

1863.

№ 11.

ПРИРОДА И ЗЕМЛЕВѢДЕНІЕ

ПРИБАВЛЕНІЕ КЪ «ВОКРУГЪ СВѢТА»

ЖУРНАЛУ ЗЕМЛЕВѢДЕНІЯ, ЕСТЕСТВЕННЫХЪ НАУКЪ, НОВѢЙШИХЪ ОТКРЫТІЙ, ИЗОБРѢТЕНІЙ И НАБЛЮДЕНІЙ,
ИЗДАВАЕМОМУ ПОДЪ РЕДАКЦІЕЮ П. ОЛЬХИНА.

Въ годъ 12
тетрадей въ
4 д. л., каж-
дая изъ 4 ли-
стовъ печати
въ 2 столбца.
Цѣна въ годъ
3 р., съ до-
ставкою 4 р.,
съ пересыл-
кою 5 р.



Вмѣстѣ съ жур-
наломъ Вокругъ
Свѣта, состоя-
щимъ изъ 12 те-
традей съ 24
раскрашенными
гравюрами на
мѣди, 12 карти-
нами рѣзанны-
ми на стали и до
200 политипа-
жами 8 р. 50 к.
съ доставкою 9
р., съ пересыл-
кою 10 р.

СОДЕРЖАНІЕ ОДИНАДЦАТАГО ВЫПУСКА:

ПРЕОБРАЗОВАНІЕ ВЕЩЕСТВА ВЪ ЖИВОЙ ПРИ-
РОДѢ. Безсмертіе вещества. Произрастаніе жи-
вотныхъ и растений. Значеніе земли какъ орудія
созданія растений и животныхъ. Обращеніе ве-
щества. Вліяніе почвы на растенія. Растенія и

{ животныхъ. Питаніе и дыханіе. Развитіе пищи въ
животномъ тѣлѣ. Пепелъ людей и животныхъ.
Обратное развитіе вещества въ животныхъ. Об-
ратное развитіе вещества въ растеніяхъ.
(Изъ Молешота. Вращеніе жизни въ Природѣ).

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ИЗДАНІЕ КНИГОПРОДАВЦА И ТИПОГРАФА М. О. ВОЛЬФА.

1863.

Книгопродавцемъ—Типографомъ М. О. Вольфомъ, въ Гостиномъ Дворѣ № 18 и 19,

будетъ изданъ въ непродолжительномъ времени первый выпускъ сочиненія:

КАРТИННЫЙ АТЛАСЪ ВСЕМІРНОЙ ИСТОРІИ

СОСТАВЛЕНЪ Л. ВЕЙССЕРОМЪ.

СЪ ОБЪЯСНИТЕЛЬНЫМЪ ТЕКСТОМЪ Д-РА Г. МЕРЦА.

2 тома, каждый изъ 75 гравированныхъ на мѣди таблицъ въ большой листъ съ 2 томами объяснительнаго текста. Все раздѣлено на 12 выпусковъ.

Цѣна каждому выпуску состоящему отъ 12 — 15 таблицъ рисунковъ и 6 — 7 листовъ текста 3 р. съ пересылкою на палкѣ 4 р. Приобрѣтающіе 1-й выпускъ обязываются къ полученію всего сочиненія по мѣрѣ выхода.

Для вносящихъ подписную цѣну за полный атласъ цѣна уменьшена—вмѣсто 36 р. съ пер. 48 р. назначена 30 р. съ пересылкою 36 р.

Извѣстно, что господствующая черта нашего времени, въ его научныхъ и учебныхъ стремленіяхъ, вообще заключается въ предпочтеніи практическаго знакомства съ фактами — теоріямъ и умозрѣніямъ всякаго рода. Отсюда понятенъ почетъ, вездѣ оказываемый нынѣ *нагляднымъ* методамъ при усвоеніи и передачѣ знаній не только элементарныхъ, но и рассчитанныхъ на воспріимчивость уже зрѣлую.

Мы не беремся ни прословлять, ни порицать такую настроенность въ современныхъ умахъ; она, какъ и всякое историческое явленіе, имѣя за собою рядъ необходимыхъ причинъ, а передъ собою цѣлую будущность, весьма богатою надеждами, не нуждается, конечно, въ похвалахъ и не боится порицаній.

И у насъ, въ Россіи, устанавливаются, если еще не установились какъ въ другихъ образованныхъ странахъ Европы, пути къ *наглядному* изученію предметовъ науки, искусства и жизни. Искренно желая и усердно стараясь содѣйствовать, въ предѣлахъ книгопродавческой специальности, этому дѣлу, мы уже издали не мало сочиненій, оригинальныхъ и переводныхъ, направленныхъ къ его успѣху. Но *предположенное нами теперь изданіе, мы можемъ смѣло сказать, — принадлежитъ къ самымъ большимъ литературнымъ изданіямъ въ Россіи, какъ по внутреннимъ своимъ достоинствамъ, такъ и по значительности затраченнаго на него капитала.* Словомъ: намъ посчастливилось сдѣлать возможнымъ изданіе, для русской публики, достаточно уже *прославившагося* въ Европѣ „**Картинаго атласа всемірной исторіи, составл. Л. Вейссеромъ, съ пояснительнымъ текстомъ доктора Мерца**“. Въ самомъ дѣлѣ, только въ ученой Германіи, при настойчивой выдержанности германскаго трудолюбія и при благопріятныхъ условіяхъ тамошней книжной торговли, могъ состояться этотъ трудъ, столько же разносторонній и ученый по содержанію, сколько популярный по выполненію, и многимъ доступный по цѣнѣ. Мы съ своей стороны, говоря по совѣсти, предприняли и предусмотрѣли все нужное для того, чтобы онъ могъ являться русской публикѣ, вполне походить на свой заграничный первообразъ по рисункамъ, и чтобы смыслъ нѣмецкаго пояснительнаго текста былъ переданъ по русски съ безукоризненною вѣрностью.

Въ составъ издаваемого нами „**Атласа**“ и поясняющаго его текста входятъ многочисленныя и разнообразныя черты жизни *важнѣйшихъ историческихъ народовъ, изображенія наружности великихъ людей, очертанія знаменитыхъ зданій, рисунки съ первоклассныхъ произведеній живописи, скульптуры, глиптики, нумизматики, очерки разныхъ предметовъ археологій, сценическаго искусства и т. д.* „**Атласъ**“, вмѣстѣ съ поясняющимъ его текстомъ, краткимъ но обстоятельнымъ, предназначенъ служить не только *нагляднымъ пособіемъ при систематическомъ изученіи всемірной исторіи*, но и руководствомъ для занимающихся историческими науками, изящными искусствами, міеологіею и археологіею, при помощи *домашняго чтенія*, для котораго нынѣ существуютъ неисчерпаемые средства.

совъ и таэлей болѣе нѣтъ. Ихъ столько поддѣлывали, что правительство взяло обратно всю серебряную и мѣдную монету и постепенно придало деньгамъ такой дурной составъ, что ихъ цѣна понизилась на 50% противъ настоящаго. Не смотря на то, даже и эти плохія деньги поддѣлываютъ. Кто изъ европейцевъ мѣняетъ на таэль мелочи, тотъ навѣрное получаетъ по крайней мѣрѣ 200 желѣзныхъ и свинцовыхъ монетъ въ числѣ 1,500 панизанныхъ на шнурокъ, если онъ не осмолитъ ихъ рачительно при приѣмѣ.

Очевидно, что при плохихъ путяхъ сообщенія въ огромномъ государствѣ и его значительной внутренней и иностранной торговлѣ, монета въ родѣ тенговъ вовсе не годится, потому что сумма въ 100 рублей вѣситъ болѣе пуда. Оттого необходимо было замѣнить деньги благородными металлами, чтобы не произошелъ совершенный застой торговыхъ сношеній. Такъ какъ въ Китаѣ монеты не чеканили, то вскорѣ деньгами сдѣлались иностранныя серебряныя монеты. Изъ другихъ частей свѣта Китай покупаетъ почти только одинъ опиѣ. За половину 500 миліоновъ фунтовъ чаю и 200,000 тюковъ шелку, вывозимыхъ ежегодно изъ Китая, должно платить серебромъ, которое все остается въ государствѣ и переплавляется въ сайзисы, которые ходятъ какъ деньги. Это обстоятельство объясняетъ уменьшеніе серебра въ Европѣ, которое уже обратило на себя всеобщее вниманіе и возбуждало опасенія.

Сайзисы, о которыхъ я упомянулъ, говоря о празднованіи новаго года, состоятъ изъ башмаковидныхъ или лодкообразныхъ полосъ, цѣною въ 10 до 50 таэлей (20 до 100 рублей), которые каждый купецъ даетъ отливать самъ и для обезпеченія ихъ вѣрности выбиваетъ на нихъ свой штемпель. Содержаніе серебра косвенно опредѣляется правительствомъ, потому что оно наказываетъ за выдѣлку таэлей, которые не содержатъ на 28 частей серебра болѣе одной части мѣди. На морскихъ берегахъ употребительны мексиканскія серебряныя деньги, хотя счетъ ведется на сѣверѣ таэлями, а на югѣ долларами. Замѣчательно, что такой номинальный счетъ перешелъ и въ дѣйствительность. Если по болѣе значительному разстоянію Шангхай отъ Европы, платятъ таэль за то, что въ Гонгконгѣ стоитъ одинъ долларъ, то все-таки непостижимо, отчего, напр., за проѣздъ изъ Гонгконга въ Шангхай почтою, платятъ 60 долларовъ, а за обратный путь изъ Шангхаи въ Гонгконгъ 60 таэлей, следовательно цѣлою четвертью больше. Такія вещи, однако, возможны только въ Китаѣ и ихъ въ состояніи переносить публика, для которой 30 рублей разницы, ничего не значить.

Природа. II.

На югѣ всякій купецъ, въ руки котораго попадаютъ доллары, выбиваетъ на нихъ свой штемпель, почему не рѣдко встрѣчаются монеты съ 20 или 50 штемпелей на обѣихъ сторонахъ, отчего чеканка совершенно исчезаетъ. Первоначально эти штемпели употреблялись для предохраненія поддѣлки, но теперь ихъ часто дѣлаютъ для обмана. Штемпелями отсѣкаютъ часть края или выбиваютъ ими немного металла изъ середины монеты. Также замѣщаютъ вынутое серебро кусочкомъ свинца, который забиваютъ клеймомъ. Китайцевъ такою хитростью обмануть трудно, потому что всякій молодой человѣкъ умѣетъ отличить настоящій долларъ по вѣсу или звуку, но европейцы часто терпятъ отъ такого обмана. Кромѣ мексиканскихъ денегъ, въ Китаѣ принимаютъ всякую другую монету, лишь бы она была серебряная. Такимъ образомъ, мы получили за прусскіе талеры полную ихъ цѣну. На сѣверѣ не принимаютъ клейменыхъ долларовъ безъ лажа. При всѣхъ сдѣлкахъ требуютъ clear mexican dollars (чистые мексиканскіе доллары). Впрочемъ, этимъ не предотвращаютъ поддѣлки, и должно рачительно осматривать каждую монету, принимаемую отъ китайца. Какъ я уже замѣтилъ, въ Китаѣ вовсе не считается предосудительнымъ обмануть франкеи (европейца), почему можно совѣтовать всякому пріѣзжему не довѣрять китайцу, кто бы онъ ни былъ. Во время нашего пребыванія въ Китаѣ, мы вполне испытали какъ это необходимо. Безъ всякаго опасенія можно открыто вызывать китайцу недоувѣріе. Если вастъ обмануть, то считаютъ глупымъ, и уваженіе китайца къ европейцу, только увеличивается, если послѣдній не дастъ себя провести.

Мнѣ кажется, что я коснулся всего характеристическаго въ Китаѣ, что могло занять европейскаго читателя. Я, однако, отнюдь не утверждаю, что мое мнѣніе безусловно вѣрно. Чтобы вѣрно судить о Китаѣ и китайцахъ, и представить ихъ въ настоящемъ свѣтѣ, необходимо многолѣтнее пребываніе въ странѣ и особенно знаніе языка. Я пробылъ почти годъ въ Китаѣ, но рѣшительно ничего не понималъ по китайски. Оттого я, можетъ быть, многое обсудилъ одно-сторонне и невѣрно, но безъ всякаго преднамѣренія. Мнѣ хотѣлось только передать мои впечатлѣнія, а не писать критическія статьи. Чего я не видалъ самъ, я узналъ отъ людей, долго живущихъ въ Китаѣ и заслуживающихъ довѣрія. Что же касается характера китайцевъ, то и эти лица не въ состояніи составить себѣ о немъ яснаго понятія, какъ почти всѣ европейцы. Въ сношеніяхъ съ чужеземцами, китаецъ не такой, каковъ онъ на самомъ дѣлѣ, и этимъ объясняются непостижимыя для насъ про-

тивоположности. Историческія, статистическія и политическія замѣтки, я заимствовалъ у Девиса, который считается въ Китаѣ не только лучшимъ знатокомъ китайскаго языка, но и на-

рода. При долготѣннемъ пребываніи въ Китаѣ, въ званіи государственнаго переводчика и губернатора Гонгконга, онъ имѣлъ случай собрать самыя надежныя свѣдѣнія.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ВЕЩЕСТВА ВЪ ЖИВОЙ ПРИРОДѢ.*)

БЕЗСМЕРТІЕ ВЕЩЕСТВА.

Осьмага мая 1790 года, въ Парижѣ, по предложенію Талейрана, были начаты работы, которыхъ вліяніе будетъ болѣе и болѣе цѣнными каждымъ изъ грядущихъ поколѣній. Конечъ прошедшаго вѣка одарилъ міръ единицею вѣса, основанною на столь незыблемыхъ началахъ, что ее можно будетъ вполнѣ возстановить, еще существующія теперь вѣсы и мѣры если бы они исчезли. Для полученія этой единицы вѣса, вымѣрили десятиллионную часть четверти меридіана, и назвали эту часть метромъ. За вѣрность измѣренія ручаются имена Куломба, Лагранжа, Лапласа и Лавуазье. При незыблемой единицѣ длины получили и неизмѣнную единицу вѣса. Взяли кубъ чистой воды, котораго края равны десятой части метра и принесли вѣсъ этого количества воды за единицу, названную килограммомъ. Надежность и неизмѣнчивость мѣры важна для точныхъ наукъ, для развитія химіи и физики, потому что безъ нихъ невозможны вообще прочныя начала науки. Только вѣсъ и мѣра строго ручаются за вѣрность мнѣній, а если вѣсъ и мѣра сами не надежны, то ихъ и невозможно приложить къ провѣркѣ вѣрности научныхъ соображеній и выводовъ.

Прежде нежели Лавуазье принялся пользоваться такими надежными руководителями при изслѣдованіяхъ сгаранія, полагали, что въ горючихъ тѣлахъ заключается огненное начало, изгнаніе котораго составляетъ горѣніе. Лавуазье доказалъ, что произведенія горѣнія во всѣхъ случаяхъ тяжелѣе сгорѣвшаго тѣла. Если горятъ дрова, то образуются вода, углекислота, аммиакъ и зола, которые въ сложности тяжелѣе сожженныхъ дровъ на столько, сколько дрова поглотили при горѣніи другаго вещества, кисло-

рода, входящаго въ составъ воздуха. Каждое сгараніе не что иное, какъ поглощеніе кислорода, при которомъ этотъ газъ увеличиваетъ вѣсъ горящаго тѣла.

Только посредствомъ вѣсовъ, Лавуазье доказалъ эту истину и навсегда свергнулъ съ престола науки, мнѣніе Штала, что будто бы тѣло при горѣніи легче. Воззрѣніе Штала отнюдь не было ошибкою мышленія, но только результатомъ недостаточныхъ наблюденій.

Помощью вѣсовъ узнаютъ количество какъ летучихъ веществъ, такъ и зола. Пособствомъ вѣсовъ также опредѣлили, что углекислота, главное произведеніе сожженныхъ тѣлъ, дѣлаетъ растенія болѣе тяжелыми и обращаетъ въ дерево прутикъ посаженный съ нѣсколькими листьями. Произведенія деревьевъ въ лѣсу сжигаются и новые потоки углекислоты доставляются полевымъ плодамъ. Эти плоды питаютъ человѣка, а его изверженія удобряютъ пашни. И на всемъ этомъ сложномъ пути странствованія вещества за нимъ слѣдуютъ вѣсы.

Лѣсъ накапливаетъ углекислоты не болѣе какъ ея доставляетъ воздухъ и земля. Опредѣленное количество кислорода воздуха полагаетъ границы горѣнію. Сколько сгараеетъ, ровно столько образуется углекислоты, съ присоединеніемъ кислорода, вызвавшего горѣніе. Извѣстное количество углекислоты увеличиваетъ на такое же количество вѣсъ травы, которою питается корова, возвращая почвѣ принятое въ видѣ изверженій. — Словомъ въ природѣ не теряется ни малѣйшая частица вещества.

То, что отдѣляется отъ человѣка, питаетъ растеніе, которое придаетъ частицамъ воздуха плотную форму и служитъ тогда для прокормленія животныхъ. Хищные звѣри ѣдятъ мясо животныхъ питающихся растеніями и, наконецъ, сами становятся добычею смерти и новымъ источникомъ жизни растеній.

*) Въ этой статьѣ мы передаемъ читателямъ замѣчательное сочиненіе Молешота: Der Kreislauf des Lebens.

Повсюду въ природѣ происходитъ *обмѣнъ веществъ*, и это выраженіе произносятся съ невольнымъ благоговѣніемъ тѣмъ, которые понимаютъ его. Какъ торговля составляетъ душу сношеній людей, точно такъ и вѣчное вращаніе вещества составляетъ душу міра.

«Въ системѣ» говоритъ Георгъ Форстеръ «гдѣ все взаимно привлекается и привлекается, ничто не можетъ пропасть, количество вещества постоянно остается однимъ и тѣмъ же.» Оттого и качества вещества остаются вѣчно неизмѣнными. Также непоколебимо вѣсы доказали, что ни какое вещество живаго тѣла не обладаетъ качествами, которыя не были бы свойственными веществу въ организмѣ извнѣ. Растенія и животныя пріобрѣтаютъ вещества только посредствомъ веществъ. Вся дѣятельность растущаго дерева и борющагося льва, зависитъ только отъ соединенія и разложенія веществъ, предлагаемыхъ имъ внѣшнею природою.

Движеніе первоначальныхъ простыхъ веществъ, ихъ соединеніе и разложеніе, воспріятіе и выдѣленіе, составляетъ всякую дѣятельность на землѣ. Эта дѣятельность называется жизнію, если при непрерывныхъ перемѣнахъ малѣйшихъ частицъ общая форма тѣла не измѣняется. Оттого, говорятъ, что у живыхъ существъ происходитъ обмѣнъ вещества. Тѣла неоживленныя, скалы — вывѣтриваются, лишаются вещества, но при этомъ измѣняютъ форму. Обмѣнъ вещества и вывѣтриваніе составляютъ отличительное различіе между живыми и безжизненными тѣлами.

Подвергаясь непрерывному дѣйствію углекислоты, кислорода и воды, каменные породы вывѣтриваются. Закись желѣза, есть соединеніе кислорода съ желѣзомъ, которое содержитъ кислорода менѣе чѣмъ окись. Если закись отъ поглощенія кислорода обращается въ окись, причемъ она краснѣетъ, то происходитъ вывѣтриваніе, которое мы наблюдаемъ на почвѣ, принимающей послѣ вспахиванія красный оттѣнокъ. Вода растворяетъ гипсъ, горячая вода при высокомъ давленіи полевои шпаты, а вода съ углекислотою известъ.

Вывѣтриваніе происходитъ очень медленно, но такая медленность вознаграждается продолжительностью дѣйствія. Если окна тускнѣютъ въ конюшняхъ и парникахъ, а гранитъ теряетъ блескъ, то въ обоихъ случаяхъ одинаково происходитъ вывѣтриваніе.

Количество кислорода, которое обращаетъ закись желѣза въ окись, количество воды, извлекающей изъ полевога шпата кремнекислую известъ, и углекислота, необходимая для поглощенія части извести въ пескъ, извѣстны по вѣсу, химикъ опредѣлилъ ихъ посредствомъ вѣсовъ.

Углекислота, вода и кислородъ суть могучіе дѣятели, разлагающіе самыя твердыя каменные породы и вводящія ихъ въ токъ жизни. Когда полевои шпаты вывѣтриваются, то растеніе получаетъ частицы кремнекислаго кали, дѣлающаго произрастаніе возможнымъ. Отъ разложенія апатита, столь богатаго фосфорнокислою известью, и сверхъ того заключающаго въ себѣ значительное количество флуора, получается ячмень, а отъ этого кровь и кости содержащія флуоръ и фосфорную кислоту.

Построеніе обуславливается въ природѣ разрушеніемъ, и оттого движеніе непрерывно и жизнь обеспечена. Неизмѣнность вещества, т. е. его количество и его свойство и взаимное сродство началъ, наклонность соединяться одно съ другимъ, упрочиваетъ вѣчность обращенія вещества. Безсмертіе вещества выказывается въ вывѣтриваніи скалы. Слѣдовательно дѣйствіе времени на камни отнюдь не разрушительная сила. Пусть же художникъ не жалуется съ отчаяніемъ, если въ теченіе времени распадаются мраморныя глыбы, посвященныя въ видъ художественнаго произведенія, храму. Вещество мрамора не пропадаетъ, но уноситъ съ собою творческую искру, создающую новыя прекрасныя произведенія. Вещество остается безсмертнымъ.

Произрастаніе животныхъ и растений.

Горные обитатели Гвинеи становятся въ большихъ горшкахъ съ водою растеніе *pistia spatiotes*, которое плаваетъ на водѣ и между прочимъ въ огромномъ количествѣ покрываетъ воды на Кубѣ, Сень-Доминго и близлежащей части американскаго материка. Посредствомъ этого растенія, воздухъ охлаждають точно такъ же, какъ въ Индіи поливая поля. Листья этого водянаго растенія испаряють чрезвычайно быстро. Датскій графъ Изертъ, нашелъ, что сосудъ воды, содержащій упомянутое растеніе, выдѣляетъ въ шесть разъ больше воды, нежели влага испаряемая въ сосудѣ безъ растенія. Испареніе растеній составляетъ одно изъ могущественнѣйшихъ причинъ воспріятія растворенныхъ веществъ корнями. Незнакомый ближе съ строеніемъ растеній, представляетъ себѣ, что корни всасываютъ влагу подобнымъ же образомъ, какъ губка, между тѣмъ какъ у тончайшихъ корневыхъ мочекъ не замѣтно и слѣда губчатости. Переходъ растворенныхъ веществъ въ корни происходитъ болѣе посредствомъ всеобщаго свойства пленокъ организмовъ, допускающихъ взаимное дѣйствіе двухъ жидкостей, даже если онѣ раздѣлены такою пленкою.

Если взять стеклянную трубку, закрыть одинъ ея конецъ перепонкою, снятою съ кактуса, алоэ

или другого растенія, крѣпко привязавъ шнуркомъ, а черезъ другой конецъ влить растворъ поваренной соли, то черезъ перепонку не проникнетъ ни сколько раствора, если трубка виситъ свободно. Если же трубку погружаютъ завязаннымъ концемъ въ сосудъ съ водою, то въ трубкѣ столбъ жидкости повышается. Увеличеніе количества влаги въ трубкѣ, происходитъ при этомъ быстрѣе, чѣмъ переходъ соли въ воду. Слѣдовательно жидкость устремляется вверхъ, по направленію противоположному тяжести. Посредствомъ воды, внѣ трубки, можно въ сравнительно короткое время поднять часть соли выше края трубки. Если послѣдняя наклонена, то на одной сторонѣ стекаетъ капля соленой воды черезъ край. Вода испаряется изъ капли и оставляетъ соляную корку. Черезъ край снова перетекаетъ еще новая капля, которая также засыхаетъ. Въ нѣсколько дней одинъ бокъ трубки покрывается отложеніемъ соли.

Положимъ, что верхній конецъ трубки обвязанъ кожицею листа, а самая трубка содержитъ чистую воду. Если конецъ такого прибора погрузить въ растворъ поваренной соли, то послѣдняя проникаетъ сквозь перепонку въ воду. На наружномъ концѣ можетъ испаряться вода, но не выступаетъ растворъ соли. Вслѣдствіе испаренія, въ трубкѣ возникло бы пространство, наполненное паромъ, если бы воздушное давленіе не втѣснило воды въ трубку. Испареніе и давленіе дѣйствуютъ въ этомъ случаѣ наподобіе насоса.

Стебель растенія очень легко представить себѣ трубкою, закрытою внизу и вверху перепонками въ видѣ пленокъ корней и листьевъ, и имѣющею сверхъ того еще боковыя перепонки. Корень есть конецъ, погруженный въ растворъ соли, а стебель свободно находится на воздухѣ. На его поверхности испаряется вода. Прониканію влаги снизу вверхъ, содѣйствуетъ не только сродство сока корня къ влагамъ почвы, но и самое воздушное давленіе. Поглощеніе жидкости происходитъ не только одними кончиками корня, потому что и болѣе толстыя части корня покрыты кожицею, допускающею обмѣнъ раздѣленныхъ влагъ. Оттого понятно какимъ образомъ растеніе испаряетъ 625 граммовъ воды, между тѣмъ какъ изъ сосуда безъ растенія испаряется только 125 граммовъ.

Часто въ горшечныхъ растеніяхъ замѣчаютъ, что нижніе листья вянутъ, если землю не поливаютъ или если прилитая вода быстро стекаетъ черезъ нижнее отверстіе. Либихъ обратилъ вниманіе на поучительный фактъ, что въ нижнихъ частяхъ нѣтъ солей. Вслѣдствіе испаренія въ верхнихъ частяхъ растенія, влага съ солями подымается все выше. Оттого эти ве-

щества питаютъ только верхніе листья, между тѣмъ какъ нижніе должны умереть. Завядшіе листья содержатъ только слѣды растворимыхъ солей, между тѣмъ, какъ почки и отпрыски очень богаты ими. По этимъ наблюденіямъ должно заключить, что ростъ вообще обусловливается взаимнымъ обмѣномъ жидкостей, раздѣленныхъ растительными и животными перепонками.

Растенія и животныя состоятъ изъ собранія органическихъ ячеекъ или клѣточекъ. Соляной растворъ, поглощенный поверхностною клѣточкою корня и почвы, немедленно дѣйствуетъ на содержаніе смежныхъ клѣточекъ, которыя соединены непрерывнымъ рядомъ клѣточекъ сосудовъ съ крайними кончиками листьевъ и вѣточками цвѣтовъ.

Въ человѣческомъ тѣлѣ трубочки сосудовъ становятся до того тонкими, что ихъ называютъ волосными. Въ послѣднихъ находится кровь. То, что просачивается черезъ стѣнки этихъ сосудовъ, становится образовательною влагою для плотныхъ частей, для тканей нашихъ органовъ. Ткань питается кровью, а ростъ не болѣе какъ роскошное питаніе тканей.

Кровь представляетъ смѣсь бѣлка и жира, сахара и солей. Изъ этихъ веществъ, жиръ и часть солей заключается преимущественно въ маленькихъ чешуеобразныхъ кружечкахъ съ внутреннимъ вдавленіемъ. Содержимое такихъ пузырьковъ, безчисленныхъ клѣточекъ, движимыхъ сердцемъ по всему тѣлу, постоянно дѣйствуетъ на сокъ, въ которомъ онѣ плаваютъ.

Изъ всѣхъ солей крови, всего больше поваренной, почему она и составляетъ необходимую пищу. Но не смотря на обмѣнъ, происходящій между веществами клѣточекъ и влаги, въ которой онѣ плаваютъ, кровяные пузырьки содержатъ мало поваренной соли. Изъ этого ясно, что самый обмѣнъ не одинаковъ при различныхъ веществахъ. Сродство оболочки пузырьковъ и ихъ содержимаго къ поваренной соли незначительно и потому въ нихъ проникаетъ этого вещества мало. Уже въ самой крови вся жизнь основана на притяженіи и оттапливаніи вещества. Если бы кровь не содержала органическихъ веществъ, которыя въ сравненіи съ другими составными частями этой жидкости очень мало имѣютъ сродства къ поваренной соли, кровяныя тѣльца все не могли бы образоваться.

Отношеніе волосныхъ сосудовъ къ тканямъ такое же какъ и крови къ кровеноснымъ тѣлцамъ. Тонкія кровеносныя трубочки въ перепонкѣ покрывающей легкія, пропускаютъ бѣлокъ крови быстрѣе волосныхъ сосудовъ въ брюшинѣ, а послѣдніе быстрѣе сосудовъ въ мозговой оболочкѣ. По среднимъ выводамъ извѣстныхъ понынѣ изысканій, влага между суставами заключаетъ

всего больше бѣлка. Затѣмъ слѣдуютъ жидкости околосердечной сумки, водяная жидкость глаза, а влага въ мозговыхъ желудочкахъ всего бѣднѣе этимъ веществомъ. Суставная влага у человѣка содержитъ въ 25 разъ больше бѣлка, чѣмъ въ мозговыхъ желудочкахъ и подъ паутинною оболочкою черепного и спинного мозга.

Бѣлокъ, жиръ и соли крови растворены въ водѣ и все это проникаетъ сквозь стѣнки волосныхъ сосудовъ. Изъ главныхъ частей крови всего быстрое покидаетъ тѣло вода, затѣмъ соли, медленнѣе жиръ и всего медленнѣе бѣлокъ. Поэтому то ткани бѣднѣе водою, нежели кровью, такъ какъ легкія и кожа, почки и потовыя желѣзы постоянно извлекаютъ изъ тѣла воду. Сокъ, выступающій изъ волосныхъ сосудовъ сгущается въ видѣ мяса и костей, отъ испаренія и выпотѣванія, дыханія и жидкихъ изверженій. Впрочемъ образованіе тканей зависитъ не отъ одного сгущенія питательнаго сока. Растворъ бѣлка, жира и разныхъ солей представляетъ всѣ условія для произведенія разныхъ формъ. Въ смѣси бѣлка, жира и солей скоро отдѣляются мелкія зернышки, которыя скопляются кучками. Послѣднія превращаются въ маленькіе пузырьки, которыхъ сближеніе обусловливаетъ образованіе слоя въ видѣ оболочки вокругъ пузырька. Этимъ путемъ пузырекъ включается въ клѣточку и обращается въ ядрышко.

Такое образованіе клѣточекъ въ общихъ чертахъ представляетъ обращеніе органическаго вещества въ опредѣленныя органическія формы. Клѣточки слагаются трубками и волокнами, сочетаніе которыхъ составляетъ разнообразныя органическія ткани.

Клѣточки нечто иное, какъ пузырьки, закрытые со всѣхъ сторонъ и отчасти заключающіе жидкость, которая постоянно обмѣнивается съ окружающими ее влагами и газами. При наблюденіи такого обмѣна въ клѣточкахъ и ихъ рядахъ, мы подсматриваемъ самую тайную и первоначальную дѣятельность обмѣна вещества, котораго изученіе естествоиспытатели только что начали.

Пока еще вещество не приняло опредѣленной формы, оно можетъ быть органическимъ; оно можетъ осложнять свой составъ и выказывать болѣе стремленія къ распаденію нежели селитра и поваренная соль, но организованнымъ оно становится, когда его растворъ постоянно обнаруживаетъ стремленіе, образовать клѣточки. По различію вещества измѣняется и форма клѣточекъ, отъ которыхъ зависитъ строеніе трубокъ и волоконъ. Должно однако замѣтить, что для образованія опредѣленныхъ организованныхъ формъ неорганическія вещества столь же важны, какъ бѣлокъ и жиръ. Такимъ образомъ кровя-

ныя пузырьки развиваются только при содѣйствіи желѣза. Оттого же листья вянутъ, если въ нихъ не проникаютъ растворимыя соли, а у куръ кости становятся ломкими, если онѣ не получаютъ извести.

Большей частью безъ солей не образуются клѣточки. Полагали что нѣкоторые грибки напр. въ уксусной маткѣ, по изысканіямъ Мульдера, развиваются безъ неорганическихъ веществъ. Но это неправда.

Клѣточки умираютъ, если онѣ отдѣлены отъ мѣста, гдѣ ихъ окружала влага, съ которою содержимое пузырька имѣло взаимный обмѣнъ. Безъ обмѣна вещества клѣточки не живутъ, и безъ живыхъ клѣточекъ и окружающей ихъ образовательной влаги нельзя представить разращенія организмовъ. Испареніе, которое облегчаетъ воспріятіе новыхъ питательныхъ веществъ изъ почвы, всасываніе принятой пищи посредствомъ тончайшихъ сосудовъ, и опредѣленное средство веществъ, проникающихъ сквозь стѣнки клѣтокъ, составляютъ главныхъ дѣятелей роста. Но послѣдній обусловливается веществами, доставляемыми внѣшнею природою. Условія жизни растений и животныхъ не вездѣ одинаковы, ибо почва и климатъ весьма разнообразны. Оттого и существуетъ географія растений, животныхъ и людей.

Значеніе земли какъ орудія созданія растений и животныхъ.

При осторожномъ сожиганіи растенія нерѣдко удается получить остатокъ, похожій на первоначальный стебель. Такой остовъ состоитъ изъ неорганическихъ веществъ, находившихся прежде въ земной корѣ. Сожженный хвощъ оставляетъ золу, содержащую почти только кремнеземъ, главную составную часть песка.

Свойства солей составляютъ главное условіе для благосостоянія и первоначальнаго распространенія растений опредѣленнаго рода. Виноградная лоза отличается по содержанію извести, пшеница содержитъ фосфорнокислыя соли, а рѣпа горькоземъ, похожій на известь. Въ цвѣтной капустѣ и чайныхъ листьяхъ заключается марганецъ, металлъ, похожій на желѣзо, и котораго находятся въ желѣзной рудѣ по крайней мѣрѣ слѣды. Въ листьяхъ табака, орѣшины и сельдерея есть селитра. Въ табакѣ селитра до того обильна, что, по словамъ Шенфа, въ прошедшемъ вѣкѣ, въ Виргиніи, въ военное время добывали селитру изъ породы табака, растущаго въ самыхъ низменныхъ мѣстностяхъ. Говорятъ, что сто частей сухихъ, грубыхъ, ни къ чему негодныхъ стеблей доставляли 4 части

селитры, а въ другихъ сортахъ количество этой соли доходить въ стебляхъ до 11%.

Горькоземъ находится не только въ рѣпѣ, но и въ картофелѣ и пшеницѣ; известъ заключаютъ щавель и горохъ, также какъ и виноградъ. По этому съ перваго взгляда можно было бы полагать, что упомянутыя минеральныя вещества вовсе не имѣютъ опредѣленнаго сродства къ растеніямъ, а болѣе общее къ нимъ отношеніе. Въ тѣ времена, когда человѣкъ считалъ себя столь мудрымъ, что повсюду угадывалъ цѣли природы, утверждали, что кремнеземъ поступаетъ въ хвощъ и соломины, для того, чтобы придать стеблю крѣпость, нужную для поддержанія раскачивающагося стебля. При стремленіи находить во всемъ цѣлесообразность, необходимо придерживались и того мнѣнія, что природа избираетъ для достиженія цѣлей кратчайшій путь, почему и думали, что растеніе поглощаетъ известъ, если находить ее, а при ея отсутствіи также горькоземъ, окись желѣза, или какое-либо другое вещество.

При дальнѣйшихъ изысканіяхъ оказалось однако, что плаунъ, доставляющій извѣстное плауновое сѣмя или дѣтскую присыпку, которою засыпаютъ дѣтямъ прѣяущія складки кожи, содержитъ много глинозема; между тѣмъ какъ это вообще рѣдкое вещество въ растеніяхъ, вовсе не заключается въ дубѣ и ели, растущихъ на одной почвѣ съ плауномъ. Углекислая известъ, столь распространенная въ природѣ, находится въ поверхностныхъ клѣточкахъ нѣкоторыхъ породъ лучица (*chara*), а въ другихъ видахъ того же семейства этого вещества нѣтъ. Желтый видъ фіалки (*viola lutea calaminaria*), растущая на гипсовыхъ холмахъ около Ахена, возникаетъ лишь на почвѣ, содержащей цинкъ. По новѣйшимъ изысканіямъ, извѣстно, что ячмень при всѣхъ условіяхъ, сколько бы почва ни содержала соединеній натра, всегда заключаетъ въ себѣ кали вътрое больше чѣмъ натра. Вересковое растеніе, прозябающее въ долинахъ Леха (*erica carnea*) поразительно богато известью, между тѣмъ какъ близко сродственная ей порода обыкновеннаго вереска (*calluna vulgaris*) въ лѣсахъ на холмахъ Леха и Вертаха отличается богатствомъ кремнезема. Если бы растенію нужно было только какое-нибудь неорганическое соединеніе, а не опредѣленное вещество, то многія растенія, картофель, бобы, шпинатъ, ячмень, овесъ и крессъ не страдали бы отъ избытка натра, не развивались бы особенно хорошо подъ вліяніемъ кали.

Подобные факты составляютъ очевидное доказательство, что растенія поглощаютъ неорганическія вещества по опредѣленнымъ законамъ сродства, и на это важное свойство, Либихъ

первый обратилъ особое вниманіе. Замѣна одного вещества другимъ, происходитъ только въ очень тѣсныхъ границахъ. Такимъ образомъ въ цвѣтной капустѣ два довольно схожія тѣла, известъ и горькоземъ, могутъ находиться почти въ равномъ количествѣ, а въ другихъ случаяхъ, это растеніе заключаетъ много извести и очень мало горькозема. Слѣдовательно тутъ значительная часть горькозема дѣйствительно замѣщена известью. Въ очень рѣдкихъ случаяхъ извѣстная составная часть растенія замѣняется подъ вліяніемъ почвы разительно непохожимъ тѣломъ. Въ дубровкѣ (*ajuga reptans*), растущей на известковой почвѣ, находятъ много извести, а въ растеніи съ глинистой земли, значительная часть извести замѣнена кремнеземомъ. На известковой почвѣ въ хвощъ (*equisetum hiemale*) значительная часть кремнезема можетъ замѣниться углекислою известью.

Съ другой же стороны кали и натръ столь похожіе одно на другое, не замѣняются въ растеніяхъ взаимно. Букъ и дубъ содержатъ очень мало натра въ сравненіи съ кали, даже и въ томъ случаѣ, когда растетъ на почвѣ, заключающей въ 5 разъ больше натра, нежели кали. Точно также существуютъ водяныя растенія, въ которыхъ больше горькозема, нежели извести, хотя почва ручья, въ которомъ они растутъ, содержитъ извести въдесятеро болѣе нежели горькозема.

Какъ эти, такъ и многіе другіе примѣры неоспоримо доказываютъ, что между различными породами растеній и почвою установились опредѣленные законы сродства, которые недопускаютъ игры случая. Отношеніе органической массы растеній къ солямъ доставляемымъ землею, до того твердо, что если почва заключаетъ вещества, проникающія въ растеніе въ исключительныхъ случаяхъ, то ихъ удерживаютъ лишь опредѣленные органическія тѣла. Въ новѣйшее время нѣсколько разъ находили въ растеніяхъ мышьякъ. Клубни картофеля, рѣпа, наружные листья бѣлой капусты, ржаная солома, могутъ содержать слѣды мышьяка, который находится во всякой почвѣ богатой желѣзомъ; но во всѣхъ упомянутыхъ растеніяхъ, мышьякъ соединенъ съ клѣтчаткою, веществомъ чрезвычайно трудно растворимымъ, и составляющимъ въ растеніяхъ молодую оболочку клѣточекъ.

Чѣмъ больше обращаютъ вниманія на органическія составныя части органическихъ тѣлъ, тѣмъ больше открываютъ отношенія природы растеній къ составу почвы или воды. Шульцъ-Флетъ нашелъ, что многія водяныя растенія содержали гораздо больше кали, нежели натра, между тѣмъ какъ въ томъ же ручьѣ другія заключали сравнительно больше натра. При этомъ

очень замѣчательно (хотя это и не даетъ права по отдѣльному факту дѣлать общіе выводы), что растенія, богатые калемъ, имѣли свѣжіи зеленые цвѣты, а содержащіе натръ, отличались темнымъ, буроватымъ оттѣнкомъ.

Какъ растеніе относится къ почвѣ, такъ части его относятся одна къ другой. Если сѣмя содержитъ кали, горькоземъ и фосфорную кислоту, въ стебляхъ преобладаетъ хлоръ и кремнеземъ, а въ листьяхъ кремневая кислота, сѣрно-кислородъ кали и углекислая известь и, если такое отношеніе находятъ во всякомъ растеніи одного и того же вида, то изъ этого необходимо слѣдуетъ вывести, что для образованія сѣмени необходима фосфорная кислота, а для стебля известь и хлоръ, для листьевъ сѣрно-кислородъ кали.

Слѣдовательно почти всякое точное опредѣленіе количества солей въ различныхъ частяхъ растеній, имѣетъ значеніе какого еще очень недавно не предполагали. Такое опредѣленіе указываетъ на связь плодородія съ почвою и удобреніемъ въ огородахъ и на поляхъ. Въ самомъ дѣлѣ результаты этихъ изслѣдованій должны чрезвычайно поразить и самого неопытнаго, если онъ узнаетъ, что углекислая известь, которую онъ, можетъ быть, съ большимъ трудомъ старался удалить у себя изъ огорода, доставляетъ растенію существенныя составныя части, такъ какъ для молодыхъ органовъ необходимо соединеніе извести съ фосфорною кислотою. Чѣмъ богаче часть растенія бѣлкомъ, тѣмъ больше въ ней фосфорно-кислой извести, которою она и отличается отъ частей бѣдныхъ бѣлкомъ. Точныя химическія изслѣдованія поясняютъ отчего сѣмя накапливающее запасъ бѣлка растенія, лишаетъ стебель фосфорной кислоты. Когда сѣмя тяжѣетъ, стебель лишается большей части фосфорной кислоты.

Главная масса жизни растенія доставляется углекислотою воздуха. Часть кислорода этого соединенія, состоящаго только изъ углерода и кислорода, выдѣляется, между тѣмъ какъ углеродъ, вмѣстѣ съ остальнымъ кислородомъ, вступаетъ въ составъ важнѣйшихъ веществъ растеній. До нѣкоторой степени жизненную дѣятельность растеній можно измѣрять количествомъ кислорода, выдѣляющагося при этомъ процессѣ. Но въ водяныхъ растеніяхъ выдѣленіе кислорода и разложеніе углекислоты въ зеленыхъ частяхъ прекращается, когда нѣтъ солей, обыкновенно существующихъ въ естественныхъ водахъ. Эти соли составныя неорганическія соединенія почвы. Слѣдовательно безъ неорганическихъ основаній развитіе стеблей и листьевъ невозможно.

Животныя въ этомъ отношеніи совершенно походятъ на растенія. Кровь человѣка и по-

звоночныхъ животныхъ не могла бы образоваться, если бы въ землѣ не находилось желѣза, извлекаемаго изъ нея растеніями. Безъ фосфорнокислой извести бѣлковые части въ животныхъ также не могутъ существовать, какъ и въ растеніяхъ. Фосфорнокислая известь составляетъ почти половину нашихъ костей, и оттого это вещество извѣстно подъ именемъ постоянной земли. Мѣдь играетъ въ крови виноградной улитки такую же роль, какъ желѣзо въ крови человѣка. У прудовой раковины углекислая известь замѣняетъ фосфорно-кислородъ соединеніе. Въ твердыхъ частяхъ, иглахъ и скорлупѣ иглокожихъ, полиповъ и моллюсковъ мы находимъ углекислую известь, между тѣмъ, какъ у человѣка и позвоночныхъ животныхъ твердость костей и зубовъ обуславливается фосфорно-кислородъ известью. Кости рыбъ и земноводныхъ отличаются содержаніемъ сѣрно-кислородъ натра, а въ зубахъ толстокожихъ заключается много фосфорно-кислородъ горькозема. Какъ у животныхъ, такъ и у растеній въ извѣстныхъ видахъ опредѣленные ткани непременно воспринимаютъ опредѣленные соли.

Въ земной корѣ заключаются условія для разнообразія обитателей нашей планеты. Земная кора содержитъ много неорганическихъ веществъ, которыя составляютъ главную и существенную часть почвы. Всего обильнѣе эти вещества въ горахъ и скалахъ, гдѣ они или мягки и безформенны, или представляютъ твердые кристаллы. Горы доставляютъ не только молоты и щипцы, мраморъ и золото для работниковъ и ремесленниковъ, но также матеріалъ и орудія, соединяющія органическія вещества въ видѣ растеній и животныхъ оживляющихъ земной шаръ.

Скала лопаетъ отъ перемѣны жара и холода, а также отъ давленія вѣчнаго снѣжнаго покрова. Движущіеся ледники, быстротечные ручьи и водопады, такъ сказать, молоты, раздробляющіе скалы, и сбивающіе ихъ края. Въ природѣ нигдѣ нѣтъ покоя. Могучія разрушительныя силы превосходятъ дѣйствіе капли, которая, падая непрерывно на песчанникъ, дѣлаетъ въ немъ углубленіе, потому что шумящая клопочущая вода, трескающіяся громады льда и грохочущія лавины разрушаютъ даже гранитъ, и скалы не противостоятъ вѣчности.

Гора распадается, а разрушенныя части превращаются въ пыль. Потоки уносятъ размельченное вещество на равнины, и удобряютъ поля, потому что доставляютъ растеніямъ необходимое для нихъ пищу.

Въ Веттерау, въ Логрозанѣ, въ Эстремадурѣ, у Редвица близъ Сосновыхъ горъ находятся пласты фосфорнокислой извести, или такъ назы-

ваемаго костянаго камня. Рудоконъ, который въ Веттерау или Эстремадуръ со временемъ будетъ добывать фосфорнокислую известь, станетъ извлекать больше чѣмъ золото, онъ будетъ добывать изъ горъ пшеницу, слѣдовательно и людей. Мы разрываемъ внутренности земли, чтобы увеличить могучій сонмъ средствъ наблюденія и умножить мысли, подкрѣпляющія чувства. Изъ этихъ внутренностей работникъ извлечетъ сокровищницу мыслей, которую привести въ обращеніе земледѣлецъ. Горный работникъ, снискивающій себѣ возможность жить, подвергая жизнь опасности, не знаетъ, что можетъ быть черезъ его руки прошло вещество, которое будетъ находиться въ головѣ умнѣйшаго человѣка. Сокровенный трудъ простаго работника, можетъ быть, приведетъ въ движеніе столѣтія.

ОБРАЩЕНІЕ ВЕЩЕСТВА.

Человѣческому мозгу весьма свойственно изъ ограниченнаго ряда наблюденій дѣлать общій выводъ. Этимъ свойствомъ мышленія мы страдаемъ всѣ, и каждый изъ насъ лишь болѣе или менѣе умѣетъ освободиться отъ ошибки. Такимъ недостаткомъ объясняются рѣзкія раздѣленія, посредствомъ которыхъ мы стараемся усилить пониманіе. Хотя раздѣленія и не имѣютъ никакого права гражданства въ наукѣ, тѣмъ не менѣе попытки подвести подъ отдѣлы сливающіяся явленія жизни природы, пробуждаютъ новыя мысли и заставляютъ дѣлать новыя наблюденія.

Тоже самое произошло и въслѣдствіе появленія правила, высказаннаго въ первый разъ Ингенгоузомъ, что растеніе питается только неорганическими веществами.

Особенно изысканія Сенебіе доказали, что на солнечномъ свѣтѣ растенія разлагаютъ углекислоту, постоянно вовлекаемую листьями въ растеніе изъ воздуха, а позднѣе опредѣлили увеличеніе вѣса растеній отъ оставшагося въ нихъ углерода. Тогда сдѣлали важный выводъ, что растенія живутъ на счетъ воздуха не отчасти, но что воздухъ составляетъ главный источникъ ихъ пищи. Конечно растенія содержатъ кромѣ клѣтчатки и сахара, крахмала, жира и воска, которыя состоятъ только изъ кислорода, водорода и углерода, еще бѣлокъ, заключающій кромѣ этихъ составныхъ частей еще азотъ. Впрочемъ въ воздухѣ есть и азотъ не только свободный, но и соединенный съ водородомъ въ видѣ амміака. Послѣдній поступаетъ въ почву посредствомъ росы и дождя, а затѣмъ его всасываютъ корни. Наконецъ соли и воду, растенія находятъ въ почвѣ.

Всѣ эти факты доказываютъ, что растеніямъ возможно существовать безъ органическихъ веществъ. Лишай непрерывно растущій на стѣнѣ, живетъ единственно неорганическими веществами, воздухомъ и солями. Наоборотъ, извѣстно положительно, что человѣкъ и какое либо высшее животное, не можетъ жить только воздухомъ и солями.

Вслѣдствіе этого и высказано важное основное правило, что растенія обращаютъ воздухъ и землю въ органическія формы. При стремленіи къ общимъ выводамъ, вскорѣ любители предположенія о цѣлесообразности въ природѣ, — провозгласили далѣе, что единственная задача растеній заключается въ поглощеніи неорганическихъ веществъ, чтобы обратить ихъ въ органическую пищу для животныхъ.

Однако горніе, свойственное живымъ и мертвымъ растеніямъ и животнымъ, при дѣйствіи кислорода воздуха, не доставляетъ непосредственно углекислоты и воды. Спавшіе листья, кочки сжатаго поля оставленнаго на парѣ, удобреніе, вывезенное изъ конюшни, и трупы содѣйствуютъ образованію чернозема, и насыщаютъ землю органическими веществами. Гуминовая, источниковая и источникоосадочная кислоты состоятъ также изъ углерода, водорода и кислорода и существуютъ во всякой хорошей землѣ. Въ почвѣ эти кислоты соединены съ амміакомъ. Слѣдовательно источниковокислый амміакъ содержитъ водородъ, углеродъ, кислородъ и азотъ. Источникоосадочнокислый амміакъ имѣетъ приблизительно тотъ же составъ какъ и бѣлокъ.

Этимъ объясняется, почему лишай, бѣдный азотомъ, растетъ на голомъ камнѣ, а пшеница, богатая азотомъ требуетъ хорошаго удобренія. Ингенгоузъ и Либихъ приписываютъ оплодотворяющую способность только минеральнымъ частицамъ почвы. Гуминовая и источниковая кислоты находятся въ землѣ въ смѣси съ другими веществами, и оттого слѣдовало доказать ихъ вліяніе на плодородіе. Это выполнилъ Сосюръ. Онъ опредѣлялъ взвѣшиваніемъ количество гуминокислаго кали, поступающаго въ здоровое растеніе. Мошотъ наблюдалъ переходъ этой органической соли въ луковичу и почки настоящаго шафрана. Малагути взвѣсилъ сколько торфянокислаго амміака переходитъ изъ почвы въ полевую горчицу (*cardamine pratensis*), а также опредѣлялъ, на сколько увеличился вѣсъ растеній при благопріятныхъ условіяхъ поглощенія торфянокислаго амміака въ сравненіи съ тѣми, которыя не получили этого питательнаго вещества. Мульдеръ и Суберанъ прямыми опытами дознались благопріятнаго вліянія растворовъ органическихъ веществъ на растительность.

Очень естественно, что мелкія растенія, извѣстныя подъ именемъ плѣсени, и, которыхъ сродственники богаты азотомъ, любятъ органическую почву. При сухомъ гніеніи дерева, органическое вещество, составлявшее прежде древесную кѣлочку, превращается въ кѣлочки гриба, котораго нити постоянно вытясняютъ дерево. Въ болѣзни шелковичныхъ червей, столь опасной, какъ мускардитъ, изъ кровяныхъ тѣлецъ животныхъ вырастаютъ грибки. Развившіеся грибки могутъ уничтожить сахаръ. Красная пленка, встрѣчаемая иногда на испорченномъ сахарѣ, состоитъ изъ особой породы такихъ тунейдныхъ растеній.

Чѣмъ больше растеніе образуетъ бѣлка, тѣмъ необходимѣе для него органическія кислоты чернозема, и мы знаемъ, что эти кислоты очень хороши для этого, по большому сходству съ амміакомъ, доставляющимъ растенію матеріалъ для бѣлка. На эти обстоятельства слѣдуетъ обратить большое вниманіе, потому что важный авторитетъ Либиха, не смотря на такіе удивительные факты, все еще утверждаетъ, будто бы для питанія растеній черноземъ вовсе не нуженъ. Между прочимъ онъ говоритъ: «Мы знаемъ, что у морскихъ растеній о доставленіи пищи черноземомъ черезъ корни, не можетъ быть и рѣчи.» Спрашивается: почему же? развѣ въ морѣ нѣтъ условій гніенія, превращающаго растенія въ гуминовую, источниковую и источникосоадачную кислоты! Но если бы этихъ веществъ въ морѣ дѣйствительно и не было, то это значило бы только, что водоросли и другія морскія растенія, прозябаютъ, какъ лишай, безъ чернозема, а изъ того еще отнюдь нельзя дѣлать выводы, будто бы и для другихъ растеній не нужно было чернозема. Въ противномъ случаѣ можно было утверждать, что мы не ѣдимъ мяса оттого что гренландцы питаются рыбою, а обитатели нѣкоторыхъ острововъ южнаго моря одними плодами хлѣбнаго дерева! Одинъ изъ главныхъ доводовъ Либиха противъ пользы гуминовой кислоты заключается въ томъ, что, по его словамъ, это вещество находится въ почвѣ преимущественно въ видѣ известковой соли, которая до того нерастворима, что воды далеко не достаточно, чтобы растворить столько гуминокислой извести, сколько нужно для доставленія въ растеніи значительнаго количества углерода. Но на самомъ дѣлѣ, въ почвѣ находится гуминокислаго амміака гораздо больше, чѣмъ известковой соли той же кислоты, и амміачное соединеніе до того прочно, что не разлагается даже одною изъ могущественнѣйшихъ кислотъ — сѣрною. При этомъ соль амміака очень легко растворяется въ водѣ т. е. послѣдняя растворяетъ въ 2000 разъ больше амміачной соли, нежели известковой.

Природа. II.

Между вѣроятными доводами Либиха, противъ пользы гуминовой кислоты, онъ приводитъ фактъ, что до нѣкоторой степени растенія пріобрѣтаютъ больше углерода подъ вліяніемъ веществъ, вовсе не содержащихъ этого начала. Фактъ этотъ неоспоримъ особенно послѣ поучительныхъ опытовъ Клоэ и Грассіоле, которые доказали, что растенія не въ состояніи удерживать углеродъ воздуха, если почва не содержитъ надлежащихъ солей. Но польза послѣднихъ не исключаетъ пользы гуминовой кислоты. При подобныхъ умозаключеніяхъ можно также заключить, что для растеній бесполезны углекислота, вода и самыя соли, за исключеніемъ, можетъ быть, одной изъ нихъ — какой угодно. По этому примѣру видно, какъ опасно предаваться вѣроятностямъ, вмѣсто того, чтобы строить выводы на однихъ только фактахъ. Убѣжденіе, построенное на вѣроятностяхъ, особенно удобно, потому что самыя вѣроятности являются легко и въ чрезвычайномъ обилии.

Либихъ говоритъ, что на полѣ или въ лѣсу, занимающемъ такое же пространство, приращеніе углерода не зависитъ отъ удобренія содержащаго углеродъ. Противъ этого мы возражаемъ, что съ помощью гуминокислаго амміака, мы болѣе заботимся о доставленіи почвѣ благоприятной смѣси азота, углерода, водорода и кислорода, нежели объ увеличеніи количества углерода, которое посредственно также возрастаетъ. Наши полевые растенія нуждаются въ удобреніи не только для вознагражденія утраты неорганическихъ солей, но также и для возбужденія образованія бѣлка богатаго азотомъ, и возникновеніе этого вещества значительно способствуется амміачными соединеніями органическихъ кислотъ почвы. Когда вопросъ этотъ не сдѣлался предметомъ научныхъ изысканій, никто не сомнѣвался, что растенія получаютъ значительную и даже большую часть углерода не изъ почвы. Даже ревностный защитникъ органическаго питанія растеній, Соссюръ, допускалъ что изъ плодородной садовой почвы растенія извлекаютъ не болѣе $\frac{1}{20}$ находящагося въ нихъ углерода. Малость количества углерода доставляемаго почвою отнюдь не доказываетъ еще, чтобы растенія вовсе не получали этого начала изъ кислотъ земли. Вліяніе чернозема на скорость вступленія углерода въ растенія, не отрицаетъ даже и самъ Либихъ.

Если гуминовая, источниковая и источникосоадачная кислоты, соединенныя съ амміакомъ, переходятъ въ корни растеній, а кромѣ того источникосоадачнокислый амміакъ содержитъ азотъ, углеродъ, водородъ и кислородъ приблизительно въ такомъ же количествѣ, какъ бѣлокъ, то слѣдуетъ полагать, что амміакъ

почвы столь же важны для полевых плодовъ, какъ и упомянутыя кислоты. На самомъ же дѣлѣ амміакъ еще важнѣе. Нельзя сомнѣваться, что растенія получаютъ главную часть азота изъ амміака, также какъ большее количество углерода изъ углекислоты. Оттого Либихъ оказалъ большую услугу, обративъ вниманіе на содержаніе амміака въ воздухѣ и дождевой водѣ. Въ воздухѣ количество амміака очень измѣнчиво уже потому, что соединеніе азота съ водородомъ очень жадно поглощается водою, почему изъ воздуха удаляется почти весь возникшій амміакъ. Значитъ, при каждомъ дождѣ въ почву поступаютъ самыя плодородныя азотныя вещества, питающія растенія, всего же больше ихъ извергается при ливняхъ, во время грозы. Благодѣтельное дѣйствіе дождя не ограничивается однимъ раствореніемъ веществъ земли, но вмѣстѣ съ водою изъ воздуха вступаетъ въ почву еще важнѣйшее питательное начало для растеній. Гораздо важнѣе однако другой источникъ амміака, находящійся въ самой землѣ. Его открылъ своими изслѣдованіями Мюльдеръ, и Либихъ напрасно старался опровергнуть его существованіе. Водородъ имѣетъ важное свойство соединяться съ уплотненнымъ азотомъ въ мгновеніе своего отдѣленія, и это соединеніе не что иное, какъ амміакъ. Желѣзо есть начало, а вода, соединеніе водорода съ кислородомъ. Если вода смѣшана съ желѣзомъ, то послѣднее соединяется съ кислородомъ, образуя ржавчину, и водородъ освобождается. Во всякой рыхлой, удобопроницаемой смѣси, сгущаются газы, значитъ и азотъ. Желѣзные опилки составляютъ такое вещество: съ водою оно не только ржавѣетъ, но освободившійся водородъ соединяется съ сгущеннымъ азотомъ въ видѣ амміака. Въ почвѣ рыхлая земля принимаетъ на себя роль желѣзныхъ опилокъ. Она сгущаетъ въ своихъ промежуткахъ азотъ, и гниющія вещества чернозема составляютъ источникъ водорода, соединяющагося съ азотомъ въ мгновеніе освобожденія. Въ хорошей землѣ оттого всегда находится гуминокислый амміакъ.

Въ этомъ тѣлѣ соединяются воздухъ, земля и гниющіе остатки растеній и животныхъ, составляя главныя питательныя вещества для благосостоянія плодовъ. Въ воздухѣ заключается кислородъ, причиняющій гніеніе или медленное горѣніе, и тотъ же воздухъ доставляетъ азотъ, соединяющійся съ водородомъ, возникшимъ при гніеніи. Земля сгущаетъ азотъ вокругъ малѣйшихъ частицъ, а гниющія животныя и растенія составляютъ источникъ гуминовой кислоты.

Гуминокислый амміакъ важнѣйшее питательное вещество пшеницы и сахара, самыхъ питательныхъ для человѣка растительныхъ произ-

веденій, потому что эта соль легко обращается въ чрезвычайно сложное соединеніе азота, углерода, водорода и кислорода, соединеніе, дающее первый толчекъ жизни въ растеніи.

Растворимый бѣлокъ, или вещество очень похожее на него, дѣлаетъ при прозябаніи крахмалъ растворимымъ, слѣдовательно вызываетъ движеніе. Изъ земли выступаютъ уже первые зеленые листочки, и начинается поглощеніе углекислоты воздуха, которая, вмѣстѣ съ амміакомъ, водою и солями, постепенно превращается въ ничтожное растеніе въ кустъ и лѣсъ. Разложеніе углекислоты, обуславливающее роскошное развитіе растенія, происходитъ во всѣхъ частяхъ, подверженныхъ вліянію воздуха. Разложеніе углекислоты ограничивается зелеными частями. Углекислота происходитъ отъ дышащихъ людей и животныхъ, и отъ дерева и углей, которые мы сожигаемъ. Растенія возвращаютъ свою углекислоту опять въ круговращеніе жизни.

Углеродъ присоединяется однако къ растенію только въ томъ случаѣ, когда въ почвѣ находятся соли, а въ воздухѣ кислородъ. Если послѣдняго нѣтъ, то зеленые листья не въ состояніи разложить углекислоту даже на солнцѣ. Одновременное дѣйствіе воздуха и земли дѣлаетъ углекислоту плодородною, а безъ растеній этотъ газъ накопился бы, затрудняя бы жизнь людей и животныхъ, или подвергалъ бы ее крайней опасности.

На полѣ зерно собираетъ амміакъ и углекислоту, въ видѣ бѣлка въ формѣ всего болѣе годной для питанія человѣка. То же самое дѣлаетъ и скотина, пасущаяся на полѣ. Произведеніе бѣлковыхъ веществъ, жира и солей составляетъ главную цѣль земледѣлія и скотоводства. Точно такъ углеродъ и азотъ, которые растенія извлекаютъ изъ углекислоты и амміака, постепенно принимаютъ форму травы, пшеницы, животнаго и человѣка, а затѣмъ опять распадаются на углекислоту и воду, гуминовую кислоту и амміакъ. Въ этомъ замѣчается чудесность круговращенія вещества. Чудо замѣчается въ вѣчности вещества, въ измѣненіи его формъ и обмѣнѣ, составляющемъ основу земной жизни.

Всѣ труды человѣка направляются по пути, окружающемъ его въ такомъ круговращеніи. Ежедневно, мы участвуемъ въ томъ процессѣ творчества, который не даетъ ничему устарѣть или истлѣть, а доставляетъ воздуху, растеніямъ, людямъ и животнымъ возможность повсюду сближаться, непрерывно очищаться, возрождаться, развиваться и совершенствоваться, причемъ отдѣльныя вещества становятся жертвами своей природы и подвергаются смерти, которая не что иное, какъ проявленіе безсмертія въ круговращеніи матеріи.

Вліяніє почвы на растенія.

По сожженіи сушеныхъ листьевъ чая, можно по золѣ отличить китайское растеніе отъ яванскаго. По обильному содержанію окиси желѣза въ яванскомъ чаѣ онъ краснѣе. По этой же самой причинѣ настой чая съ Явы гораздо темнѣе: окись желѣза образуетъ съ дубильною кислотою синеваточерное соединеніе (чернила). Очевидно, что обиліе желѣза зависитъ отъ почвы плодороднаго острова. Неодинаковость почвы составляетъ причину, отчего чай, разводимый на Явѣ, въ Алабамѣ, Георгіи, Южной Каролинѣ и даже Бразиліи, далеко уступаетъ китайскому. Такое же явленіе наблюдаютъ въ табакѣ, виноградной лозѣ. Гаванскій табакъ постепенно перерождается на Явѣ, и въ Америкѣ; напрасно старались посредствомъ другихъ сортовъ винограда получить вино, похожее на рейнское.

Такіе факты очевидно доказываютъ правильное отношеніе органической основы растенія къ солямъ земли. Доставляетъ ли дерево горькій или сладкій миндаль, зависитъ единственно отъ мѣста произрастанія. Либихъ упоминаетъ о примѣрахъ, въ которыхъ, отъ одной пересадки, горькоминдальное дерево стало давать сладкій миндаль. Въ послѣднемъ нѣтъ особаго вещества миндаля: амигдалина, который отъ бродила, существующаго во всякомъ миндалѣ, превращается въ горькоминдальное масло и синильную кислоту. Отъ измѣненнаго питанія въ миндалѣ, превращеніе веществъ получаетъ другое направленіе, почему амигдалинъ при однихъ условіяхъ образуется, а при другихъ нѣтъ.

Картофель, прорастающій во всякомъ погребѣ, содержитъ ядовитое вещество, которое отличается большимъ сродствомъ съ кислотами. Въмѣсто щелочей, извлекаемыхъ изъ земли, въ клубнѣ образуется органическая щелочь. Такимъ же образомъ въ хинномъ деревѣ тѣмъ больше щелочнаго хинина, чѣмъ меньше почва содержитъ извести. Точно такъ же въ сокѣ мака маковая кислота замѣняется сѣрною.

Очень замѣчательно, что по новѣйшимъ изслѣдованіямъ, въ винѣ находится іодъ. Изъ французскихъ винъ этимъ началомъ богаче всѣхъ получаемое съ гранитныхъ холмовъ Божоле и Маконе, а всего бѣднѣе приготовляемое изъ винограда, растущаго на бѣлой мѣловой почвѣ Шампани. Бордоское вино съ третичныхъ пластовъ Жиронды бѣднѣе іодомъ, нежели съ зеленой мѣловой почвы между Кагоромъ и Ларошелью.

Если жеруха (*nasturtium officinale*) растетъ въ проточной водѣ, то ее очень охотно берутъ для лекарства. Цѣлебная сила ее зависитъ отчасти отъ іода, постоянно доставляемаго ей те-

кучею водою. Въ стоячей же водѣ жеруха не можетъ получить большаго количества этого начала.

Выгоды оставленія земли на парѣ, плодотворнаго хозяйства, минеральнаго удобренія, гипса, мергеля и костей, суть также доказательства матеріальной зависимости растеній отъ почвы. Это было извѣстно въ дѣйствительной жизни уже очень давно, и гораздо ранѣе, нежели новѣйшая наука указала на причины такого факта.

Даже самая плодородная почва наконецъ истощается. По опыту извѣстно, что для виноградниковъ нужно кали. Бертіе опредѣлилъ, что только очень немного этого вещества поступаетъ въ виноградныя ягоды, а большая часть остается въ деревѣ и листьяхъ. Но чтобы получить виноградъ, необходима лоза. Для этого растенія кали необходимъ не только оттого, что онъ заключается въ лозѣ, но также и потому, что углекислая щелочь увеличиваетъ количество сахара въ виноградѣ.

Картофель, пшеница и свекловица поглощаютъ солей кали, больше, чѣмъ виноградъ; слѣдовательно эти растенія испортили бы виноградъ, лишая землю источника, необходимаго для лозы.

На одинаковой поверхности земли, пшеницею въ одно и то же время извлекается вѣшнее больше фосфорной кислоты, нежели буковымъ лѣсомъ, а сосны довольствуются и половиною количества этихъ веществъ, нужныхъ для бука. Оттого полеводство представляетъ замѣчательную противоположность лѣсоводству. Поля лишаютъ почву преимущественно кали и фосфорной кислоты, а лѣса по преимуществу извести. Сальмъ-Горетмаръ доказалъ, что овесъ, при недостаткѣ желѣза, лишается зеленого цвѣта и способности цвѣсти и приносить плоды. Фтористый известковый вреденъ для овса, и полезенъ для ячменя. Поваренная соль дѣйствуетъ вредно на гречиху, но вмѣстѣ съ черноземомъ очень полезна для пшеницы и овса. По изысканіямъ Исидора Піера гипсъ, азотнокислый амміакъ и сѣрнокислый натръ самыя могучія минеральныя удобренія почвы для трилистника, и не смотря на дороговизну азотнокислой соли, самыя дешевыя при сравненіи съ количествомъ получаемой травы. Углекислые кали превосходное удобреніе для свекловицы, потому что увеличиваетъ количество сахара, между тѣмъ какъ удобреніе изъ животныхъ уменьшаетъ количество этого вещества, увеличивая азотнокислыя соли.

Хлѣбныя зерна чрезвычайно богаты азотистою клейковиною, фосфорною кислотою и горькоземомъ. Это подало Піеру поводъ испытать, не увеличитъ ли жатвы двойная соль, содержащая фосфорную кислоту, горькоземъ и азотъ въ видѣ

амміака. Оказалось, что двойная соль фосфорнокислого амміака и горькозема, прибавленная, въ количествѣ 100 до 500 килограммовъ, на гектаръ (отъ $5\frac{1}{2}$ до 27 пудовъ на десятину), имѣла чрезвычайно благоприятное вліяніе. Пшеничныя зерна сдѣлались на 30% тяжелѣе, а сборъ гречи болѣе чѣмъ ушестерился.

Слѣдовательно для разныхъ породъ растений, нужны опредѣленныя минеральныя частицы, которыя необходимо разсыпать на полѣ, если земля не содержитъ ихъ отъ природы. По этому земледѣлецъ можетъ рѣшить свою задачу двоякимъ образомъ: или можетъ считать свое поле готовымъ, и выбирать соответствующее растеніе, или соответствующимъ удобреніемъ подготавливать почву для опредѣленнаго растенія.

По изысканіямъ Буссенго, картофель и свекловица лишаютъ почву значительнаго количества кали. По этому было бы очень неумѣстно заставить поле свекловицею послѣ картофеля. Въ этомъ случаѣ необходимо избрать растеніе, соответствующее свойствамъ почвы, и не требующее много кали, или улучшить почву паровыми растеніями, которыя слѣдуетъ скашивать до цвѣтенія. Эти растенія сообщаютъ верхнимъ слоямъ земли соли, привлеченныя корнями изъ глубины. Кромѣ того, во время оставленія поля на пару, дѣйствуетъ вывѣтриваніе, и для будущей жатвы подготавливается новое количество кремнекислого кали. На познаніи потребностей отдѣльных растений, основана вся тайна плодотворнаго хозяйства и оставленія поля на парѣ, и заслуга Либиха неизмѣримо велика тѣмъ, что онъ разъяснилъ на научныхъ основаніяхъ очень темные результаты опыта, и замѣнилъ тайну, простымъ закономъ природы.

Въ виноградникѣ слѣдуетъ получать виноградъ ежегодно. Слѣдовательно въ этомъ случаѣ выборъ растенія дѣлается не по почвѣ, и должно удобрять землю, согласно съ потребностями лозы. Оттого свозятъ въ виноградники углекислыя щелочи въ видѣ изверженій коровъ. Если нѣтъ щелочныхъ солей для развитія нужнаго количества листьевъ и стеблей, то ни какое солнце не въ состояніи обусловить хорошаго сбора. Безъ лозы, безъ листьевъ, не будетъ и винограда. Впрочемъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ важно знать, что одни вещества усиливаютъ растеніе стеблей, а другія плодовъ. По изслѣдованіямъ Вольфа, углекислое кали способствуетъ разрастанію частей, богатыхъ клѣтчаткою; слѣдовательно листьевъ и стеблей, между тѣмъ какъ фосфорнокислыя обуславливаютъ развитіе плодовъ (т. е. сѣмени). Извѣстно, что плоды отличаются обиліемъ фосфорной кислоты и бѣлка. Фосфорнокислыя соли и бѣлковинныя тѣла причиною тому, что ни какія зерна не

могутъ сравниться съ пшеницею и зернами стручковыхъ растений. Земледѣіе, занимающееся непосредственнымъ удовлетвореніемъ человѣческихъ потребностей, доставленіемъ пищи, не имѣетъ высшей задачи какъ произведеніе бѣлка и собиранія фосфорнокислыхъ соединений кали, извести и горькозема. По этому весьма понятно, отчего въ новѣйшее время всѣ съ большимъ сознаніемъ стремятся опредѣлить въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ, какое именно нужно минеральное удобреніе. При непрерывно возрастающемъ увеличеніи населенія весьма можетъ появиться недостатокъ въ фосфорнокислой извести, и тогда открытіе слоевъ фосфорнокислой извести въ Веттерау и Эстремадурѣ сдѣлается крайне важнымъ. Впрочемъ, минеральныя удобрения полезны не только по содержанію твердыхъ солей. Углекислая известь и вообще углекислыя соли, при содѣйствіи теплоты, выделяютъ углекислоту. Подъ вліяніемъ солнечнаго свѣта, углекислая известь теряетъ сначала воду, а затѣмъ и углекислоту, которая увлекается вмѣстѣ съ парами воды. Этимъ путемъ постепенно возникаетъ соединеніе болѣе и болѣе заключающее известь, слѣдовательно соль, въ которой известь преобладаетъ надъ кислотою или такъ называемая щелочная соль, зимою поглощаетъ больше углекислоты, и доставляетъ лѣтомъ новый источникъ углекислоты. Такое вліяніе мергеля и другихъ тѣлъ съ углекислыми солями увеличивается при повышеніи температуры и особенно важно между поворотными кругами, гдѣ растительность очень роскошна. Тѣми же свойствами объясняется дѣйствіе удобрения извѣстнаго въ сѣверной Германіи подъ именемъ *поста*. Такой постъ приготавливаютъ изъ породы лучицы, очень богатой углекислою известью. Осенью растеніе свозятъ на поле, гдѣ оно остается всю зиму. Въ почвѣ пашень однако нѣтъ недостатка въ углекислой извести: значитъ постъ дѣйствуетъ не известью. Онъ точно, какъ мергель, есть источникъ углекислоты, которая способствуетъ развитію растеній.

Точно такъ же или болѣе важенъ для земли амміакъ, которымъ почва обогащается отъ всякаго животнаго удобрения. Самыя важныя земледѣльческія растенія, зерновыя, хлѣбныя, горохъ, бобы и чечевица, до того богаты азотомъ, что намъ необходимо доставлять имъ это начало въ видѣ амміака, чтобы удовлетворить нашу потребность въ этихъ растеніяхъ. Картофель, и при самомъ обильномъ удобреніи, не доставляетъ много азота, но это отнюдь не опровергаетъ вліянія удобрения, а только доказываетъ способность картофеля сосредоточить въ клубняхъ много бѣлка. Безъ надлежащаго удобрения, пшеница положительно не доставляетъ избытка, получаемого въ хорошіе

годы. Оттого весьма важно всякое средство, удерживающее въ землѣ летучій амміакъ. Въ этомъ отношеніи, какъ замѣтилъ Либихъ, важень гипсъ, состоящій изъ соединенія сѣрной кислоты съ известью. Это вещество обращается съ углекислымъ амміакомъ въ углекислую известь, и не въ летучій сѣрнокислый амміакъ. Гипсъ можетъ быть также замѣненъ и другими сѣрнокислыми солями и кислотами. Важнѣ гипса въ почвѣ гуминовая и источниковая кислоты. Гуминокислый амміакъ до того прочень, что не разлагается даже сѣрною кислотой. Сверхъ того, гуминокислый амміакъ, доставляетъ растеніямъ не только азотъ, но соединеніе азота углерода, водорода и кислорода въ отношеніяхъ, соответствующихъ бѣлку. Оттого лукъ доставляетъ болѣе значительный сборъ, если его орошаютъ источники, содержащіе источниковислый и источникосадочнокислый амміакъ, нежели вода, болѣе бѣдная этими солями. Почва первое изъ земныхъ условій, по которымъ опредѣляется населеніе растеніями, животными и людьми. На возвышенныхъ равнинахъ Андовъ находятся поля, которыя уже два вѣка постоянно доставляютъ зерно, при благоразумномъ плодотворномъ хозяйствѣ. На истощенной почвѣ Виргиніи уже не можетъ расти ни пшеница, ни табакъ.

По разнообразію смѣси неорганическихъ частицъ, участвующихъ въ построеніи растеній, всякая почва представляетъ особую флору. Растительность непосредственно удерживаетъ насъ въ извѣстной мѣстности. Растенія, такъ сказать, наши корни, которыми мы извлекаемъ изъ почвы бѣлокъ для крови, и фосфорнокислую известь для костей.

Растенія и животныя.

«Травоядныя животныя употребляютъ такую же пищу, какъ и плотоядныя. Они ѣдятъ бѣлковыя вещества, одни изъ растительнаго царства, а другія изъ животнаго. «Употребляемый обоими бѣлокъ одинаковъ.» Этими простыми словами, Мульдеръ возвѣтилъ въ 1838 году одинъ изъ важнѣйшихъ законовъ, открытыхъ въ нынѣшнемъ вѣкѣ. Со времени обнародованія Мульдерова закона, ученіе о питаніи совершенно преобразовалось.

Посредствомъ способности растеній обращать, при содѣйствіи нѣкоторыхъ солей и амміака, воду и углекислоту въ бѣлокъ, т. е. самое сложное органическое вещество, атмосфера земли непрерывно вовлекается въ кругъ земной жизни. Изъ углерода, амміака и воды растенія образуютъ бѣлокъ, изъ углекислоты и воды, сахаръ и крахмалъ, изъ крахмала жиръ. Бѣлокъ, сахаръ

и жиръ самыя важныя органическія питательныя вещества животныхъ. Животныя и люди могутъ образоваться посредствомъ растеній изъ углекислоты и амміака, вмѣстѣ съ нѣсколькими солями почвы. Столько воздухъ принимаетъ существеннаго участія въ созданіи земнаго населенія. Растенія, обращая углекислоту и воду и хлоръ и жиръ, представляютъ посредника возрожденія животной жизни. Растенія же создаютъ и воздухъ. Углекислота, которая вполнѣ заслуживаетъ названія матери растеній по возможному участію въ ихъ построеніи, разлагается въ растеніяхъ подъ вліяніемъ свѣта, отчего часть кислорода выдѣляется. Такимъ же образомъ растенія извергаютъ и азотъ. Водяныя растенія, погруженныя въ воду, не содержащую азота, все-таки выдѣляютъ много этого газа на счетъ азотистыхъ своихъ составныхъ частей.

Кислородъ и азотъ главныя вещества въ смѣси газовъ, составляющихъ нашу атмосферу. Безпрерывно дѣятельный кислородъ обуславливаетъ сгараніе растеній и животныхъ. Либихъ напрасно утверждаетъ, будто кислородъ не имѣетъ ни какого вліянія на жизнь растеній. Вполнѣ доказано, что во время усиленной жизни растенія, т. е. при прорастаніи и цвѣтеніи, и растительные организмы усиленно поглощаютъ кислородъ. Фогель въ Мюнхенѣ, доказалъ, что при прорастаніи образуется углекислота, окись углерода и вода. Многіе грибы постоянно поглощаютъ кислородъ, и выдѣляютъ углекислоту, какъ говоритъ самъ Либихъ. Конечно, на животныхъ кислородъ дѣйствуетъ несравненно сильнѣе чѣмъ на растенія; дыханіе людей и животныхъ не болѣе какъ постоянное горѣніе. Вдыхаемый кислородъ сожигаетъ кровь, обращая ее въ ткани, а ткани сожигаетъ въ углекислоту и воду, извергаемыя органическія вещества. Такому горѣнію содѣйствуетъ у животныхъ свѣтъ, который обуславливаетъ въ растеніяхъ разложеніе углекислоты. Посредствомъ множества опытовъ надъ лягушками, Молепотъ убѣдился, что при равномъ вѣсѣ животныхъ, они въ первое время выдѣляли на солнечномъ свѣтѣ больше углекислоты, чѣмъ въ темнотѣ. Вообще животныя выдыхаютъ углекислоту и воду. Изъ этого правила дѣлаютъ исключенія нѣсколько породъ наливочныхъ животныхъ, также, какъ упомянутые грибы между растеніями. Эти животныя поглощаютъ углекислоту, и выдѣляютъ кислородъ.

Какъ бы то ни было, кислородъ дѣйствуетъ на животныхъ и на растенія, сожигая ихъ. Этимъ уничтожается раздѣленіе, которое, въ новѣйшее время, кажется, очень полюбили. Въ самомъ дѣлѣ очень охотно противопоставляютъ растенія животнымъ, называя первыя приготовителями

вещества, а послѣднихъ ихъ истребителями. Разрушительное дѣйствіе кислорода обнаруживается и въ растеніяхъ и въ животныхъ, почему и нельзя признавать разрушительнаго дѣйствія кислорода только въ животныхъ.

При обращеніи бѣловыхъ веществъ крови въ ткани, кости, хрящи и мышцы, поглощеніе кислорода такъ же необходимо, какъ и при обращеніи мышцъ въ воду, углекислоту и извергаемая вещества. Человѣческое тѣло находится въ благосостояніи только на свѣтѣ, по той причинѣ, почему освѣщенная лягушка выдѣляетъ больше углекислоты, нежели сидящая во мракѣ. Въ темнотѣ накапливается только жиръ, который, подъ влияніемъ свѣта, быстро превращается въ углекислоту и воду. Этимъ также объясняется, почему гусей успѣшнѣе откармливаютъ въ темнотѣ. Во мракѣ можно получить матеріалъ для жирнаго жаркаго, но не сильныхъ людей.

Развитіе частицъ живаго тѣла и ихъ разрушеніе находятся въ тѣснѣйшей связи, и представляютъ одинаковое отношеніе къ кислороду. Оттого было бы очень односторонне дѣлать рѣзкое различіе между растеніями и животными, считая одни приготовителями вещества, поглощаемого другими. Такія рѣзкія дѣленія обыкновенно только вырождающія ограниченнаго понятія о законахъ природы. Если разсматривать живую природу вообще, то мы видимъ между растеніями и животными только большую разницу въ степени дѣятельности. Сущность жизни растеній заключается въ организованиі воздуха и земли. Тѣло растенія состоитъ большею частью изъ клѣтчатки, соединенія, заключающаго углеродъ, водородъ и кислородъ, въ томъ же качественномъ отношеніи, какъ и крахмалъ. Всѣ стѣнки молодыхъ клѣточекъ растеній, состоятъ изъ клѣтчатки. Не подлежитъ никакому сомнѣнію, что клѣтчатка образуется изъ углекислоты и воды, которая въ сложности, однако, гораздо богаче кислородомъ, нежели сахаръ, крахмалъ и клѣтчатка. Слѣдовательно, если клѣтчатка образуется изъ углекислоты и воды, то послѣдняя должна утратить часть кислорода. Уже этимъ доказывается, отчего растенія должны обмѣнивать кислородъ на углекислоту, которую они поглощаютъ. Выдѣленіе кислорода единственное условіе жизни и произрастанія растеній. Характеристическое соединеніе углекислоты, воды и амміака въ клѣтчатку, жиръ и бѣлокъ, изъ которыхъ растеніе строитъ органическія формы, неразрывно съ значительною потерей кислорода. По этому можно сказать, что высшее развитіе вещества въ органическую форму и уменьшеніе кислорода, имѣютъ равное значеніе.

Совершенно не то видимъ мы у животнаго. Уже въ крови бѣлокъ сгараеъ въ волокнину,

имѣющую свойство свертываться внѣ тѣла. На такой же ступени сгаранія находится главная масса мышцъ, которая мало отличается отъ волокнины крови. Другое соединеніе бѣлка съ кислородомъ есть въ кожѣ новорожденныхъ. Оно постепенно обращается въ волокна, состоящіе изъ той же клееобразовательной основы, какая входитъ въ составъ костей. Если разваривать такіе волокна или кости въ водѣ, то получаютъ клей. Развитіе крови, ея превращеніе въ ткани находится въ связи съ поглощеніемъ кислорода или горѣніемъ. Вслѣдствіе этого медленнаго горѣнія только и развиваются мозгъ и мышцы, а затѣмъ и выдѣляемые вещества, углекислота, вода и мочевины. Мы видимъ, что составныя части животнаго тѣла достигнувъ степени органическаго соединенія, пріобрѣтеннаго во время растительной жизни, опять обращаются въ безформенный воздухъ и землю.

Только въ этомъ смыслѣ можно сказать, что растенія готовятъ то, что уничтожаютъ животныя. Ничтожное измѣненіе, которое вызываетъ животное въ растительныхъ веществахъ для построенія своего тѣла, придаетъ имъ другія качества, которыя выступаютъ на видъ. Чѣмъ болѣе растеніе занято одною организаціею вещества, тѣмъ менѣе значительна дѣятельность, вызываемая движеніемъ въ другихъ отношеніяхъ. Растеніе по этому не размышляетъ.

И такъ въ жизни растеній и животныхъ заключается та существенная разница, ибо первыя лишаютъ вещество кислорода, а послѣднія подвергаютъ его горѣнію. Это противоположное стремленіе сильнѣе самыхъ могучихъ средствъ, которыми владѣютъ химики. Растенія, могучѣе всѣхъ этихъ средствъ, выдѣляетъ кислородъ, а животныя сожигаютъ вещества. Въ растеніяхъ азотнокислыя соли серебра и ртути лишаются кислорода, и превращаются въ металлы. Противное видимъ въ животныхъ. Селитра, состоящая изъ азотной кислоты и калия, образуется въ природѣ при сгараніи амміака. Въ этомъ случаѣ возникаютъ азотная кислота и вода, особенно легко въ присутствіи свободной щелочи, кали или натра. Если вводятъ въ щелочную кровь соединеніе хлора съ амміакомъ, то въ человѣческомъ тѣлѣ образуется азотная кислота, которая появляется въ жидкихъ выдѣленіяхъ. Пока мы употребляемъ внутрь виннокаменно-кислосое кали, послѣдній остается щелочнымъ, при замѣненіи же этой соли винно-каменно-кислымъ или углекислымъ амміакомъ, становятся кислыми. Словомъ, амміакъ быстро окисляется въ тѣлѣ.

Принявъ въ соображеніе выдѣленіе кислорода изъ растеній и сгараніе животныхъ силу жизни можно опредѣлить у растеній количествомъ выдѣ-

ленного кислорода, а у животных количеством выделенной углекислоты. Животные дышат кислородом, выдыхаемым растениями, а растения поглощают углекислоту, изверженную животными. Очищение воздуха растениями состоит только в выделении кислорода. По этому иногда выказывали опасения, что, может быть, через нѣсколько вѣковъ или тысячелѣтій настанетъ пора, когда растительности не будетъ достаточно для поддержанія животной жизни по недостатку деревьевъ, очищающихъ листьями воздухъ. Полагаютъ, что тогда кислородъ, выделенный изъ углекислоты, будетъ слишкомъ недостаточенъ для поддержанія дыханія людей. Слѣдовательно, думаютъ, что травоядные животные постепенно уничтожатъ растительность, а мясоядные травоядныхъ. Но такое сужденіе оказывается совершенно ложнымъ, если обдумать его спокойно. Изъ взвѣшиваній химиковъ сдѣланъ важный выводъ, что не теряется ни одна частичка, которая находится въ предѣлахъ притяженія земли. Количество азота, углерода, водорода и кислорода, сѣры и фосфора, входящихъ въ составъ живыхъ тѣлъ природы, не измѣняется, но происходитъ только колебаніе въ распредѣленіи этихъ веществъ. Жизнь новорожденного животного или человѣка нельзя себѣ представить безъ источника пищи для растений, потому что явившееся существо выдыхаетъ углекислоту.

Различные виды животныхъ и растений отличаются не количествомъ, находящагося въ нихъ азота, углерода, водорода, кислорода, фосфора и сѣры, а только различными отношеніями, въ которыхъ эти основныя вещества соединены между собою. Причина такихъ разностей заключается въ присутствіи извѣстныхъ неорганическихъ веществъ, соли, горнаго хрусталя, костяной земли, которыя, по своему присутствію или количеству, обуславливаютъ разныя соединенія. Поваренная соль, горный хрусталь, костяная земля и прочія неорганическія вещества, поступающія въ растения и животныхъ, обуславливая разницу породъ не только накоплены, въ огромныхъ пластахъ земной коры, но и лежатъ въ несмѣтномъ количествѣ на землѣ, именно въ видѣ растений и животныхъ. Этотъ запасъ неисчислимымъ, потому что формы организмовъ измѣнчивы.

Мы сожигаемъ еловый лѣсъ, и видимъ, что на томъ же мѣстѣ онъ возникаетъ позже съ хлѣбными растениями. Посредствомъ пепла сожженного вереска, мы обращаемъ вересковую равнину въ пашню; кали и известь, горькоземъ и фосфорная кислота сожженныхъ елей и вереска, также какъ и амміакъ, спадающій съ дождемъ, производятъ новыя соединенія, и образуютъ основу тѣла питательныхъ растений.

Минеральныя вещества, подающія поводъ къ развитію полезныхъ растений, накоплены въ громадномъ количествѣ въ дремучихъ лѣсахъ Америки. Уничтожая такіе лѣса, развѣвая ихъ известь, кали, фосфорную кислоту по землѣ, даютъ питательнымъ растениямъ и домашнимъ животнымъ новыя орудія для превращенія азота, кислорода, водорода и углерода въ органическія вещества. Этимъ путемъ, дремучіе лѣса Америки превращаются въ полевые плоды, домашнихъ животныхъ и новыхъ людей. Каждый день привѣтствуетъ новый міръ съ новымъ распредѣленіемъ вещества. Подъ солнцемъ, существуетъ только новое и вѣчно новое.

Никогда человѣкъ не можетъ поглотить животныхъ, а животныя—растительность до такой степени, чтобы не хватило болѣе листьевъ для очищенія воздуха. Во время жизни и послѣ смерти, люди и животныя обращаются въ вещества, которыя питаютъ только растения. Только растения въ состояніи изъ этихъ веществъ произвести соединенія, изъ которыхъ построено тѣло людей и животныхъ.

Посредствомъ точныхъ изысканій, опредѣлено въ Новой Гранадѣ колебаніе состава воздуха, вслѣдствіе ежегодныхъ большихъ лѣсныхъ пожаровъ. При этомъ оказалось, что количество углекислоты въ воздухѣ можетъ увеличиться въ десять разъ противъ нормального, а кислородъ уменьшится соотвѣтственно этому умноженію углекислоты. Въ этомъ случаѣ клѣтчатка и дрявнина обратили свой углеродъ въ углекислоту на счетъ кислорода воздуха, но эта углекислота будетъ питать также хлѣбныя растения и горохъ. Безъ углекислоты роскошная растительность невозможна, а для дыханія животныхъ необходимъ кислородъ. Количество же кислорода въ воздухѣ можетъ измѣниться, азотъ замѣнится водородомъ, а углекислота умножится, не подвергая животныхъ задушенію, если только осталось еще довольно кислорода. Точно такъ же растения не портятся, если нѣсколько недѣль остаются въ водородѣ или азотѣ. Слѣдовательно смѣшеніе газовъ въ воздухѣ можетъ претерпѣть значительныя измѣненія, не подвергая опасности жизни растений и животныхъ. Но противоположность между послѣдними, полагаетъ довольно тѣсныя предѣлы, въ которыхъ только и возможны колебанія.

Какъ однако ни велика противоположность растений и животныхъ, въ отношеніи выделенія и поглощенія газовъ, она однако, не даетъ права на раздѣленіе. Растеніе также не укрывается отъ горѣнія. Ночью оно поглощаетъ кислородъ и выделяетъ углекислоту. Прорастаніе и цвѣтеніе также сопровождается горѣніемъ. Переворачиваніе обновленного процесса, признаковъ ноч-

ной жизни растения проявляется въ тѣни, въ сумерки и пасмурные дни, а также при затмѣніи солнца.

У животныхъ наблюдаютъ также соответствующія явленія. Одинъ изъ самыхъ блистательныхъ трудовъ Либиха состоитъ въ томъ, что онъ ознакомилъ насъ съ образованіемъ жира въ животномъ. Корова, доставляющая масло и молоко, получаетъ въ пищу лишь столько жира, сколько она извергаетъ черезъ кишечный каналъ. Жиръ въ ея маслѣ образуется изъ клѣтчатки и крахмала корма. Въ тѣлѣ изъ клѣтчатки можетъ образоваться крахмалъ, а изъ крахмала сахаръ. У человѣка крахмалъ также превращается въ сахаръ, послѣдній въ молочную кислоту, а эта кислота въ бутировую. Это составляетъ начало пути образованія жира, почему сахаръ и крахмалъ по всей справедливости заслуживаютъ названіе жиροобразовательныхъ веществъ.

Мульдеровъ законъ о приготовленіи бѣлка въ растеніяхъ, и Либиховъ объ образованіи жира въ животномъ тѣлѣ, одни могутъ придать нашему вѣку уже почетное мѣсто въ исторіи естествознанія. Мюльдеръ и Либихъ первые основатели этого ученія, которое и слѣдитъ за измѣненіемъ вещества на всѣхъ ступеняхъ развитія и во всѣхъ путяхъ величественнаго круговращенія матеріи.

Недолжно однако полагать, чтобъ растенія не обладали способностью образовывать жиръ. Во всякомъ случаѣ въ маслистыхъ сѣменахъ, крахмалъ превращается въ жиръ, и весьма можетъ быть, что въ растеніи жиръ образуется также изъ углекислоты и воды.

Образованіе жира въ тѣлѣ животныхъ, соответствуетъ сгаранію въ растеніяхъ. Жиръ навѣрное образуется вслѣдствіе выдѣленія кислорода. Въ крахмалѣ и сахарѣ, состоящихъ изъ углерода, водорода и кислорода, оба послѣднія вещества существуютъ въ томъ же отношеніи какъ и въ водѣ. Во всѣхъ же жирахъ кислорода гораздо меньше. По образованію жировъ, жизнь растеній составляетъ переходъ къ жизни животного, и наоборотъ, если въ тѣлѣ животного или человѣка преобладаетъ образованіе жира, это существо опускается до степени растенія. У дѣтей, которыя отъ рожденія подвержены ожирѣнію, постоянно замѣчаютъ недостатокъ развитія разсудка.

Прозябаніе состоитъ въ преобразованіи началъ въ тѣла, способныя организоваться. Это происходитъ большею частью уменьшеніемъ количества кислорода. Въ процессѣ прозябанія образованіе жира составляетъ послѣдній членъ. Быть животнымъ, значитъ посредствомъ организованныхъ соединеній и ихъ горѣнія вызывать ощущеніе, движеніе и мысли въ различ-

ныхъ степеняхъ, до совершеннаго исчезновенія памяти. Мы мыслимъ вслѣдствіе прозябанія растеній.

Питаніе и дыханіе.

Либихъ раздѣлилъ вещества, употребляемыя въ пищу на питательныя и дыхательныя. Къ первымъ относятся бѣлковинныя тѣла. Они непосредственно участвуютъ въ построеніи тканей. Совершенно другая роль приписывается жирамъ и жиροобразовательнымъ тѣламъ, т. е. крахмалу и сахару. Эти вещества соединяются въ крови съ кислородомъ, поглощеннымъ при дыханіи, и составляютъ горючій матеріалъ тѣла. По свойству поглощать кислородъ при сгараніи, такія вещества составляютъ дыхательную пищу. Либихъ считаетъ кислородъ враждебною силою, противъ которой организмъ борется, предлагая ему жиръ, который вмѣстѣ съ крахмаломъ защитники животного. Сущность этого понятія заключается въ томъ, что бѣлковинныя вещества служатъ для построенія тѣла, а жиры и жиροобразовательныя вещества разрушаются.

Эта мысль и выводы изъ нея, совершенно ложны. Раздѣленіе пищи на питательную и дыхательную основано на одностороннемъ воззрѣніи на дыханіе, и проистекаетъ отъ стремленія искать во всемъ цѣлесообразность, противъ котораго уже возставалъ Спиноза, и которое очень ясно опровергнулъ Георгъ Форстеръ. Не смотря на то, еще и нынѣшніе естествоиспытатели часто не могутъ освободиться отъ такого стремленія, котораго они даже сами не замѣчаютъ. Предположеніе цѣли всегда дѣлаетъ изслѣдователя одностороннимъ, потому что онъ гонится за цѣлью, оставляя безъ вниманія все, что не соответствуетъ тому, чего ищетъ.

Кислородъ только сжигаетъ, при горѣніи же развивается теплота. По этому полагали, что горѣніе происходитъ въ тѣлѣ, только съ цѣлью произвести теплоту. Либихъ выражаетъ это слѣдующими словами: «Природа назначила безазотныя пищевыя вещества для поддержанія источника теплоты въ тѣлѣ животного, и всякая пища чрезвычайно мудро смѣшана для этой цѣли.»

По этому Либихъ считаетъ образованіе теплоты особою цѣлью и все, что служитъ къ достиженію этой цѣли, есть средство дыханія: ворвань, и спиртъ, масло и крахмалъ. Всѣ соединенія, которыя заключаютъ въ себѣ углеродъ, водородъ и кислородъ, и притомъ должны поглощать много кислорода, чтобъ превратиться въ углекислоту и воду, суть горючіе матеріалы для поддержанія дыханія?

Повторяемъ, что такое предположеніе цѣли, слишкомъ односторонне.

Поглощеніе кислорода составляет причину измѣненій, на значеніе которыхъ обращено еще слишкомъ мало вниманія, хотя только они и объясняютъ намъ матеріальную сторону процесса питанія.

Развитіе веществъ самыхъ важныхъ для питанія обуславливается медленнымъ горѣніемъ. Уже въ крови бѣлокъ поглощаетъ кислородъ, и превращаетъ въ волокнину, которая сгущается въ выпущенной крови или, какъ говорится, свертывается. Такой измѣненный бѣлокъ называютъ волокниною или фибриномъ, потому что онъ при сбиваніи крови пруткомъ, остается на прутѣ въ видѣ волоконъ. Изъ бѣлка крови образуются волокна мяса. Вещество этихъ волоконъ, какъ и фибринъ отличается отъ бѣлка содержаніемъ болѣе значительнаго количества кислорода. Слѣдовательно существованіе мяса обуславливается поглощеніемъ кислорода — т. е. медленнымъ сгараніемъ бѣлка крови. Поэтому развитіе мышечныхъ волоконъ есть слѣдствіе дыханія.

Сырное вещество, входитъ въ составъ крови, стѣнокъ сосудовъ, соединительной ткани подъ кожей и затылочной связки. Сырное начало находится въ крови и у неупотребляющихъ въ пищу молока. Сырное начало или творожина принадлежитъ къ бѣлковымъ тѣламъ, и отличается отъ бѣлка недостаткомъ фосфора и малымъ количествомъ сѣры. Если творожина образуется изъ бѣлка, то послѣдній долженъ лишиться фосфора и части сѣры. Такую утрату можетъ произвести только кислородъ, соединяющійся съ фосфоромъ и сѣрою въ кислоты, которыя превращаются съ натромъ и двууглекислымъ натромъ крови въ фосфорнокислую и сѣрнокислую соли. Значитъ превращеніе бѣлка въ сырное начало также не что иное, какъ медленное сгараніе, и развитіе стѣнокъ сосудовъ, подкожной соединительной ткани и затылочной связки обуславливается дыханіемъ.

Основа костей и волокна ткани, которая соединяетъ между собою всѣ части тѣла даютъ при вареніи клей. Они также возникаютъ отъ обильнаго присоединенія кислорода къ крови. Клей и клееобразовательная ткань, представляютъ довольно высокую степень сгорѣвшаго бѣлка.

Мышцы и связки, кости и сосуды, волосы и хрящи, всѣ они возникаютъ только вслѣдствіе сгаранія и дыханія. Мозгъ перестаетъ размышлять, если до него не проникаетъ кислородъ.

Значитъ крахмалъ, жиры и сахаръ отнюдь не предохраняютъ органовъ животныхъ отъ вліянія кислорода, который составляетъ необходимое вещество для поддержанія отправленій этихъ органовъ. Въ буквальномъ смыслѣ, мышцы и кости, сердце и кожа, развиваются изъ крови отъ дыханія. Образованіе кожи, костей, мяса

и связокъ, — словомъ всѣхъ плотныхъ тканей естествоиспытатели называютъ питаніемъ. Слѣдовательно, между дыханіемъ и питаніемъ нѣтъ противоположности, но питаніе возможно только при содѣйствіи дыханія. Поэтому нельзя говорить о пищѣ, задача которой заключается въ отклоненіи отъ бѣлка дѣйствія кислорода, и въ то же время говорить о дыхательныхъ веществахъ, защищающихъ органы отъ разрушительнаго вліянія кислорода.

Раздѣленія веществъ на питательныя и дыхательныя рѣшительно нельзя допустить, потому что ни одно изъ нихъ не имѣетъ такого исключительнаго назначенія. Высшая ткань въ тѣлѣ, отъ которой существенно и зависятъ свойства организма, ткань мозга и нервовъ, не можетъ существовать безъ жира. Не одинъ бѣлокъ или жиръ, или клеевое и упругое вещество и фосфорнокислыя соли придаютъ нервному волокну его форму, но всѣ эти тѣла вмѣстѣ и одновременно.

Безцвѣтныя тѣльца крови возникаютъ также подъ вліяніемъ жира, вступающаго изъ пищи въ кругъ кровообращенія. Образованіе клѣточки нельзя себѣ представить въ тѣлѣ безъ достаточнаго количества жира. Шарики въ желткѣ яйца, молочныя тѣльца, жирныя клѣтки, состоятъ преимущественно изъ жира. Первые плотныя крупинки, отдѣляющіяся въ образовательной влагѣ, соединяющіяся зернышками, и дающія первый поводъ къ образованію клѣточекъ, состоятъ изъ жира, окруженнаго нѣжною пленкою бѣлка. Впрочемъ и самъ Либихъ говорить, что жиръ принимаетъ участіе въ образованіи клѣточекъ. Почему же онъ не называетъ жира образовательнымъ веществомъ подобно бѣлку? Жиръ, при развитіи клѣточекъ, такъ необходимъ, что трудно рѣшить, онъ ли составляетъ первую ихъ основу или же бѣлокъ.

Точно такъ же и соли заслуживаютъ названіе образовательныхъ веществъ. Могутъ ли существовать кости безъ фосфорнокислой извести, и хрящъ безъ поваренной соли? Каждый органъ животнаго тѣла находится въ зависимости отъ минеральныхъ частицъ столько же, сколько отъ бѣлка и жира.

Жиръ дѣлаетъ костяной мозгъ легкимъ, вода придаетъ крови подвижность, фосфорнокислая известь обуславливаетъ тяжесть и плотность костей и твердость зубной эмали, волокнина придаетъ мышечнымъ волокнамъ сократимость, а азотистое вещество затылочной связки упругость. Всякое вещество въ тѣлѣ, всякая составная часть, каждый органъ отличается особыми физическими признаками. Можно ли поэтому раздѣлять вещества по предложенію Либиха?

Этотъ ученый замѣчаетъ, что азотистыя вещества отличаются жизненными свойствами. Если

же они должны имѣть какое-либо значеніе, то ихъ слѣдуетъ понимать, такъ, что отдѣльные органы приобретаютъ свойства, характеризующія жизнь, отъ бѣлковыхъ тѣлъ или азотистыхъ веществъ, происшедшихъ черезъ ихъ преобразование. Главный признакъ жизни, конечно, способность ощущенія нервовъ. Но нервное волокно не можетъ существовать безъ жира. На такомъ же основаніи можно по этому утверждать, что жизненность мозга и нервовъ зависитъ не только отъ бѣлка, но вмѣстѣ съ тѣмъ и отъ жира.

Факты заставляютъ признавать, что вполне съ одинаковымъ правомъ всѣ органическія вещества жира и жиροобразовательныя вещества питаютъ и служатъ для построенія органовъ. Точно такъ же для дыханія служатъ не одни жиры и жиροобразовательныя вещества. Желая выказать противоположность между бѣлковинными веществами и жиροобразовательными, Либихъ говорить: «если бы бѣлокъ былъ самъ по себѣ разрушимъ или измѣнимъ отъ вдыхаемаго кислорода въ кругообращеніе крови, то сравнительно малое количество, вступающее ежедневно въ кровеносные сосуды при пицевареніи, исчезало бы очень быстро, и малѣйшій безпорядокъ этого отправленія положилъ бы предѣлъ жизни;» замѣтимъ, что предполагаемыя тутъ явленія, дѣйствительно происходятъ. Во всякомъ случаѣ количество бѣлка, доставляемаго тѣлу ежедневно, все-таки достаточно велико, чтобы вознаграждать потерю, претерпѣваемую въ видѣ удаленія изъ организма мочевины. Вдыхаемый кислородъ постепенно превращаетъ бѣлокъ все въ болѣе сильно-сгорѣвшее вещество. Уже въ крови образуются волокнина и мульдерова высшая окись бѣлка. Но кислородъ проникаетъ сквозь стѣнки волосныхъ сосудовъ въ самыя ткани, и превращаетъ тамъ бѣлокъ въ клееобразовательное вещество, креатинъ, въ мочевую кислоту, мочевины и въ углекислоту. Двухъ недѣль достаточно, чтобы истощить тѣло до-смерти, если ему не доставляютъ замѣны сгорѣвшаго бѣлка. Оттого и самъ Либихъ замѣчаетъ, что во время голоданія исчезаетъ не только жиръ, но также и всѣ вещества способныя растворяться, и въ тѣлѣ, совершенно исхудавшемъ отъ голода мышцы тонки, вѣлы и лишены сократительности.

Очевидно по этому, что дыхательное вещество не одинъ жиръ, а также и бѣлокъ, сгорающій въ волокнину, и сѣра бѣлка, сгорающая въ сѣрную кислоту — когда бѣлокъ превращается въ творожину или клееобразовательное вещество. Далѣе, клей дыхательное вещество, потому что сгораетъ въ мочевую кислоту, а послѣдняя также дыхательное вещество когда сгораетъ въ мочевины и углекислоту. Словомъ, азотистыя ве-

щества также заслуживаютъ названія дыхательныхъ средствъ, какъ и безазотныя.

Впрочемъ выраженіе: дыхательное средство, неудачно. Человѣкъ ѣстъ не для того чтобы горѣть. Сущность дыханія дѣйствительно заключается въ поглощеніи кислорода, но это начало возбуждаетъ не уничтоженіе, а непрерывное развитіе вещества, и при дальнѣйшемъ ходѣ этого процесса становится причиною разрушенія. Всякое развитіе оканчивается распаденіемъ: это характеризуетъ кругообращеніе вещества. Подъ вліяніемъ такого развитія, образуются ткани при питаніи. Если же всѣ принимаемыя вещества доставляютъ матеріалъ для построенія организма, и всякое органическое вещество непрерывно горитъ въ тѣлѣ, то нѣтъ ни какой возможности дѣлать различія между дыхательными и питательными веществами.

Развитіе пищи въ животномъ тѣлѣ.

Пища становится кровью, а кровь дѣлается тканями, мышцами, костями, хрящами, мозгомъ, нервами, словомъ, плотными частями тѣла. Слѣдовательно развитіе пищи заключается въ образованіи крови, которая состоитъ изъ бѣлка и сахара, жира и солей. Изъ нихъ сахаръ превращается въ жиръ — жиροобразовательное тѣло. По этому раздѣленіе пищевыхъ веществъ сдѣлать легко: они сами распадаются на бѣлковыя, жиροобразовательныя вещества, жиры и соли, которые нужны всѣ для полного питанія. Каждое изъ этихъ веществъ по себѣ важно для построенія животнаго тѣла, каждое изъ нихъ питаетъ. Бѣлокъ соединяется въ крови съ кислородомъ точно такъ же, какъ сахаръ и жиръ. Вдыхаемый кислородъ также можно было бы отнести къ питательнымъ веществамъ, потому что при его содѣйствіи, тѣла принятыя въ желудокъ, соединяются, образуютъ кровь и развиваются въ ткани. Образованіе крови и тканей не болѣе, какъ результатъ соединеннаго дѣйствія пицеваренія и дыханія.

Для облегченія обзора, лучше разсмотримъ сперва кровь, составляющую жидкость, изъ которой развиваются всѣ плотныя части тѣла. Пицевареніе растворяетъ или мелко раздробляетъ пищевыя вещества, придавая имъ тѣмъ легкоподвижность, а если они не тождественны съ составными частями крови, то придаетъ имъ это тождество. Когда мы ѣдимъ картофель или хлѣбъ, то вводимъ въ желудокъ крахмалъ, вещество, нерастворимое въ водѣ, котораго вовсе нѣтъ въ крови. Слюна и отдѣленія поджелудочной желѣзы превращаютъ крахмалъ въ растворимый сахаръ, а наконецъ сокъ поджелудочной желѣзы и желудка, превращаетъ сахаръ въ

жиръ. Пищевареніе превращаетъ нерастворимое вещество въ растворимую составную часть крови. Слѣдовательно крахмалъ служить для образованія крови также какъ и бѣлокъ.

Встарину вся мудрость науки и жизни заключалась въ словахъ: пищевая каша, пищевой сокъ и отдѣленіе. Тогда указывали только на одни наружныя измѣненія пищевыхъ веществъ въ желудкѣ и кишкахъ; видѣли, что въ желудкѣ вещества, смѣшиваясь съ слюною и желудочнымъ сокомъ, становятся кашцею и постепенно разжижаются пищевымъ сокомъ и затѣмъ постепенно переходятъ въ кровь. Во всемъ этомъ процессъ предполагали таинственную силу безъ вещества.

Успѣхъ нашего вѣка заключается въ томъ, что подобныя понятія не имѣютъ уже ни какого значенія. Мы узнали, что пищевареніе не болѣе, какъ отчасти химическое, а отчасти механическое измѣненіе вещества, которое мы стараемся прослѣдить шагъ за шагомъ. Дѣло заключается при этомъ не только въ расширеніи учености и при познаніи химическихъ измѣненій пищи и напитковъ, мы стараемся не только сдѣлать ученое описаніе отдѣльных качествъ и явленій, а стремимся убѣдиться въ важнѣйшемъ законѣ, что кровь происходитъ только изъ вещества. Мы болѣе не благоговѣемъ передъ красною жидкостью, полагая въ ней какихъ то жизненныхъ духовъ или волшебныхъ силы, поддерживающія дѣятельность тѣла; для насъ уже кровь есть только высшая степень развитія пищевыхъ веществъ, которыя, въ свою очередь, обмѣномъ обращаются далѣе въ ткань. Вникая въ такое превращеніе, мы поняли почему младенецъ можетъ жить однимъ молокомъ, которое заключаетъ въ себѣ только одно бѣлковое вещество, творожину, содержащуюся въ крови въ меньшемъ количествѣ, чѣмъ бѣлокъ и волокнина. Отъ пищеваренія творожина превращается въ бѣлокъ, поглощая фосфоръ, котораго въ сыромъ началѣ нѣтъ. Затѣмъ отъ поглощенія кислорода изъ бѣлка образуется волокнина крови. Вещественное измѣненіе бѣлковыхъ тѣлъ даетъ намъ возможность питаться растеніями. Въ самомъ дѣлѣ, при довольно близкомъ сходствѣ главнѣйшихъ свойствъ бѣлковыхъ соединений растеній, они все-таки не тождественны съ бѣлкомъ крови. Въ горохѣ существуетъ молочное вещество въ столь значительномъ количествѣ, что его по справедливости можно назвать легиуминомъ, т. е. гороховиною. Это вещество походитъ на творожину молока, потому что оно, какъ и сырное начало, осаждается изъ растворовъ уксусной кислотою. Должно однако замѣтить, что гороховина растворяется въ избыткѣ кислоты, а сверхъ того содержитъ фос-

форъ, котораго въ творожинѣ вовсе нѣтъ. Оттого никакъ нельзя назвать гороховину растительнымъ сырнымъ началомъ, по примѣру Либиха, который приводитъ довольно странное доказательство вѣрности такого названія. Онъ сообщаетъ, что китайцы дѣлаютъ изъ гороха *настоящій сыр*. Этотъ самъ по себѣ очень замѣчательный фактъ, однако ни мало не зависитъ отъ химіи, и вовсе не можетъ быть принятъ въ соображеніе при чистыхъ химическихъ различіяхъ. Если же гороховина дѣйствительно походитъ на сырное начало, такъ что китайцы, по словамъ Итте дѣлаютъ изъ гороха нѣчто въ родѣ сыра, или даже положимъ *сыръ настоящій*, то съ такою же точно основательностью мы въ правѣ назвать яйца и рисъ, хлѣбъ и картофель пудинговыми началами.

Сверхъ того, Либихъ приводитъ другое доказательство вѣрности перенесенія имени подобныхъ бѣлковыхъ животныхъ веществъ на растительныя. Онъ утверждаетъ, что «эти различныя вещества, наконецъ, даютъ при разложеніи одинакіе продукты, что считается въ химіи уже доказательствомъ одинаковаго расположенія частицъ въ веществѣ.» Противъ этого должно возразить, что такое доказательство справедливо только тогда, когда процессъ химическій при равныхъ условіяхъ доставляетъ продукты разложенія въ совершенно равныхъ количествахъ, чего на самомъ дѣлѣ не наблюдали, а сверхъ того, по изысканіямъ Стенгоуза, извѣстно, что продукты разложенія животныхъ и растительныхъ бѣлковыхъ веществъ отнюдь не одинаковы. Это возраженіе тѣмъ важнѣе, что Либихъ изъ своего воззрѣнія на предметъ дѣлаетъ ложный выводъ: «что животная волокнина и растительная волокнина (нерастворимый растительный бѣлокъ), животный бѣлокъ и растительный бѣлокъ, животная творожина и растительная творожина (гороховина) не только состоятъ изъ однихъ и тѣхъ же элементовъ въ тождественныхъ отношеніяхъ, но и обладаютъ вполне одинаковыми качествами.» Растворимый растительный бѣлокъ содержитъ меньше сѣры, чѣмъ бѣлокъ крови, волокнина животныхъ при извѣстныхъ условіяхъ растворима, а нерастворимый растительный бѣлокъ всегда свернуть. По той же самой причинѣ нельзя считать бѣлка крови тождественнымъ съ волокниною мяса. О разницѣ болѣе значительной между гороховиною и творожиною, сказано выше.

Изъ этого слѣдуетъ, что слова Мульдера, которыя мы привели, говоря о растеніяхъ и животныхыхъ, не слѣдуетъ принимать въ буквальный смыслъ, что травоядныя и мясоядныя кормятся одинаковымъ бѣлкомъ. Законъ Мульдера

вовсе не имѣетъ такого значенія, но указываетъ только на сродство между бѣлковыми веществами растений и животныхъ. Вслѣдствіе такого сродства, жизнь растений есть подготовительная дѣятельность для пищеваренія животныхъ оттого, что въ кишечномъ каналѣ гуминокислый или углекислый аммиакъ не можетъ обратиться въ бѣлокъ. Напротивъ того измѣненіе одного бѣлоковаго тѣла въ другое, происходитъ гораздо легче подъ вліяніемъ пищеварительныхъ жидкостей, нежели превращеніе жиробразовательныхъ веществъ въ жиры. Оттого наше тѣло въ состояніи изготавить изъ гороха и бобовъ, ржи и пшеницы бѣлокъ, точно такъ же какъ младенецъ можетъ превратить творожину молока въ бѣлокъ и волокнину крови. Животное тѣло способно совершить, своею преобразовательною дѣятельностью, гораздо болѣе. Собака въ состояніи по недѣлямъ жить одними сырыми костями, которыя почти вовсе не содержатъ бѣлка, а только клееобразовательное вещество, которое, по составу, и свойствамъ отличается отъ бѣлка болѣе всѣхъ другихъ бѣловыхъ веществъ. Между тѣмъ безъ возобновленія запаса бѣлка въ крови, собакѣ жить нельзя. Изъ жира жестянаго мозга бѣлокъ образоваться не можетъ. Ясно, что клееобразовательное вещество въ животномъ тѣлѣ есть бѣлокъ, или что клей питательное вещество.

По этому Либихъ не вѣрно говоритъ: «что безвкусный клей, возбуждающій тошноту, не имѣетъ питательнаго свойства;» онъ старается доказать эти слова фактомъ, что собаки не могутъ кормиться однимъ клеемъ или даже смѣсью клея съ вкусными составными частями супа. Подобныя наблюденія однако доказываютъ только, что клей не полное питательное вещество и клей съ отваромъ мяса не въ состояніи долго питать организмъ безъ прибавленія другихъ веществъ, но отнюдь не убѣждаютъ въ совершенной непитательности клея. Въ противномъ случаѣ бѣлокъ не питаетъ, потому что ни животное, ни человѣкъ не можетъ остаться живымъ, если употребляетъ въ пищу только бѣлокъ или жиръ. Къ сожалѣнію, подобные выводы Либихъ дѣлаетъ при многихъ вопросахъ, касающихся питанія, и находитъ не мало подражателей. Подобнымъ же образомъ можно утверждать, что желѣзо одно не движетъ паровоза и оттого желѣзо вообще не имѣетъ ни какого значенія для движенія.

«Изъ числа питательныхъ веществъ будутъ исключать клей только тѣ», говоритъ Мульдеръ, «кто производитъ опыты надъ собаками, которыя, по словамъ желатинной коммисіи *) охот-

нѣе издыхали отъ голода возлѣ студени, нежели принимались ѣсть ее; и только тѣ, которые отрицаютъ результаты многихъ сотъ наблюденій. Но кто, подобно мнѣ, много лѣтъ занимался врачебною практикою, и имѣлъ случай наблюдать, какъ очень часто выздоравливающіе, отъ арорута (крахмала) и студени оленьяго рога (клея) подкрѣплялись, или видѣтъ какъ разслабленные становились отъ студени оленьяго рога сильнѣе, тотъ долженъ пожалѣть, что вопросы рѣшаютъ опытами тамъ, гдѣ они не годятся или излишни, и гдѣ дѣло могутъ рѣшить только одни наблюденія.»

Совершенно другой вопросъ, легко ли клееобразовательныя вещества перевариваются. На этотъ вопросъ можно отвѣчать рѣшительно отрицательно. Такой отвѣтъ составляетъ необходимый выводъ изъ яснаго воззрѣнія на пищевареніе: если это отправленіе заключается въ превращеніи растворимыхъ веществъ въ форму тождественную съ составными частями крови, то очевидно, что легко растворимое питательное вещество переваривается тѣмъ легче, чѣмъ болѣе оно похоже на вещество крови. Клееобразовательная ткань гораздо менѣе всѣхъ остальныхъ бѣловыхъ веществъ походитъ на бѣлокъ крови, и оттого переваривается всего труднѣе. Этимъ оправдывается справедливость и необходимость борьбы противъ замѣны мяса клеемъ, которую предприняли Либихъ и другіе.

Многія общепотребительныя питательныя вещества, заключаютъ части, не обрацаемыя пищеварительными жидкостями человѣка, слюною, сокомъ поджелудочной желѣзы, желчью, желудочнымъ и кишечнымъ сокомъ, въ растворимыя тѣла, поступающія въ кровь. Оттого они выдѣляются изъ тѣла непереваженными. Къ такимъ тѣламъ относятся напр. шелуха гороха и бобовъ, косточки вишенъ и т. д. Къ нимъ же относится растительная клѣтчатка, главная составная часть шелухи стручковыхъ плодовъ, пробковое и древесное вещества. Изъ животныхъ веществъ не перевариваются упругія волокна, роги, волосы, ногти, верхняя оболочка кожи и перепонки. Всѣ эти вещества извергаются изъ организма.

Въ крови заключается матеріалъ для образованія тканей, жидкія вещества, изъ которыхъ развиваются плотныя части тѣла. Оттого кровь занимаетъ первое мѣсто при развитіи вещества во время питанія. Отъ непрерывнаго дыханія кровь и ткань распадаются и постепенно обрацаются въ мочевины, углекислоту и воду. Слѣдовательно, преобразование вещества переходитъ

*) Во Франціи въ большихъ размѣрахъ принялись извлекать клей изъ костей въ видѣ чистаго бѣлаго продукта, и предложили его для замѣны супа. Возникли споры относительно питатель-

ности клея, и академія снарядила коммисію для изслѣдованія вопроса. Коммисія отвергла на основаніи произведенныхъ опытовъ, питательность клея.

въ обратное развитіе. Во взросломъ тѣлѣ распадающіяся частицы уступаютъ мѣсто новообразовавшимся. Чѣмъ дѣятельнѣе органъ, тѣмъ легче въ немъ замѣтитъ такой процессъ. Оттого мы всего легче находимъ въ сердцѣ вещества, въ которыя обращаются истраченные составныя части, а съ тѣмъ вмѣстѣ, самыя новообразованныя части, т. е. молодыя мышечныя волокна, соединяющіяся очень узкими пучками.

Всякій знаетъ, что если кто сильно ударитъ по ногтю, то подъ нимъ является темное пятно отъ крови, выступившей вслѣдствіе разрыва нѣсколькихъ сосудовъ подногтовой ткани. Въ мѣстѣ разрыва выдѣляется новое вещество, образующее молодой нижній слой ногтя. Оттого выступившая кровь постепенно окружается новою тканью и вмѣстѣ съ тѣмъ выдвигается впередъ отъ роста ногтя. Черезъ нѣсколько недѣль коричневое пятно доходить до кончика пальца, и тогда видна засохшая кровь, между слоями ногтя. Въ это время образовался совершенно новый ноготь, а старый мы понемногу срѣзываемъ. Точно такъ же возобновляются волосы и верхняя кожица, покрывающая все тѣло и внутреннія его полости.

Точно такъ же распадоющіяся нервныя волокна и хрящевыя клѣтки, мышечныя пучки и костяныя пластинки принимаютъ новую форму изъ новаго вещества. Выдыхаемый воздухъ, какъ и прочія жидкія и плотныя изверженія, выдѣляются изъ тѣла потраченныя вещества.

Всего быстрѣе происходятъ преобразованія въ крови. Черезъ два или три часа послѣ тѣды, въ крови уже умножается число безцвѣтныхъ клѣточекъ залитыхъ жиромъ и превращающихся въ красныя. Въ 7 или 8 часовъ такое преобразование оканчивается у животныхъ и людей. У холоднокровныхъ животныхъ такой процессъ происходитъ медленнѣе, особенно же тихо у лягушекъ, лишенныхъ печени.

Кровяныя клѣтки, сначала безцвѣтныя, а за тѣмъ красныя, составляютъ первыя формы развивающіяся въ готовомъ тѣлѣ. Это развитіе обусловлено особымъ смѣшеніемъ крови. Жидкость, заключающая бѣлокъ, жиръ, сахаръ и соли въ видѣ воднаго раствора, представляетъ условія, необходимыя для образованія ядеръ и клѣточекъ. Кровь вполне зачаточная жидкость, въ которой можно наблюдать клѣтки разныхъ возрастовъ. Картина образованія крови представляетъ намъ важнѣйшее развитіе пищи въ определенную форму.

Пепелъ людей и животныхъ.

Древніе собирали и сохраняли въ урнахъ драгоценное вещество, потому что въ пеплѣ за-

ключаются тѣла, помощью которыхъ растенія обусловливаютъ развитіе животныхъ и людей изъ составныхъ частей воздуха. За исключеніемъ веществъ пепла, всѣ остальные составныя части растеній, животныхъ и человѣка содержатся въ воздухѣ. Азотъ, углеродъ, водородъ и кислородъ находятся въ немъ отчасти свободные, а отчасти въ видѣ соединений: углекислоты, воды и амміака, въ окружающей насъ атмосферѣ.

Изъ углекислоты и воды образуется во льну клѣтчатка, а въ сахарномъ тростникѣ сахаръ. Безъ неорганическихъ веществъ почвы, однако же не можетъ образоваться въ сахарномъ тростникѣ сахаръ, а во льну клѣтчатка. Мейеръ и Бразіе сдѣлали въ этомъ отношеніи очень удачное сравненіе: «возрастаніе льна и сахарнаго тростника сходственно въ томъ отношеніи, что при ихъ разведеніи мы ожидаемъ продукта, состоящаго единственно изъ составныхъ частей воздуха. Неорганическія частицы, поглощаемыя растеніемъ, не болѣе, какъ инструменты для приготовленія сахара и льна, и оттого ихъ слѣдовало бы сохранять такъ же тщательно, какъ инструменты на фабрикахъ, чтобъ они служили для доставленія будущихъ сборовъ.»

Подобнымъ же образомъ и неорганическія составныя части крови также орудія, производящія изъ органическихъ веществъ разныя ткани тѣла. Уже въ крови развитіе первыхъ формъ кровяныхъ тѣлецъ, основывается на отдѣленіи солей калия отъ солей натрія, которыя вступаютъ въ кровь изъ пищи. Кровяныя тѣльца, или клѣтки, заключаютъ соли калия, а кровяная влага соли, натрія. Соединеніе натрія съ хлоромъ, т. е., поваренная соль находится только въ кровяной влагѣ, а соединеніе калия съ хлоромъ преимущественно въ тѣльцахъ. Уже въ этомъ мы видимъ доказательство словъ Либиха, который говоритъ, что не смотря на большое химическое сходство калия и натрія, они не могутъ замѣнить въ животномъ тѣлѣ одинъ другаго. Точно также найдено въ тѣльцахъ преобладаніе фосфорной кислоты, а въ жидкости, горькозема, углекислоты и сѣрной кислоты.

Особенно замѣчательно сродство группы органическихъ началъ съ неорганическимъ красящимъ началомъ крови, заключающимся въ кровяныхъ клѣточкахъ. Это красящее начало состоитъ изъ азота, углерода, водорода и азота, къ которымъ присоединяется желѣзо, въ родѣ того, какъ сѣра и фосфоръ къ бѣлку.

Кровь въ отношеніи къ тканямъ можно сравнить съ растворомъ веществъ почвы, вступающихъ въ корни растеній. Присутствіе неорганическихъ веществъ зависитъ отъ пищи. Углекислыя соли всегда существуютъ въ крови, но

ихъ количество увеличивается значительно при употребленіи въ пищу травъ, между тѣмъ какъ при мясной и хлѣбной пищѣ преобладаетъ фосфорная кислота, — вытѣсняя углекислоту совершенно. Оттого въ крови мясоядной собаки гораздо больше фосфорной кислоты, нежели въ крови травоядныхъ быковъ и овецъ.

Не все равно, содержитъ ли кровь преимущественно фосфорнокислый или углекислый натръ, потому что съ одной стороны обѣ кислоты различны, а съ другой углекислая щелочь не оказалась важною ни для одной ткани, а фосфорнокислая для всѣхъ. Вотъ почему мы не можемъ согласиться съ Либихомъ, который утверждаетъ, будто преобладаніе одной или другой кислоты въ крови не имѣетъ ни какого значенія, или что свойства фосфорнокислыхъ и углекислыхъ щелочей въ крови одинаковы.

Если составъ крови нѣсколько измѣняется, то вліяніе этого измѣненія должно обнаружиться и въ тканяхъ, которыя возникаютъ изъ крови. Однако нѣтъ ничего особенно удивительнаго въ томъ, что при различіи состава крови у двухъ породъ животныхъ, эта влага все-таки исполняетъ свое назначеніе. Въ этомъ случаѣ фактъ не удивительнѣе того, что двѣ разныя почвы обѣ даютъ жатву. Ткани и жатвы дѣйствительно производятся двумя различными видами крови и почвы, но всякой существенной разницѣ смѣси крови и почвы соответствуетъ разниа ткани и жатвы.

Вообще у одного и того же существа кровь одинакова и распространяется по всему тѣлу посредствомъ сокращеній сердца. Достигнувъ мельчайшихъ развѣтвленій жилъ, называемыхъ по тонкости волосными сосудами, составныя части крови выпотѣваютъ въ ткани. При такихъ обстоятельствахъ разниа тканей можетъ обуславливаться только неодинаковою быстротою просачиванія. Это и происходитъ дѣйствительно. По изслѣдованіямъ строенія животныхъ и человека давно уже извѣстно, что волосные сосуды имѣютъ разную толщину, и не одинаково распределены въ различныхъ частяхъ и органахъ. Въ мозгѣ они очень тонки, а въ костяхъ толсты, въ нервахъ представляютъ длинныя неправильныя петли, въ легкихъ тѣсную сѣть петель, болѣе или менѣе ромбическихъ, въ мышечной оболочкѣ кишекъ совершенно правильныя четырехугольныя петли, а въ мышцахъ развѣтвлены очень тѣсно. Удивительно ли, что такая особенность волосныхъ сосудовъ отпечатлѣвается и въ скорости, съ какою проникаютъ составныя части крови въ ткани. Особенно поразительно послѣдствіе скорости выпотѣнія, въ отношеніи отдѣльныхъ неорганическихъ составныхъ частей крови. Одно изъ пре-

восходнѣйшихъ и основательнѣйшихъ изысканій Либиха доказало преобладаніе въ кровяной влагѣ хлористаго натрія и, наоборотъ, обиліе хлористаго калия въ мышцахъ. Если въ крови много натрія и мало калия, а въ мышцахъ много калия и мало натрія, и если извѣстно, что мышцы получаютъ калий только изъ крови, то волосные сосуды мышцъ должны выдѣлять соли калия, быстрѣе солей натрія. Совершенно противное наблюдаютъ въ хрящахъ, содержащихъ почти только хлористый натрій и чрезвычайно мало солей калия. Слѣдовательно послѣднія выпотѣваютъ изъ волосныхъ сосудовъ гораздо медленнѣе чѣмъ въ мышцахъ. Образование мышечной или хрящевой ткани въ опредѣленномъ мѣстѣ, зависитъ отъ преобладанія тамъ калия или натрія въ жидкости, выпотѣвающей сквозь стѣнки волосныхъ сосудовъ.

Вещества пепла, остающагося послѣ сжиганія тканей, очень важны для ихъ развитія. Мышцы образуются только съ помощью хлористаго калия, значить послѣдній есть мышечная соль. Поваренная соль обуславливаетъ развитіе хрящей, значить — она хрящевая соль.

Точно такъ же фосфорнокислую известь слѣдуетъ считать важнѣйшимъ образователемъ костей. Фосфорнокислая известь соединяется химически съ клеобразовательными веществами. Фосфорнокислую известь зовутъ костяною землею. Съ тѣмъ же правомъ можно назвать фосфорнокислую магнезію мышечною землею. Флуористый известковый, въ которомъ кислородъ извести замѣщенъ флуоромъ, оказывается также костяною солью. Для образованія волосъ необходимо желѣзо, слѣдовательно этотъ металлъ не только кровяной, но и волосяной, и заключается также въ мозгѣ и глазномъ хрусталикѣ. По изысканіямъ Эренберга, въ кремневыхъ оболочкахъ инфузорій, фосфорнокислая известь находится столь же постоянно, какъ и въ костяхъ позвоночныхъ животныхъ. Изъ неорганическихъ веществъ въ тѣлѣ распространена всего болѣе фосфорная кислота. Въ костяхъ она соединена съ известью, въ мышцахъ съ кали и натромъ, желѣзомъ, магнезією и известью. Всѣ бѣлковыя вещества заключаютъ нѣкоторое количество фосфорнокислой извести. Въ нѣкоторыхъ частяхъ тѣла, въ мозгѣ, яйцахъ и даже въ крови фосфоръ, какъ кажется, въ видѣ фосфорной кислоты соединенъ съ органическою группою, такимъ образомъ что образуетъ фосфористый жиръ; почему Бридъ и нашелъ въ золѣ мозга значительное количество свободной фосфорной кислоты. Если мозгъ обугливаютъ, то онъ получаетъ кислыя свойства; послѣ смачиванія незначительнымъ количествомъ воды, отъ него синяя пробная лакмусовая бумажка краснѣетъ.

Органическое вещество, заключающее въ мозгѣ фосфоръ, по видимому очень важно. Хотя о немъ извѣстно лишь недавно, однако уже замѣчена значительная разница въ количествѣ фосфорнокислаго жира въ мозгѣ разныхъ породъ животныхъ. По изысканіямъ Ласеня, черепной и продолговатый мозгъ кошекъ и козъ, послѣ обугливанія, не имѣетъ такого яснаго кислаго свойства, какъ тѣ же самыя обугленные части лошади.

Разнообразіе породъ животныхъ зависитъ также, какъ и разнообразіе тканей въ одномъ и томъ же существѣ, отъ неодинаковой способности пропускать сквозь стѣнки сосудовъ одни и тѣ же вещества. Разумѣется, что тутъ первоначальная причина заключается въ пищѣ. Уже замѣтили, что мясная пища вызываетъ преобладаніе фосфорной кислоты, а трава — углекислоты. Желѣзо крови человѣка и позвоночныхъ животныхъ, замѣнено у виноградниковой улитки — мѣдью, а фосфорнокислая известь человеческой крови — углекислою известью у прудовой раковины. По изысканіямъ Шмидта извѣстно, что кровь черепокожныхъ до того богата углекислою известью, что при испареніи крови эта соль кристаллизуется съ небольшою примѣсью углекислаго натра. Оттого не удивительно, что черепа (раковины) подобныхъ животныхъ употребляются для выжиганія извести. Это вещество раковинъ происходитъ отъ крови, въ которую оно поступило изъ пищи.

Кости рыбъ и земноводныхъ легко узнать по содержанію сѣрноокислаго натра, зубы толстокожихъ по фосфорнокислой магнезій. Въ костяхъ травоядныхъ накапливается больше фосфорнокислой магнезій, нежели у людей и мясоядныхъ животныхъ. Кремнеземъ заключается во всѣхъ роговыхъ частяхъ, волосахъ, шерсти и слизи. Особенно же отличаются содержаніемъ кремнезема самые развитые роговые органы, перья. Въ этомъ отношеніи птицы, питающіяся зернами превосходятъ тѣхъ, которые кормятся рыбами и другими водяными животными. Куры отличаются особымъ обиліемъ кремнезема въ перьяхъ.

При очевидной правильности содержанія неорганическихъ веществъ въ животныхъ и людяхъ, наблюдали также и исключительное появленіе тѣлъ подъ вліяніемъ пищи или питья. Въ этомъ отношеніи очень поучительно наблюденіе присутствія разныхъ металловъ. У многихъ животныхъ совершенно нормально печень заключаетъ мѣдь. У виноградниковой улитки этотъ металлъ всегда заключается въ крови. Гентъ нашелъ мѣдь въ синей крови особой породы молуккского рака (*limulus cyclops*), а Бибра въ печени крабовъ, форелей, акулъ и солнечника (*zeus*).

Зерновой хлѣбъ заключаетъ иногда мѣдь, происходящую изъ почвы, напр. изъ глинистаго сланца или желтой глины. Оттого и въ крови можетъ содержаться мѣдь, которая накапливается у свиней и быковъ въ печени. Присутствіе этого металла у упомянутыхъ животныхъ по этому зависитъ отъ пищи.

Въ правильномъ состояніи печень у позвоночныхъ животныхъ обладаетъ способностью привлекать металлы. Желѣзо заключается въ этомъ органѣ въ значительномъ количествѣ, и выделяемая имъ желчь также содержитъ этотъ металлъ. Это явленіе тѣмъ важнѣе, что печень хотя и не исключительное, но главное мѣсто образованія цвѣтныхъ кровяныхъ клѣточекъ, которыя не могутъ развиваться безъ желѣзистаго начала. Если извлечь у лягушки печень, то можно убѣдиться прямымъ сосчитываніемъ, что кровь содержитъ гораздо меньше цвѣтныхъ клѣточекъ въ сравненіи съ безцвѣтными. Удивительно ли при такомъ сродствѣ печени къ металламъ, если въ ней находятъ ртуть или свинецъ при внутреннемъ употребленіи соединений того или другаго металла? Въ одномъ случаѣ отравленія ртутью Горупъ Безанецъ изслѣдовалъ многія ткани, и нашелъ ясные признаки ртути только въ печени. Ея не было въ сердцѣ, а въ ткани мозга были только слѣды. Шатенъ и Бувіе открыли у одного человѣка умершаго отъ свинцоваго порошка, — свинецъ въ мозгѣ и печени.

Чѣмъ плотнѣе твердая часть животнаго тѣла, тѣмъ она богаче фосфорнокислою известью. Такимъ образомъ зубы содержатъ этой соли больше чѣмъ самыя кости. Бибра нашелъ замѣчательную связь между обиліемъ фосфорнокислой извести и напряженіемъ, которому подвергается кость. По его изысканіямъ, всего больше этой соли находилось въ голенной кости голенастыхъ птицъ, въ бедренной кости роющихъ и въ верхнеплечевой у птицъ могучаго полета.

Если въ пищѣ мало фосфорнокислой извести, то кости становятся гибкими, какъ у дѣтей, у которыхъ хрящи лишь постепенно превращаются въ кости отъ воспринятія костяной земли. Размягченіе костей появляется у куръ, лишаемыхъ пищи, содержащей известковыя соли. Наоборотъ избытокъ фосфорнокислой извести придаетъ костямъ хрупкость, которую наблюдаютъ особенно у престарѣлыхъ людей.

По этимъ фактамъ видно существованіе закона незыблемаго и необходимаго сродства между органическими тканями и неорганическими тканеобразовательными веществами. На основаніи этого закона, можно назвать флуористый известковый костяною или зубною солью, фосфорнокислую соль

и фосфорнокислую магнезію, мышечною солью; хлористый натрій, — хрящевую солью, а желѣзо — волоснымъ металломъ.

Правильное отношеніе уничтожающее всякое предположеніе случайности существованія матеріальныхъ частицъ въ тканяхъ, наблюдается и въ жидкостяхъ, выделяемыхъ изъ крови посредствомъ особыхъ выдѣлительныхъ органовъ, называемыхъ желѣзами. Подобныя желѣзы: печень, выделяющая желчь, почки, выделяющія ненужныя жидкія вещества, и грудная желѣза, выделяющая молоко. Фосфорнокислая известь и соединенія кали для молока столь же необходимы, какъ первая для костей, а послѣднія для мышцъ. Если сообразить, что главная часть тѣла состоитъ изъ мяса и костей, то весьма понятно, что молоко лучшая пища для новорожденнаго. Эта жидкость заключаетъ не только бѣлковыя тѣла, сахаръ и жиръ, представляющія три главные класса органическихъ веществъ, но также неорганическія частицы, которыя мы должны считать главными основами тканей. Яйца, подобно молоку, отличаются обиліемъ солей, кали и фосфорнокислыхъ земель. Въ слюнѣ преобладаетъ хлористый калий, а въ желудочномъ сокѣ хлористый натрій, котораго всего болѣе въ жидкихъ изверженіяхъ.

Наоборотъ бываетъ, что въ извѣстныхъ жидкостяхъ нѣтъ ни сколько извѣстной соли, распространенной впрочемъ по всему тѣлу, напр. въ молоко нѣтъ ни сколько сѣрнокислыхъ солей, между тѣмъ какъ въ желчи и жидкихъ изверженіяхъ онѣ находятся постоянно.

Соли выделяются изъ крови быстрѣе бѣлка и жировъ; оттого ясно, что въ крови меньше неорганическихъ частицъ нежели въ пицѣ. Изъ нихъ однако нѣкоторыя соединенія преобладаютъ въ крови, такъ что пепелъ послѣдней богаче ими нежели принимаемая пища напр. пепелъ крови заключаетъ больше поваренной соли нежели пепелъ пищи. Изъ всѣхъ составныхъ частей кровяного пепла, поваренная соль всего необходимѣе для крови и въ количествѣ она превосходитъ всѣ неорганическія вещества за исключеніемъ воды.

Хотя пища и можетъ обусловливать уменьшеніе или увеличеніе количества опредѣленныхъ неорганическихъ веществъ въ организмѣ, тѣмъ не менѣе существуютъ также извѣстныя неизмѣнныя отношенія, которыя не колеблются отъ измѣненія пищи. Къ подобнымъ постояннымъ отношеніямъ должно причислить количество поваренной соли въ крови. У собаки, которую 18 дней кормили однимъ мясомъ, нашли въ крови столько же поваренной соли, какъ и послѣ 20-ти дневнаго кормленія хлѣбомъ. Относительно количества хлористаго калия и по-

варенной соли въ крови, Шмидъ не нашелъ ни какой разницы у разныхъ племенъ и при различной пищѣ. Ясный примѣръ самостоятельности такихъ отношеній органическихъ веществъ къ неорганическимъ въ животномъ тѣлѣ, представляютъ превосходныя изслѣдованія Штреккера о желчи. Хотя въ пищѣ пережевывающихъ жвачку кали больше чѣмъ натра въ желчи, однако органическая желчная кислота соединена почти только съ однимъ натромъ. Рыбья желчь содержитъ почти только слѣды кали. Напротивъ того у морскихъ рыбъ, которыя изъ окружающей среды могутъ поглотить безграничное количество натра, въ желчи сравнительно больше кали чѣмъ у прѣсноводныхъ рыбъ. Подобныя же явленія замѣчены Форшгамеромъ у нѣкоторыхъ морскихъ растений, содержащихъ больше кали чѣмъ натра. Въ такихъ случаяхъ сродство къ веществу одерживаетъ верхъ надъ удобнымъ случаемъ поглотить извѣстное тѣло.

Само собою разумѣется, что важность минеральныхъ частицъ при образованіи тканей, ни сколько не уменьшаетъ большаго значенія органическихъ веществъ. Напротивъ того, тѣмъ яснѣе опредѣлено отношеніе неорганическихъ веществъ къ органическимъ, и наоборотъ, тѣмъ положительнѣе мы знаемъ, что извѣстное количество неорганическихъ веществъ необходимо для крови, и что безъ него тѣло неизбѣжно потерпитъ вредъ.

Важностью неорганическихъ составныхъ частей организма объясняется, отчего улитки заключающія въ своей твердой оболочкѣ много извести, рѣдко встрѣчаются на гнейсѣ, слюдистомъ сланцѣ и другихъ каменныхъ породахъ, бѣдныхъ известью, особенно когда почва не отличается роскошною растительностью. Также поучительно наблюденіе, что жемчужная раковина, содержащая въ толстомъ черепѣ столь много извести, не встрѣчается въ водѣ, богатой известью, а если ее помѣщаютъ въ такую воду, то она умираетъ. Это наблюденіе доказываетъ, что пресыщеніе минеральными частицами столь же вредно, какъ и ихъ недостатокъ. Для жемчужной раковины достаточно если 1000 частей воды содержатъ одну часть извести. Изъ жидкости, столь бѣдной известью, животное извлекаетъ больше извести, нежели сродственный ей раковины изъ водѣ, болѣе богатыхъ этимъ минеральнымъ веществомъ.

Мы уже видѣли, что твердость костей куръ уменьшается если въ пицѣ нѣтъ известковыхъ солей. Мульдеръ зналъ одно бѣдное семейство, страдавшее ломкостью костей, вслѣдствіе недостатка въ пицѣ, доставляющей крови необходимое количество фосфорнокислой извести. Всего же извѣстнѣе неблагоприятное дѣйствіе

недостатка желѣза въ крови. Такой недостатокъ составляетъ одно изъ самыхъ грустныхъ явленій нашего вѣка и является не только у однихъ развивающихся дѣвушекъ, но и у женщинъ и мужчинъ, которые въ новѣйшее время столь многочисленны, что можно даже говорить о существованіи блѣднокровнаго поколѣнія. Къ сожалѣнію болѣзнь кроется гораздо глубже нежели въ крови: она заключается въ самой ткани. Мы уже замѣтили выше могучее дѣйствіе печени при обращеніи безцвѣтныхъ клѣточекъ крови въ красныя. Врачамъ извѣстно, какъ часто приходится пробудить дѣятельность органовъ пищеваренія и особенно печени, прежде нежели приступишь къ вознагражденію въ крови недостающаго желѣза. Къ этимъ примѣрамъ присоединимъ еще слѣдующій. Съ незапамятныхъ временъ стараются открыть причину зоба и недостаточное развитіе всего тѣла, извѣстное подъ именемъ кретинизма. Самые свѣдущіе въ этомъ отношеніи люди полагаютъ главную причину въ пищѣ, а именно въ изобиліи горькозема. Впрочемъ вода можетъ заключать много горькозема, не дѣйствуя на организмъ неблагоприятно. Колодезная вода въ Родезѣ содержитъ въ пять разъ больше горькозема, нежели въ долинѣ Изеры и Шамуни, извѣстныхъ по множеству жителей съ зобами, тѣмъ не менѣе въ Родезѣ не страдаютъ ни зобомъ, ни кретинизмомъ. Кажется, что Шатенъ указалъ на болѣе вѣрную причину страданія при изысканіяхъ содержанія іода въ природѣ. Шатенъ нашелъ іодъ въ почвѣ, воздухѣ и водѣ, въ животныхъ и растеніяхъ, молокѣ, яйцахъ и винѣ. Многіе недовѣряли выводамъ Шатена, и высказывали подозрѣніе, что найденный имъ іодъ находился только въ химическихъ веществахъ, которыя онъ употреблялъ для открытія присутствія этого вещества въ изслѣдуемыхъ тѣлахъ. Но Маршанъ также нашелъ іодъ во всѣхъ минеральныхъ водахъ, а Барраль и Мейракъ открывали его иногда въ дождевой водѣ. Всего рѣшительнѣе подтвердилъ вѣрность изысканій Шатена, фанъ Анкумъ, который изслѣдовалъ колодезную воду различныхъ мѣстностей Голландіи, и въ 83 случаяхъ только одинъ разъ не открылъ іода. Фанъ Анкумъ нашелъ іодъ въ водѣ Рейна, Мааса, Фехта и Эйселя, въ воздухѣ и дождевой водѣ. Последнюю онъ собиралъ въ различныхъ частяхъ Голландіи, а при 57 изслѣдованіяхъ не нашелъ въ ней іода только одинъ разъ. Этотъ изслѣдователь предохранилъ себя отъ подозрѣнія въ ошибку тѣмъ, что предварительно убѣдился, что его реактивы для изслѣдованія сами по себѣ вовсе не содержали слѣдовъ іода. Зобъ часто исчезаетъ отъ врачебнаго употребленія іода, оттого Шатену пришло на мысль, что недоста-

Природа. II.

токъ іода въ водѣ и пищѣ главная причина зоба и кретинизма. Изысканія, сдѣланныя понынѣ, подтверждаютъ результаты Шатена. Именно въ долинѣ Изера, гдѣ страждущіе зобомъ очень многочисленны, Шатенъ и Фурко, каждый независимо одинъ отъ другаго, убѣдились опытами въ недостатокѣ іода въ водѣ и пищѣ. По мѣрѣ приближенія къ Альпамъ по Ронской области отъ Ліона, воздухъ и дождь становятся все бѣднѣе іодомъ. Въ альпійскихъ долинахъ, обращенныхъ къ Италіи, Шатенъ не нашелъ іода, точно такъ же, какъ въ долинахъ, обращенныхъ къ Франціи.

Всѣ долины, гдѣ встрѣчается зобъ, отличаются недостаткомъ іода, не только въ воздухѣ и дождѣ, но въ почвѣ и ея произведеніяхъ. Въ Цюрихѣ, гдѣ также много зобастыхъ, Надлеръ не нашелъ іода въ воздухѣ, колодезной и озерной водѣ, растеніяхъ (*potamageton crispus*, *nasturtium officinale*), хлѣбѣ, молокѣ и яйцахъ. Только одинъ разъ Надлеръ открылъ іодъ въ жидкости, выжатой изъ бѣлка 18 яицъ. Хотя іода было очень мало, но его присутствіе обнаружилось ясно.

Какъ бы то ни было, пока должно еще считать вопросъ относительно причины зоба, нерѣшеннымъ окончательно. Одно только возраженіе противъ мнѣнія Шатена совершенно неосновательно: замѣтили, что не всякій зобъ излечивается отъ употребленія іода. Но недѣйствительность средства ничего еще недоказываетъ. Хотя желѣзо не во всѣхъ случаяхъ излечиваетъ блѣднокрое, тѣмъ не менѣе болѣзнь заключается въ недостатокѣ желѣза. Разумѣется, что желѣзо можетъ дѣйствовать лишь поступивъ не только въ желудокъ, но также въ кровь и въ органъ отдѣленія краснаго вещества въ печень. Хотя, въ большей части случаевъ, мы не умѣемъ управлять дѣйствіемъ неорганическихъ веществъ въ организмѣ, тѣмъ не менѣе отрицать важность минеральныхъ частицъ при образованіи тканей, не возможно. Строеніе и жизненность органовъ обуславливаются необходимымъ количествомъ неорганическихъ частицъ. Въ послѣднее время обратили должное вниманіе на отношеніе органическихъ веществъ, къ отдѣльнымъ частямъ тѣла. Результаты изысканій въ этомъ отношеніи, не слѣдуетъ презрительно отвергать или напротивъ того, дѣлать себѣ, на ихъ основаніи непомѣрныя надежды. Труды въ этомъ отношеніи обѣщаютъ блестящую будущность для врачебнаго искусства и земледѣлія.

Самые поразительные факты не позволяютъ болѣе оспаривать, что вещества, остающіяся послѣ старанія, или такъ называемый пепель, существенно нужны для образованія опредѣленныхъ формъ тканей, также какъ и тѣ частицы, кото-

рыя улетучиваются при сжиганіи. Безъ клеобразовательнаго вещества не можетъ быть кости, но она не существуетъ также и безъ фосфорнокислой извести, хрящъ безъ хлористаго натрія, кровь безъ желѣза, или слюна безъ хлористаго калия.

Человѣкъ образовался изъ воздуха и пепла. Дѣятельность растенія вызвала въ немъ жизнь. Трупъ распадается въ воздухъ и прахъ, чтобы придать растеніямъ новую форму и новыя силы.

ОБРАТНОЕ РАЗВИТІЕ ВЕЩЕСТВА ВЪ ЖИВОТНЫХЪ.

При новѣйшихъ успѣхахъ науки, физиологія, или ученіе о жизни животныхъ и растеній, обратилась въ самую физику и описаніе формъ. Поглощеніе кислорода при дыханіи не только основа развитія тканей, но также причина обратнаго развитія, безъ котораго нельзя представить себѣ жизни. Измѣненіе вещества и формы въ отдѣльных частяхъ, при неизмѣнности общей формы, составляетъ тайну животной жизни. Безцвѣтныя клѣтки, проходящія вмѣстѣ съ кровью по всему тѣлу, черезъ шесть часовъ обращаются въ красныя, которыя существуютъ не болѣе трехъ недѣль, растворяются и замѣняются другими. Подобнымъ же образомъ распадается остальная части тѣла непрерывно возобновляясь. Кислородъ, вдыхаемый ртомъ, поступаетъ въ дыхательныя трубки, которыя развѣтвляются и оканчиваются на тончайшихъ клѣточкахъ пузырьками. Стѣнки такихъ пузырьковъ окружены тѣсною сѣтью волосныхъ сосудовъ. Воздухъ, дошедшій до легочныхъ пузырьковъ, проникаетъ сквозь стѣнки послѣднихъ и волосныхъ сосудовъ въ кровь, вмѣстѣ съ которою доходитъ до сердца. Этотъ органъ, посредствомъ своихъ сокращеній, перемѣщаетъ кровь въ такъ называемый большой кругъ обращенія, вслѣдствіе чего все тѣло повсюду напитывается кислородомъ. Сквозь стѣнки тончайшихъ бьющихся жилъ, кислородъ, проникаетъ въ самыя ткани. Происходитъ горѣніе, которое превращаетъ составныя части крови въ тканеобразовательныя вещества. Существующія же ткани, соединяясь съ кислородомъ, распадается, потому что дальнѣйшее развитіе вещества, уже принявшаго опредѣленную органическую форму, уже не способно создать новый органическій образъ. Мясное волокно превращается въ креатинъ, щелочной креатининъ и инозиновую кислоту. Другими словами, изъ бѣлковаго вещества высшаго органическаго состава, возникаютъ другія азотистыя вещества, болѣе богатые кислородомъ. Инозиновая или мясная кислота, которая, по изысканіямъ Либиха, особенно обильна въ мясѣ куръ, вообще одно изъ азотистыхъ веществъ, чрезвычайно богатыхъ кислородомъ.

Къ величайшимъ заслугамъ Либиха, относится то, что онъ гениально своею прозорливостью постигъ, что упомянутыя три вещества не болѣе какъ переходныя ступени отъ мяснаго волокна къ окончательному его распаденію въ вещества, извергаемыя изъ тѣла выдѣлительными органами. Такое значеніе этихъ веществъ обнаруживается уже въ ихъ составѣ, и окончательно подтверждается тѣмъ, что креатининъ распадается на другую щелочь и мочевины, которая составляетъ послѣднее азотистое произведеніе сгаранія тканей при дыханіи.

Креатинъ, креатининъ и инозиновая кислота не единственныя переходныя тѣла отъ бѣлка къ мочевины. Шереру удалось открыть въ селезенкѣ переходное тѣло отъ бѣлка къ мочевины. Это вещество отличается отъ послѣдней меньшимъ количествомъ кислорода. Наконецъ, въ тканяхъ нашли и конечныя азотистыя произведенія животнаго организма. Открыли мочевую кислоту также въ мышцахъ аллигатора и въ легкихъ быка.

Самая же мочевая кислота составляетъ не болѣе какъ переходъ къ мочевины, какъ убѣдили насъ изысканія Либиха. Если эту кислоту приводятъ въ прикосновеніе съ перекисью свинца, легко отдающею часть своего кислорода, то она распадается на мочевины и щавелевую кислоту.

Послѣднюю ступень азотистаго растворимаго выдѣляемаго вещества, слѣдовательно мочевины, нашли и въ самыхъ тканяхъ организма, а именно въ водной влагѣ глаза, въ мышцахъ лягушекъ, лишенныхъ печени, въ мышцахъ, сердца и мозга страждущихъ холерою, въ выпотѣніи подреберной плевы и околосердечной сумки и, наконецъ, въ мышцахъ казненаго, вовсе не страдавшаго судорогами.

Прошло немного лѣтъ съ того времени, какъ принялись слѣдить за продуктами преобразованія бѣлка въ живомъ организмѣ и, не смотря на то, существуютъ уже многія наблюденія, несомнѣнно убѣждающія, что бѣлковыя тѣла сгораютъ точно такъ же, какъ и сахаръ. Горѣніе происходитъ, однако, медленно и оттого образуются сначала вещества, богатые углеродомъ. Лейцинъ, который уже давно получали въ химическихъ лабораторіяхъ посредствомъ дѣйствія кислорода на бѣлковыя и клеобразовательныя вещества, найденъ теперь въ селезенкѣ, щитообразной желѣзѣ, легкихъ и лимфатическихъ желѣзахъ у здоровыхъ. Кромѣ того, это тѣло открыли у больныхъ въ печени и мозгѣ. По изысканіямъ Горупа Безанеза, поджелудочная желѣза содержитъ твoroжистое тѣло, которое отличается меньшимъ содержаніемъ углерода и водорода и большею растворимостью въ спиртѣ, нежели настоящая твoroжина. Тиро-

зиль богаче кислородомъ, нежели лейцинъ, и его нашли Фрерихсъ и Штеделеръ въ бычачей селезенкѣ и поджелудочной желѣзѣ. Легкія содержатъ тауринъ, сѣрнистое вещество, происходящее отъ сѣрнистой желчной кислоты; тотъ же самъ продуктъ разложенія бѣлка, Фреми и Валансьенъ нашли въ мясѣ черепакожныхъ. Однажды Клоэтта открылъ въ бычачей почкѣ это же вещество, между тѣмъ, какъ обыкновенно онъ извлекалъ изъ нея только болѣе сѣрнистыя и углеродныя и менѣе кислородныя тѣла. Изъ приведенныхъ веществъ лейцинъ и тирозинъ обыкновенныя произведенія гніенія бѣлковыхъ и клеобразовательныхъ веществъ и рога.

Послѣдній продуктъ разложенія азотистыхъ веществъ составляетъ амміакъ. И его Фрерихсъ и Штеделеръ нашли однажды въ различныхъ желѣзахъ у телят, а Шмитъ открылъ сложный амміакъ (именно мейламміакъ) въ сѣтчатой оболочкѣ глаза.

По такимъ фактамъ, видно, что въ живомъ тѣлѣ образуются тѣ же ступени распаденія бѣлковаго вещества, что и въ лабораторіи химика или даже при самопроизвольномъ гніеніи. То, что достигло въ живомъ тѣлѣ послѣднихъ предѣловъ распаденія, извергается изъ него, какъ вещество уже негодное для жизни.

Углекислота составляетъ послѣднюю степень обратнаго развитія или преобразованія безазотныхъ веществъ. Замѣчательно, что въ прежнія времена въ физиологіи и органической химіи довольствовались тѣмъ, что углекислоту, выдыхаемаго воздуха приписывали сгаранію углерода, вовсе не спрашивая въ какой формѣ сгараетъ углеродъ въ организмѣ или даже представляли себѣ, что горитъ чистый углеродъ, котораго однако въ тѣлѣ вовсе нѣтъ. Безазотныя вещества тканей, жиръ и жиροобразовательныя тѣла, такимъ образомъ доходятъ постепенно до послѣдней ступени обратнаго развитія, и наконецъ распадаются на углекислоту и воду. Промежуточныя степени между сахаромъ и жиромъ съ одной стороны и углекислотою и водою съ другой, составляютъ: молочная, бутировая, уксусная, янтарная, муравейная и щавелевая кислоты. Начиная отъ бутировой кислоты, каждая, слѣдующая въ приведенномъ рядѣ, отличается отъ предъидущей большимъ содержаніемъ кислорода. Муравейная кислота отъ поглощенія кислорода обращается въ щавелевую кислоту и воду. Соединеніе этой кислоты съ водою сгараетъ въ углекислоту, между тѣмъ, какъ вода выдѣляется.

Въ новѣйшее время убѣдились, что молочная кислота постоянно находится въ мясѣ. Эту кислоту открыли также въ мозгѣ, потомъ въ поджелудочной желѣзѣ, селезенкѣ, щитообразной же-

лѣзѣ и другихъ желѣзахъ. Янтарная кислота замѣчена въ больной печени, многихъ желѣзахъ селезенкѣ и щитообразной желѣзѣ. Бутировая, уксусная и муравейная кислота содержатся въ мясѣ также какъ и молочная; въ селезенкѣ уксуснокислое желѣзо. Щавелевая кислота извлечена изъ слизи и изъ мышцъ лягушекъ, лишенныхъ печени. Всѣ эти кислоты, отъ окончательнаго сгаранія въ тѣлѣ, превращаются въ углекислоту и воду.

Углекислота, углекислыя соли и вода находятся во всѣхъ тканяхъ. Сгараніе, отъ котораго въ тканяхъ являются углекислота и вода, происходитъ совершенно безъ вліянія кровообращенія. Если кусокъ мяса, отдѣленный отъ тѣла, кладутъ на воздухъ, то процессъ сгаранія, происходитъ также какъ въ живомъ тѣлѣ. При кровообращеніи, масса крови подводитъ къ тканямъ кислородъ; въ этомъ случаѣ, онъ непосредственно окруженъ сожигающимъ началомъ. Въ отдѣльныхъ тканяхъ происходитъ настоящее дыханіе, т. е. углекислота выдѣляется и замѣняется кислородомъ. Такое медленное горѣніе составляетъ самую сущность дыханія, въ которомъ притокъ кислорода къ легкимъ, есть не болѣе, какъ необходимое послѣдствіе выдѣленія углекислоты.

По мѣрѣ накопленія растворимыхъ продуктовъ обратнаго развитія въ тканяхъ, они проникаютъ въ кровь, почему послѣдняя и содержитъ креатинъ и креатининъ, мочевины и мочевую кислоту, муравейную и угольную кислоты. Въ присутствіи этихъ веществъ трудно было убѣдиться именно потому, что они находятся въ крови. Углекислота, поступающая съ кровью въ правый желудочекъ сердца, проникаетъ сквозь двойныя стѣнки волосныхъ сосудовъ въ пузырьки легкихъ также какъ кислородъ изъ пузырьковъ въ волосные сосуды. Другими словами, происходитъ обмѣнъ кислорода на углекислоту по общимъ законамъ обмѣна газовъ. При этомъ дѣйствуетъ еще сжиманіе груди при дыхательныхъ движеніяхъ; извергается столбъ воздуха, насыщенный углекислотою. Послѣ выдыханія слѣдуетъ немедленно вдыханіе. Грудь расширяется и наполняется воздухомъ богатымъ кислородомъ, и процессъ обмѣна возобновляется. Легкія составляютъ центръ обмѣна. Углекислота извергается во внѣшнюю природу, и составляетъ матеріалъ для украшенія зеленѣющихъ горъ и долинъ. Углеродъ замѣняется въ легкихъ кислородомъ. Кровь, получившая кислородъ описаннымъ уже путемъ, поступаетъ въ сердце, оттуда по сосудамъ во всѣ части тѣла, гдѣ снова начинается всеобщее сгараніе, которое, въ видѣ питанія и обратнаго развитія, возбуждаетъ главную дѣятельность животной жизни.

Дыханіе освобождает организм от значительной части углекислоты, между тѣмъ какъ съ помощью почекъ выделяются сгорѣвшія растворимыя части крови, мочевины, мочева кислота, креатинъ и креатининъ. Эти вещества выделяются дотого быстро, что необходимы самыя тщательныя изысканія, чтобы слѣдить за ними по пути крови. По количеству выделяемыхъ веществъ можно измѣрять и дѣятельность организма. Чѣмъ значительнѣе напряженіе, которому подвергаются отдѣльныя ткани, тѣмъ быстрѣе распадаются ихъ составныя части, которыя извергаются легкими и почками въ видѣ газа и жидкости. При усиленной дѣятельности, продукты органическихъ тканей заключаются уже въ нихъ самихъ. Дѣятельность мышцъ состоитъ въ сокращеніи волоконъ, которыя заставляютъ двигаться кости, наподобіе рычаговъ. Чѣмъ болѣе напрягаются мышцы, тѣмъ обильнѣе въ нихъ, по изслѣдованіямъ Берцеліуса, молочная кислота. Спокойныя мышцы не содержатъ кислоты. Въ постоянно дѣятельномъ сердцѣ больше креатина, чѣмъ въ мясѣ и другихъ частяхъ тѣла. Птицы богаче другихъ животныхъ креатиномъ и, при равномъ вѣсѣ, выдыхаютъ вдвое больше углекислоты, нежели люди. Инозиновую кислоту Либихъ открылъ въ мясной жидкости курицы. Сильному дыханію соответствуетъ и сильное преобразование бѣлка и жира. Количествомъ углекислоты, воды и мочевины, выделяемой человѣкомъ въ данное время, измѣряется сила обмѣна вещества въ его тѣлѣ, а обмѣнъ вещества составляетъ мѣру дѣятельности; мужчины выделяютъ продуктовъ преобразования больше женщинъ, а дѣти еще меньше женщинъ, въ сравненіи съ вѣсомъ ихъ тѣла. Подъ старость, количество выделеній также очень уменьшается. Самая сильная жизненная дѣятельность обнаруживается между 30 и 40 лѣтнимъ возрастомъ.

Выделенія совершаются не только легкими, почками и кишечнымъ каналомъ, но также и кожею, до которой кислородъ доходитъ вмѣстѣ съ кровью. Съ поверхности кожи также выделяется углекислота, обмѣнивающаяся на кислородъ также, какъ въ легкихъ, почему совершенно вѣрно говорить о кожномъ дыханіи.

Кишечный каналъ, кромѣ назначенія растворять питательныя частицы и придавать имъ форму, въ которой онѣ могутъ проникнуть въ сосуды, долженъ еще выводить изъ тѣла всѣ нерастворимыя вещества, а также желчь, желудочный сокъ и слизь. Всѣ три послѣднія тѣла содержатъ азотъ, и потому составляютъ продукты органическаго развитія бѣлка крови; выпадающіе волосы, слущивающаяся и стирающаяся кожа съ кожи и внутреннихъ поло-

стей и ногти, также принадлежатъ къ выделяемымъ формамъ бѣлка, измѣненнаго кислородомъ.

Впрочемъ, дѣятельность кишекъ и кожи, относительно отдѣленія, далеко не такъ значительна, какъ легкихъ.

Сѣра и фосфоръ бѣлковыхъ тѣлъ стараются въ сѣрную и фосфорную кислоты, которыя разлагаютъ углекислый натръ крови. Эти кислоты являются въ видѣ растворимыхъ солей въ жидкихъ выделеніяхъ, и количество этихъ солей увеличивается въ выделеніяхъ, соответственно количеству извергаемыхъ азотистыхъ веществъ. Вообще характеристично, что тѣла образующія ткани, сопровождаются неорганическими частицами, не только при развитіи тканей, но также и при обратномъ развитіи въ извергаемыя вещества.

Обмѣнъ вещества составляетъ мѣру жизни, и оттого, само собою разумѣется, что у самыхъ сильныхъ существъ происходитъ всего быстрѣе. Всякая усиленная дѣятельность влечетъ за собою и болѣе быстрый процессъ обратнаго развитія. Тѣлесное напряженіе увеличиваетъ не только испареніе, но также и количество извергаемыхъ газовъ, азотистыхъ веществъ и солей. По новѣйшимъ опытамъ Герлаха извѣстно, что человѣкъ, находящійся въ сильномъ движеніи въ теченіе 9 часовъ, выделяетъ кожею столько кислорода, сколько при обыкновенныхъ условіяхъ въ продолженіи сутокъ, а у лошади, бѣгущей рысью, количество выделенія газа въ 170 разъ больше, чѣмъ въ спокойномъ состояніи. Одинъ англійскій скороходъ, который въ 100 часовъ пробѣжалъ 1,500 верстъ, послѣ такого необычайнаго напряженія лишился не менѣе 30 фунтовъ вѣса. Усиленная дѣятельность мозга производитъ то же самое что и сильное напряженіе мышцъ. Голодъ не что иное, какъ ощущеніе недостатка вещества въ крови и тканяхъ. Количество выделеній умножается отъ дѣятельности мозга, также какъ и отъ движеній членовъ.

Извергаемыя вещества, по изложеннымъ нами фактамъ, возникаютъ въ тканяхъ отъ медленнаго горѣнія. Должно однако замѣтить, что обратное развитіе начинается уже въ крови, потому что гдѣ есть кислородъ, тамъ вещества и горятъ. Конечно, главныя вещества, во время краткаго ихъ пребыванія въ крови, могутъ догорѣть не до состоянія веществъ извергаемыхъ, а только до степени образовательнаго матеріала. Высшую степень обратнаго развитія претерпѣваютъ жиры, которые отчасти стараются въ углекислоту и воду, значить достигаютъ послѣднихъ степеней распада. Вообще въ кровь проникаетъ сквозь стѣнки сосудовъ меньше жира, чѣмъ бѣлка; при всемъ томъ количество жира умень-

шается скорѣе чѣмъ бѣлка. Жиръ выступаетъ изъ сосудовъ медленнѣе бѣлка, оттого и можно понять быстрое его исчезаніе вслѣдствіе сгаранія. Въ связи съ этимъ фактомъ, вѣроятно, находится и увеличеніе выдѣленія углекислоты при пищевареніи. Водка, вино и пиво также сгараютъ. Спиртъ, находящійся во всѣхъ упомянутыхъ напиткахъ, сгараетъ точно, какъ на воздухѣ при 30 до 40° въ уксусную кислоту, обращаясь, можетъ быть, сперва въ альдегидъ, вещество, содержащее меньше кислорода, нежели уксусная кислота. Эта кислота составляетъ продуктъ неполнаго сгаранія спирта. При дальнѣйшемъ поглощеніи кислорода, уксусная кислота превращается въ щавелевую, а послѣдняя въ угольную.

Всѣ измѣненія, претерпѣваемыя кровью отъ дыханія, объясняются сгараніемъ и выдѣленіемъ воды. Отъ горѣнія, кровь боевыхъ жилъ содержитъ больше волокнины и меньше жира, нежели кровь, которая еще не поглотила жира или не дышала. Бѣлокъ крови боевыхъ жилъ, отъ поглощенія кислорода, обратился въ волокнину, а жиръ отчасти въ углекислоту и воду.

Въ выдыхаемомъ воздухѣ углекислоты и воды всегда больше, чѣмъ въ атмосферѣ. Протекая по волоснымъ сосудамъ легкихъ, кровь отдаетъ легочнымъ пузырькамъ воду. Оттого кровь, притекающая къ легкимъ, богаче водою, чѣмъ текущая отъ нихъ къ сердцу. Вообще кровь болѣе тонкихъ и небьющихся жилъ всегда богаче водою, чѣмъ кровь бьющихся жилъ, что впрочемъ нѣсколько противурѣчитъ тому, что кровь нижней полон вены, отдавшей много воды почечнымъ отдѣленіямъ и желчи, бѣднѣе этою влагою, чѣмъ бьющіяся жилы. Вмѣстѣ съ измѣненіемъ состава въ крови происходятъ и измѣненія ея свойствъ. Темнокрасная кровь, не содержащая свободнаго кислорода, становится отъ дыханія свѣтлоокрасною. Кровь виноградниковой улитки отъ кислорода синѣетъ, а отъ углекислоты обезцвѣчивается.

Мы уже видѣли, что кровь съ одной стороны отдаетъ тканямъ вещества для ихъ образованія, а съ другой поглощаетъ изъ нихъ распавшіяся частицы. Такой обмѣнъ вещества происходитъ съ изумительною быстротою. Среднимъ числомъ голодающіе люди живутъ двѣ недѣли. При наступленіи голодной смерти, тѣло различныхъ позвоночныхъ животныхъ лишается $\frac{7}{10}$ первоначальнаго своего вѣса. Если представить себѣ, что такая потеря можетъ продолжаться, не обуславливая голодной смерти, то человѣкъ истратилъ бы самого себя въ 35 дней. При достаточномъ доставленіи пищи, тѣло взрослого сохраняетъ свой вѣсъ. При употребленіи пищи, обмѣнъ вещества происходитъ, однако,

гораздо быстрѣе, чѣмъ у голодающаго, почему весьма вѣроятно, что въ 20 или 30 дней, большая часть живаго тѣла мѣняется свое вещество.

Лѣтомъ Барраль въ сутки терялъ приблизительно $\frac{1}{14}$ своего вѣса, а зимою даже $\frac{1}{12}$. Впрочемъ, у отдѣльныхъ личностей такая потеря бываетъ неодинакова: полковникъ Лаунъ въ Сарлуисѣ нашелъ, что среднимъ числомъ онъ, при правильномъ образѣ жизни, теряетъ въ сутки $\frac{1}{22}$ вѣса своего тѣла. Такая потеря покрывается употребляемою пищею и вдыхаемымъ кислородомъ, который также поступаетъ въ кровь и доставляетъ вещество для образованія тканей также, какъ и кушанья. По этимъ двумъ наблюденіямъ должно полагать, что вещество тѣла обмѣнивается въ теченіе 12, 14 или 22 дней.

Либихъ другимъ путемъ опредѣлилъ также быстроту обмѣна вещества. Во взросломъ безъ большой ошибки можно полагать среднимъ числомъ 11 килограммовъ (27 русскихъ фунтовъ) крови. Кислорода, вдыхаемаго въ четыре или пять дней достаточно для уничтоженія всего углерода и водорода, содержащагося въ упомянутомъ количествѣ крови. Эта жидкость составляетъ приблизительно пятую часть вѣса всего тѣла взрослого. Если 5 дней достаточно, чтобы уничтожить всю кровь, то все тѣло должно уничтожиться въ 5×5 или 25 дней. Мошотъ и Марфельсъ нашли, что цвѣтныя кровяныя клѣточки барана, введенныя въ кровь лягушки, въ большомъ количествѣ, совершенно исчезли приблизительно въ 17 дней. Обмѣнъ вещества у лягушекъ происходитъ медленнѣе чѣмъ у теплокровныхъ животныхъ, почему можно полагать, что кровяныя тѣльца у человѣка возобновляются менѣе, чѣмъ въ 17 дней.

Единогласіе результатовъ изысканій, произведенныхъ тремя разными путями, достаточно удостовѣряетъ въ вѣрности предположенія, что нужно не болѣе 30 дней, чтобы придать тѣлу другой составъ. Слѣдовательно 7 лѣтъ, въ которые, по народному мнѣнію, обновляется тѣло, не болѣе какъ преувеличеніе дѣйствительности. Какъ ни кажется такая быстрота уничтоженія вещества поразительною, ее, однако, поддерживаютъ разныя наблюденія. Такимъ образомъ Шмаль нашелъ, что жаворонки въ теченіе дня, теряютъ жиръ, накопившійся ночью. Мы уже замѣтили выше, что клѣточки образуются въ крови изъ пищевыхъ веществъ въ продолженіе 7 или 8 часовъ. Кромѣ того, кто не знаетъ, что уже въ нѣсколько дней человѣкъ можетъ исхудать до того, что его не узнаемъ?

Убѣдившись въ быстротѣ обмѣна вещества, мы уже не изумляемся, что по знаменитымъ изы-

сканіямъ Биддера и Шмидта, взрослый въ 59 килограммовъ (144 фунта) вѣсомъ, выделяетъ въ день почти $1\frac{1}{10}$ килограмма (болѣе 3 фунтовъ) слюны, болѣе килограмма желчи и около 14 килограммовъ желудочнаго сока. Следовательно, если курильщикъ имѣетъ дурную привычку плевать, то онъ можетъ извергнуть въ видѣ слюны $\frac{1}{43}$ часть вѣса своего тѣла въ сутки. Въ теченіи сутокъ около $\frac{1}{4}$ вѣса тѣла обрабатывается по крови въ видѣ желудочнаго сока.

Различныя особы обмѣниваютъ вещество не съ одинаковою быстротою. Мы уже упоминали о разницѣ быстроты обмѣна у мужчинъ, женщинъ, дѣтей и старцевъ. У работниковъ и старцевъ обмѣнъ происходитъ въ болѣе короткое время, нежели у людей незанятыхъ. У людей, болѣе живущихъ надеждами и страстями, кровь движется сильнѣе, а вмѣстѣ съ тѣмъ происходитъ быстрѣе и обмѣнъ вещества, почему они живутъ скорѣе и тѣлесно.

Воспринятіе пищи вовсе не противоположно воспринятію кислорода, въ томъ смыслѣ, что часть пищи сжигается и служитъ средствомъ для дыханія, между тѣмъ, какъ другая часть идетъ на образованіе тканей. Пища, образующая ткани и постепенно распадающаяся на извергаемыя вещества, одно и то же тѣло, на различныхъ ступеняхъ развитія. Отъ пищеваренія, пищевыя вещества превращаются въ составныя части крови, которыя измѣняются отъ кислорода въ ткани, претерпѣвающія отъ того же дѣятеля обратное развитіе или распадѣніе. Обратное развитіе, въ сущности, не болѣе какъ медленное старѣніе жира и бѣлка, клеобразовательнаго и упругаго вещества. Последнія ступени горѣнія составляютъ углекислота, вода, а также мочевины и амміакъ. Пока сохраняется равновѣсіе образованія крови и выдѣленія, въ тѣлѣ не измѣняется количество запаса вещества. Такое равновѣсіе наблюдаютъ у взрослого. Человѣкъ въ 30 или 40 лѣтъ можно взвѣшивать много дней сряду, не замѣчая увеличенія или уменьшенія вѣса, которое не объясняется предъидущимъ принятіемъ пищи или выдѣленіемъ. У старика такого равновѣсія не существуетъ. Пищевареніе у него уже не такъ сильно, какъ въ цвѣтѣ лѣтъ. Между тѣмъ дѣйствіе кислорода продолжается, а вмѣстѣ съ тѣмъ и обратное развитіе тканей. Оттого сперва уменьшается количество питательнаго вещества, которое замѣтно не только по взвѣшиванію, но также и по наружному виду тѣла. Части, содержащія много влаги, какъ напр. глазное яблоко, наполнены менѣе плотно, и роговая оболочка оттого сплюсчивается, почему прежняя близорукость постепенно уменьшается и даже переходитъ въ дальнорукость. Кости стариковъ теряютъ отчасти

прежнюю упругость по меньшему содержанію влаги. Горятъ преимущественно органическія составныя части организма, почему и накапливается сравнительно болѣе солей, особенно землестыхъ. Кости становятся богаче известью и болѣе ломки, а въ стѣнки сосудовъ и заслонки послѣднихъ, отлагаются землестыя вещества.

Если новообразованіе слабѣе обратнаго развитія, то исчезаніе тканей составляетъ неизбежное послѣдствіе такого нарушенія равновѣсія. Нижняя челюсть истончается, что обнаруживается у стариковъ приоткрытіемъ подбородка. Подкожный жиръ отчасти исчезаетъ, и оттого кожа сморщивается. Истончавшіяся мышцы болѣе не способны напрягаться съ прежнею силою, и не могутъ поддерживать спиннаго хребта: голова опускается, а спина сгорбливается, такъ что прямая осанка у стариковъ рѣдкость. Голововыя связки становятся суше и лишаются гибкости и упругости, и оттого голосъ становится грубымъ и незвучнымъ или тонкимъ и слабымъ. Съ 50 лѣтняго возраста начинается уменьшаться и вѣсъ мозга. Сонъ содѣйствуетъ развитію тканей, которыя накапливаются довольно быстро у младенцевъ болѣе спящихъ, нежели неспящихъ. Сонъ по этому оказывается не только непосредственно полезнымъ тѣмъ, что отъ уменьшенной дѣятельности мышцъ и мозга трата вещества уменьшается, но также и непосредственно усиленнымъ развитіемъ тканей. У старцевъ, столь часто страдающихъ бессонницею, новообразованіе подавляется и недостатокъ сна еще болѣе увеличиваетъ нарушеніе равновѣсія образованія крови и обратнаго развитія тканей. Вмѣстѣ съ потерей вещества теряется и сила. Старецъ медленно подвигается къ своему концу. Состояніе дряхлости не болѣе, какъ уменьшеніе вещества въ тѣлѣ.

ОБРАТНОЕ РАЗВИТІЕ ВЕЩЕСТВА ВЪ РАСТЕНІЯХЪ.

Вода и углекислота главныя вещества, доставляющія растеніямъ матеріалъ для построенія ихъ тѣла. Изъ этихъ двухъ простыхъ соединеній вода заключаетъ столько кислорода, сколько его находится въ самыхъ распространенныхъ составныхъ частяхъ растеній, въ отношеніи къ водороду. Клѣтчатка состоитъ изъ углерода, водорода и кислорода. Последніе два элемента находятся въ клѣтчаткѣ совершенно въ томъ же отношеніи, какъ и въ водѣ, почему часто говорятъ, что клѣтчатка представляетъ соединеніе воды съ углеродомъ, хотя это и не вѣрно. Дѣйствительно нѣтъ ни одного факта, доказывающаго, что водородъ и кислородъ заключаются въ клѣтчаткѣ дѣйствительно въ видѣ воды. Мы знаемъ только положительно, что клѣтчатка образуется изъ

воды и углекислоты. Чтобы однако это растительное вещество возникло, по крайней мѣрѣ въ углекислотѣ, болѣе богатой кислородомъ нежели вода, слѣдуетъ потерять часть кислорода. Изъ поглощенной углекислоты и воды, растение удерживаетъ углеродъ и водородъ, и выдѣляетъ столько кислорода, сколько нужно для образованія клѣтчатки.

Крахмалъ, камедь, сахаръ и растительная слизь существенно походятъ на клѣтчатку въ томъ отношеніи, что содержатъ не больше кислорода, чѣмъ находится въ водѣ, входящей въ ихъ составъ. Слѣдовательно изъ углекислоты и воды образующіяся камедь, клѣтчатка, крахмалъ и сахаръ непременно выдѣляютъ изъ растения кислородъ.

Стѣнки старыхъ клѣтокъ состоятъ не изъ одной клѣтчатки, но также изъ древесины, отлагающейся на клѣтчатку. Древянина позднѣйшее произведеніе развитія клѣтчатки, изъ которой древесное вещество можетъ образоваться только при потерѣ кислорода.

Еще бѣднѣе кислородомъ пробковое вещество, часто входящее въ составъ клѣтокъ, покрывающихъ поверхностныя части растений. Картофель покрытъ многими слоями пробковыхъ клѣтокъ. Нѣжныя растительныя волоски и шипы очень часто также покрыты тонкимъ слоемъ пробкового вещества. Когда варятъ твердую оболочку сѣмянъ костяжковыхъ плодовъ въ азотной кислотѣ, то раздѣляются клѣточки шелухи, которыя были прежде сдерживаемы слоемъ пробкового вещества. Отъ азотной кислоты, очень богатой кислородомъ, пробковое вещество сгараетъ постепенно въ пробковую и янтарную кислоты, растворимыя въ водѣ. Пробка содержитъ меньше кислорода, чѣмъ самая вода, изъ которой это вещество получило водородъ, почему клѣтчатка превратилась въ пробку, не иначе, какъ при потерѣ кислорода.

Клѣтчатка, камедь, крахмалъ, пробка и древесина образуютъ безспорно большую часть растения. Растительнымъ царствомъ по самому уже его имени означаютъ царство, въ которомъ происходитъ по преимуществу произрастаніе. Причина же послѣдняго, заключается очевидно въ ослабленіи связи кислорода въ углекислотѣ и водѣ и, наконецъ, въ его выдѣленіи.

Вмѣстѣ съ клѣтчаткою и пробкою развивается также жиръ и воскъ. Жиръ гораздо бѣднѣе кислородомъ чѣмъ клѣтчатка или крахмалъ, а въ воскѣ кислорода еще меньше чѣмъ въ жирѣ. Пока маслянистыя сѣмена еще не созрѣли, они содержатъ много крахмала, который, при созрѣваніи, все уменьшается и наконецъ совершенно исчезаетъ. Въ оливкахъ, по мѣрѣ нако-

пленія масла, уменьшается количество клѣтчатки и дубильной кислоты. Красильное вещество, которое придаетъ зелени столько прелести, смѣшано съ большимъ количествомъ воска, относящагося къ растительнымъ веществамъ очень бѣднымъ кислородомъ. Этотъ воскъ развивается изъ крахмала. Въ сахарномъ тростникѣ, воскъ образуется изъ сахара. Во всѣхъ этихъ случаяхъ жиры и воскъ не могутъ явиться безъ выдѣленія кислорода.

Такое выдѣленіе происходитъ только подъ вліяніемъ свѣта, почему крахмалъ превращающійся въ жиръ и воскъ, можетъ оставаться въ первобытной формѣ только въ мѣстахъ недоступныхъ для свѣта. Вотъ почему въ корняхъ, крахмала больше чѣмъ въ стволахъ, а въ сердцевинѣ стебля больше чѣмъ близъ его поверхности. Внутри кактусовъ находятся самыя крупныя крахмальные зерна. Крахмалъ исчезаетъ въ растеніяхъ при дѣйствіи свѣта, какъ это видно напр. въ чешуяхъ лука, выложенныхъ на дневной свѣтъ. Отъ дѣйствія солнечныхъ лучей блестящіе плоды покрываются пленкою воска, которая придаетъ сливамъ и персикамъ тусклый и бархатистый видъ.

Клѣтчатка и крахмалъ, камедь и древесина, пробка, жиръ и воскъ всѣ представляютъ различныя ступени развитія въ организациі вещества. Это развитіе сопровождается сильнымъ выдѣленіемъ кислорода, достаточно доказывающимъ, что въ растеніяхъ выдѣленіе отнюдь не составляетъ послѣдствія обратнаго развитія. Дѣйствительно кислородъ, выступающій изъ растений, не болѣе какъ произведеніе высшаго развитія вещества. Тѣмъ не менѣе въ растеніяхъ происходитъ и обратное развитіе. Цвѣты и прозябающія сѣмена, а ночью всѣ части растений поглощаютъ кислородъ. Медленное горѣніе, обуславливающее въ животномъ организмѣ обратное развитіе вещества, происходитъ и въ растеніяхъ. Смола хвойныхъ деревьевъ содержитъ кислоту, которую мы можемъ добыть изъ жирныхъ кислотъ посредствомъ самаго сильнаго нашего окисляющаго средства, посредствомъ азотной кислоты. Сожиганіемъ бутировой кислоты т. е. ея обработкою азотною кислотой, Дессенъ получилъ янтарную кислоту. Та же самая кислота, которую мы находимъ въ допотопной смолѣ, въ янтарѣ еще и нынѣ образуется отъ поглощенія растеніями кислорода. Оттого янтарная кислота, находится преимущественно въ наружныхъ частяхъ растений, болѣе подверженныхъ дѣйствію кислорода.

Примѣровъ окисленія, или обратнаго развитія вещества, въ растительномъ царствѣ много. Росноладанная кислота образуется при окисленіи летучихъ маселъ, коричная кислота перуанскаго

бальзама также окисленіемъ коричнеаго масла. Особыя кислоты чая (чайная) и кофе (виридиновая), возникаютъ при слабомъ окисленіи дубильной кислоты. Такой же химическій процессъ обращаетъ спаржевое вещество (аспарагинъ) въ яблочную кислоту, которая вмѣстѣ находится въ картофелѣ. Зеленое красящее начало растений — азотистое вещество, содержащее столько кислорода, что оно можетъ произойти изъ бѣлаго тѣла только вслѣдствіе горѣнія. Осенью, зелень желтѣетъ также отъ дѣйствія кислорода. Въ маренѣ, заключается желтая жидкость, которая обращается въ красильное вещество крапа только подъ вліяніемъ дѣйствія кислорода. Точно такъ же свѣтложелтое вещество синяго сандала краснѣетъ, поглощая кислородъ. Полное дѣйствіе этого газа, однако, не можетъ обнаружиться безъ содѣйствія свѣта, почему растенія красуются различными цвѣтами только на воздухѣ и солнечномъ свѣтѣ.

Запахи растений также обуславливаются дѣйствіемъ кислорода и свѣта. Летучія масла, отъ которыхъ зависитъ запахъ растений, обнаруживаютъ свою пахучесть только на воздухѣ, и смотря по дѣйствию свѣта и кислорода измѣняется и запахъ этихъ летучихъ веществъ. Кто не замѣчалъ того, что растенія производятъ на наши нервы не одинаковыя впечатлѣнія, смотря по тому, свѣтитъ ли на нихъ яркое солнце или они находятся въ тѣни облачнаго неба? Горѣніе, вызывающее запахъ летучихъ маселъ, не болѣе, какъ начало преобразования, при которомъ пахучія вещества превращаются въ смолы. Въ деревьяхъ, большая часть смолы выпотѣваетъ сквозь кору, слѣдовательно вполне выдѣляется, между тѣмъ, какъ остальное застываетъ въ каналахъ безъ собственныхъ стѣнокъ, а образуемыхъ одними промежутками между клѣточками. Въ такихъ каналахъ смола не принимаетъ ни какого участія въ жизни растенія, и по этому составляетъ также его изверженіе. Кислоты, и основанія, возникшія въ растеніяхъ, обыкновенно заключены въ особыхъ полостяхъ, и такъ сказать, уединены отъ обмѣна веществъ. Особенно часто встрѣчаются кристаллы щавелевой кислоты и виннокислоты извести въ старыхъ клѣточкахъ кактуса. Кристаллизованныя вещества, въ противоположность къ организованнымъ, находятся въ покоѣ. Безпрерывная жизнь, которая постоянно уменьшаетъ количество бѣлка въ молодыхъ клѣточкахъ и превращаетъ клѣтчатку въ древесину и пробку, а крахмалъ въ жиръ и воскъ, проходитъ мимо кристалловъ, которые совершенно уединены отъ дѣятельности, и составляютъ въ растеніи мертвый остатокъ или выдѣленіе. Оттого весьма замѣчательно, что многія выдѣленные вещества

растеній, кислотныя основанія, многія смолы и красящія начала способны кристаллизоваться.

Пока органическое вещество обладаетъ способностью превращаться въ ткань, оно ни кисло, ни щелочно: оно еще не приобрѣло рѣзкаго химическаго отличительнаго признака, которымъ характеризуются кислоты и щелочи при ихъ способности принимать кристаллическую форму. Волокнина мышца, бѣлокъ старыхъ клѣточекъ растений, клѣтчатка и пробочное вещество ни кислоты, ни щелочи. Напротивъ того углекислота, креатининъ и лимонная кислота ясно представляютъ отличительные признаки кислоты или основанія, и притомъ, кристаллизуются. Значительная часть тѣлъ уединяющихся отъ тока жизни, какъ въ животномъ, такъ и въ растительномъ организмѣ, образуются при дѣйстви кислорода на тканеобразовательныя вещества. Другія же подобныя тѣла бываютъ бѣдны кислородомъ или даже вовсе не содержатъ его (углеводороды). Они образуются вмѣстѣ съ кислородными тѣлами вслѣдствіе отдачи большаго количества или всего кислорода веществами, находящимися на ступеняхъ обратнаго развитія. Такимъ образомъ изъ жирныхъ кислотъ можетъ образоваться янтарная кислота, богатая кислородомъ, и летучее масло совершенно безъ кислорода.

Произведенія обратнаго развитія, въ растеніяхъ, не при всѣхъ условіяхъ содержатся въ одинаковомъ отношеніи; иногда нѣкоторыя изъ нихъ вовсе не существуютъ. Такимъ образомъ въ картофелѣ нѣтъ щелочнаго солянина, если въ почвѣ довольно другихъ щелочныхъ веществъ, между тѣмъ, какъ клубни, начинающіе проростать въ погребѣ, богаты этимъ ядовитымъ основаніемъ. По той же вѣроятной причинѣ въ омегахъ азіатскихъ степей нѣтъ ядовитаго коніина. Въ коркѣ хины, щелочной хининъ бываетъ иногда замѣненъ известью, а меконовая кислота маковаго сока стѣною кислотою. По этому видно, что питаніемъ обратное развитіе можно измѣнить.

Если считать большую часть кислотъ и основаній веществъ, эировъ, летучихъ маселъ и смолъ за произведенія обратнаго развитія, то весьма видно характеристическое различіе животныхъ и растений. У животныхъ всѣ распадающіяся вещества выдѣляются столь быстро, что ихъ съ трудомъ можно уловить на пути по крови; напротивъ того растенія удерживаютъ въ себѣ пахучія и красящія вещества въ лучшую пору своей жизни, во время цвѣтенія, и мы находимъ въ растительномъ организмѣ отложенія выдѣленныхъ кислотъ, основаній и смолъ въ клѣточкахъ, гдѣ еще продолжается жизнь. Ульминовая кислота очень похожая на

Въ основу нашего изданія положена задача *наглядно* представить *исторію цивилизаціи и политической жизни* народовъ, посредствомъ изображенія современныхъ имъ художественныхъ памятниковъ, или, гдѣ недостаетъ этихъ памятниковъ, посредствомъ произведеній позднѣйшаго искусства, такъ чтобы составилось возможнымъ, параллельно съ изученіемъ исторіи, проникать и въ сокровищницу подлинныхъ памятниковъ прошлаго.

Все предлагаемыя изображенія строго согласны съ подлинниками и критически разработанными источниками; масштабъ ихъ умѣнялся только тогда, когда умѣньшеніе оказывалось или необходимымъ или особенно удобнымъ. При выборѣ памятниковъ правиломъ полагалось не обходить ни одного изъ тѣхъ, которые сколько нибудь способны служить матеріаломъ для исторіи цивилизаціи. Такимъ образомъ, помѣщенные въ настоящемъ изданіи рисунки и чертежи сами по себѣ, т. е. независимо отъ иллюстрируемаго ими, могутъ имѣть значеніе въ исторіи искусства, хотя они и размѣщены у насъ по предметамъ, а не въ послѣдовательномъ порядкѣ видоизмѣненій искусства.

Для достиженія такихъ сложныхъ цѣлей, пояснительный текстъ къ «**Атласу**», составленный гг. Мерцемъ и Курцемъ, не ограничивается непосредственнымъ истолкованіемъ памятниковъ, но и рассматриваетъ ихъ *эстетически*, опредѣляя ихъ съ точекъ зрѣнія *теоріи и исторіи искусствъ*.

Полное изданіе будетъ состоять изъ *двухъ томовъ въ трехъ частяхъ*, которыя обнимаютъ собою:

Древній міръ. — Средніе вѣка. — Новую исторію.

При изобиліи художественныхъ памятниковъ, завѣщанныхъ намъ отъ древности, и при неоспоримой важности, для школы и жизни, изученія древнихъ литературъ и искусствъ, мы сочли небезполезнымъ сравнительно *увеличить* объемъ перваго тома нашего изданія, чтобы содѣйствовать возможно обширному знакомству съ *классическимъ міромъ*. Этотъ *первый томъ* имѣетъ два отдѣла, а именно:

Первый отдѣлъ: *Древняя исторія*. 50 таблицъ и 22 листа текста, сост. докторомъ Гейнрихомъ Мерцемъ.

Второй отдѣлъ: *Картина жизни классической древности. — Изображенія боговъ и героев*. 42 таблицы съ текстомъ, сост. Германомъ Курцемъ.

Второй (заключительный) томъ: *Средніе вѣка. Новая исторія*. 50 таблицъ съ 30 листами текста.

Наконецъ, мы позволяемъ себѣ ожидать, что просвѣщенная публика, оцѣнивъ добросовѣстность нашихъ усилій и значительность пожертвованій, сопряженныхъ съ настоящимъ изданіемъ, не откажетъ ему въ дѣйствительномъ своемъ сочувствіи.

За выходъ цѣльнаго сочиненія ручается книжный магазинъ издателя.

М. О. Вольфъ.

ВСЕОБЩЕЕ ЗЕМЛЕОПИСАНІЕ.

ГЕОГРАФІЯ ДЛЯ ЧТЕНІЯ И СПРАВОКЪ.

ПО ПЛАНУ **БЛАНКА**, ПЕРЕДѢЛАНА И ДОПОЛНЕНА **ДИСТЕРВЕГОМЪ**.

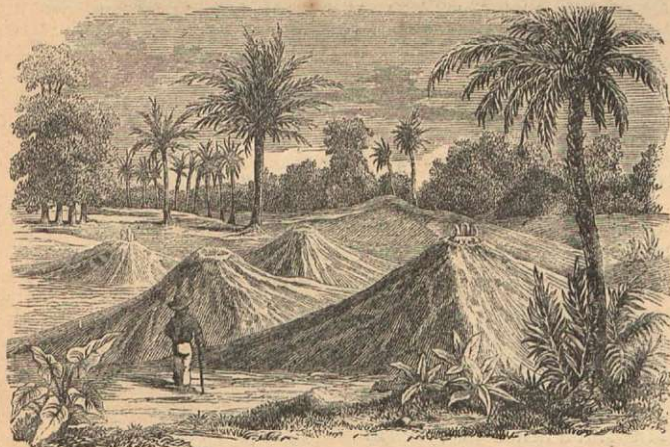
ПЕРЕВОДЪ СЪ СЕДЬМАГО ИЗДАНІЯ, СЪ ИЗМѢНЕНІЯМИ И ЗНАЧИТЕЛЬНЫМИ ДОПОЛНЕНІЯМИ ПО **КЛЕДЕНУ**, **ШТЕД-ЛЕРУ** и другимъ новѣйшимъ писателямъ,

А. РАЗИНА, П. УСОВА, П. ОЛЬХИНА И П. ЦЕЙДЛЕРА.

Три большихъ тома, болѣе 180 печатныхъ листовъ въ б. 8 д. л. или 3000 страницъ съ 200 политипажей въ текстѣ и 24 гравированными на стали видами городовъ. Томъ I-ый (Физическая и Математическая Географія и начало Географіи Европы). Томъ III-ий (Географія Азіи, Африки, Австраліи и Америки) уже изданы. Томъ II-ой (остальная часть Географіи Европы и подробная Географія Россіи) печатается.

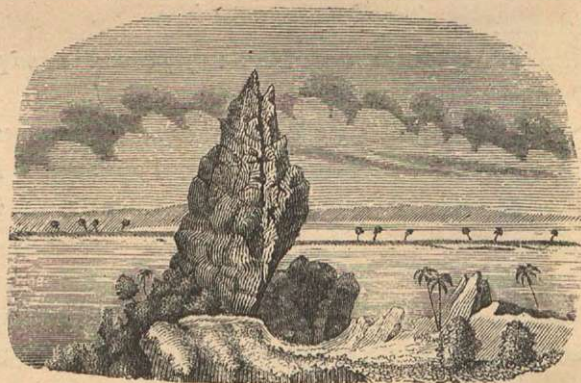
Подписная цѣна за полное сочиненіе **12 р.** съ пер. **15 р.** — которая съ выходомъ послѣдняго тома увеличится до **15 р.** съ пер. **18 р.**

Это самое обширное и самое подробное изъ всѣхъ изданныхъ на русскомъ языкѣ сочиненій по части Землеописанія; но подробности въ немъ не мелочныя, дѣлающія географію наукою необятною. Здѣсь не поименовано множество мелкихъ городовъ и мѣстечекъ, ничѣмъ почти не замѣчательныхъ: не перечислены сотни рѣкъ



и ручьевъ и т. п., бесполезнѣйшимъ образомъ загромождающихъ память, за то не упущена ни одна черта, сколько нибудь значительная въ характеристикѣ даннаго государства. Климатъ каждой страны описанъ совершенно обстоятельно, даже для различныхъ точекъ показана средняя годовая температура, а во многихъ мѣстахъ очеркъ страны представленъ въ описаніи весьма картинно. Далѣе, показано, сколько въ каждомъ государствѣ содержится войска, какая именно промышленность отличаетъ ту или другую страну. При описаніи каждого государства показаны монеты, въ немъ употребляемыя, мѣры, вѣсы, такъ что книга весьма удобно можетъ служить для справокъ. Наконецъ, — что не менѣе важно, — къ географическому очерку каждой страны присоединена отдѣльная статья о ея исторіи, такъ что страна представляется читателю не случайнымъ какимъ нибудь явленіемъ, а разумнымъ результатомъ цѣлаго ряда событій, обстоятельствъ, связанныхъ между собою и связывающихъ настоящее съ прошедшимъ. Такъ какъ въ исторіи развитія народовъ первое мѣсто занимаетъ ихъ внутренняя, духовная жизнь, то здѣсь особенное вниманіе обращено на исторію просвѣщенія, литературы и художествъ. Самый ширъ земной въ физическомъ отношеніи описанъ въ «общемъ введеніи» съ особенною тщательностью. Сначала онъ какъ бы отысканъ въ небесныхъ простран-

ствахъ, послѣ обзора неподвижныхъ звѣздъ, планетъ и кометъ. Въ трехъ большихъ отдѣлахъ описаны земля, воздухъ и вода со всѣми явленіями и съ подробнымъ объясненіемъ каждаго явленія. По этому здѣсь сообщаются нѣкоторыя понятія изъ астрономіи, физики и геологіи, совершенно удовлетворительно объясненные, такъ что они вполне понятны лицамъ, даже весьма мало приготовленнымъ.



Предлагаемая книга едва ли окажется удобною, если кто вздумаетъ употребить ее какъ учебникъ для начинающихъ; но если читатель знакомъ уже съ картою, если ему не чужды выраженія, относящіяся до нѣкоторыхъ наукъ и общеупотребительныя въ разговорѣ образованныхъ людей, — тогда книга эта неопѣнена. Есть множество лицъ, которые хотѣли бы теперь, достигнувъ возраста, въ которомъ перестаютъ учиться, узнать многое, чего не пришлось узнать въ дѣтствѣ, или хотя только повторить школьные уроки. Для такихъ лицъ обыкновенный учебникъ вовсе не годится, не принесетъ ожидаемой пользы. Для нихъ, точно также, какъ и для всякаго, кто хочетъ образовывать себя самъ, — по части землѣдѣнія, трудно найти книгу, которая лучше удовлетворяла бы такой цѣли, чѣмъ книга Бланка, переработанная Дистервегомъ.

Такъ какъ буквальный переводъ ея на русскій языкъ не соответствовалъ бы потребностямъ русскихъ читателей, то въ немъ сдѣланы значительныя измѣненія и дополненія по географіи Кледена, съ тѣмъ, во-первыхъ, чтобы составила книга вполне современная, занимательная, въ которую вошли бы всѣ послѣднія открытія въ области географіи; во-вторыхъ — чтобы всѣ свѣдѣнія, относящіяся до Россіи, были относительно полнѣе, нежели они могутъ быть въ нѣмецкой книгѣ.