ея обычнаго хода (избытокъ осадковъ и недостатокъ ихъ, а также сильная жара и сильный холодъ, быстрая смѣна ихъ и т. д.) дѣйствуетъ обыкновенно крайне неблагопріятно на правильное развитіе хозяйственныхъ растеній.

Такъ, избытокъ влаги въ почвахъ въ значительной степени затрудняетъ ихъ нагрѣваніе; затѣмъ, при избыткѣ влаги скважины почвъ заполняются водой, вслѣдствіе чего провѣтриваніе ихъ значительно ухудшается, и корни растеній начинаютъ страдать отъ недостатка кислорода воздуха. — Что касается вреда отъ недостатка влаги, то онъ самъ собою понятенъ; растенія при этомъ вырастаютъ съ тонкими, низкорослыми стеблями и съ незначительнымъ количествомъ плохо развитыхъ плодовъ.

Избытокъ влаги вредитъ растеніямъ тѣмъ менѣе, чѣмъ болѣе жаркая стоитъ погода; наоборотъ, недостатокъ влаги въ почвѣ (засуха) оказываетъ менѣе вредное дѣйствіе на растенія при болѣе прохладной погодѣ. Особенно вредно дѣйствуетъ засуха въ томъ случаѣ, когда она наступаетъ во время налива зерна, да къ тому же слѣдуетъ непосредственно за дождливой погодой. Тогда изнѣженныя растенія какъ бы искусственно подсушиваются и ускоренно дозрѣваютъ, зерна же ихъ получаются очень мелкими, тощими и морщинистыми.

При борьбѣ съ вредными вліяніями избытка или недостатка влаги приходится прибѣгать къ очень различнымъ мѣрамъ, изъ которыхъ болѣе пригодными могутъ быть слѣдующія:

1) При избыткѣ влаги слѣдуетъ каждый разъ послѣ сильныхъ дождей и весной во время таянія снѣга осматривать поля и спускать съ нихъ застоявшуюся воду; на поляхъ же, засѣянныхъ озимыми растеніями, нужно еще съ осени проводить водосточныя борозды, по которымъ могла бы весною стекать снѣговая вода.

Если данная почва страдаетъ отъ избытка влаги въ силу своихъ физическихъ свойствъ (большая влагоемкость и т. д.) и къ тому же находится въ мѣстности съ влажнымъ климатомъ, то, при такихъ условіяхъ, слѣдуетъ разбить поле на узкіе загоны (въ 2—3 саж.) и пахать ихъ всегда *въ свалъ*, оставляя разъемныя борозды на прежнихъ мѣстахъ. При такой вспашкѣ поверхность почвы, дѣлаясь волнообразной, значительно увеличивается, вслѣдствіе чего ускоряется ея просыханіе; послѣднему еще въ большей степени содѣйствуютъ разъемныя борозды, которыя въ данномъ случаѣ являются какъ бы осушительными канавами.

2) При недостаткѣ влаги въ почвахъ нужно заботиться о томъ, чтобы различными пріемами дать возможность почвамъ поглотить большее количество влаги и затѣмъ по возможности предохранить ее отъ испаренія. Въ настоящее время лишь въ рѣдкихъ случаяхъ прибѣгаютъ для пополненія влаги въ почвахъ къ *поливкѣ* и *орошенію;* большею же частью для этого примѣняютъ надлежащую обработку почвы въ пару (черный паръ) подъ озимыя растенія, вспашку на зябь и углубленіе пахотнаго слоя съ разрыхленіемъ подпочвы.

При воздѣлываніи растеній на небольшихъ площадяхъ, какъ, напр., въ огородахъ, можно предохранять почвы отъ излишняго высыханія, укрывая ихъ мелкой соломой, мхомъ, травой, древесными опилками и т. д. Всѣ эти средства, мѣшая вѣтру непосредственно соприкасаться съ почвой, значительно уменьшаютъ испареніе воды изъ нея.

Кромѣ избытка или недостатка влаги, на растенія вредно дѣйствуетъ еще *излишне высокая температура* (жара) и, осо-

бенно, *очень низкая* (холодъ); при послѣдней растенія иногда совершенно погибаютъ.

Вредъ отъ очень низкой температуры выражается въ разныхъ случаяхъ неодинаково. Такъ, отъ мороза озимыя растенія иногда какъ бы *выпираются*, выдавливаются изъ почвы, вслѣдствіе чего корни ихъ отчасти обрываются и обнажаются; причина этого заключается въ томъ, что вода, содержащаяся въ скважинахъ верхняго слоя почвы, замерзая, расширяется и приподнимаетъ этотъ слой вмѣстѣ съ растеніями; при оттаиваніи же земли послѣдняя садится, и растеніе оказывается приподнятымъ надъ землею; выпираніе посѣвовъ особенно часто наблюдается осенью и весною на озимыхъ поляхъ, когда оттепели смѣняются морозами. Затѣмъ, сельскохозяйственныя растенія могутъ страдать и погибать во время зимы *непосредственно* отъ сильныхъ морозовъ; при чемъ сильный морозъ особенно гибеленъ для озимыхъ, не прикрытыхъ снѣгомъ, а также, если они пошли въ зиму слабыми, неокрѣпшими и нераскустившимися. Наконецъ, сельскохозяйственныя растенія страдаютъ весною отъ *утренниковъ* и *заморозковъ*, вредное дѣйствіе которыхъ особенно сильно проявляется въ томъ случаѣ, когда нѣжныя застывшія растенія будутъ быстро отогрѣты солнечными лучами.

Относительно мѣръ противъ вреднаго дѣйствія морозовъ можно сказать слѣдующее:

1) Нужно разводить растенія, отвѣчающія климатическимъ условіямъ данной мѣстности; такъ, напр., нельзя воздѣлывать озимый рапсъ въ средней Россіи, такъ какъ тамъ бываютъ суровыя зимы, которыхъ озимый рапсъ не переноситъ.

2) Слѣдуетъ сѣять растенія своевременно; такъ, напр., своевременно посѣянныя озимыя пшеница и рожь могутъ до наступленія зимы хорошо раскуститься, окрѣпнуть и сдѣлаться болѣе стойкими по отношенію къ морозамъ, или, вообще, къ колебаніямъ температуры.

3) Сѣмена озимыхъ растеній (пшеницы и ржи) слѣдуетъ задѣлывать въ почву *по возможности* глубоко, такъ какъ наблюденія показали, что при этомъ всходы лучше противостоятъ морозамъ.

4) Въ случаѣ *выпиранія* озимыхъ отъ морозовъ, необходимо весною укатать ихъ; катокъ при этомъ прижметъ растенія къ почвѣ и тѣмъ ускоритъ образованіе новыхъ *придаточныхъ корней*, которые, развившись, предохранятъ озимыя отъ гибели.

5) Если приходится защищать отъ морозовъ небольшое количество растеній (въ садахъ, огородахъ и т. д.), то можно прикрывать ихъ соломой, свѣже-соломистымъ навозомъ и т. д.

Къ вреднымъ вліяніямъ погоды слѣдуетъ также отнести *выпрѣваніе посѣвовъ*, которое иногда, по ошибкѣ, смѣшиваютъ съ *вымерзаніемъ*. Подъ выпрѣваніемъ растеній нужно подразумѣвать гибель ихъ зимой или весной отъ недостатка воздуха. Такъ, иногда на озимыя растенія, еще не переставшія расти, выпадаетъ осенью толстымъ слоемъ снѣгъ; снѣгъ этотъ лишаетъ растенія воздуха, которымъ они дышатъ, и тѣмъ губитъ ихъ. То же самое иногда наблюдается и весной; если, послѣ нѣсколькихъ теплыхъ дней, въ которые озимыя растенія успѣютъ пробудиться и начать питаться изъ почвы и воздуха, выпадетъ снѣгъ и долго пролежитъ, то онъ также можетъ погубить ихъ. Затѣмъ, выпрѣваніе озимыхъ посѣвовъ наблюдается на тѣхъ мѣстахъ полей, гдѣ за зиму скопились сугробы снѣга, такъ какъ здѣсь, прежде чѣмъ сугробы снѣга успѣютъ растаять, земля подъ ними оттаиваетъ, и растенія начинаютъ оживать, но имъ не хватаетъ воздуха и свѣта, и они погибаютъ. Наконецъ, по тѣмъ же причинамъ, озими выпрѣваютъ весной по такимъ мѣстамъ, гдѣ скопляется и застаивается на полѣ вода.

Совершенно одинаково со снѣгомъ, выпавшимъ на незамерзшую почву, дѣйствуетъ на озимыя растенія и *ледяная кора*, которая иногда образуется на нихъ осенью или весной; при этомъ озимыя подъ ледяной корой нагрѣваются солнцемъ и пробуждаются къ жизни, но, за недостаткомъ воздуха, скоро погибаютъ и начинаютъ гнить.

Чтобы предохранить озимыя отъ выпрѣванія, нужно придерживаться слѣдующихъ правилъ:

1) Надо стараться не пускать подъ снѣгъ озимыя сильно раскустившимися, съ обильною листвою, такъ какъ при этомъ почва, прикрытая зеленью, будетъ медленно замерзать; съ этою

цѣлью озими часто обтравливаютъ съ осени скотомъ или обкашиваютъ.

2) Если снѣгъ выпадетъ толстымъ слоемъ на незамерзшую почву, то на полѣ можно провести борозды въ снѣгу до самыхъ растеній, напр., раломъ, или же сдѣлать для этого легкіе деревянные плужки съ деревянными лемехами и отвалами. Проводя борозды, мы облегчаемъ доступъ воздуха къ растеніямъ и содѣйствуемъ болѣе скорому замерзанію земли при наступленіи морозовъ.

3) Появившуюся на озимыхъ поляхъ ледяную кору слѣдуетъ разбивать или кольчатыми катками, или тяжелыми боронами, или, наконецъ, скотомъ (подкованными лошадьми), который прогонять для этого по полю, покрытому ледяной корой.

4) Чтобы избѣжать выпрѣванія посѣвовъ подъ сугробами снѣга, слѣдуетъ или вовсе не высѣвать озими на мѣстахъ, гдѣ обычно скопляются сугробы снѣга, или разбрасывать его весною лопатами.

5) Весною необходимо слѣдить за спускомъ воды, застаивающейся въ низинахъ на поляхъ.

б) *Борьба съ сорными растеніями.* Всѣ почвы заключаютъ въ себѣ большее или меньшее количество сѣмянъ различныхъ *некультурныхъ растеній*, называемыхъ вообще *сорными* *); кромѣ того, въ почвахъ находятся *живые корневища* и *корни многолѣтнихъ травъ.* Какъ сѣмена, такъ корневища и корни, при благопріятныхъ для нихъ условіяхъ, развиваются въ цѣлыя растенія; послѣднія же, появившись между хозяйственными растеніями, заглушаютъ ихъ и мѣшаютъ ихъ росту, отбиваютъ у нихъ пищу и свѣтъ и, наконецъ, созрѣвъ, доставляютъ хозяину много хлопотъ послѣ обмолота, при очисткѣ хлѣбовъ отъ примѣси сѣмянъ сорныхъ растеній. Къ тому же, есть такія сорныя растенія, какъ *повилика* (рис. 63), *заразиха* (рис. 64) и др., которыя, обладая способностью присасываться къ культурнымъ растеніямъ и извлекать изъ нихъ соки, доводятъ растенія до окончательной гибели. Все это вынуждаетъ хо-

*) Если на полѣ, засѣянномъ, напр., овсомъ, появляются отдѣльные экземпляры другого, хотя бы и культурнаго растенія, положимъ, ячменя, то послѣдній въ данномъ случаѣ слѣдуетъ признать за сорную растительность.

зяина вести борьбу съ сорными растеніями, которая въ общемъ, нужно сказать, очень трудна, такъ какъ, во-первыхъ, сорныя растенія обладаютъ способностью сильно размножаться и, во-вторыхъ, сѣмена многихъ изъ нихъ сохраняются въ почвѣ, при самыхъ неблагопріятныхъ условіяхъ погоды, въ теченіе

Рис. 63.

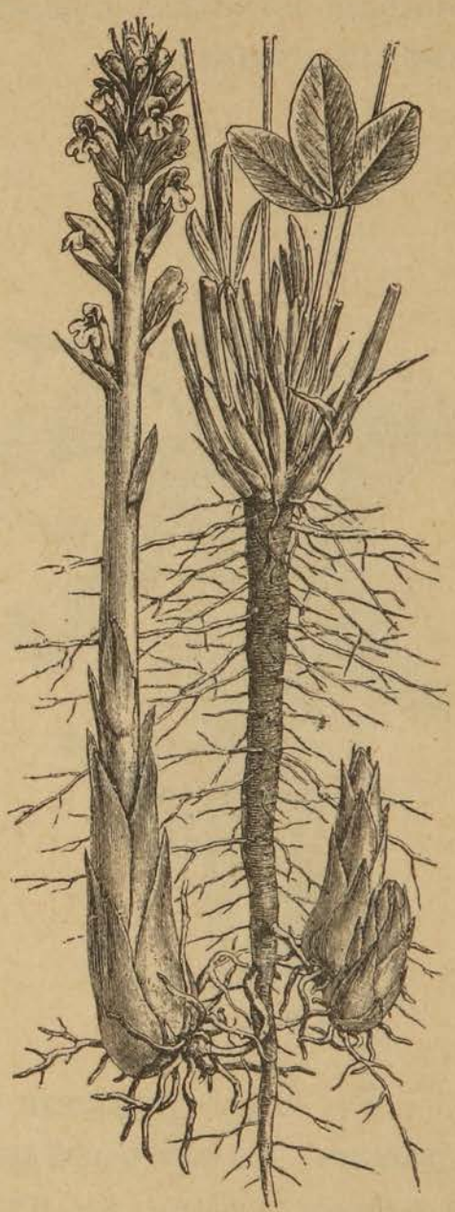

Рис. 64.

цѣлаго ряда лѣтъ, не теряя всхожести. Случалось наблюдать, что, при углубленіи пахотнаго слоя, когда выпахиваются наверхъ нижележащіе, давно необрабатываемые слои почвы, поле покрывалось сорными растеніями, рѣдко встрѣчающимися въ данной мѣстности; очевидно, въ вывернутыхъ на дневную поверхность слояхъ заключались сѣмена сорныхъ травъ, которыя попали въ нихъ, можетъ быть, десятки лѣтъ

тому назадъ, — когда почва обрабатывалась болѣе глубоко, — и въ теченіе всего этого времени сохранили свою всхожесть. Кромѣ того, сѣмена сорныхъ травъ, благодаря различнымъ приспособленіямъ, легко разносятся по полямъ вѣтромъ, животными и т. д.; вспомнимъ, напр., летучки *одуванчика*, при помощи которыхъ сѣмена его могутъ переноситься на значительныя разстоянія.

Рис. 65.

Рис. 66.

Въ виду трудности борьбы съ сорными травами непосредственно, хозяину слѣдуетъ строго придерживаться *предупредительныхъ* мѣръ; къ нимъ можно отнести:

1) Тщательную очистку сѣмянъ хозяйственныхъ растеній отъ сѣмянъ сорныхъ травъ.

2) Вывозку въ поле хорошо перегнившаго навоза, въ которомъ сѣмена сорныхъ травъ уже большею частью погибли.

3) Надлежащую подготовку почвы подъ посѣвъ растеній и своевременный посѣвъ ихъ; своевременность посѣва важна потому, что, при хорошей подготовкѣ почвы и своевременномъ, правильномъ посѣвѣ, сѣмена культурныхъ растеній даютъ друж-

ные, ровные всходы, которые болѣе успѣшно борются съ сорными растеніями и даже заглушаютъ многія изъ нихъ.

4) Выкашиваніе межъ между полями 2—3 раза въ годъ, чѣмъ предупреждается созрѣваніе сѣмянъ сорныхъ травъ, растущихъ на межахъ.

Рис. 67.

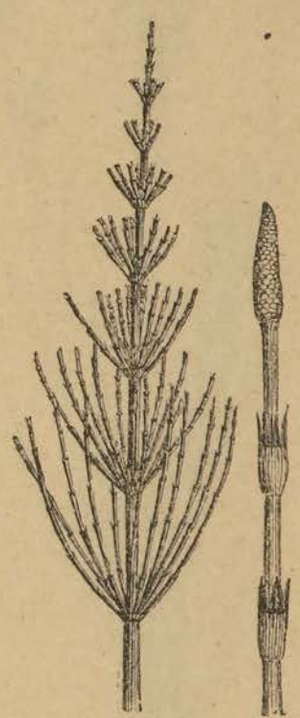

Рис. 68.

Изъ мѣръ *истребительныхъ* мы укажемъ здѣсь слѣдующія:

1) При развитіи многолѣтнихъ сорныхъ травъ: пырея (рис. 58), полевого осота (рис. 59), березки (рис. 65), тысячелистника (рис. 66), поповника (рис. 67), хвоща (рис. 68) и др., примѣняютъ для истребленія ихъ мелкую вспашку засореннаго поля, въ сухую погоду, многолемешными плугами и потомъ сильное боронованіе засохшей дернины; при этомъ гибнутъ корневища и корни сорныхъ травъ. Подобную же мѣру можно примѣнять и для уничтоженія всходовъ однолѣтнихъ сорныхъ травъ.

2) Для истребленія сорныхъ травъ прибѣгаютъ къ воздѣлыванію *пропашныхъ растеній* и, при обработкѣ почвъ въ пару, къ боронованію, экстирпированію и т. д., о чемъ уже говорилось раньше.

Рис. 69.

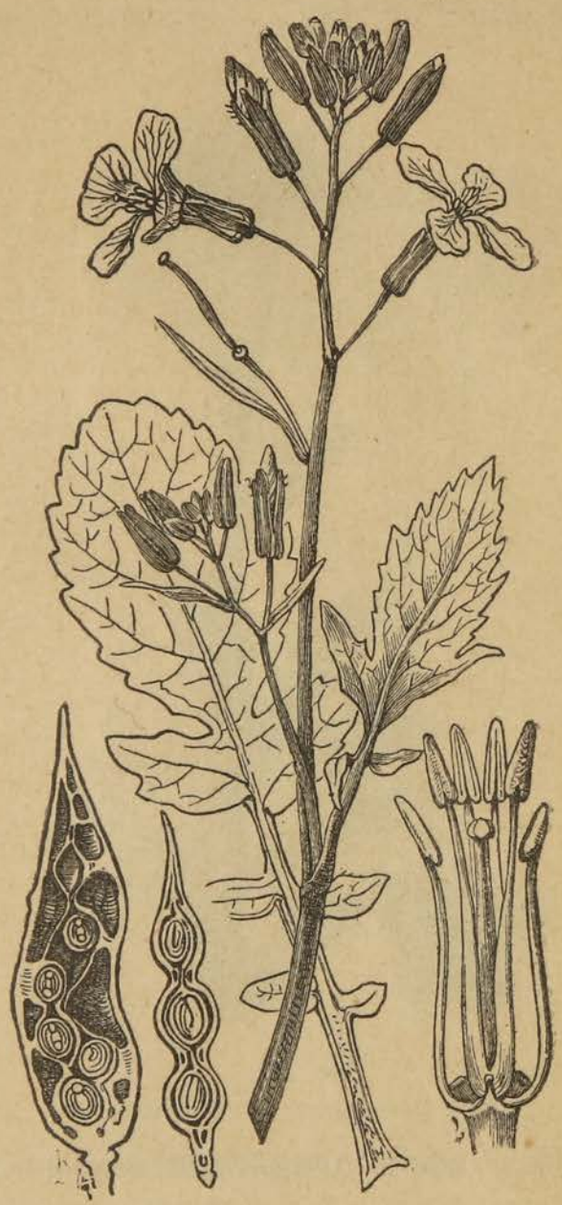

Рис. 70.

3) Кромѣ всего этого, уничтожаютъ сорныя травы простымъ пропалываніемъ—или руками, или какимъ-либо орудіемъ. Пропалывать культурныя растенія слѣдуетъ по возможности раньше, при чемъ, при ручномъ полотьѣ (не мотыгами), обыкновенно удаляютъ только тѣ сорныя растенія, которыя могутъ принести дѣйствительно большой вредъ (всѣ высокорослыя сорныя травы, а также широколиственныя). На самомъ дѣлѣ,

если бы хозяинъ, при ручномъ пропалываніи, удалялъ всѣ сорныя травы, то онъ во многихъ случаяхъ понесъ бы настолько большіе расходы, что они не окупились бы полученнымъ, вслѣдствіе уничтоженія сорныхъ травъ, повышеніемъ урожая.

Рис. 71.

Рис. 72.

Вотъ болѣе важныя сорныя травы, съ которыми приходится чаще всего считаться хозяину:

а) *Многолѣтія травы*: 1) пырей (рис. 58), 2) полевой осотъ (рис. 59), 3) березка (рис. 65), 4) тысячелистникъ (рис. 66), 5) полынь, 6) чернобыльникъ, 7) поповникъ (рис. 67), 8) хвощъ (рис. 68).

б) *Однолѣтнія и двулѣтнія травы:* 1) куколь (рис. 69), 2) дикая рѣдька (рис. 70), 3) полевая горчица (рис. 71), 4) рыжикъ, 5) чертополохъ, 6) василекъ (рис. 72), 7) лебеда (рис. 73), 8) овсюгъ (рис. 74), 9) костеръ ржаной, 10) мышей и друг.

Рис. 73.

Рис. 74.

в) *Борьба съ вредными млекопитающими животными, птицами, насѣкомыми и различными растительными паразитами.* На сельскохозяйственныя растенія, во время ихъ роста, нападаютъ различныя вредныя млекопитающія животныя, птицы, насѣкомыя и растительные паразиты (грибы). Нѣкоторые изъ нихъ только частью вредятъ растеніямъ, другіе же совершенно уничтожаютъ надежды хозяина на урожай. Не останавливаясь на описаніи этихъ враговъ растеній, такъ какъ съ ними знакомитъ, главнымъ образомъ, частное земледѣліе при изложеніи пріемовъ воздѣлыванія отдѣльныхъ растеній, мы выскажемъ здѣсь лишь общія соображенія, которыхъ слѣ-

дуетъ придерживаться при борьбѣ съ ними. Прежде всего, во многихъ случахъ гораздо легче *предупредить* нападеніе на растенія тѣхъ или другихъ враговъ, чѣмъ бороться съ ними тогда, когда они уже напали. Такъ, напр., пшеница повреждается иногда особымъ *паразитнымъ грибомъ «марающей или вонючей головней»*; разъ марающая головня завелась на пшеничныхъ растеніяхъ, то уничтожить ее нѣтъ никакой возможности; предупредить же нападеніе головни на пшеницу можно, для чего слѣдуетъ очищать посѣвныя сѣмена пшеницы отъ зародышей головни, такъ называемыхъ *споръ*, если онѣ есть на сѣменахъ. Для этого можно или хорошо обмыть посѣвныя сѣмена обыкновенной водой, или же, что лучше, продержать ихъ около 12 часовъ въ водѣ, въ которой предварительно былъ растворенъ *мѣдный (синій) купоросъ* въ количествѣ 1 фунта на 6—7 ведеръ воды; приставшія къ зернамъ пшеницы споры, отъ дѣйствія мѣднаго купороса, теряютъ способность развиваться, а самыя зерна пшеницы остаются невредимыми. Другое правило заключается въ томъ, что, при борьбѣ съ большинствомъ враговъ хозяйственныхъ растеній, нужно бороться не одному хозяину данной мѣстности, а всѣмъ хозяевамъ сообща; иначе выйдетъ мало толку. Положимъ, въ данной мѣстности на хозяйственныя растенія напала *саранча*; если одни хозяева станутъ уничтожать ее, а другіе—нѣтъ, то борьба съ саранчей принесетъ мало пользы: насѣкомое будетъ только переходить съ однихъ полей на другія.

## 2) Культурные пріемы, содѣйствующіе лучшему росту хозяйственныхъ растеній.

Отъ посѣва до уборки хозяйственныя растенія, для успѣшнаго роста, требуютъ примѣненія различныхъ *культурныхъ пріемовъ*, которые заключаются въ слѣдующемъ: а) *въ уничтоженіи коры*, б) *въ ломаніи посѣвовъ*, в) *въ бороновании*, г) *въ укатываніи*, д) *въ поверхностномъ разрыхленіи засѣянныхъ полей*, е) *въ глубокомъ разрыхленіи полей*, ж) *въ окучиваніи растеній* и з) *въ предохраненіи растеній отъ полеганія*.

а) *Уничтоженіе коры.* Въ промежутокъ времени отъ посѣва до появленія всходовъ иногда выпадаютъ сильные дожди, вслѣдствіе чего поверхность почвы заплываетъ, и на ней, по наступленіи сухой погоды, образуется кора; для нѣкоторыхъ растеній эта кора не мѣшаетъ появленію всходовъ, но для другихъ она является большимъ препятствіемъ; кромѣ того, въ почву, покрытую съ поверхности корой, трудно проникаетъ воздухъ. Все это заставляетъ хозяина уничтожать кору, для чего онъ примѣняетъ или борону, или кольчатый катокъ, смотря по тому, въ какой стадіи развитія находятся посѣянныя сѣмена; такъ, если ростки ихъ уже близки къ выходу на дневную поверхность, то онъ пускаетъ катокъ; если еще нѣтъ—то борону.

*Примѣчаніе.* При воздѣлываніи такихъ растеній, какъ картофель или кукуруза, ростки которыхъ идутъ съ глубины не менѣе 1 вершка, можно уничтожать кору бороной и въ тѣхъ случаяхъ, когда уже начали появляться всходы.

Образовавшаяся на посѣвахъ кора, будучи оставлена нетронутой, вскорѣ настолько подсыхаетъ, что въ ней по всѣмъ направленіямъ появляются трещины *); въ данномъ случаѣ природа какъ бы сама идетъ на помощь хозяину, такъ какъ черезъ образовавшіяся трещины нѣкоторые ростки сѣмянъ могутъ пробиваться наружу, а воздухъ—проникать внутрь почвы.

Если приходится воздѣлывать такія растенія, какъ, напр., картофель, всходы которыхъ появляются нескоро, то слѣдуетъ бороновать поля и независимо отъ появленія коры: бороноваціемъ разрыхляется верхній слой почвы, вслѣдствіе чего ростки легче пробиваются наружу; кромѣ того, этой работой уничтожаются всходы тѣхъ сорныхъ травъ, которыя появились раньше выхода наружу ростковъ хозяйственныхъ растеній.

б) *Ломаніе посѣвовъ.* Ломаніе посѣвовъ заключается въ слѣдующемъ: когда посѣянныя сѣмена прорастутъ настолько, что ростки ихъ сравняются по длинѣ съ длиною сѣмянъ, или немного превзойдутъ ихъ, то посѣвъ перепахиваютъ на

*) Почва при высыханіи уменьшается въ объемѣ, вслѣдствіе чего и образуются трещины.

глубину немного бо́льшую, чѣмъ были задѣланы сѣмена, и слѣдомъ боронуютъ. Къ ломанію прибѣгаютъ при воздѣлываніи *овса*, а иногда *проса* и *гороха*, при чемъ работу эту выполняютъ въ слѣдующихъ случаяхъ: 1) когда посѣвъ былъ произведенъ въ очень сырую почву и на полѣ образовалась кора (при посѣвѣ овса), 2) когда почва была плохо подготовлена къ посѣву и 3) когда до появленія всходовъ культурнаго растенія появилось много всходовъ сорныхъ травъ. Въ виду этого, *при надлежащей обработкѣ почвы и своевременномъ посѣвѣ ломаніе не примѣняется*, такъ какъ при этой обработкѣ гибнутъ многія сѣмена, особенно, если ломаніе производится въ сухую погоду.

в) *Боронованіе всходовъ.* Къ боронованію приходится прибѣгать для прорѣживанія слишкомъ густыхъ всходовъ, такъ какъ густо стоящія растенія, стѣсняя другъ друга, вытягиваются вверхъ, стебли ихъ утончаются, и они въ концѣ концовъ полегаютъ. Кромѣ того, боронуютъ всходы для разрыхленія почвы и для истребленія сорныхъ травъ.

Особеннаго вниманія заслуживаетъ *боронованіе озимыхъ ржи и пшеницы весной*, когда сойдетъ съ нихъ снѣгъ и почва въ достаточной степени подсохнетъ. Въ теченіе зимы многіе листья озимыхъ гибнутъ; почва весной, отъ воды тающаго снѣга и дождей, заплываетъ и образуетъ корку; все это вредно дѣйствуетъ на озимыя растенія; поэтому, боронованіе здѣсь является вполнѣ умѣстнымъ: бороной разбиваются промерзшіе за зиму комочки почвы, которые были вытянуты при посѣвной бороньбѣ на поверхность (см. стр. 163), кора и трещины уничтожаются, почва разрыхляется съ поверхности, и погибшіе листья озимыхъ удаляются. Вслѣдствіе всего этого, ростъ озимыхъ послѣ боронованія дѣлается значительно лучшимъ.

Что касается характера боронованія озимыхъ, то работу эту нужно выполнять такъ, чтобы почва съ поверхности, послѣ боронованія, стала рыхлой; иначе отъ боронованія будетъ мало пользы. Не слѣдуетъ также, при боронованіи озимыхъ, вдаваться въ другую крайность и бороновать настолько сильно, чтобы поле *почернѣло*: такая усиленная бороньба совершенно излишня; къ тому же, если озимыя растенія хорошо перезимовали и ихъ листья сохранились, то такой бороньбой можно даже повредить озимымъ.

г) *Укатываніе.* Укатывать всходы растеній приходится въ тѣхъ случаяхъ, когда желаютъ *усилить кущеніе*, или выровнять поверхность почвы, или придавить къ почвѣ выпертыя морозомъ растенія; кромѣ того, иногда укатываютъ *буйныя* растенія съ цѣлью задержать ихъ ростъ и предохранить отъ полеганія; при укатываніи стебли нѣсколько надламываются каткомъ, болѣютъ и тѣмъ задерживаются въ ростѣ, а въ мѣстахъ надлома въ это время образуются утолщенія, дѣлающія стебли болѣе стойкими противъ полеганія.

д) *Поверхностное разрыхленіе.* Къ поверхностному разрыхленію прибѣгаютъ въ тѣхъ случаяхъ, когда почва уплотняется сверху и покрывается сорными травами; работу эту выполняютъ при воздѣлываніи, главнымъ образомъ, пропашныхъ растеній, при чемъ разрыхляютъ почву на глубину около 1 вершка.

е) *Глубокое разрыхленіе.* Глубокимъ разрыхленіемъ почвы (на 2—3 вершка) во время развитія культурныхъ растеній (пропашныхъ) достигаютъ, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, уничтоженія сорныхъ травъ; кромѣ того, этой работой даютъ возможность воздуху болѣе свободно проникать въ нижележащіе слои почвы, а корнямъ растеній—разрастаться вширь; послѣднее же особенно важно для такихъ растеній, какъ свекла, морковь и т. п., при культурѣ которыхъ, собственно, и примѣняется такое глубокое разрыхленіе.

ж) *Окучиваніе растеній.* Окучиваніе — одна изъ важныхъ работъ при воздѣлываніи нѣкоторыхъ растеній, позволяющихъ обрабатывать почву во время ихъ развитія (картофеля, кукурузы и др.). Окучиваніемъ достигаютъ различныхъ цѣлей, а именно: 1) *разрыхляютъ почву*; 2) *уничтожаютъ сорныя травы*; 3) *приваливаютъ почву къ стеблямъ культурныхъ растеній*, улучшая тѣмъ ихъ ростъ и предохраняя отъ полеганія, и 4) *регулируютъ содержаніе влаги въ пахотномъ слоѣ*, такъ какъ болѣе глубокимъ или мелкимъ окучиваніемъ можно увеличивать или уменьшать поверхность почвы, соприкасающуюся съ воздухомъ, и тѣмъ измѣнять расходъ воды изъ нея черезъ испареніе.

3) *Предохраненіе растеній отъ полеганія.* Полеганіемъ растеній называется такое явленіе, при которомъ они не

стоятъ прямо, а ложатся на землю. Всего чаще это случается съ культурными растеніями послѣ сильныхъ дождей съ вѣтромъ. Если полеганіе произошло до цвѣтенія, или, въ извѣстныхъ случаяхъ, даже нѣсколько позже цвѣтенія, и если до этого растенія развивались нормально, то они обыкновенно поднимаются, и тогда полеганіе не оказываетъ замѣтнаго вліянія на урожай; подобныя полеганія и подниманія иногда могутъ повторяться съ однимъ растеніемъ, въ теченіе его роста, нѣсколько разъ, не принося особаго вреда. Если же полеганіе произошло позже и если къ тому же растенія, вслѣдствіе густого стоянія, развили тонкіе, слабые стебли, то полегшія растенія обыкновенно не поднимаются, вслѣдствіе чего зерна ихъ дозрѣваютъ плохо, получаются щуплыми, урожай уменьшается, а солома, пролежавъ на землѣ, дѣлается почти негодной для корма. Еще большій вредъ отъ полеганія наблюдается въ томъ случаѣ, когда оно произошло до цвѣтенія, и растенія, вслѣдствіе своего ненормальнаго развитія, не въ состояніи были подняться; тогда получается уже совсѣмъ низкій урожай.

Выше мы видѣли, что укатываніемъ можно, до нѣкоторой степени, предохранить растенія отъ полеганія. Кромѣ того, для этой цѣли могутъ служить слѣдующія мѣры: 1) *рѣдкій посѣвъ* на тучныхъ, плодородныхъ почвахъ; 2) изрѣживаніе густыхъ всходовъ боронами и даже *скаррификаторами* *); 3) удаленіе верхушекъ хлѣбныхъ растеній скашиваніемъ (при этомъ удаляются, главнымъ образомъ, листья, вслѣдствіе чего питаніе растеній изъ воздуха ослабѣваетъ); 4) пастьба скота, при которой тоже достигается предыдущая цѣль, и 5) окучиваніе такихъ растеній, какъ кукуруза, бобы и т. д.

## VII. Уборка растеній.

**Хозяйственная спѣлость.** Подъ хозяйственной спѣлостью подразумѣваютъ *надлежащее развитіе* тѣхъ частей растеній, для которыхъ они воздѣлываются; такъ, зерновые

*) Скаррификаторами называются орудія, похожія по своему устройству на экстирпаторы, но у нихъ, вмѣсто лапъ,—ножи; ножи эти прикрѣпляются къ рамамъ отвѣсно и своими лезвіями направляются въ сторону тяги.

хлѣба будутъ считаться *хозяйственно-спѣлыми* тогда, когда зерна ихъ сдѣлаются твердыми; клеверъ, люцерна на сѣно будутъ считаться хозяйственно-спѣлыми тогда, когда они зацвѣтутъ, и т. д.

**Время уборки.** Когда растенія достигаютъ хозяйственной спѣлости, то ихъ убираютъ съ поля. Для различныхъ растеній и въ различныхъ мѣстностяхъ уборка эта наступаетъ не въ одинаковое время. Такъ, напр., уборка овса производится на югѣ Россіи около 15 іюля, а на сѣверѣ—недѣли на четыре позже.

Большинство растеній, воздѣлываемыхъ ради зеренъ, начинаютъ убирать раньше наступленія ихъ полной зрѣлости; дѣлается это съ той цѣлью, чтобы избѣгнуть потери отъ осыпанія, что особенно важно при воздѣлываніи такихъ растеній, какъ *просо*, *гречиха*, *рапсъ*, *горохъ* и *бобы*,—которыя вообще сильно *осыпаются*.

**Какія части растеній убираются съ поля.** У разныхъ растеній убираютъ съ поля различныя ихъ части; такъ, при уборкѣ хлѣбовъ и травъ срѣзываютъ лишь надземныя части ихъ, для чего примѣняютъ или *серпъ*, или *косу*, или *жатвенную машину* *); при уборкѣ табачныхъ листьевъ и хмѣлевыхъ шишекъ срываютъ только эти отдѣльныя части растеній (листья и шишки); при уборкѣ *прядильныхъ растеній*—льна и конопли—выдергиваютъ цѣлыя растенія; при уборкѣ картофеля, свеклы, моркови, рѣпы и цикорія выкапываютъ подземныя части растеній и т. д.

**Орудія уборки.** Для уборки растеній, которыя воздѣлываются ради подземныхъ частей ихъ, примѣняютъ или желѣзныя *лопатки*, или особыя орудія, какъ, напр., *свеклокопатели* (см. рис. 75), при помощи которыхъ подрѣзываютъ почву вокругъ корней и немного приподнимаютъ ихъ вмѣстѣ съ прилегающей къ нимъ почвой. Кромѣ того, нѣкоторыя растенія, какъ, напр., картофель, можно выпахивать сохой.

Для уборки растеній, воздѣлывающихся ради *надземныхъ частей*, примѣняютъ: 1) *серпъ*, 2) *косу* и 3) *косилки* и *жатвенныя машины*.

---

*) См. ниже — *орудія уборки*.

1) *Серпъ.* Серпъ, внѣшній видъ котораго каждому извѣстенъ, дѣлается или съ *зазубреннымъ лезвіемъ,* или съ *лезвіемъ безъ зазубринъ.* Для уборки растеній онъ можетъ быть примѣнимъ лишь въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ существуетъ избытокъ рабочихъ рукъ и гдѣ относительно мало посѣвовъ.

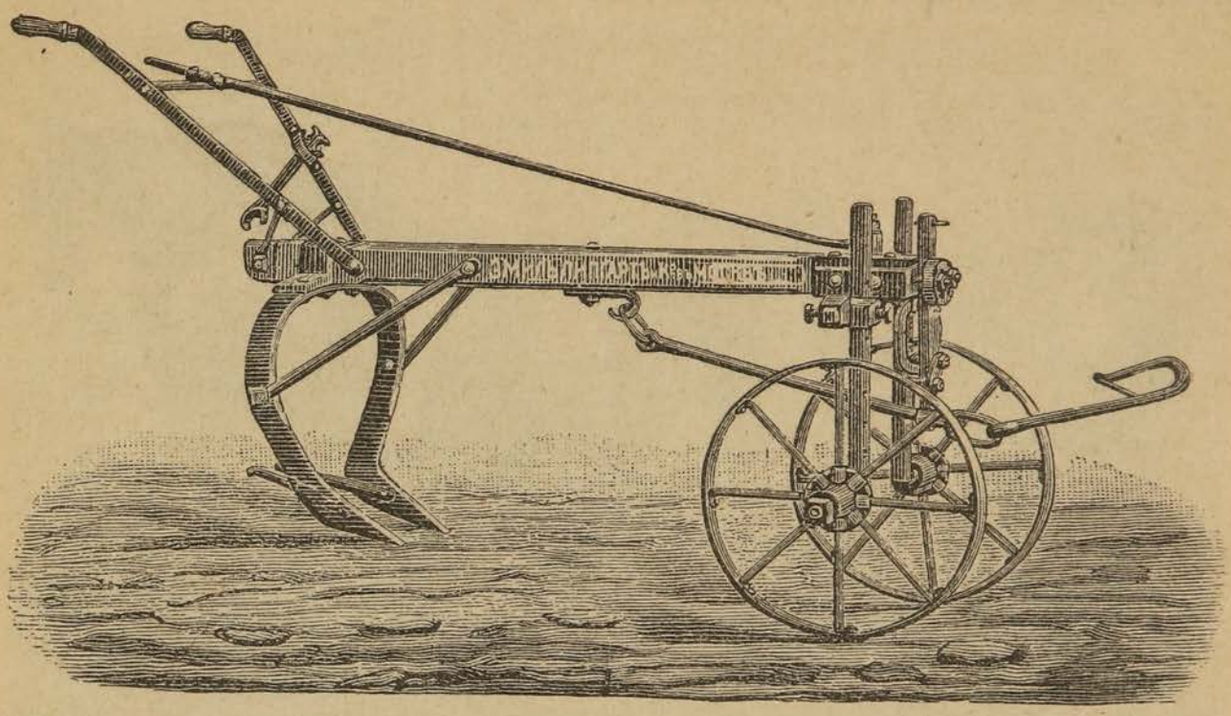

Рис. 75.

2) *Коса.* Косы по своему устройству бываютъ очень различными, что, главнымъ образомъ, зависитъ отъ тѣхъ требованій, которыя предъявляютъ имъ въ различныхъ мѣстностяхъ; такъ, напр., у различныхъ косъ длина *клинка* колеблется въ предѣлахъ отъ 10 до 26 вершковъ и т. д.

Косами убираютъ растенія или въ *привалъ,* или въ *отвалъ;* въ первомъ случаѣ скошенныя растенія не валятъ на землю, а приваливаютъ ихъ къ еще стоящимъ на корню растеніямъ; во второмъ случаѣ косарь кладетъ подкошенныя растенія въ ряды на землю.

3) *Косилки и жатвенныя машины.* Въ послѣднее время косилки и жатвенныя машины все болѣе и болѣе вытѣсняютъ, въ *среднихъ* и *крупныхъ хозяйствахъ,* серпъ и косу, такъ какъ работа послѣдними во многихъ случаяхъ обходится дороже работы косилками и жатвенными машинами и требуетъ большаго числа рабочихъ рукъ.

Косилки и жатвенныя машины дѣлаются весьма различными; на рис. 76 изображена косилка *Адріансъ, Платтъ и К°*. Машина эта состоитъ изъ *рѣжущаго ножа*, который приводится въ движеніе отъ *ходового колеса* при помощи различныхъ приспособленій; подрѣзанныя ею растенія ложатся прямо на землю сейчасъ же послѣ ихъ срѣзыванія.

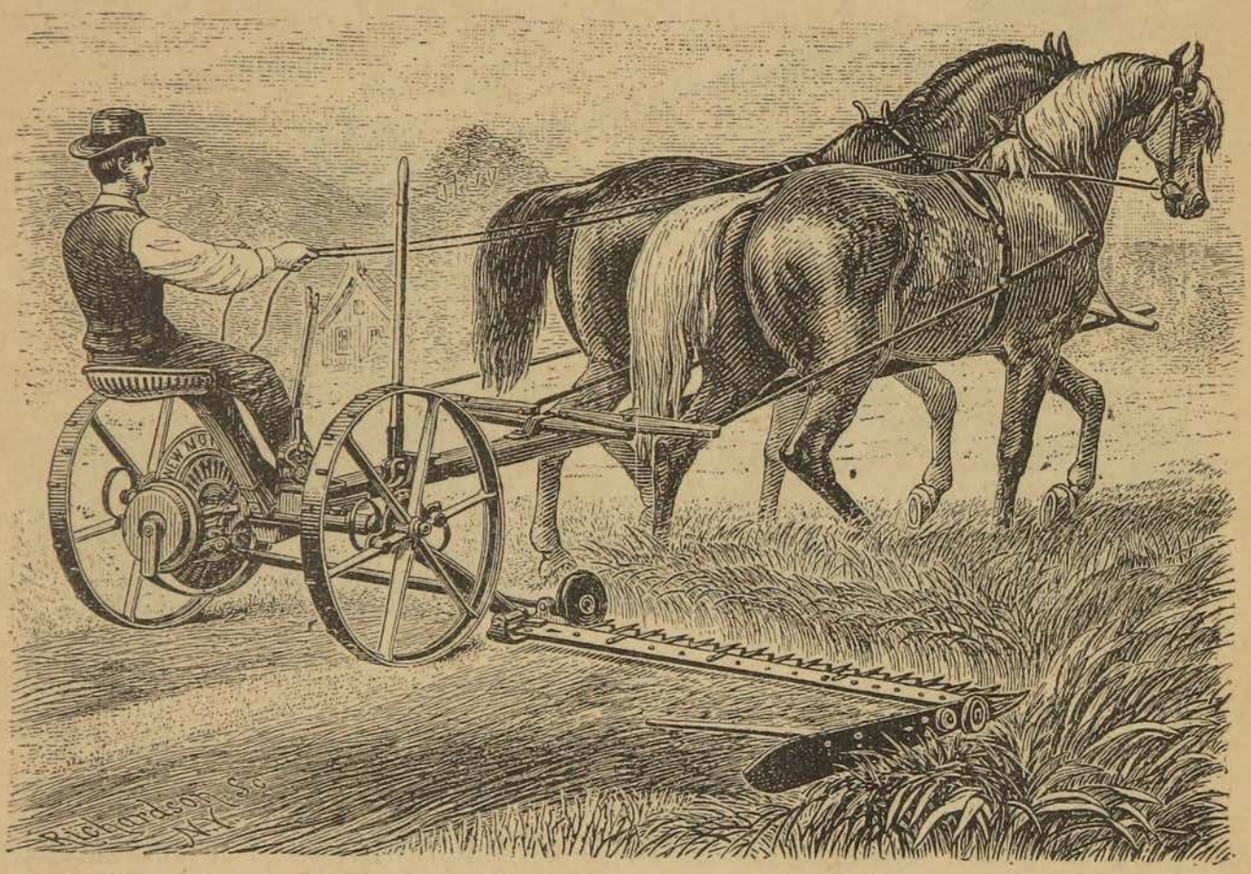

Рис. 76.

Косилкой Адріансъ, Платтъ и К°, при двухъ лошадяхъ и одномъ рабочемъ, можно скосить въ день около 4 десятинъ; примѣняется она, какъ и вообще всѣ косилки, исключительно при уборкѣ травъ, хотя, правда, иногда пользуются ею и при уборкѣ хлѣбовъ.

На рис. 77 представлена жнея Адріансъ, Платтъ и К°; у нея также, какъ и у косилокъ, имѣется *двигающійся* ножъ для подрѣзыванія растеній, но, кромѣ того, есть еще *платформа* и *автоматически двигающіяся грабли*; скошенныя растенія сначала укладываются этими граблями на платформу, а потомъ ими же, когда на платформѣ наберется скошен-

ныхъ растеній приблизительно на одинъ снопъ, скидываются на жниво.

По желанію, жатвенными машинами можно срѣзывать растенія или выше, или ниже, что достигается подниманіемъ и опусканіемъ платформы при помощи особыхъ приспособленій.

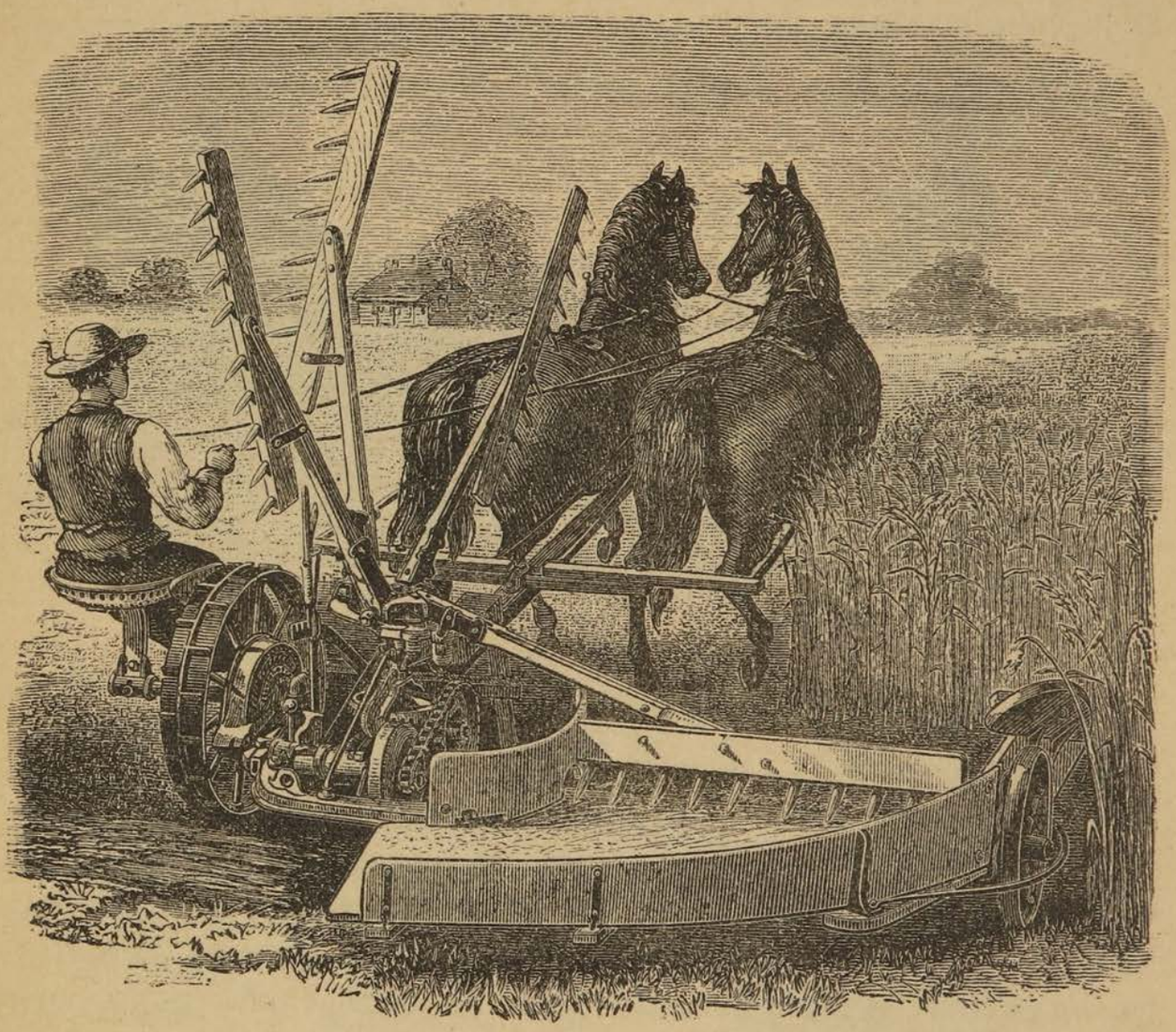

Рис. 77.

Производительность этой жнеи, при 2 хорошихъ лошадяхъ и 1 рабочемъ, около $3^1/_2$—4 десятинъ въ день.

Въ послѣднее время для уборки хлѣбовъ стали примѣнять еще такъ называемыя *жнеи-сноповязалки*, которыя не только скашиваютъ хлѣбъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ и связываютъ его въ снопы. На рис. 78 изображена одна изъ жней — сноповязалокъ; ею можно сжать и связать около 4 десятинъ въ одинъ день.

Работаютъ жнеи-сноповязалки хотя и удовлетворительно, особенно при стоячемъ, неполегломъ хлѣбѣ и на ровныхъ поляхъ, но уборка ими пока обходится сравнительно дорого *). Во всякомъ случаѣ, въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ рабочіе дороги, гдѣ климатическія условія позволяютъ вязать хлѣбъ въ снопы сейчасъ же послѣ его подрѣзыванія и гдѣ поля ровныя, — тамъ жнеи-сноповязалки могутъ оказаться выгодными.

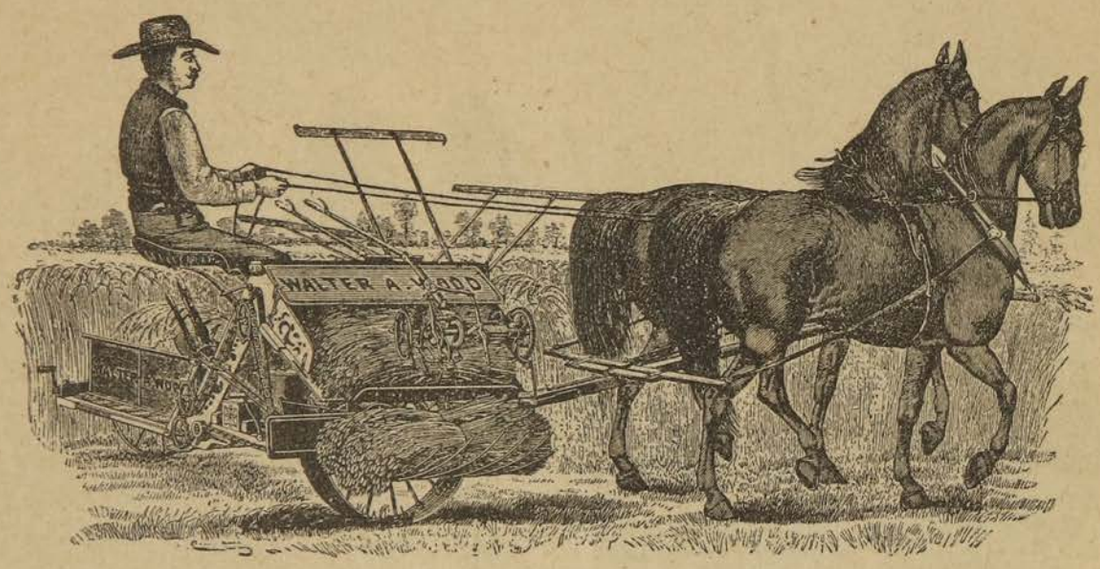


Рис. 78.

Относительно того, какому изъ этихъ орудій уборки отдать предпочтеніе, — можно сказать слѣдующее: при уборкѣ серпомъ меньше всего осыпается сѣмянъ, такъ какъ при этомъ растенія лишь слегка приводятся въ сотрясеніе; снопы, при уборкѣ серпомъ, получаются красивые, аккуратные, вслѣдствіе чего они лучше укладываются въ скирды и меньше портятся въ нихъ отъ дурной погоды; да и въ полѣ такіе снопы, будучи сложены въ *крестцы* или *копны*, гораздо менѣе подвергаются порчѣ отъ дождей и вѣтра, чѣмъ *кошеные* снопы. Несмотря, однако, на всѣ эти удобства, уборка серпомъ все болѣе и болѣе, какъ было сказано, вытѣсняется уборкой косой и, особенно, жнеями и косилками, какъ орудіями, значительно удешевляющими стоимость уборки.

Въ заключеніе главы объ уборкѣ мы разсмотримъ уборку только *зерновыхъ растеній* **) (*хлѣбныхъ* — пшеницы, ржи,

*) Большой расходъ на бечевку для связыванія сноповъ.

**) Зерновыми называются потому, что воздѣлываются ради зеренъ.

ячменя, овса, проса и гречи, *бобовыхъ* — гороха, вики, чечевицы и люпина, *масличныхъ* — яр. рапса, сурѣпицы, рыжика, горчицы и др.), — какъ болѣе важныхъ въ нашихъ хозяйствахъ.

**Уборка зерновыхъ растеній**. Послѣ того, какъ какое-либо зерновое растеніе сжато или скошено, его должно просушить, чтобы оно потомъ могло вполнѣ хорошо сохраниться до обмолота; для этого зерновыя растенія вяжутъ

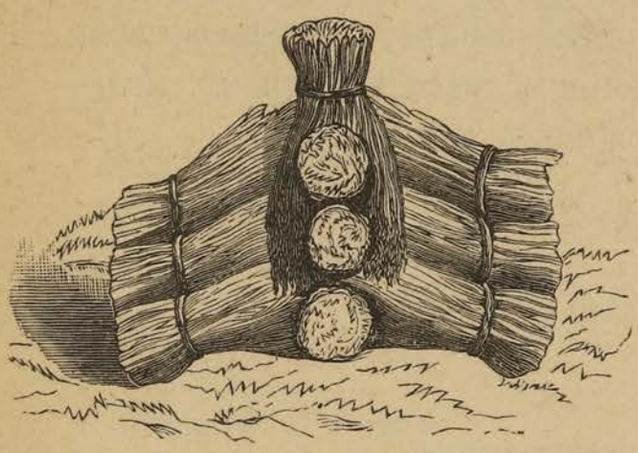

Рис. 79.

Рис. 80.

въ снопы и складываютъ: или въ *крестцы* (рис. 79) (кладутъ снопы въ 3 или 4 ряда одинъ на другой, накрестъ, колосьями внутрь, при чемъ сверху прикрываютъ ихъ снопомъ; въ крестцѣ чаще бываетъ 13 сноповъ), или въ *полукопы* (въ родѣ крестца, только сноповъ укладываютъ въ нихъ больше; въ полукопѣ, въ Кіевской губерніи, считаютъ 30 сноповъ), или въ *бабки* (рис. 80) (ставятъ 8 или болѣе сноповъ комлями на землю вокругъ одного, болѣе толстаго снопа и прикрываютъ всѣ ихъ однимъ или двумя снопами, комли которыхъ обращаютъ вверхъ), или, наконецъ, въ *суслоны* (шатры) (рис. 81); въ послѣднемъ случаѣ снопы устанавливаютъ комлями на землю въ два ряда, придавая имъ видъ двускатной крыши; сверху суслоны прикрываютъ снопами, комли которыхъ обращаютъ вверхъ, а колосья — внизъ; снопы эти, для лучшаго покрытія, разбираютъ на-двое.

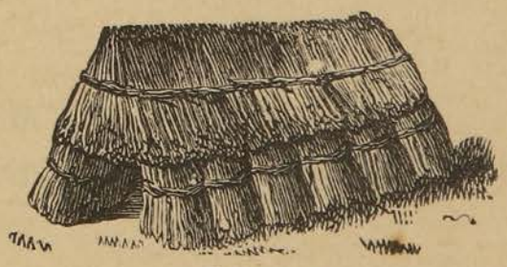

Рис. 81.

*Примѣчаніе.* Если зерновыя растенія очень низкорослы, что бываетъ въ годы плохихъ урожаевъ, то ихъ обыкновенно не вяжутъ въ снопы, а прямо сгребаютъ въ копны, какъ это дѣлаютъ при уборкѣ сѣна; часто также не вяжутъ растеній въ снопы при недостаткѣ рабочихъ рукъ, какъ это наблюдается у насъ въ степной полосѣ.

Послѣ того, какъ растенія хорошо просохнутъ, ихъ или складываютъ въ *скирды*, въ которыхъ и оставляютъ до молотьбы, или свозятъ въ сараи и риги; иногда, впрочемъ, если позволяютъ мѣстныя условія, зерновыя растенія прямо молотятъ въ полѣ изъ крестцовъ, суслоновъ и т. д.

# ОГЛАВЛЕНІЕ.

## ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

## ПОЧВОВѢДѢНІЕ.

Стр.

**I. Понятіе о почвѣ** . . . . . 1

Почва и подпочва (стр. 1 — 2). Пахотный и подпахотный слои (стр. 2). Толщина почвъ (стр. 2 — 3). Значеніе различной глубины почвъ (стр. 3).

**II. Происхожденіе почвы и подпочвы** . . . . . 3

Первоначальный видъ поверхности земной коры (стр. 3—4). Вывѣтриваніе горнокаменныхъ породъ (стр. 4 — 5). Причины вывѣтриванія (стр. 5 — 13). Образованіе осадочныхъ породъ и почвъ изъ продуктовъ вывѣтриванія первобытныхъ горнокаменныхъ породъ (стр. 13 — 18).

**III. Органическія и минеральныя вещества почвы** . . . . 18

Органическія вещества почвы (стр. 18 — 19). Минеральныя вещества почвы (стр. 19 — 20).

**IV. Механическій анализъ почвъ** . . . . . 20

Что называется механическимъ анализомъ почвъ и каково его значеніе (стр. 20). Подраздѣленіе (классификація) почвенныхъ частицъ по ихъ крупности и формѣ (стр. 21—22). Способы выдѣленія изъ почвъ зеренъ различной крупности (механическій анализъ) (стр. 22 — 25). Значеніе мелкозема (стр. 25 — 26). Значеніе скелета (стр. 26 — 27).

Стр.

**V. Классификація почвъ** . . . . . 27

Классификація почвъ (стр. 27 — 28). Каменистыя почвы (стр. 28). Песчаныя почвы (стр. 28 — 29). Глинистыя почвы (стр. 29 — 30). Супесчаныя и суглинистыя почвы (стр. 30). Подзолистыя почвы (стр. 31). Черноземныя почвы (стр. 31 — 32). Известковыя почвы (стр. 32 — 33). Солончаковыя почвы (стр. 33). Торфяныя почвы (стр. 33 — 35).

**VI. Физическія свойства почвъ** . . . . . 35

Физическія свойства почвъ (стр. 35). Цвѣтъ почвъ (стр. 35—36). Вѣсъ почвъ (стр. 36). Скважность почвъ (стр. 36—37). Связность (стр. 38). Волосность (стр. 39 — 40). Влагоемкость (стр. 40). Проницаемость почвъ (стр. 40 — 41). Испареніе воды изъ почвъ и высыханіе ихъ (стр. 41 — 42). Поглощеніе почвою паровъ воды (стр. 42). Способность почвъ измѣнять свой объемъ (стр. 42 — 43). Прочность почвъ (стр. 43).

**VII. Питательныя вещества, находящіяся въ почвахъ** . . . 43

При помощи какихъ органовъ питаются растенія (стр. 43—44). Постоянство состава воздуха вслѣдствіе питанія растеній углекислотою при помощи листьевъ (стр. 44 — 45). Разнообразіе тѣлъ природы и ихъ подраздѣленіе (стр. 45—48). Какіе элементы необходимы для жизни растеній, и въ какомъ видѣ поступаютъ они въ растенія (стр. 48 — 51). Главные элементы, входящіе въ составъ почвы (стр. 51 — 56).

**VIII. Подпочва** . . . . . 56

Составъ подпочвъ (стр. 56 — 57). Свойства подпочвъ (стр. 57).

**IX. Богатство и плодородіе почвъ** . . . . . 57

Богатыя и плодородныя почвы (стр. 57 — 59). Зависимость плодородія почвы отъ содержанія въ ней питательныхъ веществъ и отъ ея физическихъ свойствъ (стр. 59 — 60).

**X. Вліяніе мѣстныхъ условій на высоту урожаевъ хозяйственныхъ растеній** . . . . . 60

Вліяніе климата (стр. 61). Вліяніе положенія участка на той или другой высотѣ надъ уровнемъ моря (стр. 61). Вліяніе положенія почвъ относительно странъ свѣта (стр. 61). Вліяніе покатости (стр. 61 — 62). Вліяніе другихъ мѣстныхъ условій (стр. 62).

## ЧАСТЬ ВТОРАЯ.

# ОБЩАЯ КУЛЬТУРА.

Стр.

**I. Обработка почвы** . . . . . 63

Что подразумѣвается подъ обработкой почвы (стр. 63). Значеніе обработки почвы (стр. 63). Причины благотворнаго дѣйствія обработки почвы на повышеніе урожаевъ (стр. 63 — 65). Цѣли, какія достигаются обработкой почвы (стр. 65). Подраздѣленіе пріемовъ обработки почвы (стр. 65).

*А. Подъемъ почвы* . . . . . 65

Значеніе подъема почвы (стр. 66). Причины повторенія подъема почвы (стр. 66). Орудія для подъема почвы (стр. 66). Перекопка (стр. 67). Пахота (стр. 67). Несовершенныя пахотныя орудія (стр. 68 — 69): рало (стр. 69—70), соха (стр. 70 — 72), косуля (стр. 72 — 73). Совершенныя пахотныя орудія (стр. 73): однокорпусные плуги (стр. 73—74)—крестьянскій плугъ (стр. 74 — 75), рухадло (стр. 75), малороссійскій плугъ (стр. 75 — 76), Сакковскій плугъ-самоходъ (стр. 76 — 77), плугъ „Англія“ (стр. 77 — 78); многокорпусные плуги (стр. 78) — двухкорпусные плуги (стр. 78 — 80), трехкорпусные плуги (стр. 80), четырехкорпусные плуги (стр. 80 — 81). Части плуга: лемехъ (стр. 81), отвалъ (стр. 81 — 82), ножъ (стр. 82 — 83). Подраздѣленіе вспашекъ (стр. 83 — 84). Различные способы пахоты: сплошное паханіе (стр. 84), вспашка въ свалъ (стр. 84 — 86), вспашка въ развалъ (стр. 86), фигурная вспашка (стр. 86—88). Размѣры и форма загоновъ (стр. 88 — 90). Опахиваніе краевъ (стр. 90). Вредъ отъ разъемныхъ бороздъ и гребней (стр. 91). Способы уменьшенія глубины разъемныхъ бороздъ (стр. 91—92). Способъ уменьшенія высоты гребней (стр. 92). Проведеніе водосточныхъ бороздъ (стр. 92). Опахиваніе полей (стр. 93). Направленіе пахоты въ зависимости отъ склона поля (стр. 93). Ширина и толщина пласта (стр. 93—94). Глубина вспашки (стр. 94). Время вспашки (стр. 95 — 96). Какъ часто нужно повторять пахоту (стр. 96).

*Б. Поверхностная обработка почвы и земледѣльческія орудія, употребляемыя при этомъ* . . . . . 97

Поверхностная обработка почвы (стр. 97). Орудія для поверхностной обработки почвы и работа ими: деревянныя бороны (стр. 97 — 99), деревянныя бороны съ желѣзными зубьями (стр. 99), желѣзныя бороны (стр. 100 — 101),

Стр.

форма зубьевъ (стр. 101), форма конца зубьевъ (стр. 101), животныя, впрягаемыя въ бороны (стр. 101), способы боронованія (стр. 102), время боронованія (стр. 102), какъ часто нужно повторять боронованіе (стр. 102 — 103), общее правило при выполненіи боронованія (стр. 103), примѣненіе боронъ (стр. 103); экстирпаторы (стр. 103 — 104), характеръ работы экстирпаторовъ (стр. 104), примѣненіе экстирпаторовъ (стр. 105), время экстирпированія (стр. 105); катки (стр. 105— 107), укатываніе (стр. 107), примѣненіе катковъ (стр. 107—109); маркеры (стр. 109); мотыги и окучники (стр. 109—112).

*В. Почвоуглубленіе и почвоуглубители* . . . . . 112

Почвоуглубленіе (стр. 112 — 113); почвоуглубители (стр. 113 — 114).

Уходъ за земледѣльческими орудіями (стр. 114 — 115).

**II. Истощеніе почвъ.** . . . . . 115

Что называется истощеніемъ почвъ (стр. 115). Причины истощенія почвъ (стр. 115). Характеръ истощенія почвъ (стр. 115 — 119).

**II. Способы увеличенія плодородія почвъ** . . . . . 119

Наивыгоднѣйшіе и наибольшіе урожаи (стр. 119—121). Различные способы увеличенія плодородія почвъ (стр. 121—122).

1. *Способы поддержанія и увеличенія плодородія почвъ безъ внесенія въ нихъ извнѣ питательныхъ веществъ.* 122

А. Обработка почвъ (стр. 122—123). Б. Оставленіе поля въ залежи (стр. 123 — 124). В. Плодосмѣнъ (стр. 124 — 127).

2. *Коренныя улучшенія* . . . . . 127

а) Улучшеніе пескомъ (стр. 127—128). б) Улучшеніе глиной (стр. 128 — 129). в) Осушеніе (стр. 129). г) Орошеніе (стр. 129—130).

3. *Удобреніе почвы* . . . . . 130

Къ какимъ удобреніямъ чаще всего приходится прибѣгать (стр. 131—132). Подраздѣленіе удобреній (стр. 132). Неполныя удобренія: азотистыя (стр. 132 — 133), фосфорныя (стр. 133—136), каліевыя (стр. 136—137), фосфорно-азотистыя (стр. 137—138), калійно-фосфорныя (стр. 138—139). Полныя удобренія: навозъ (стр. 139 — 146), компостъ (стр. 146 — 147), человѣческія изверженія (стр. 147), изверженія птицъ (стр. 147 — 148), удобреніе толокой (стр. 148—149). Косвенно-дѣйствующія удобренія: известь (стр. 149—150), гипсъ (стр. 150 — 151), поваренная соль (стр. 151), зеленое удобреніе (стр. 151 — 152).

Стр.

**IV. Обработка почвы подъ различныя сельскохозяйственныя растенія** . . . . . 152

Подраздѣленіе сельскохозяйственныхъ растеній по времени занятія ими поля (стр. 152). Обработка почвъ подъ растенія, высѣваемыя весной и въ началѣ лѣта (стр. 153 — 155); обработка почвъ подъ озимыя растенія: зеленый паръ (стр. 156 — 157), черный паръ (стр. 157 — 158), занятой паръ (стр. 158 — 159), паръ подъ паровыми растеніями (стр. 159 — 160); къ какому виду пара слѣдуетъ прибѣгать хозяину (стр. 160 — 162).

**V. Посѣвъ** . . . . . 162

Предпосѣвная обработка почвъ (стр. 162 — 163). Качество посѣвныхъ сѣмянъ (стр. 163 — 164). Обмѣнъ сѣмянъ (стр. 164). Количество высѣваемыхъ сѣмянъ на десятину (стр. 164—166). Время посѣва (стр. 166—167). Способы посѣва: ручной посѣвъ (стр. 167), машинный посѣвъ — разбросныя сѣялки (стр. 167 — 168), рядовыя сѣялки (стр. 168), преимущества рядовыхъ сѣялокъ (стр. 169 — 170). Задѣлка сѣмянъ (стр. 170—171).

**VI. Уходъ за растеніями во время ихъ роста** . . . . . 172

Борьба съ различными вредными вліяніями: борьба съ вредными вліяніями погоды (стр. 172 — 176), борьба съ сорными растеніями (стр. 176 — 182), борьба съ вредными млекопитающими животными, птицами, насѣкомыми и различными растительными паразитами (стр. 182—183); культурные пріемы, содѣйствующіе лучшему росту хозяйственныхъ растеній (стр. 183 — 187).

**VII. Уборка растеній**. . . . . 187

Хозяйственная спѣлость (стр. 187 — 188). Время уборки (стр. 188). Какія части растеній убираются съ поля (стр. 188). Орудія уборки: серпъ (стр. 189), коса (стр. 189), косилки и жатвенныя машины (стр. 189 — 192). Уборка зерновыхъ растеній (стр. 193 — 194).

# ЗАМѢЧЕННЫЯ ОПЕЧАТКИ.

| *Стр.* | *Строка.* | *Напечатано.* | *Слѣдуетъ читать.* |
|---|---|---|---|
| 14 | 14 св. | тѣмъ быстрѣе | быстрѣе |
| » | 15 » | крупны | крупные |
| 27 | 14 св. | оплодородію | плодородію |
| 31 | 6—7 св. | пересыхаютъ: | пересыхаютъ, |
| 46 | 11 сн. | соединяется | соединяются |
| 48 | 32 св. | остальныя, сложныя тѣла | остальныя сложныя тѣла, |
| 75 | 4 сн. | плугъ, | плугъ |
| 76 | примѣч. | тѣлежкою | телѣжкою |
| » | 13 св. | рыхлитъ | рыхлить |
| 111 | 6 сн. | И ногда | Иногда |
| 147 | 1 св. | видѣ | видѣ, |

**Бесѣды по земледѣлію.** **В. Г. Котельникова.** Вып. I. О почвѣ и ея обработкѣ. II. Объ удобреніи почвъ. III. О сѣнокосныхъ угодьяхъ и травосѣяніи. IV. О сѣменахъ и посѣвѣ. V. О воздѣлываніи хлѣбовъ. VI. О воздѣлываніи мучнистыхъ растеній. VII. О воздѣлываніи картофеля и корнеплодовъ: свеклы сахарной и кормовой, моркови и рѣпы или турнепса. Спб. 1895—97 гг. По 30 к. каждый выпускъ.

---

**Элементарный курсъ общаго земледѣлія.** Вып. I. Питаніе и размноженіе растеній. Ц. 20 к. Вып. II. Почвовѣдѣніе. Ц. 20 к. Вып. III. Удобреніе. Ц. 35 к. Вып. IV. Орудія для обработки почвы. Ц. 40 к. Вып. V. Отдѣльные пріемы обработки почвы. Составилъ **В. Н. Варгинъ**, преподаватель Красноуфимскаго промышленнаго училища. Спб. 1897 г.

---

**Инфекціонныя болѣзни домашнихъ животныхъ.** Чума рогатаго скота, оспа, ящуръ, сибирская язва, бѣшенство, повальное воспаленіе легкихъ, сапъ, лихой и случная болѣзнь лошадей. Соч. проф. **Релля.** Съ посл. изд. перевелъ **Я. М. Шмулевичъ.** Изд. 2-е съ прим. и дополн. переводчика. Спб. 1881 г. Ц. 1 р. 25 коп., въ переплетѣ 1 р. 75 к.

---

**Общедоступный лечебникъ домашнихъ животныхъ.** Съ особеннымъ отдѣломъ о содержаніи и уходѣ за ними. При участіи: **Э. К. Брандта, В. Е. Воронцова, В. Г. Гутмана, Е. М. Земмера, П. Н. Кулешова, Л. Э. Лангенбахера, Г. П. Свѣтлова** и **В. Г. Татарскаго** сост. **Я. М. Шмулевичемъ.** Изд. 3-е, передѣл., исправленное и значительно дополненное новѣйшими работами. Болѣе 700 стр. текста, со многими политипаж. Спб. 1896 г. Ц. 3 р., въ перепл. 3 р. 75 к.

---

**Птицеводство. Птичій дворъ въ русскихъ хозяйствахъ.** Соч. **И. И. Абозина.** Съ 8 хромолитографіями, изображающими типичныхъ представителей домашнихъ куръ и съ 53 рис. въ текстѣ. Спб. 1895 г. Ц. 5 р. 50 к.

---

**Куры, индѣйки, гуси, утки** и уходъ за ними. Руков. для небольшихъ хозяйствъ. Сост. **Н. П. Елагинъ.** 2-е изд. Спб. 1897 г. Ц. 25 к.

---

**Учебникъ пчеловодства.** Сост. по порученію Пчеловодной Коммиссіи при Императорскомъ Вольно-Экономическомъ Обществѣ примѣнит. къ выработан. ею программѣ **Л. А. Потѣхинъ.** Съ 83 рис. и сравнительною табл. размѣровъ ульевыхъ рамокъ въ натуральную величину. 3-е изд. Спб. 1897 г. Ц. 60 к.

---

**Цѣна 65 коп.**