

НАУКА ДЛЯ ВСЕХ

25

М. В. НОВОРУССКИЙ

# ИЗВЕСТЬ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
СЛОВА 1 0 2 4

# ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО МОСКВА—ПЕТРОГРАД

(Звездочкой помечены впервые издаваемые книги, остальные же вновь проредактированы.)

## Серия „НАУКА ДЛЯ ВСЕХ“.

Заключает в себе книжки, предназначенные для школьников 10—13 лет, а также для взрослого читателя, знакомого с курсом начальной школы.

### АСТРОНОМИЯ.

Ройтман, Д. Форма и движение земли. 1-я ч. Ц. 15.

Чижев, Е. Звездные вечера. Ц. 40 к.

Львов, В. Н. Кометы и падающие звезды. Ц. 15 к.

Его же. Жизнь Галилея (подг. к печати).

Чижев, Е. Тайны и чудеса вселенной (подг. к печати).

### БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.

Порецкий, С. Как растения защищаются от засухи, сырости и холода. Ц. 20 к.

Его же. Как растения защищаются от своих врагов (печ. 2 изд.)

Его же. Растения-дармоеды (печ. 2-е изд.).

Брэсс. Как птицы строят гнезда и ухаживают за своими птенцами (п.).

Шмидт, П. Ю. Животные-захребетники (печ.).

\*) Промптов, А., и Сунгуров, А. Очерки из жизни певчих птиц (печ.).

\*) Абрамова. Ум и характер шимпанзе (подг. к печ.).

Львов, В. Н. Белка и беличий промысел (подг. к печ.).

Его же. Медведь и медвежий промысел (подг. к печ.).

Его же. Куница и соболь (подг. к печ.).

\*) Покровский, С. В. Пчелы (подг. к печ.).

\*) Его же. Термиты (подг. к печ.).

\*) Скубенко-Яблоновский. Логова и норы зверей (подг. к печ.).

### ГЕОЛОГИЯ, ПАЛЕОНТОЛОГИЯ и ГЕОГРАФИЯ.

Львов, В. Н. В нефтяном царстве. Ц. 15 к.

Его же. Соль и ее добывание. Ц. 15 к.

Его же. Северный край. Ц. 20 к.

Нансен, Ф. На крайнем севере. Ц. 40 к.

\*) Швецов, М. С. Откуда берутся чугун и железо (2-е издание).

Львов, В. Н. Каменный уголь (печ. 2-е изд.).

Его же. Самоеды.

Его же. Жаркие страны (подг. к печ.).

Его же. Чай и его обработка (подг. к печ.).

Архангельская. Как Колумб открыл Америку (подг. к печ.).

Анисимов, С. Вечный снег и лед (подг. к печ.).

\*) Федяевская, Б. Мертвый город Хара-Хото (подг. к печ.).

## О ЧЕМ ГОВОРИТСЯ В ЭТОЙ КНИЖКЕ.

Здесь говорится о самой обыкновенной вещи, которую мы все, ученые и неграмотные, называем известью. Только малые дети, да и то в глухой деревне, не видывали этой простой вещи. А кто видывал, тот подумает, что тут и говорить нечего. Разве только нужно это для каменщиков да штукатуров, которые постоянно имеют дело с известкой. Это им нужно хорошо знать тот материал, с которым они постоянно работают.

Но наука смотрит на дело гораздо шире и глубже. Она находит один и тот же материал, одно и то же вещество, в самых разнообразных формах, явных и скрытых, простых и таинственных, легко понятных и совсем непонятных. Она раскрывает пред нами и тайны извести. И когда мы проникнем в эти тайны, нам станет ясно, что такая простая вещь, как известь, которую все знают, гораздо мудренее, чем это кажется.

Такая же простая вещь, напр., скорлупа от яйца. Кто интересуется ею, когда облупит вареное яйцо и бросает скорлупу в мусорную кучу? Но вот приходит ловкий и сведущий человек, дает вам сырое яйцо и пустую пивную бутылку и спрашивает: сумеете ли вы положить это яйцо в эту бутылку, не разбивши яйца? Наверное, вы не сумеете и подумаете, что он шутит над вами, потому что сделать это невозможно. А между тем сделать это очень просто и сумеет сделать всякий, кто знает, что скорлупа состоит из извести и что известь

можно удалить из скорлупы и, таким образом, сделать скорлупу мягкой. Об этом будет рассказано в своем месте.

Таким образом, от простых вещей мы легко переходим к мудреным. И самые мудреные вещи становятся нам понятными, если мы хорошо изучим все качества простых вещей.

Так точно и насчет извести. В этой книжке мы должны познакомиться с тем: а) где находится известь, б) в каком виде мы ее встречаем, в знакомом или незнакомом, в явном или в скрытом, в) какую роль играет известь в природе, г) какие у нее свойства (качества), д) как можно использовать эти качества извести в хозяйстве и в жизни и е) как пользуется ею техника.

Попутно нам встретятся, может быть, и другие интересные вопросы, связанные с известью. Во всяком случае, мы постараемся проследить за известью всюду, где бы она ни укрывалась. И, может быть, читатель, прочитавши эту книжку об извести, поймет много таких вещей, которых он прежде совсем не замечал, либо замечал, да думал, что известь здесь совсем не при чем.

Всякий знает, что без извести нельзя построить каменного дома. Пускай же всякий будет знать, что и сама природа в своей удивительной строительной работе без извести никак обойтись не может.

## I. Известь, как камень.

### Прочность камня.

В реках и ручьях мы наблюдаем много разнообразных камней. Вода их омывает, окатывает, округляет и шлифует, но не уничтожает. Эти камни вода не может разрушать. Для них тысяча лет как миг один. Много тысячелетий подряд они омываются и все-таки остаются такими же каменными, как и были. Только чуть - чуть сделаются круглее.

Но не все они одинаково прочны. Одни легче окатываются и стираются, другие труднее. В Питере мы это легко наблюдаем на панелях. Смотрите, как прочны гранитные панели и как легко снашиваются на панелях известковые плиты. Особенно это заметно в старых казармах, где известковые плиты на лестницах уже совсем выбиты и стерты ногами. Но все-таки эти стирающиеся камни стоят целое столетие.

Но возьмем немножко разведенной соляной кислоты в рюмке, либо стаканчике. Если не найти соляной, можно взять крепкого уксуса. И будем пробовать, как на разные камни будет действовать наша очень кислая вода. Одни камни будут лежать в ней так же, как в простой воде, а другие совсем иначе. Они зашипят и будут шипеть до тех пор, пока жидкость остается кислой. Если жидкости было много, а камень величиной с горошину, то мы быстро заметим, как наш камень

будет уменьшаться, затем сойдет на-нет и совершенно исчезнет.

Куда делся камень? Мы говорим, что он растворился. Если мы возьмем кусочек белого мрамора (либо мела), который состоит из чистой извести, и будем действовать кислотой несколько раз на чайной ложке, то можем заметить, что камень не просто исчезает, а изменяет самую жидкость. Эта жидкость из кислой делается совсем пресной.

Если мы будем действовать на столовой ложке и станем внимательно пробовать получившуюся пресную жидкость, то заметим, что это не чистая вода, а в ней что-то есть. В эту воду при содействии кислоты перешел в жидком виде твердый мрамор. Тот самый, который в простой воде может лежать долгие годы без изменения, а в кислой разрушается нацело в течение нескольких минут.

Таким образом, мы увидим собственными глазами, как твердый камень, состоящий из чистой извести, делается жидким. Точнее сказать, он может раствориться в жидкости подобно тому, как кусочек сахару, либо соли растворяется в воде.

Что делается в ложке, либо в рюмке, с маленькими камешками, то же самое может делаться с целыми глыбами, с настоящими скалами и горными кряжами, если природа будет действовать на них кислой жидкостью. Если наша жидкость очень кислая, разрушение камня идет быстро, в несколько минут. Возьмите кислоту послабее, то же самое произойдет в несколько часов. Попробуйте затем взять такую жидкость, чтобы кислота была почти незаметна на вкус, и наблюдайте, сколько дней, либо недель потребуется на то, чтобы крупинка мрамора растворилась нацело. Это лучше

делать в закрытом пузырьке; жидкости взять побольше и по временам слегка встряхивать.

После таких испытаний вы догадаетесь сами, что вода, в которой кислоты совершенно вы не замечаете на язык, все-таки будет разрушать мрамор, только времени на это потребуется очень много. Теперь подумайте. Когда вы пьете из ручья, либо из реки „пресную“ воду, можете ли вы ручаться, что в этой воде нет ни капли кислоты? Нет, вы ручаться за это не можете, потому что язык ваш—очень плохой свидетель. Капните в стакан с водой одну каплю уксуса. И пусть пробует из этого стакана хоть тысяча человек,—все в один голос будут уверять, что в этой воде нет „ни капли“ кислоты.

Так вот, когда на дне реки, либо ручья лежат известковые камни, то вода на них либо действует, либо не действует, смотря по тому, есть в этой воде хотя бы ничтожная примесь кислоты, или ее совсем нет. Если есть, то в сто, либо в тысячу лет может исчезнуть большой камень, омываемый такой водой. Он весь начисто растворится в воде, и текучие воды унесут его в жидком виде в море, хотя бы он был величиной с целую гору.

Догадливый читатель сейчас же спросит:

— А откуда берется кислота в наших реках?

Берется она из природы. Ведь кислоты бывают разные. Одни изготовляются на заводах, да и все вообще могут изготовляться на заводах, в особенности если требуется иметь их в крепком виде. А другие появляются сами в мертвой, либо живой природе. Например, все плоды и ягоды кислы. Закисают сами гниющие долго растения, и всякий крестьянин знает, что болотные воды—кислы. Наконец, есть кислота газообразная. Это—угольная,

которая пенится во всех шипучих напитках. Эта кислота в виде газа рассеяна повсеместно в воздухе и образуется вновь везде, где горят растения. В печке горят дрова, а углекислота улетает в трубу. В лесу гниют, т.-е. медленно горят, пни и всякий валежник, от чего углекислота медленно накапливается и стелется по земле. А ветер вгоняет ее в волнующуюся воду.

Никогда не думайте, что вы пьете чистую воду. Чистой воды нигде нет,—ее приходится делать в лаборатории. А на ваш язык вы не надейтесь. Он не может верно угадывать, что чисто, а что нет.

### Какие камни известковые.

Мы можем перебрать всякие камни, какие только встречаются у нас и вообще в нашей местности. Во всей северной и средней России камней искать не приходится. Они сами валяются на полях, на берегах рек, озер, ручьев и оврагов. Их только нужно собирать (в расколотом виде), чтобы научиться и уметь различать друг от друга. Пробуя все эти камни кислотой, мы сумеем легко отобрать те, которые шипят в кислоте. Шипят, значит, растворяются. Их будет три разных сорта:

1. Известняки.
2. Мраморы.
3. Мел.

1. Известняков очень много. Они разного цвета. Есть совершенно белые, словно мел, есть серые, пестрые, темно-зеленые. Там, где они залегают большими массами, они располагаются слоями в виде больших плит. В таком виде их можно наблюдать

в берегах рек Волхова, Оки, Волги, Камы и др. В просторечии их зовут плитняком. И те сорта, которые хорошо распадаются на плиты, употребляют как строительный камень. Известь всегда белого цвета. И те сорта известняка, которые имеют белый цвет, состоят из чистой извести. А те, которые окрашены в разные цвета, содержат известь с разными примесями. Чаще всего там примешаны различные глины, железо, глауконит и пр. Все эти известняки различны не только по цвету и по составу, но и по плотности. Есть очень рыхлые, которые рассыпаются и крошатся от малейшего удара. Они рассыпаются сами собой от легких ударов прибрежной волны, либо под влиянием морозов зимой и солнечного жара летом. Есть очень крепкие, которые не легко разбиваются молотком. В них, при наблюдении разлома, можно заметить блески кристалликов, подобные тем, какие мы видим в сахаре рафинаде и в мраморе. По характеру своего образования, по строению и по плотности, они очень близки к мраморам и составляют промежуточное звено между простыми, слабыми известняками и между настоящими мраморами.

2. Мраморы залегают в больших количествах в гористых местностях. У нас их много в соседней Финляндии, в бывшей Олонецкой губ., в Крыму, на Урале. Вне этих областей мраморы можно встретить только в постройках, изделиях и украшениях, да разве изредка кое-где в виде валунов. Жители больших городов с мрамором встречаются гораздо чаще. В иных же местах он известен только по кладбищенским памятникам.

Олонецкая губ. является богатейшим рассадником мраморов. И там можно легко набрать кол-

лекцию в несколько десятков сортов. До такой степени они разнообразны по внешности и по своему строению. Так же, как известняки, белые мраморы состоят из чистой извести (углекислой), а в цветных мраморах имеются разнообразные примеси. Из всех известковых камней мраморы отличаются наибольшей крепостью и твердостью. Но все-таки они не так тверды, как гранитные породы, и потому легко обрабатываются молотком.

3. Мел всегда бел. Значит, он так же, как и белый мрамор, состоит из чистой углекислой извести. Но только он не имеет плотности мрамора и из всех известковых камней является самым рыхлым. Это и понятно, если принять во внимание, из чего состоит мел и как он образовался. Об этом будет сказано во 2-й части книги.

Мел никогда не встречается в виде валунов, потому что он легко крошится и раздробляется текучими водами. Но в виде толстых пластов, особенно подстилающих наши черноземы, и даже в виде целых гор, он встречается во многих губ. Жители Донской обл., Курской, Воронежской губ. отлично знакомы с этими залежами. Дон и Донец разрезают и обнажают эти залежи мела еще более картинно и наглядно, чем Волхов или Волга—залежи серого известняка. Эти меловые берега, как более рыхлые, легко размываются течением рек, в особенности в дни разливов. И тогда меловой ил в огромном количестве сносится водой вниз и тонет в глубине морских пучин.

В известняках, мраморе и меле обыкновенная известь, если не считать примесей, связана с угольной кислотой. Таким образом, по своему составу, все эти три каменные породы одинаковы. Совсем

особо от них стоит другая известковая порода, это —

4. Гипс. Он залегает у нас в огромных толщах в Приуральских губ., особенно же в Уфимской. И здесь, конечно, все знакомы с этой формой известковой породы. Но в других местах он встречается редко, и потому очень многие с ним совершенно не знакомы или же знакомятся только в легких изделиях, как-то: яйца, подсвечники, чернильницы и т. п.

Место угольной кислоты в гипсе занимает серная. Таким образом, гипс это — серно-кислая известь, тогда как известняк есть углекислая известь. Но если мы действуем какой-нибудь кислотой на известняк, то угольная, как слабая и газообразная, легко улетает, отчего известняк шипит. Если же мы действуем такой же кислотой на гипс, то серная кислота не уступает своего места, и гипс остается без всякого изменения, значит, вовсе не шипит.

Прокаливание гипса изгоняет из него только воду, которая вошла в его состав как строительный материал. От этого гипс теряет крепость камня и распадается в порошок. Вот любопытный пример, который показывает, что вода, хотя она и жидка, может придать порошку крепость камня.

Такой жженный порошкообразный гипс называется алебастром. Это — тоже сернокислая известь, только без воды.

Если же мы прокалим известняк, то при этом вместе с водой улетит и углекислота. Таким образом, известняк от накаливания разлагается на составные части, и от него остается одна простая известь.

муть. На другой день эта муть осядет на дне стакана.

Откуда она появилась? Здесь мы имели в растворе сначала простую известь. Подувши сквозь соломинку, мы напустили в воду не только воздуха, но и углекислоты, которая с каждым нашим выдыханием выходит из наших легких. Эта углекислота соединяется с растворенной известью и образует известь углекислую, а она в чистой воде совсем не растворяется и потому выпадает в виде мути. Если мы в такой замутившийся стакан вольем несколько капель кислоты, соляной, либо уксусной, мы увидим, как быстро исчезнет эта муть.

Эти опыты обнаруживают перед нами не только свойства извести, но и то, как мы можем получать и обнаруживать ее и в твердом и в растворенном состоянии. То камень, то порошок, то легкая муть, то простая жидкость, которую мы называем водой, хотя бы в этой воде растворены были целые пуды извести. Количество этой извести, растворенной в воде, измерить очень легко. Возьмем, например, воду из Волхова близ Новой Ладogi, выпарим, выделим в лаборатории осадок извести и взвесим его на точных весах. Таким образом мы узнаем, сколько золотников извести в растворе уносит каждый кубический аршин воды. Количество воды (в кубич. аршинах), которое Волхов выносит в Ладожское озеро в 1 мин. или в один час, давно сосчитано. А если угодно, мы сами можем это измерить, сделавши довольно простой подсчет. Таким образом мы узнаем, сколько извести в год уплывает в озеро с водами реки Волхова.

Все реки точно так же уносят в море растворенную известь, не считая той, которую они уносят в

виде мути. И море непрерывно заполняется известью. Подсчитано, что все реки вместе ежегодно сносят в море около 1 кубич. версты извести, и море все больше и больше насыщается известью. Оно переполнилось бы ею, если бы в море не было живых существ, которые изменяют дело, как об этом будет сказано во 2-й части книжки.

### Известь из воды.

Наш язык и наша голова устроены очень плохо. Когда мы говорим слово „известь“, нам представляется либо порошок, либо что-то каменистое. И никоим образом не представляется „жесткая“ ключевая вода, которая содержит известь в растворе. И точно так же мы не думаем о всякой речной воде, которая в своем неустанном движении перекачивает на тысячи верст жидкую известь. Мы должны свыкнуться с новой для нас мыслью, что известь не перестает быть известью и в том случае, если она из порошка превращается в жидкость, т.-е. растворяется в воде и делается невидимой. На свете есть очень много невидимых вещей. А в том числе и известь. Она может быть в видимой форме, может быть и в невидимой, в твердом виде и в жидком.

Если мы усвоим эту мысль, то нам легко понять и то, что в природе ничто не стоит нерушимым из века в век. Напротив, на свете все меняется, не только в живой природе, но и в мертвой. И главным деятелем в этих изменениях является вода. Она размывает и разрушает огромные каменные твердыни, передвигает их с места на место и часто

уносит на весьма далекое расстояние. Среди таких передвигаемых каменистых масс, известь, входящая в состав известняков, занимает едва ли не первое место.

Но это только одна половина дела. Был камень. Вода разрушила его, растворила его и в жидком виде куда-то унесла. Можно ли сказать, что этим все кончилось? Ничуть не бывало. Если растворила вода, то такой раствор сам собой уничтожится, как только уйдет сама вода. А вода приходит и уходит разно: либо она притекает из другого места и уходит в новое, потому что она текуча; либо она выпадает из воздуха, в котором она плавает, как пар, и уходит в воздух, когда испаряется или улетучивается в парообразном состоянии. Если она течет как вода, она что-нибудь несет с собой. Если же она улетает или прилетает, как пар, она совершенно чиста от всяких каменистых примесей.

Теперь сообразите. Вода ежеминутно вливает реками в море растворы извести (до 1 куб. версты твердого вещества в год). И в то же самое время из моря улетает под влиянием жгучих лучей солнца чистый водяной пар, т.-е. вода же, но уже освободившаяся от принесенной с собой примеси. Ежеминутно вода приходит с ношей извести и ежеминутно же уходит чистая, сбросивши эту ношу. Где-то на горах и в известковых кряжах убывает известь и где-то в морских глубинах она прибывает. Какой-то участок моря постепенно засыпается и мелеет. Мелкие воды меньше волнуются, сильнее согреваются и быстрее испаряются. И, наконец, наступит время, когда вода улетит вся без остатка, а на месте бывшего моря остаются пласты извести, которая была когда-то растворена в водах бывшего моря.

Повторяется в огромных размерах то же самое, что у нас происходит в котлах и в самоварах и что мы сами проделываем на сковороде, либо в тазу, т.-е. из жидкой извести неведомой и незримой, вновь появляется прежняя твердая известь. Вода ее уничтожила и растворила, а солнце, отогнавшее воду, вновь ее восстановило в прежнем состоянии, но уже совершенно в другом месте.

Из сказанного нельзя делать вывод, будто известь, растворенная в воде, непременно должна прогуляться в море для того, чтобы потом осесть в твердом или каменистом состоянии. Нет. Известь будет выделяться везде, где вода насыщена ее раствором и где, при малейшем изменении, она не может более удерживаться в растворе. Возьмем примеры.

Иногда речная вода бывает насыщена известью потому, что река протекает в известковых берегах и воды ее насыщены угольной кислотой, которая выделяется из подземных источников. Такая вода будет растворять много извести. Но если только избыток угольной кислоты будет удален из такой воды,—а это может случиться как при усиленном нагревании, так и тогда, когда водяная растительность использует углекислоту себе в пищу,—сейчас же излишек растворенной извести выпадет в виде осадка, так как растворителя стало гораздо меньше. И действительно, есть на свете большие реки, которые накапливают в своем ложе обильные отложения извести в форме „известкового туфа“—рыхлой и ноздреватой каменистой породы. Такие пресноводные отложения извести накапливаются как в реках, так и на дне озер.

В незначительных размерах такие выделения растворенной извести происходят во многих пеще-

рах, где с потолка непрерывно капает просачивающаяся сверху и насыщенная известью вода. Очувшись на свободном просторе пещеры, часть воды, а вместе и углекислоты, бывшей в ней, испаряется. Известь же твердеет и постепенно нарастает по линии падающих капель. Таким образом, появляются известковые „сосульки“ (как изо льда), капельники или сталактиты. В больших, высоких пещерах такие сталактиты вырастают в виде огромных колонн, растущих одновременно и сверху, откуда падает вода, и снизу, куда она каплет.

В очень мелких размерах такие сосульки появляются на всяком сводчатом сооружении, которое сделано из камня, цементированного известью. Дождевые воды, проникающие сквозь свод, делают здесь то же, что и воды в пещерах, только в меньшем калибре.

Так, в Петрограде можно найти такие сталактиты под всяким каменным мостом.

Никто не сможет проследить таких таинственных перемещений и превращений каменистой частицы извести. Мы можем только с несомненностью утверждать, что превращение и перемещение это очень сложно и очень разнообразно и что вся суть этих превращений состоит в одном и том же: твердое делается жидким и куда-то уносится. А там, рано ли, поздно ли, из жидкого становится снова твердым, или же по пути приобретает какую-нибудь новую форму, т.-е. входит в тело животного, либо растения.

Если мы хорошо усвоим это, то нигде известковое вещество не утаится от нас, несмотря на свои разнообразные формы и скрытые, совершенно незримые способы превращений. Мы постепенно

привыкнем подмечать и распознавать известь там, где, повидимому, ее совсем нет и где непросвещенный глаз никоим образом не мог бы ее заметить.

А отсюда само собой явствует, что если мы распознали все способы, какими известь переходит из твердого состояния в жидкое и обратно — из жидкого опять в твердое — то мы можем использовать эти тайны для наших различных практических и хозяйственных целей. И наша практика, основанная на знании, будет гораздо плодотворнее и вернее, чем была до сих пор.

### Где нужно искать известь.

Мне было уже 10 лет, когда я впервые увидел известь. В соседнем селе начали строить колокольню, привезли откуда-то известь в бочках и устроили „творило“, т.-е. яму, где приготавливали известковое тесто, „раствор“, для кирпичной кладки. До этого времени я нигде не видал извести и думал, что у нас ее совсем нет. Вероятно, и теперь думают точно так же очень и очень многие. В городе они не бывали, по России не ездили, не видали ни гор с известняковыми скалами, ни берегов с обнаженными обрывами из слоистого плитняка. И потому думают, что извести у них нет и повидать им ее негде.

Конечно, они не подозревают, что в самой захудалой избе известь есть, и ее можно найти, не выходя из двери. Во всякой избе у нас топят дровами. Во всякой печке остается зола. Во всякой золе, между прочим, находится и известь. Трудно сделать это домашним порядком, но в лаборатории

можно выделить известь из золы и получить ее в натуральном виде. Откуда взялась она в золе? Конечно, из дров. Значит, в составе каждого дерева находится известь. Мы глядим на дерево и, к сожалению, не видим своими непросвещенными глазами внутри дерева никакой извести. Откуда же дерево берет известь? Разумеется, из почвы. Значит, во всякой почве, где растет лес, есть известь. Без извести невозможно вырастить ни одного дерева. Конечно, она там не в чистом виде. Мы различаем сахар и в куске, и в сахарном песке, и в сладком чае, и в сладком печенье. И одинаково говорим, что здесь есть сахар. К сожалению, известь мы не умеем так различать и замечаем ее только тогда, когда она появляется перед нами в своем чистом порошкообразном виде. Но известь ведь не перестанет быть известью, если мы смешаем ее, например, с сажой, либо с черноземной почвой.

В разных почвах известь присутствует, конечно, не в одинаковом количестве. Есть почвы, которые могут шипеть от кислоты так же точно, как шипит чистый известняк, либо мел. Шипят они, конечно, от извести. И есть другие почвы, на которых растения отказываются расти, потому что в них извести нет, а без извести растения не могут жить так же точно, как и мы с вами, читатель. Значит, где бы ни росли растения, это служит признаком того, что под ними в почве известь имеется. В Крыму и на Кавказе, на горных хребтах и откосах, которые состоят из сплошного известнякового камня, растут превосходные леса, фруктовые сады и виноградники.

Там, где крестьянин в почве не подозревает ни малейших следов извести, так как он не знает

того, что растения не растут без извести, там в своем колодце он часто черпает „жесткую“ воду, которая выдает внутренний состав подпочвенных слоев. Очевидно, в них имеется достаточно извести, если вода, которая просачивается сквозь них и собирается в колодце, бывает насыщена известью. Припомните при этом то, что уже говорилось раньше: всякая вода, за редкими исключениями, имеет в своем растворе известь. Значит, всякая вода, достигающая корней растений, приносит к ним известь.

Кто не может поверить тому, что всякая вода имеет в своем растворе известь, тот пусть попробует сжигать самые разнообразные растения. В золе их он найдет известь, которую растения впитали в себя корнями из почвенной воды. Есть, конечно, отдельные исключения, о которых будет сказано во 2-й части. Но здесь говорится о том, что является общим правилом, что встречается почти везде. Если вода в почве имеет в своем растворе известь, то избыток этой воды, стекая в канавы, ручьи, речки и реки, будет передавать также свою известь и этим водоемам. Вода растекается повсюду. Вот почему известь, которая содержится в воде, также распространяется повсюду. Пускай мало этой извести в воде, пускай она совсем незаметна, но она все-таки есть. Ее мало в стакане, либо в ведре, но будет гораздо больше в бочке сороковке, а в миллионе ведер будет уже достаточно. Добывать ее из этой воды не выгодно. Это так. Но она там имеется, а в этом весь интерес. И это надо заметить.

Подобно тому, как везде почти встречается песок и глина, так же точно и известь. Скопления

чистого песка и чистой глины не везде находятся, и в иных местах найти их довольно трудно. Но примесь песка или глины к почве встречается повсеместно. То же самое нужно сказать и относительно извести. На земном шаре вообще извести гораздо меньше, чем глины и песку. И потому скопления ее в форме известняков, мрамора или мела встречаются гораздо реже. Гораздо меньше извести и в почве. Есть большие площади с полями песчаными, глинистыми, также супесчаными и суглинками, но нет больших площадей, где поля были бы известковыми или меловыми. И все-таки нет у нас ни одной пашни, где в почве не находилась бы известь, потому что на такой пашне никакого урожая собрать невозможно.

## II. Известь в жизни животных и растений.

### Тело растений.

Нас интересуют больше растения полезные, которыми мы пользуемся либо как даром природы, либо как продуктом собственного труда, затраченного на их выращивание.

Всякое растение, даже высушенное, состоит из воды, азота, углеродистой части и минеральных веществ. Углеродистая часть, это—та, которая сгорает, а в случае надобности дает нам уголь. Минеральные же вещества, это—те, которые не сгорают, а остаются в золе. Всех их девять, и здесь перечислять их нет надобности. Можно сказать только, что все они находятся в теле расте-

ния в неодинаковом количестве, и у разных растений эти количества бывают разные. Например, в соломе пшеницы кремнезема 31<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, а серы 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, у кормовой вики кремнезема 3,6<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и серы 3,3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, а в ботве картофеля этих веществ 0,9<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и 1,3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Но здесь мы говорим только об одной извести, и потому посмотрим, какие растения ее особенно любят.

Надо иметь в виду, что известь—каменистое вещество. Оно отвердевает, если было жидко, и может придавать твердость, если ее примешать к мягкому. Возьмите чайную ложку пшеничного теста, подмешайте к нему извести, дайте подсохнуть, и вы получите настоящий камень. Такую же „замазку“ вы можете сделать и на столярном клею. Всякое живое растение состоит из частей более мягких и более твердых. Можете быть уверены, что твердые части являются более твердыми потому, что на построение их потрачено то или другое, а может быть и несколько, каменистых, иначе, минеральных веществ. Это, главным образом, кремнезем и известь. Можете быть уверены, что самая твердая часть растения имеет такой примеси больше всего. И, действительно, солома хлебных растений в своем твердом, прямо стоящем, стебле, имеет на 1.000 фунтов:

	Кремне- зема.	Извести.
У озимой пшеницы . . . . .	31	2,7
„ яровой ржи . . . . .	25,3	4
„ озимой „ . . . . .	18,8	1,2
„ овса . . . . .	28,8	4,3
„ ячменя . . . . .	23,7	3,3

Еще более твердые и хрупкие остии ячменя содержат:

	Кремне- зема.	Извести.
Остии ячменя . . . . .	85,6	12,5

В свою очередь, в мягкой ботве и в листьях:

	Кремне- зема.	Извести.
картофеля . . . . .	0,9	6,4
брюквы . . . . .	2,1	7,9
щикорня . . . . .	0,6	3,3
кормовой свеклы . . . . .	0,5	1,6

Если нам кажется, что ствол дерева крепче и тверже, чем стебель ржи, либо овса, то это только кажется. Если бы соломинки ржи, либо овса были так же толсты и не имели пустоты внутри, то они были бы неизмеримо крепче. И, действительно, если мы возьмем „соломинку“ такого злака, как бамбук, которая бывает толщиной с бревно, то мы будем иметь самую прочную древесину. Эту прочность хорошо знают жители Японии и Китая, где из бамбука строят дома. Мы же можем наблюдать это на бамбуковой мебели, которая является очень прочной, хотя делается из очень тонких частей.

Понятно, что твердость у растений может зависеть также и от других причин, которых мы здесь не рассматриваем.

От этих сравнений, в которых приводится еще кремнезем, мы обратимся теперь к одной извести

и посмотрим, сколько ее требуется для разных растений.

Не все части растения строятся одинаково, и не для всех частей растения требуется один и тот же материал. Разумному хозяину необходимо это знать точно. Если, например, он выращивает лен на семена, то ему необходимо позаботиться об удобрении суперфосфатом. Если же — на волокно, то можно выращивать и без такого удобрения. Это потому, что в золе семян льна, или что то же в теле семян, находится фосфора 13,5, в волокне 0,7, а в стебле 4,2 (на 1.000 частей).

### СКОЛЬКО КОМУ НУЖНО ИЗВЕСТИ.

Самое жадное до извести растение, это — табак. В 1.000 ф. высушенных листьев табака имеется 50,7 ф. извести. Но это только в листьях. В стеблях же его извести только 12,4. Затем:

Рапс (шелуха) . . . . .	35,1
Крапива . . . . .	33,9
Морковь (семена) . . . . .	29,1
Гречиха в цвету . . . . .	27,9
Заячий клевер . . . . .	27,7
Живокость . . . . .	25
Люцерна . . . . .	25,2
Красный клевер молодой . . . . .	20,7
Хмель . . . . .	19,7
Белый клевер . . . . .	18,4
Мак (семя) . . . . .	18,2
Цикорий (семя) . . . . .	17,3
Листья дуба . . . . .	17,1
Стебли гороха . . . . .	15,9
Вики . . . . .	15,6
Люцерна . . . . .	14,9
Бобы (полевые) . . . . .	12

Луговое сено . . . . .	9,5
Семена конопли . . . . .	10,9
Солома гречихи . . . . .	9,5
Ботва моркови . . . . .	7,9
„ картофеля . . . . .	6,4
Солома овса . . . . .	4,3
„ ячменя . . . . .	3,3
„ яровой пшеницы . . . . .	2,6
Хрен . . . . .	2
Огурцы . . . . .	0,4
Клубни картофеля . . . . .	0,3
Съедобные грибы . . . . .	0,1

Этот перечень очень неполон. И он дается не для того, чтобы использовать его в практических интересах для разведения этих растений. Важно установить, что в теле растения количество извести колеблется между  $\frac{1}{10}$  ф. и 50 ф., т.-е. в пределах от 1 до 500. Как уже сказано было, тело растения построено при содействии извести, извлекаемой из почвы. Понятно, что если в почве извести немного, то то растение, которому извести требуется очень мало, будет чувствовать себя на этой почве прекрасно. Известковая пища для него здесь имеется в изобилии. Другое же растение, которому извести требуется очень много, будет голодать на той же самой почве. Эти общие соображения достаточны для того, чтобы, руководясь ими, установить разумное земледелие. Плохо удобрять пашню одним и тем же удобрением, когда одно растение требует извести, а другое кремнезема.

Кто усвоит эту общую истину, тот найдет в подходящих руководствах полные данные о всех растениях. Он узнает, какие вещества содержатся в теле (а главное—в золе) каждого растения, и потому какими именно веществами нужно удобрять

каждое растение. Из таблицы же, приведенной выше, мы можем, например, видеть, что а) хмель, который часто разводится у нас в огородах, не может довольствоваться той же самой почвой, на которой хорошо растут всякие овощи. Эти овощи, за исключением бобов, требуют извести мало (2—5 частей на тысячу). А огурцы почти совсем не нуждаются в ней. Для хмеля же требуется извести втрое, впятеро и даже в восемь раз больше. Точно так же и при разведении огородных семян. В ботве моркови извести 7,9 частей, в корнях моркови всего только 0,9 частей, а в семенах ее уже 29,1. Значит, выращивая семена моркови, нужно позаботиться об удобрении известью.

Точно так же и в полевой культуре. Если мы сеем хлебные растения, то можем не заботиться об удобрении известью. Они найдут ее и в почве. Но уже для гороха нужно извести раз в пять, либо в шесть больше, чем для хлебных растений. А для гречихи раз в восемь, либо в девять больше. И вообще, если мы сеем клевер, либо вику на тех же пашнях, где росли хлеба вполне хорошо, то эти растения здесь могут почувствовать известковый голод, потому что для них извести нужно несравненно больше, чем для ржи, пшеницы и ячменя.

### **Сколько извести уносит растение.**

То растение, в теле которого извести больше, высасывает ее из почвы в большем количестве, чем то, у которого извести меньше. Если это растение не культурное и никому не требуется, оно умирает на корню, истлевают здесь, и известь из

его тела вгоняется дождевыми водами опять в почву.

Совсем иначе дело идет, если мы увозим растение с места, где оно росло. Будет ли это лес, сено, хлебные или овощные растения,—все равно. Если мы потребляем эти растения в своем хозяйстве, а все остатки их в виде золы и навоза опять возвращаем в почву, то известь остается в ней без уменьшения. Но так как это редко где делается, то почва непрерывно беднеет, конечно, беднеет не одной только известью, и постепенно теряет свое плодородие. Разумное хозяйство должно быть поставлено на строгом учете: сколько увез различных веществ с поля вместе с растениями, столько и возврати туда. Хоть купи, да возврати. И можно не возвращать только те вещества, которые находятся в вашей почве в большом изобилии. Для такого учета требуется знать, например, о полевых растениях, сколько чего они поглащают, хотя бы с одной десятины почвы.

Так, подсчитано, что больше всего уносит извести красный клевер.

А именно:

красный клевер	121—242 ф.	при урож.	150—300 пуд.	сена.
вика . . . . .	80—122	" "	150—300 "	"
горох . . . . .	79—118	" "	60 п. зерна,	120—180 сол.
картофель . . . . .	71—114	" "	600—1000 п.,	250—400 бот.
свекла сахарная	53—100	" "	1000—1600 п.,	300—600 "
капуста . . . . .	58— 96	" "	1200—2000 п.	кочней.
лен (на волокно)	36— 60	" "	30—50 зер.,	120—200 вол.
гречиха . . . . .	39— 59	" "	50—80 "	100—150 сол.
просо . . . . .	25— 39	" "	60—100 "	120—200 "
овес . . . . .	23— 38	" "	60—100 "	120—200 "
рож, озим. . . . .	20— 30	" "	60—100 "	150—250 "
ячмень . . . . .	17— 28	" "	60—100 "	120—200 "
пшеница яровая	14— 23	" "	тоже	тоже

Увез крестьянин свой урожай с поля и вместе с ним с каждой десятины неожиданно, негаданно снял от  $\frac{1}{2}$  пуда до 5 пуд. извести. Мало ли это или много, убыточно это для почвы, или не убыточно; несомненно одно, что ни один крестьянин, укладывая воз за возом и увозя домой свой урожай, не думает вовсе о той извести, которую он при этом перевозит домой из почвы вопреки собственному желанию.

### Без извести не обойтись.

До времени можно совсем не думать о том, что эту известь, тайно похищенную с поля или с луга, нужно возвращать обратно. Но проходят годы, и там, где росли хорошие травы, начинают пробиваться мхи, вырастают кочкарники, а травы исчезают. Даже на озимой пашне, год не вспаханной, появляется тонкий пушок зеленого мха. Вот явные признаки того, что в почве извести мало. Эти признаки, конечно, появляются там, где нет недостатка во влаге, без которой мхи расти не могут. И знающий земледелец легко поправляет беду, посыпая известью свои обедневшие участки.

В губерниях нашей северной области, даже под самым Петроградом, имеются огромные площади таких пустопорожних земель, на которых косить нечего. Как земли тощие, не дающие хорошей травы, крестьянин не желает распахивать их. Но не желает и вдуматься, почему это здесь в изобилии растут ненужный ему мох да белоус и не растет хорошее сено.

А между тем, одна только известь, рассыпанная по таким почвам, сделала бы их годными и куль-

турными и без особых затрат и трудов увеличила бы сбор недостающего сена. Эта прибавка извести, проведенная повсеместно и планомерно, приобщила бы все эти пустыри к числу земель культурных и сразу увеличила бы наши пашни и урожаи на них.

Известь полезна не только тем, что дает растению недостающую ему пищу. Если недостаток ее будет восполнен, то будет недурно, если прибавить ее к почве даже в избытке. На глинистых почвах это полезно потому, что от извести они становятся рыхлее. На песчаных почвах—потому, что известь делает их более связными. А на торфяниковых почвах, закисших от избытка перегнойных кислот, известь связывает эти кислоты и уничтожает их вредное действие.

Вообще же, известь производит не только прямое действие на почву, увеличивая ее питательный материал, но и косвенное, так как разными другими способами улучшает качества почвы. Учитывая значение извести в почве повсеместно, там, где она имеется, необходимо учесть это значение и в других, более редких, случаях, там, где почва и растения страдают от недостатка извести.

### Морские растения.

Мы высчитываем самый незначительный процент извести, какой только содержится в наших хозяйственных растениях, потому что от этих растений мы получаем различные выгоды, и для нас очень важно увеличить эти выгоды или уменьшить угрожающие невыгоды. Но с точки зрения общего круговорота веществ в природе, все наземные ра-

стения в отношении извести играют самую незначительную роль. Они связывают некоторое количество извести, бывшей в почве. Но это количество настолько ничтожно, что о нем и говорить не стоило бы. Что такое 3 или 6 пуда на десятину, которые связывает клевер, самое жадное до извести растение? По сравнению с целыми горами известняка и с массой извести, которую уносят в себе наши текучие воды, это — мало заметный комочек извести. Если бы сгорела на земной поверхности вся растительность, живая и мертвая, все могучие леса жаркого климата, все древесное, что только накоплено веками человеческой культуры, мы получили бы очень тонкий слой золы, в котором отложение извести составило бы едва заметный налет.

Теперь посмотрим на морские растения. Это — водоросли. Класс весьма разнообразных растений, которые покрывают дно моря часто сплошными зарослями. Одни из них микроскопических размеров, другие тянутся в неподвижной воде моря длинными плетями, образуя там своеобразные „леса“. И многие из них имеют свойство, которого нет у наземных растений: они покрываются довольно толстой оболочкой углекислой извести и потому становятся хрупкими и ломкими. Если набрать, например, ведро таких водорослей и умять их, то непривычный человек подумает, что это — известковый мусор. И по цвету, и по тяжести, по всему виду, это — не растения, может быть вчера еще бывшие живыми, а настоящая каменистая известь в оригинальных крупинках и веточках. У наземных растений мы точно указывали, сколько имеется извести в их теле. У некоторых, самых богатых известью, число это доходит до 3% (у гречихи 27,9 на 1000). Но у водо-

рослей, о которых сейчас идет речь, количество извести может доходить до 95<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Они растут как будто только для того, чтобы улавливать и связывать известь, растворенную в морской воде, как будто для того, чтобы очищать море от извести, поглощая избыток ее из воды.

Если бы подобные, известковые леса росли у нас на суше, то, во-первых, они не могли бы гореть, а во-вторых, умирая или падая от ветролома, они образовали бы такие сугробы извести, от которых мы не знали бы куда деваться. Но такие леса у нас не могут развиваться, потому что известь, находящаяся в почве, для питания их будет мало. Совсем не то—морские пучины, где вся толща воды в 2—5 верст глубиной пропитана раствором углекислой и сернокислой извести. Здесь водоросли, сколько бы ни поглотили извести, нимало не уменьшат ее запасов, потому что они очень быстро возобновятся из нетронутых водяных масс.

### Морские животные.

Заглянувши умственным взором в морскую глубину, нелегко отделить, где здесь живут растения и где животные. Это у нас на земле мы привыкли считать животными те существа, которые двигаются, бегают и летают. На дне моря рядом с водорослями, смешавшись с ними, сидят неподвижно и животные. Даже названия некоторым животным даны растительные. Так, есть животные, которые называются морскими лилиями. Все эти животные несравненно разнообразнее, чем растения. Но разобратся в них русскому читателю, вообще не знакомому с морем,

очень трудно. Поэтому я упомяну только названия некоторых животных, которые нас должны интересовать по своему известковому составу.

Это: 1) группа микроскопических существ, корненожки и радиолярии. Они находятся всегда в смеси с микроскопическими же водорослями, и расчленив их друг от друга можно только при помощи микроскопа.

2) Мшанки, которые по внешности напоминают дерновины мха.

3) Кораллы, или полипы.

4) Губки.

5) Морские ежи и морские звезды.

6) Моллюски, оболочка которых в виде раковин всем известна.

7) Ракообразные.

8) Позвоночные — рыбы и др.

У всех групп перечисленных животных твердые части (или скелетные), которые придают устойчивость живому телу, устроены снаружи. Мягкое, мясистое тело укрывается внутри, под твердой оболочкой. Только у позвоночных скелетные части скрыты внутри и одеты мясом. Снаружи же оно покрыто более или менее твердой, но тонкой кожей, которая никогда не окостеневает, но все-таки дает роговые образования (ногти, волосы, клюв, рога, копыта). И только у черепах это роговое образование в виде особых толстых щитов покрывает все тело.

Все скелетные части, располсжены ли они снаружи или внутри тела, состоят из хрящеватой ткани, пропитанной насквозь известью. Крепость такого скелета зависит как от толщины составляющих его частей, так и от количества извести, которое потреблено было при построении скелета.

После этих соображений читатель может подумать, что самые крупные животные, у которых скелет толстый и крепкий, в круговороте извести в море будут играть наибольшую роль. На самом деле это не так. Крупных животных вообще очень мало. А затем, в этом случае, как и во многих других, масса или количество мелких и незаметных животных перевешивает одно, всем бросающееся в глаза.

Для пояснения этого возьмем такой пример. Очистим одну картофелину, которая весит  $\frac{1}{2}$  ф., и свесим на точных весах ее шкурку. Возьмем рядом 24 картофелины по 2 зол. каждая, либо 12 картофелин по 4 зол., очистим их и свесим шкурку. В сложности шкурка от мелких картофелин будет весить больше, чем толстая шкурка от одной картофелины. Если мы возьмем одного рака в  $\frac{1}{2}$  ф. весом и затем 24 рачка по 2 зол. в каждом, то тонкие скелеты этих рачков будут весить больше, чем толстый и плотный скелет большого рака одного веса с ними. На оболочку мелких предметов вообще, как и мелких животных и растений, необходимо употребить гораздо больше материала, чем на оболочку крупных предметов одинакового веса с мелкими. Если при этом принять во внимание, что мелкие животные развиваются неизмеримо быстрее, то будет ясно всякому, что именно они поглощают больше всего твердых строительных материалов, которые идут на оболочку.

То же самое нужно сказать и о животных морских, строящих свои панцыри из извести. Кто не слышал, например, о работе кораллов, мелких существ, которые живут колониями в известковых постройках? Эти постройки они воздвигают на сотни

саженей высотой, на сотни верст в длину, образуют целые большие острова, на которых люди свободно располагаются, как на самом твердом и устойчивом материке. Сверху на такой остров морские ветры нанесут пыли. Морские течения и те же ветры нанесут сюда семян, горячее солнце даст свою энергию—и жизнь закипит на острове, выдвинутом из недр океана ничтожными полипами, почти микроскопических размеров.

Когда после всех приходит сюда человек и начинает наслаждаться благами земли (кокосовые орехи и т. п. плоды), он и не догадывается, что собственно „земли“-то здесь нет вовсе, а есть только сплошная громада скелетов живых существ, которых мы называем кораллами, что громада эта состоит из чистой извести, которая в свое время нанесена была реками в море и долго оставалась в морской воде в жидком виде. Вода, при содействии животных, отдает то, что растворено в ней, т.-е. известь, и строит твердый материк, „сушу“.

У кораллов это происходит заметнее всего. И притом работа их совершается и ныне у нас на глазах. У других мелких строителей подметить это не так легко. Вообще, деятельность маленюких существ бывает мало заметной. Ее видят и о ней говорят, когда она уже дала свой результат и приобрела громадные размеры.

Как живут на дне моря мелкие животные и растения, об этом мы знаем очень мало. Измерить, либо сосчитать их там мы не можем. Знаем только хорошо, что по строению своего тела они должны поглощать из морской воды большое количество извести. Но результаты их работы мы находим уже в другом месте.

### Морские владбища.

Не так далеко от Петрограда, на ст. Угловка Ник. жел. дор., есть известково-обжигальные печи. К ним свозят с окрестностей большие запасы белого известняка для наполнения этих печей. Если удастся вам побывать здесь, полюбуйтесь на образчики этого известняка. Вы найдете здесь не мало кораллов, подобных тем, которые и теперь живут в море. Подмечено, что широкой полосой, от Онежского озера до Валдайских гор, встречаются такие же известняки с кораллами. А это внушает нам основательную мысль о том, что здесь когда-то было море, что это было море теплое, потому что в холодном кораллы не живут, и что по этой полосе тянулся коралловый риф, подобный тому, какие мы встречаем часто и в современных морях теплых стран.

По всему земному шару и у нас в России встречаются часто залежи известняка, расположенного слоями. Эти слои уплотнились, крепки, как камень, и делятся легко на плиты. Присмотритесь к их расположению и к тому, что они пропитаны часто сплошь всевозможными морскими животными и растениями, среди которых преобладают раковины моллюсков. Самый недогадливый человек и тот должен сказать, что это — бывшее морское дно и что известняк есть бывший известковый ил, который хоронил в себе многими тысячелетиями все, что умирало в море и падало на дно. Эти остатки живых существ, и без того богатые известью, потом насквозь пропитались водной известью и вместе с илом, потерявшим воду, постепенно слежались и окаменели.

Мы здесь не будем задаваться вопросом, каким образом морское дно стало сушей и даже поднялось на вершину гор, где мы находим теперь те же известняки. Это не относится к предмету нашей книги. Есть факты, которые, пока что, можно не понимать, но отрицать их невозможно. И вот с таким фактом мы здесь имеем дело. А именно: то же самое, что мы находим в наше время на дне моря в мягком и живом состоянии, мы находим нередко на суше и даже на горах, но только в окаменевшем состоянии. Мы уже знаем, что мягкое и жидкое часто становится твердым,—и наоборот. А потому спокойно говорим, что дно морское было везде, где мы находим теперь остатки морских животных. Но было это очень давно.

Все известняки и то, что находится в известняках, хорошо изучено. И внимательный ученый легко определяет, к какому времени относится начало того, либо другого известняка, т.-е. в какое время этот каменный известняк был жидкой или тестоватой массой извести.

Но в известняках животные присутствуют более или менее случайно. Правда, есть известняки, которые почти сплошь пронизаны раковинами моллюсков, почему и называются раковистыми. Но они все-таки являются исключением. Зато есть и такие плотные известняки, где самый внимательный наблюдатель не отыщет ничего похожего на обломки живого существа.

Совсем не то мел. В нем бесформенной извести почти нет. Зато есть сплошная масса микроскопически мелких существ, очень ясно различимых в микроскоп, которые почти в неповрежденном состоянии рыхло связаны между собой высохшим

известковым раствором. На первый взгляд мел, это—известковой природы камень, только не плотный, не тяжелый, однообразного состава (весь белый), легко разбивающийся от удара. И только микроскоп раскрывает настоящую природу этого камня, а равно и его происхождение. Из названных выше животных здесь преобладают корненожки. Есть мшанки, кокколиты и затем много самых разнообразных обломков и частей известкового скелета многих морских животных. Бесчисленные мириады этих мельчайших существ сыпались на дно из вод океана. Продолжалось это также целые мириады лет, пока не скопились такие толщи, которые измеряются десятками и сотнями саженей.

Залежи таких образований очень обширны и у нас в России. Почти весь юг России имеет залежи мела, начиная от Уральской области на юге до линии Симбирск—Воронеж—Брянск на севере. На юге граница проходит по низовьям Дона, Донца и левых притоков Днепра. Наконец, из Подолии и Волыни мел уходит в Западную Европу, где также занимает довольно обширные области. Подумать только, что эти пласты извести обязаны своим существованием только морским животным, и притом мельчайшим из них!

Но это еще не все морские животные, которые когда-то существовали за счет извести, растворенной в море. Если эти животные падали на глубокое дно, до 3000 саж., они уже не сохранялись там. На такой глубине скопляется угольная кислота, которая и растворяет остатки животных, образованные из углекислой извести. Затем в море часто образуется, при гниении животных и растительных остатков, сероводород. При содействии особых бакте-

рий, он превращается в серную кислоту, которая растворяет нацело все известковые образования и превращает их в гипс. Там, где это случилось, при усыхании морского залива, будет появляться не мел и не известняк, а исключительно гипс, который в своих недрах не сохранит ни одного растительного или животного остатка. Залежи гипса — тоже известь, только сернокислая, и тоже морского происхождения, — от раствора извести в воде. Но только эта известь не сохранила ни малейших признаков живых существ. Они хоть и участвовали в образовании этого гипса, но затем исчезли совсем.

Таким образом, морские животные и растения прежних времен выработали для нас огромные толщи известковых пород — мела, гипса, известняка. Наверное, в происхождении мрамора они также принимали участие. Но мрамор образовался из мела либо известняка в таких условиях, при которых остатки организмов успели совершенно раствориться. В свою очередь, наши современные живые существа, обитающие в море, готовят материал для будущих каменистых отложений извести в какой-либо форме.

Так и идет эта работа над известью непрерывной круговой чередой. Известковый камень или камень, содержащий известь. Подкисленная вода, которая растворяет эту известь и текучими потоками уносит ее в море. Живая природа, населяющая это море, питается известковым раствором и образует твердые известковые панцыри и скелеты. Они падают на дно вместе с известковым илом, который от избытка извести не мог раствориться в воде. И затем ждут колебаний земной коры, при которых морское дно начинает подниматься, а море осы-

силь. Таким образом, мы определим, насколько скелет стал легче и сколько, значит, было в нем извести, и какую часть эта известь занимает в теле целой селедки вообще.

Если мы примем для себя ту же норму извести, что и для быка, т.-е. 20,8 частей на 1000, или 2 на 100, то многим это покажется мало. Это значит, что в человеке, который весит 200 ф., т.-е. 5 пуд., извести будет только 4 ф. Но нужно иметь в виду, что тело человека состоит на 60% из воды. В остальной части—больше всего сгорающего вещества, т.-е. углерода. А золы всего - навсего до 4%, или на 200 ф.,—около 8 ф. Из них известь занимает половину. Эти данные нужно иметь в виду, если у нас будет действовать крематорий. При погребении человека сожиганием от него остается не больше 8 ф. беловатого порошка, в котором извести больше всего. После извести главное место занимает фосфор, точнее—фосфорная кислота.

Думая о себе и о своем теле, мы меньше всего думаем о тех минеральных (каменных) веществах, из которых состоит это тело, а в частности, о той извести, из которой построены коралловые острова, меловые горы, плиты наших панелей и стены наших каменных домов.

А между тем это роднит нас со всей природой, напоминает нам о земле, из которой мы произошли, и о том, что мы из той же земли почерпаем все нужные нам питательные вещества и за счет именно этих веществ возобновляем все части нашего тела.

Если нас сожгут после смерти, то наши друзья и родные, рассматривая наш известковый прах, будут скорбеть о нас. Но когда они утешатся, то не будут ли думать о морских глубинах, где выраба-

тываются запасы извести, о каменистых образованиях, которые там подготавливаются, о залежах мела либо известняка? О том, что от размыва их получилась известь, рассеянная на наших полях и дающая нам те питательные вещества, без которых мы никак не можем обойтись, несмотря на всю свою изобретательность.

Эти примерно 4 ф. извести, которые мы носим в себе всю жизнь, нужно было как-то накопить. Когда мы были детьми, их в нас не было. А потом нужно было постоянно поддерживать, потому что всякая мельчайшая часть нашего тела непрерывно срабатывается и постоянно требует возобновления. Такое накопление и такое возобновление возможно только за счет пищевых продуктов, которые мы потребляем. Среди этих продуктов на первом месте стоит вода. И потому для нас не безразлично, находится ли известь в потребляемой нами воде или нет.

Конечно, известь содержится во всяком продукте, растительном и животном, которые мы потребляем. Но содержится ее очень немного. В мясе, как уже сказано, ее только 0,3 на 1000. В растениях чуть-чуть побольше. Больше всего в бобах и горохе, но и в них меньше, чем в молоке, которое все-таки дает извести только 1,7 на 1000. Самый богатый известью пищевой продукт, это—сыр. В нем бывает до 17—18 частей извести.

Эти сведения полезно иметь в виду при воспитании детей, так как нередко случается, что дети заболевают рахитизмом, т. - е. недоразвитием костей. Зависит она от того, что ребенок не усваивает из пищи извести столько, сколько ему требуется для нормального построения костяка. Как кажется, болезнь эта не встречается там, где пища

приготавливается на „жесткой“ воде, т.-е. воде, насыщенной известью.

Соображения эти не мешает иметь в виду и при воспитании молодняка животных. Здесь важно не только предотвратить возможное размягчение костей, но и воспитать вообще крепкий костяк, который является опорой силы и здоровья животного. При этом полезно помнить, что корнеплоды, идущие в корм, содержат извести меньше всего. Ее больше в соломе, чем в сене. И неизмеримо больше извести содержится в траве и сене всех бобовых растений (клевер, вика и проч.).

Но ни одно животное не требует столько извести в корме, как птица. И не потому, что это нужно для их скелета. А потому, что известь им необходима на построение яиц, которые, как известно, окружены известковой скорлупой. Скорлупа эта на 95% состоит из извести. Кому кажется невероятным, что скорлупа и известь есть почти одно и то же, рекомендую подействовать на куски скорлупы крепким уксусом. Он увидит еще более интересный опыт, чем тот, который был рассказан относительно кости. Научившись растворять куски скорлупы, можно растворить и всю скорлупу на целом яйце и, таким образом, сделать яйцо мягким и поместить его в бутылку.

Скорлупа в курином яйце весит до 10%. В утином она толще и весит до 13%. Если принять, что курица снесет в год до 100 яиц и что каждое яйцо весит только 50 граммов (мелкое), вес всех яиц будет 5000 гр., из коих до 500 гр. падает на скорлупу. Это, примерно, будет 1¼ ф. Такое количество извести, никак не меньше, нужно скормить курице в год. Т.-е. каждые три дня давать по 1 золотн. из-

вести. Так как известь не может усваиваться вся без остатка, то давать нужно несравненно больше. Полезнее всего давать дробленую кость, где вместе с необходимой известью курица получает и мясной продукт (хрящ). Так как извести в кости не больше 60%, то давать кости нужно не меньше 2 ф. в год на одну курицу. В кости известь находится в соединении с фосфорной кислотой, которая сама является весьма ценным пищевым продуктом.

Обратно можно посмотреть на птичник, как на непрерывно действующую фабрику извести. Если одна курица может дать до 100 яиц, а в них до 500 гр. скорлупы, то 50 кур могут принести до 25000 граммов, или 25 кило извести. Если ее прокалить, то можно получить порошок настоящей извести-кипелки. Или же без всякой обработки можно пустить на известкование почвы в огороде там, где в этом явится надобность.

Это единственный, кажется, способ получить известь сельско-хозяйственным путем в домашнем обиходе. На самом деле яичная скорлупа, к сожалению, всегда бросается как никуда негодный отброс.

При ловле устриц и при разведении их, что можно делать у нас на берегу Черного моря, можно получать в виде раковин еще больше органической извести.

При массовом улове рыбы и заготовке ее впрок получается очень много рыбьих отбросов, среди которых кости (головы) занимают первое место. У нас это гниет и никак не утилизируется. Японцы используют эти отбросы без остатка на удобрение своих полей. В этих отбросах главным веществом является фосфорнокислая известь, которая может заменять суперфосфат.

Здесь мы заканчиваем обзор фактов, которые указывают на роль извести в жизни животных и растений. И незаметно подходим к употреблению извести для разных технических, промышленных и хозяйственных целей. Если мы не знали об извести ничего, что рассказано было до сих пор, то мы не можем пользоваться ею с разумением там, где она полезна и необходима для нас.

### III. Известь в употреблении.

#### Чистая известь.

Известь, как мы видели, находится в постоянном движении и превращении. Природа, и живая, и мертвая, всячески пользуется ею для своих нужд. Не имея ни разумных целей, ни руководящих указаний, она достигает все-таки весьма полезных практических результатов. Неподвижную окаменевшую известь она превращает в подвижное состояние. И обратно, употребляет жидкую известь для разных скреплений, получающих твердость камня. Природа орошает наши поля известковым раствором и дает нашим растениям необходимую пищу. Природа пропитывает пористые (ноздреватые) части живого вещества и придает им твердость и устойчивость, без которых живые существа не могли бы существовать.

Нам остается только присматриваться к этой работе бездушной природы, учиться у нее и пользоваться ее опытом.

И, прежде всего, как освободить известь из камня и превратить ее в такое состояние, в каком

она годилась бы для самого разнообразного употребления?

Для этого, прежде всего, нужно отыскать подходящий известняк, в котором было бы как можно меньше посторонних примесей и в котором было бы по крайней мере 85% извести. В местах, где залегают такие известняки, устраивают специальные печи в форме башен, по нескольку саженой высотой. Внутренность такой печи заряжают дровами, торфом, либо углем, и наполняют доверху кусками известняка. Затем зажигают топку и поддерживают несколько дней жар до 1000°. Во время такого накаливания углекислота, соединенная с известью, улетит вон, и останется одна известь. Печь остужают, обожженный известняк вынимают и закладывают новую порцию. Или же устраивают печи, непрерывно действующие. В них известь выгребают по частям и заполняют печь также по частям, после каждого выгребания. В таких печах топлива требуется гораздо меньше.

Во время обжигания известняк лишается не только углекислоты, но и воды. Поэтому обожженные куски жадно притягивают воду или влагу из воздуха, и сохранять их можно только в закупоренных бочках. Соединяясь с водой, известь сильно разогревается, жар бывает выше кипения воды, и вся масса распадается в рыхлый белый порошок, который будет занимать гораздо больше места, чем негашеные куски. Сто частей негашеной извести поглощают при этом 32 части воды. Если из такой извести сделать кашницу, то она будет на ощупь жирна и тягуча. Но если известняк был не чистый, известь не имеет таких свойств. Первую известь называют жирной, а вторую тощей.

Известь, разведенная с водой, т.-е. обращенная в тесто, очень скоро соединяется снова с углекислотой воздуха и при этом твердеет или каменеет. Твердость эта не так значительна, как у камня известняка, но все-таки достаточна для строительных целей. Образование этой каменистой извести из раствора интересно наблюдать самому. Для этого нужно взять несколько ложек извести и разболтать в горшке с водой. Получится известковое молоко. Мы уже получали его однажды в стакане. Теперь надо оставить эту воду на несколько дней. Она скоро отстоится и сделается прозрачной.

Оставьте в покое эту прозрачную воду, и через несколько дней она покроется словно ледяной пленкой, которая постепенно будет нарастать и делаться толще. Эту пленку, состоящую из углекислой извести, можно испытать на ощупь и на кислоту.

Можно такой горшок с известковой водой поставить в разных помещениях,—там, где бывает больше и где меньше угольной кислоты. В комнате, где большое скопление людей, ее больше, чем на чистом воздухе. Так же много ее бывает в глубоких ямах (колодцах), погребах и т. п.

Известковая вода может иметь хозяйственное применение для хранения яиц. Можно летом наполнить большой горшок, либо банку, яйцами и залить их известковым молоком. Тогда яйца остаются такими же свежими, какими были снесены, не высыхают и не уменьшаются в весе. В городских складах устраивают из цемента большие бассейны для хранения яиц в известковой воде. Кооперативы, собирающие яйца в большом количестве для торговли, могут применять этот способ хранения как на узловых станциях, так и во всех центрах скопления яиц.

## Цемент.

Известь можно получить почти из всякого известняка, хотя лучшая известь получается из чистых сортов известняка. Не то с цементом.

Он получается так же точно путем обжигания известняка, но известняк здесь годится не всякий, а только такой, в котором известь и глина находились бы в определенном постоянном отношении. Примерно извести должно быть в нем вдвое больше, чем глины. Меньше будет не хорошо, и больше тоже не годится. Таких известняков у нас не мало. И потому цементные заводы у нас имеются и на Кавказе, и на Волге, и под Петроградом на ст. Чудово. Если известняк немного разнится от той пропорции, какая требуется, тогда добавляют к нему той, либо другой недостающей части. Затем известняк обжигают в особых печах примерно так же, как и на известь, но жар развивают до  $1500^{\circ}$ . Здесь задача уже не в том только, чтобы выгнать углекислоту, а в том, чтобы образовать особый сплав из извести и кремнезема глины. Обожженный и сплавленный цемент, конечно, не рассыпается, и его нужно размельчить в порошок в особых мельницах и, сверх того, отсеять неразмельченные крупинки.

В отличие от известкового раствора, раствор цемента затвердевает почти немедленно. Это делает его незаменимым для разных подводных сооружений, потому что вода не мешает затвердеванию цемента. Затвердевание это совершается, так сказать, двумя приемами, быстро и медленно. Быстрое затвердевание называется „схватыванием цемента“, и

оно всецело зависит от качеств самого цемента, от количества воды и от теплоты. Например, при морозе в 10 градусов схватывание совершенно не происходит. А затем составная часть цемента, известь, медленно притягивает к себе окружающую ее углекислоту и каменеет точно таким же образом, как и простой известковый раствор, т.-е. чем дольше, тем крепче. „Схватывание“ начинается через полчаса после смешения цемента с водой и заканчивается, смотря по обстоятельствам, через час или через несколько часов.

Хранить цемент нужно в сухом месте. Иначе он притягивает воду и портится.

Здание, построенное на цементе, во много раз прочнее, чем построенное на извести. Цемент быстро связывает кирпичи в одно целое, и после его затвердевания стена делается сплошь каменной, точно она сделана из одного сплошного камня.

Эти свойства цемента дали возможность строить стены из одного только цемента, без кирпичей. Цемент для этого смешивается с гравием и щебнем, а для связей и сцепления стен употребляют не толстое железо. Щебень с цементом называется бетоном, а с прокладкой железа — железобетоном. Применение железобетона в качестве строительного материала дало возможность очень быстро строить дома. И в Америке их лепят со скоростью кулинарных изделий. Выходит почти все равно, что хлеб испечь, что дом сделать. Отдельные дома из железобетона, и притом многоэтажные, имеются и в Петербурге. Здесь бетон получил уже повсеместное применение в качестве мостильного материала, так как подстилка для торцовой мостовой делается сплошь из бетона.

Теперь применение бетона в строительном деле настолько широко, что трудно назвать такое сооружение, для которого бетон признавался бы не пригодным. Особенно он ценен при всевозможных подземных сооружениях, так как не боится никакой сырости. Вместо железа пробовали даже брать дерево и устраивать древо-бетонные сооружения. В последнее время пустили даже бетонные суда, как для речного, так и для морского плавания. Железнодорожные шпалы делали и прежде из бетона. А теперь начинают делать из него уже целые вагоны, и их постройка, не уступая прежним вагонам в крепости, обходится значительно дешевле.

Так как жилища, сделанные из плотного каменеющего вещества, в холодном климате быстро промерзают, то стали делать из бетона пустотелые камни или большие кирпичи разных размеров и форм. Постройка небольших домов из такого камня становится делом легким и быстрым. Формовку камней из цемента можно производить и на месте. Постройка из цемента имеет еще и ту выгоду, что подвозить к месту требуется только часть строительного материала, именно — сухое вещество. Другая же часть цемента, вода, всегда находится на месте.

По сравнению с известью цемент является новым продуктом. Известь, в качестве цемента, при постройке употреблялась в незапамятные времена, хотя в древности она была весьма невысокого качества. Настоящий же портландский цемент был приготовлен впервые меньше 100 лет тому назад, именно в 1826 г. В России первый завод романского цемента был построен в 1851 г., а портландского в 1857 г. Распространение же бетонных жи-

лиц относится уже к XX веку. Но и до сих пор им приходится преодолевать весьма много предубеждений. Против постройки хозяйственных сооружений нет таких предубеждений, и быстрота их распространения находится в прямой зависимости от развития цементного производства, которое, в свою очередь, зависит от наличия топлива. В последние годы, повидимому, работу цементных заводов на Волге удалось восстановить с применением горючих сланцев, залежи которых очень обширны. Если такая постановка упрочится и разовьется, цементные или бетонные сооружения скоро распространятся повсюду, по крайней мере, по линии водных и железнодорожных путей сообщения.

### Суперфосфат.

Этот известковый продукт имеет огромное значение для наших истощенных полей. А потому он заслуживает того, чтобы о нем сказать несколько слов отдельно.

Суперфосфат есть удобрительный тук, заводский продукт, который получается при переработке фосфорита. А фосфорит есть известковый камень, встречающийся несравненно реже, чем известняк, мел, либо мрамор. Он встречается обыкновенно в виде отдельных почти круглых темно-серых камней, размера бильярдных шаров, совершенно гладких, как будто отполированных. Эта форма настолько характерна и оригинальна и так необычайна для природных бесформенных камней, что, встретивши такой камень один раз, его больше не забудешь. В другой форме и сплошными залежами этот камень встречается очень редко.

По своему составу он известковый. Но углекислой извести в нем немного, вся же масса состоит из извести фосфорнокислой, с примесью кремнезема и железа. Именно фосфорная кислота, редкий в природе продукт, и делает фосфорит драгоценным для полей удобрением.

У нас фосфориты найдены были сначала в Подольской губ. и, конечно, иностранцами. А затем они оказались в очень многих губерниях средней и северной России (Курской, Орловской, Саратовской, Рязанской, Московской, Смоленской, Костромской, Вятской, Вологодской и проч.). Подобно известнякам, фосфориты обладают также неодинаковой крепостью. Напр., в Курской и Орловской губ., где фосфоритов особенно много, они очень тверды и потому идут на щебень и на мощение шоссе-ных дорог, хотя известковые камни для этого вообще не годятся.

Напротив, в Костромской, Вятской, Московской губ. фосфориты отличаются рыхлостью, легко разбиваются и растираются в порошок. А потому они размалываются здесь на фосфоритную муку, которая под этим именем прямо идет на удобрение полей. Но в почве она разлагается очень медленно. И потому те, кто ищет быстрого действия, на текущий год, прибегают к суперфосфату. Для получения суперфосфата фосфорит также дробится, хотя и не на муку, и высыпается в серную кислоту, для чего заготавливается либо особая посуда, либо особые ямы. Здесь масса тщательно перемешивается, затем сушится, измельчается в порошок и просеивается.

Таким образом, получается тоже фосфоритная мука, но переработанная кислотой и потому с дру-

гими свойствами. Эта мука быстро растворяется от почвенной воды, обогащает почву фосфором и оказывает немедленное действие на растение.

По содержанию фосфорной кислоты, наши фосфориты разных губерний очень разнятся друг от друга. Разница колеблется между 16 и 35% фосф. кислоты в 100 частях фосфорита. Эта разница остается и в различных образцах суперфосфата.

В фосфорите и суперфосфате известь является только проводником для фосфорной кислоты, как самого ценного удобрения. Она здесь играет побочную роль. И без нее мы, может быть, не получили бы совсем этого удобрения. Но и сама по себе здесь известь не безразлична. И в почвах, бедных известью, например, торфяниковых, фосфоритная или суперфосфатная мука будет неизмеримо более полезным удобрением, чем простая известь. Фосфорная кислота особенно повышает урожай зерна при том же количестве соломы. А в огородах повышает и количество, и качество овощей.

Суперфосфат может приготавливаться также и из костей. В качестве удобрения животные кости играют ту же роль, что и фосфориты. Они также состоят из фосфорнокислой извести и также могут быть использованы двояко: в виде просто размолотого порошка (костяная мука) и в виде порошка, обработанного серной кислотой (костяной суперфосфат). Только кость при обработке дает еще и другие продукты, как-то: костяной клей, сало, масло, костяную сажу, кроме известково-фосфорных препаратов. Затем костяная мука делается и простая (сырая), и пареная. Фосфорной кислоты в костях примерно столько же, сколько и в бедных фосфоритах.

## Томасшлак. Норвежская селитра.

Это тоже известково-фосфорное удобрение, но не продукт природы, живой или мертвой, а продукт заводского производства.

Что такое шлак? Это стекловидный сплав различных каменистых материалов, в числе которых известь и кремнезем занимают первое место. Небольшие куски такого шлака можно встретить и в кузнечном горне, и в заводской топке, где могут сплавиться от жару известь и песок. Но больше всего шлаков получается в чугунно-плавильном деле, при выплавке чугуна из руды. Чтобы руда легче плавилась, прибавляют известняк и песок, которые легче сплавляются, чем руда, и помогают руде плавиться. При этом железо освобождается и стекает отдельно, а расплавленный шлак отдельно.

При получении стали стараются выгнать из руды весь фосфор, который при плавке переходит из железа в шлак. При этом получается известковый сплав с большим количеством фосфора. По своему составу это почти то же, что фосфорит, но только приготовленный искусственно, и потому в другой форме. Способ выплавки стали в особых печах, при чем фосфор из железа переводится в шлак, был предложен впервые англичанином Томасом. А потому, когда этим шлаком стали пользоваться для удобрения почвы, то назвали его, в отличие от всякого другого шлака, Томасовым или томасшлаком.

Теперь томасшлак получается везде, где практикуют этот способ получения стали. И кто бы ни выплавлял сталь таким образом, шлак попрежнему

называют Томасовым. Специально никто его не изготавливает, и потому получение его находится в прямой зависимости от размеров производства стали. Повидимому, весь шлак, который выбрасывается при этом производстве, теперь уходит на удобрение полей. При этом он не подвергается никакой добавочной обработке и только размалывается в муку, которая носит то же название томасшлак, или же называется „томасовой мукой“. В нем фосфорной кислоты несколько меньше, чем в фосфорите и в кости, а извести — больше. Употребляется он точно так же и там же, где употребляются и др. известково-фосфорные удобрения.

К числу удобрений, в котором известь играет большую роль, следует отнести еще два заводских продукта. Это — норвежская селитра и известковый азот (циан-амид кальция).

Норвежская селитра, которая теперь изготавливается во всех странах, кроме России, есть соединение извести с азотной кислотой. Всем известная чилийская селитра есть соединение натрия с азотной кислотой. Норвежская селитра впервые была изготовлена в Норвегии, которая первая стала применять силу своих многочисленных водопадов в электротехнике. Эта даровая сила дает возможность дешево получать электрическую энергию большого напряжения, которая заставляет азот воздуха соединяться с кислородом для образования азотной кислоты. Раз получили азотную кислоту, то прибавка к ней извести легко образует соединение, которое назвали норвежской селитрой.

Известковый азот, это—новейший продукт таких же электрических заводов, на которых изготавливали известковую селитру. Здесь улавливается

тот же атмосферный азот, только он соединяется не с кислородом, а с углеродом. Поэтому получается не азотная кислота, а циан. Известь же занимает то же самое место.

Вот, между прочим, производство (норвежской селитры), которое не требует почти ни сырья, ни топлива. Сырьем служит воздух (азот + кислород), вода да известь, которую разыскивать не приходится. А вместо топлива—падающая вода („белый уголь“). Все это у нас давным давно имеется, хотя бы в Олонецкой губ., а норвежской селитры у нас все-таки нет, и получать ее мы не умеем. И в то же время поля наши, за недостатком навоза и азотистого удобрения, худеют с каждым годом.

В норвежской селитре, как и в известковом азоте, известь является проводником не фосфора, как это было в других известковых продуктах, а азота, который является таким же ценнейшим удобрением для наших полей, как и фосфор. Наши урожаи находятся в прямой и роковой зависимости от этих двух веществ, а значит,—от работы заводов, их изготовляющих.

Во всех только что перечисленных веществах, т.-е. фосфорит, суперфосфат, норвежская селитра и др., главной ценностью является не известь, о которой у нас речь, а фосфор и азот. Это о них мы думаем, когда ищем эти вещества для удобрения. Но ведь, когда мы питаемся молоком, мы меньше всего думаем о воде, в которой взвешены питательные вещества молока. И все-таки молоко на 73% состоит из воды. Так же и тут. Без извести мы не получим для удобрения ни фосфора, ни азота. Известь здесь является только подсобным веществом. Но эта подсобная и как бы второсте-

пенная роль извести, о которой мы совсем не думаем, является не менее важной, чем роль извести в цементе. А говоря о цементе, мы не забываем, что речь идет собственно об извести.

### С т е к л о .

Меньше всего мы думаем об извести, когда смотрим за окно сквозь прозрачные стекла, пьем из стеклянного стакана, держим в руках стеклянную бутылку, либо обмакиваем перо в стеклянную чернильницу. Даже люди, знающие состав стекла, об этом совсем не думают. Но многие ли знают состав стекла? Стекло? Ведь это вещь всем известная, и о ней говорить не стоит!

Мы совсем забыли, что лет сто тому назад стекло в деревне было редкостью. А триста лет тому назад оно было редкостью и в городах. В окна вставляли слюду, либо затягивали их пузырярем и в вечном полумраке коротали свои дни. А между тем кругом было сколько угодно песку, извести и золы, только наши предки не умели сплавлять их жаром в тонкие прозрачно сплошные листы, которые могли бы открыть в наши жилища широкий доступ радостному, оздоравливающему солнцу.

Теперь техника дает нам эту возможность— применять стекло в каком угодно количестве везде, где нам заблагорассудится. И, между прочим, применять стекло к парниково-оранжерейной культуре, которая позволяет нам бороться с вредным действием климата на нежные растения и выращивать, например, под Петроградом такие растения, о которых прежде и мечтать не могли.

Стекло во всем своем разнообразии у всех на виду. И говорить о его незаменимой полезности, о его влиянии на удобства нашей жилищной обстановки, нет надобности. Но нужно всем говорить, что без извести мы не имели бы стекла. И пусть в стекле известь является не самой главной составной частью, она все-таки—часть неотъемлемая. Без нее так же точно не сделать стекла, как не сделать и плодородной почвы, либо питательной воды.

Но так же точно, как и в воде, растворенная в ней известь совершенно исчезает, и чаще всего мы не можем обнаружить ее присутствие в воде никакими обывательскими средствами, ни зрением, ни вкусом, ни осязанием, так и в стекле. Мы видим сплошную однородную прозрачную массу, в которой не только не видно извести, но не видно вообще и других составных частей. Известь вошла в стекло как бы для того, чтобы исчезнуть совсем и утратить свои привычные для нас свойства. Если в воде мы не особенно удивляемся тому, что растворенная в ней известь исчезла, то это понятно. Извести в ней очень немного, и притом мы уже привыкли к тому, что некоторые вещества, как, например, сахар, соль, сода, которые, растворяясь в воде, исчезают для нашего глаза. Но здесь не вода, здесь все остается твердым, да и часть извести довольно значительная. И все-таки она исчезает. Если мы возьмем пустую бутылку, весящую 1 ф., то почти  $\frac{1}{4}$  ф. в ней приходится на долю извести. Но эта известь решительно ничем себя не обнаруживает.

Когда выше говорилось о шлаках, там было сказано, что в шлак, который имеет стекловидную внешность, входит известь. И в этом нет ничего странного, потому что шлак есть разновидность

камня, и этот камень сохраняет видимость смеси, в которой, как во всякой смеси, известь не могла сохранить свои основные черты. Но стекло есть нечто невидимое, особенно тонкое стекло. Даже в трамвае, где стекло очень толстое, мы часто не замечаем стекла и не различаем, закрыто окно или открыто. И вот здесь слияние в одну крепкую прозрачную массу трех различных порошковидных веществ, песка, извести и золы, есть удивительный в природе образчик утраты своей видимости. Была известь и исчезла на глазах у стеклянного мастера. Был песок и пропал совсем. Нечто вполне определенное, твердое и очевидное вдруг делается ни для кого невидимым, хотя и твердым.

Если мы накалим олово, свинец, железо, серебро или золото, от сильного жара они расплавятся и сделаются жидкими, а потом остынут и останутся такими же, какими и были. Если мы накалим отдельно песок или известь, они от нашего жара совсем не расплавятся, а после накаливания останутся такими же, какими и были. Но смесь их: а) легко расплавится и б) затвердевая изменит совершенно свои свойства и приобретает такие, какие этим веществам были несродны.

Вот прекрасный пример того, как человек со своими знаниями вторгается в работу естественных сил природы, становится сам в роли творца и создает новые вещества с такими удивительными свойствами, каких сама природа произвести не может.

Стекло в наше время распространено в тысячу раз больше, чем лет 300 тому назад. Представим себе, что еще через триста лет употребление стекла увеличится также в тысячу раз. Тогда весь внеш-

ний быт наш изменится в сильнейшей степени. А может быть, в такой же степени изменится и растительный мир, для которого мы сэкономим лучи солнца в гораздо больших размерах, чем это делаем теперь в оранжереях.

Все это в значительной части мы должны приписать извести, без которой общедоступного стекла мы сделать не можем. В богемском стекле содержится извести от 10 — 13%, в обыкновенном листовом стекле—столько же, в зеркальном—до 15%, а в бутылочном до 23%.

Как ни долго держится стекло в наших окнах или у нас в шкафу, но если оно попадет в почву, то довольно легко разлагается. Пройдет десяток-другой лет, и от осколков стекла, попавших в почву, останутся только его составные части в растворе. Известь вернется в природу, откуда она была взята для стекольного завода.

### Штукатурка.

Штукатурка есть не только вещь, оболочка на каменном или деревянном здании, но и работа человека, штукатур, произведшего эту вещь. Это — его овеществленный труд. Штукатурка на здании—то же, что кора на дереве, либо кожа на животном. Но кора и кожа вырастают сами и являются действительно вещью, продуктом природы. Штукатурка же делается, но, прежде чем ее сделать, надо придумать, как ее делать.

Для внешней стороны здания штукатурка есть защитная крышка, предохраняющая кирпич от выветривания и стены от сырости. Для внутренней же

стороны здания, это главным образом—украшение и осветление наших жилищ. И в то же время их оздоровление. Кирпич весьма порист. Сквозь него ветер легко проталкивает воздух и освежает наши комнаты. Но если бы кирпич пропитывался сыростью и снаружи и внутри, он пропитался бы микроорганизмами, которые совместно с влагой закупорили бы все поры и все пути для освежения воздуха. Особенный запах затхлости был бы постоянным спутником нештукатуренного каменного дома.

Затем, все внутренние стены дома—большею частью делаются из дерева. Попробуйте совсем не штукатурить дом. Тогда всякая комната внутри была бы похожа на брюки, у которых одна половина серая, а другая коричневая. Наконец, нечего и говорить об удобстве жилища, у которого стены не гладкие.

По всем этим соображениям, с большой затратой труда, средств и материалов, внутри дома накладывается штукатурка и производится отделка. Здесь главное царство извести. Здесь ее расходуется больше, чем на самую постройку стен дома, и расходуется в разных формах: известь с песком, как тесто для толстого слоя штукатурки; известь с алебастром, как тесто для отливки украшений, и известь, как молоко—для окончательной отделки.

Когда мы смотрим на каменный потолок своего городского жилища, на котором искусный штукатур оттиснул разные лепные украшения, мы редко задаемся вопросом, как это он сделал и как у него получился тонкий цветок из сплошного известкового камня. Мы слишком хорошо знаем, что этот камень в руках штукатур был тестом. Но когда

мы находим на известняковой плите отчетливый оттиск морской раковины, мы не можем поверить тому, что этот камень тоже был тестом в те дни, когда на нем отпечатывалась раковина.

Алебастр прибавляется к извести потому, что он затвердевает очень быстро и, таким образом, скрепляет тонкие части лепных украшений, которые без того могли бы отвалиться прежде, чем известь затвердеет от соединения с углекислотой. Для гладкой штукатурки это медленное затвердевание не может вредить. Она может продолжать каменеть и после того, как жильцы уже поселились в новом доме.

Штукатурка делает стены дома менее проницаемыми для воздуха. Но она все-таки достаточно пориста. Гораздо пористее, чем цемент, замешанный на плотном, непроницаемом гравии. Быстро твердеющий цемент дал возможность употреблять снаружи зданий вместо штукатурки кафельные кирпичи или глянцевитые плитки, которые придают дому блестящую внешность, а хозяина избавляют от постоянных и очень частых ремонтов. Но эти удобства и выгоды сопряжены с известной невыгодой: проветривание такого дома происходит гораздо хуже и может совершаться только сквозь узкие щели между прилегающими друг к другу кирпичиками. Во многих общественных зданиях такая облицовка стала проникать уже и внутрь стен. С гигиенической точки зрения здесь есть большие выгоды: на таких стенах микробы не заведутся.

Живя в каменном доме, мы привыкли видеть стены его оклеенными обоями. Под обоями скрывается штукатурка, и о ней, если мы не посмотрим на потолок, мы обыкновенно не думаем. А между

тем мы живем здесь, словно в известковой коробке. Известь окружает нас со всех четырех сторон, известь покрывает нас и сверху. Где бы мы ни были в каменном доме, в своем или чужом, мы оказываемся в том же самом известковом окружении. В стенах дома известь повсюду окружает нас и является самой постоянной, неотъемлемой спутницей нашей жизни.

Глаз новорожденного ребенка, едва способного различать окружающие предметы, прежде всего видит белое поле. И этим белым полем является выбеленная известкой штукатурка потолка. После груди матери и окутывающих его покрывал, известь является самым близким ему, самым знакомым предметом. Буквально каждый почти уроженец города знает известь с самых пеленок. К сожалению, это знакомство остается большею частью весьма близоруким. Известь... и больше ничего. Ни сказать о ней, ни подумать нечего. И не хотят думать, полагая, что эта вещь всякому хорошо известна.

Между тем известь открывает пред нами широкие горизонты разных знаний, теоретических и в особенности практических. И известковая оболочка, которая постоянно окружает нас в комнате, должна наводить нас на богатые воспоминания и на мысли, соответствующие этим широким горизонтам.

В тесной комнате, где я пишу эти строки, устремляя взоры в покрытую известью печку, чудится мне простор и глубина морей, где водяная бездна таит в своих недрах ту же известь, еще не побелевшую и не осевшую, то же известковое молоко, которым белят, только сильно разбавленное водой. Там волнуется это „молоко“, вздуваясь огромными

валами с седыми вершинами. Там мутится и незаметно сгущается это молоко, сбрасывая на глубокое дно избыток своей белесоватой мути. И там же в этом известковом илу копошатся, борются и размножаются мириады различных животных, природа которых мало чем отличима от окружающей известковой среды. Кажется, что эти животные еще не достигли такой степени „одушевления“, чтобы заниматься самоядением и самоистреблением. Зато природа не знает границ в их размножении и истреблении и обильно устилает их останками морские глубины, словно она собралась засыпать ими все море доверху.

Затем картина меняется. Известковое „тесто“ морских глубин, со всем, что находилось в нем, оказывается на груди земли, на могучих горных хребтах. Словно всемогущий штукатур зачерпнул его со дна гигантского морского чана и налепил на материковые слои земли, где он и затвердел толстыми слоями. И лежит она здесь долгие века, постепенно разрушаясь. Подходят к ней мимоходящие пигмеи, называемые людьми, и на выступах здания природы отколупывают себе кусочки, чтобы переделать их обжиганием в порошок и обделать свое жилище известью на память о тех великих переворотах, которые непрерывно переживает это вещество на земном шаре.

И когда каменный дом рухнет и на груде известкового мусора появится буйная растительность, она погребет в недрах земли небольшой ком извести, который человек вырвал на время у природы для своей надобности и при содействии дождевых вод отправит его снова на морской простор продолжать свое грандиозное кругосветное путешествие.

## Известь в технике.

До сих пор мы рассматривали употребление извести в различных производствах. Но эти производства либо требуют большого количества извести, либо заслуживали того, чтобы выделить их для особого рассмотрения. Далее будут перечислены все другие производства, где без извести дело не обходится, но где известь является только частью, иногда частью второстепенной для получаемого продукта, и не входящей в его состав. Например, сахар ничего общего с известью не имеет. И редко кто знает, что она требуется в сахарном производстве. Но тем не менее, без извести свекловичный сахар не получается, так как сырой свекловичный сок осветляется именно посредством извести.

Здесь же следует упомянуть, что из извести готовится хлорная известь; она отличается особым характерным запахом и употребляется как для дезинфекции (особенно в отхожих местах), так и для хлорирования воды в городских водопроводах. И в том, и в другом случае хлорная известь является радикальным средством, убивающим вредоносных микробов и предохраняющим наше здоровье.

Известь, точнее щелочные свойства ее, находят применение в кожевенном деле, при самом начале обработки кожи, для удаления волоса с кожи. Для этого в чане или в особом бассейне разводится известковое молоко, в которое и погружаются шкуры. Иначе действуют, намазывая на шкуры известковое тесто. Известь очень разрыхляет кожу и потому ее спешат удалить либо

вымывая чистой водой, либо вымачивая кожу в закисшем растворе.

Больше ста лет известь (точнее мел) употреблялась на заводах, изготовляющих соду. Способ такого изготовления соды был изобретен Лебланом во Франции в 1787 г. и после наполеоновских войн быстро распространился в Англии и Германии. По этому способу сначала готовится из поваренной соли, действием серной кислоты, сернокислый натр, который затем в печах сплавляется с известняком. Но уже в 1838 г. был открыт новый, аммиачный способ производства соды, который после 1861 г. стал быстро распространяться. В Германии, изготовляющей соды больше всех, в 1890 г. 80% всей изготовленной соды производилось уже по новому способу.

Углекислая известь, точнее—мрамор или мел, употребляются на производство угольной кислоты, которая легко выделяется из нее под действием кислоты. Обыкновенно для этого берется соляная кислота.

Негашеная известь, которая жадно поглощает влагу из воздуха, употребляется для осушения помещений и для удаления воды и разных жидкостей, которые надо обезводить. Так, например, для приготовления безводного спирта.

Известь употребляется также при изготовлении едких щелочей, для очистки светильного газа, в красильном производстве, в стеариновом и во многих других, перечислять которые здесь было бы утомительно.

Наконец, несколько слов особо следует сказать о сернокислой извести, или гипсе. Натуральный гипс обжигается при температуре не более

120° и превращается в белый порошок, который, как уже упоминалось, в штукатурных работах употребляется вместе с известью. Еще римляне знали такое употребление гипса. Египтяне употребляли его, как мы—известковый раствор, для кладки стен. И знаменитая пирамида Хеопса построена именно на этом растворе. В Париже, где гипса много, он и до сих пор употребляется для кладки стен и для штукатурки—наружной и внутренней. Из гипса же на клеевой воде готовится искусственный мрамор. С прибавлением опилок получают легкие плиты, которые идут на потолки и на перегородки в комнатах; из них даже делают полы.

Чаще же всего жженный гипс употребляется на приготовление всевозможных отливок—статуй, украшений, для изготовления масок, слепков, в зубоврачебной практике, в медицинской (в случае переломов конечностей). Для придания прочности гипсовым отливкам, их пропитывают разными цементирующими жидкостями (горячей олифой, клеевой водой, раствором квасцов, фуксовым стеклом и др.).

При удобрении полей известью лучше употреблять именно гипс (сернокислая известь), потому что тогда вводится в почву не только недостающая ей известь, но и весьма полезная сера.

### Заключение.

Если эта книжка попадет в клуб, в дом Просвещения, либо в какую-нибудь школу, я предложил бы устроить по ней особую коллекцию на тему: „Известь в природе и технике“. Здесь должны

быть собраны все известковые камни и все образцы извести, взятые из животного и растительного мира, а равно—вода прозрачная и вода с осевшей известковой мутью. Точно так же—все образцы технического применения извести, начиная от стекла и суперфосфата и кончая кожей, либо сахаром, в производстве которых известь является самым деятельным участником.

Такая коллекция, составленная в простой коробке и неумелыми руками, представит весьма разнородные материалы в таком близком соседстве, которое будет казаться весьма удивительным и непонятным. В самом деле, почему положены рядом: вода, клешня рака, скорлупа, стекло, суперфосфат, мрамор и отпечаток какой-то раковины на известняке? Такое необычайное сочетание обыкновенных и редких и притом разнородных предметов лучше всякой книги будет возбуждать научную любознательность и обращать ее к тем предметам, которые прежде казались совершенно не стоящими внимания.

Это—лучший способ приучать к наблюдению вещей и переводить внимание от наблюдения вещей к пониманию их.

---

# ОГЛАВЛЕНИЕ.

---

	СТР.
О чем говорится в этой книжке . . . . .	3

## I. Известь, как камень.

Прочность камня . . . . .	5
Какие камни известковые . . . . .	8
Известь в воде . . . . .	12
Известь из воды . . . . .	15
Где нужно искать известь . . . . .	19

## II. Известь в жизни животных и растений.

Тело растений . . . . .	22
Сколько кому нужно извести . . . . .	25
Сколько извести уносит растение . . . . .	27
Без извести не обойтись . . . . .	29
Морские растения . . . . .	30
Морские животные . . . . .	32
Морские кладбища . . . . .	36
Крупные животные . . . . .	40

## III. Известь в употреблении.

Чистая известь . . . . .	46
Цемент . . . . .	49
Суперфосфат . . . . .	52
Томасшлак. Норвежская селитра . . . . .	55
Стекло . . . . .	58
Штукатурка . . . . .	61
Известь в технике . . . . .	66
Заключение . . . . .	68

---

# ТОРГОВЫЙ СЕКТОР ГОСУДАРСТВЕННОГО ИЗДАТЕЛЬСТВА

МОСКВА:

Ильинка, Биржевая пл., Бого-  
явленский пер., 4. Тел. 47-35.

ПЕТРОГРАД:

Проспект 25 Октября, 28.  
Телефон 5-49-32.

## ОТДЕЛЕНИЯ:

ВОЛОГДА, Площадь Свободы; ВОРОНЕЖ, Проспект Револю-  
ции, 1-й д. Совета; КАЗАНЬ, Гостинодворская, Гостиный двор;  
КИЕВ, Крещатик, 38; КОСТРОМА, Советская, 11; КРАСНОДАР,  
Красная, 33; НИЖНИЙ-НОВГОРОД, Б. Покровка, 12; ОДЕССА,  
Ул. Лассалья, 12; ПЕНЗА, Интернациональная, 39-43; ПЯТИ-  
ГОРСК, Советский пр., 48; РОСТОВ Н/ДОНУ, ул. Фридриха  
Энгельса, 106; САРАТОВ, ул. Республики, 42; ТАМБОВ, Ком-  
мунальная, 14; ТИФЛИС, Проспект Руставели, 16; ХАРЬКОВ,  
Московская, 20;

## МАГАЗИНЫ:

МОСКВА: 1. Советская пл. под гост. „Дрезден“. Тел. 1-28-54;  
2. Моховая, 17, Тел. 1-31-50; 3) Ул. Герцена (Б. Никитская), 13,  
(зд. Консерватории). Тел. 2-64-95; 4) Никольская ул., д. 3.  
Тел. 49-51; 5) Серпуховская пл., 1-43. Тел. 3-79-65; 6) Кузнец-  
кий мост, 12. Тел. 1-01-35; 7) Покровка, Лялин пер., 11. Тел. 61-94;  
8) М. Харитоньевский пер., 4; 9) Ильинка, Богоявленский пер., 4.  
ПЕТРОГРАД: 1) Проспект 25 Октября, 28; 2) Ул. Володар-  
ского (Литейный пр.), 53; 3) Проспект 25 Октября, 13.

Все новости о книгах—в бюллетенях Торгсектора,  
очередной номер бюллетеня Торгсектора высылается  
по получении 10 коп. почтовыми марками.

## ИМЕЕТСЯ В ПРОДАЖЕ:

КАТАЛОГ КНИЖНЫХ СКЛАДОВ ТОРГОВОГО СЕКТОРА  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ИЗДАТЕЛЬСТВА. Ч. I. ИЗДАНИЯ  
ГОСИЗДАТА И ЕГО ОТДЕЛЕНИЙ. Ц. 75 коп.

