

НОВЫЯ

ПИСЬМА О ХИМИИ,

**ВЪ ЕЯ ПРИЛОЖЕНІЯХЪ КЪ ПРОМЫШЛЕННОСТИ,
ФИЗИОЛОГІИ И ЗЕМЛЕДѢЛІЮ,**

ЮСТУСА ЛИБИХА,

**ИЗДАНЫЯ ПАРИЖСКИМЪ ПРОФЕССОРОМЪ
К. ГЕРГАРДТОМЪ.**

ПЕРЕВОДЪ ИНЖЕНЕРЪ-ПОРУЧИКА АДАМА ЮХЕРА.

**Броженіе и гніеніе. — Приложенія къ физиологін. — Дыханіе. —
Пища. — Вліяніе солей на питаніе животныхъ. — Составъ
мяса. — Исторія химін.**



САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

**ИЗДАНИЕ КНИГОПРОДАВЦА М. О. ВОЛЬФА,
въ Гостинномъ Дворѣ, № 19.**

1855.

ПЕЧАТАТЬ ПОЗВОЛЯЕТСЯ,

съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи представлено было въ
Ценсурный Комитетъ узаконенное число экземпляровъ.
С. Петербургъ, 12 февраля 1855 года.

Ценсоръ *В. Бекетовъ.*

Въ типографіи Королева и коми.

НОВЫЯ

ПИСЬМА О ХИМИИ.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА СССР

5737 16

05

5
1299

НОВЫЯ ПИСЬМА О ХИМИИ.

ПИСЬМО ДВАДЦАТЬ-СЕДЬМОЕ.

Образованіе органическихъ веществъ посредствомъ углекислоты, воды и амміяка. — Выдѣленіе кислорода. — Сочетаніе органическихъ тѣлъ группами. — Сочетанныя тѣла. — Перемѣны, которымъ подвергаются органическія тѣла по прекращеніи вліянія на нихъ жизненной силы. — Первое побужденіе данное кислородомъ воздуха. — Возникающее отсюда дальнѣйшее частичное движеніе. — Броженіе, гненіе. — Сущность ферментовъ. — Вліяніе температуры на качество произведеній броженія. — Вліяніе постороннихъ веществъ. — Причина запаха и вкуса винъ.

Углеродъ, заключающійся во всѣхъ частяхъ растеній и чрезъ нихъ вводимый въ составъ организма животныхъ, происходитъ изъ углекислоты; водородъ безъазотныхъ веществъ происходитъ изъ воды; азотъ всѣхъ азотистыхъ веществъ изъ амміяка.

Одна частичка углекислоты состоитъ изъ одного атома углерода и двухъ кислорода. Нѣтъ ни одного органическаго, животнаго или растительнаго, вещества, которое бы заключало въ

себѣ на одинъ атомъ углерода болѣе двухъ атомовъ другаго какого нибудь элемента; даже большая часть органическихъ веществъ заключаетъ въ себѣ менѣе двухъ атомовъ.

Всѣ части организма составлены изъ частицъ или частичныхъ группъ углекислоты, болѣе или менѣе водоизмѣненной; онѣ образуются въ живыхъ растеніяхъ изъ углекислоты, всасываемой листьями или корнями и разлагаемой солнечными лучами. Солнечный свѣтъ разлагаетъ углекислоту, т. е. отдѣляетъ отъ нея кислородъ, который замѣняется соотвѣтствующимъ количествомъ водорода, или азота и водорода.

Виноградный сахаръ, напримѣръ, разсматриваемый въ самомъ иростомъ видѣ, представляетъ частичку углекислоты, въ которой одинъ атомъ кислорода замѣненъ однимъ водорода. Тростниковый сахаръ, камедь, крахмалъ, клѣтчатая ткань (химическое начало древесины) могутъ быть разсматриваемы какъ продукты соединенія нѣсколькихъ частицъ винограднаго сахара, изъ котораго выдѣлился одинъ или нѣсколько атомовъ воды.

Хининъ, кофеинъ и органическія щелочи

вообще заключаютъ въ себѣ углеродъ и составныя части воды, соединенныя съ извѣстнымъ количествомъ азота. Самыя сложныя органическія вещества, какъ бѣлковина находящаяся въ растворѣ въ растительныхъ сокахъ и казеинъ сѣмень растеній, содержатъ въ себѣ, кромѣ четырехъ началъ заключающихся въ органическихъ щелочахъ, еще сѣру.

Органическія кислоты, столь обыкновенныя въ растеніяхъ, щавелевая кислота въ щавелѣ, яблочная и лимонная въ кислыхъ плодахъ, находятся въ такихъ же отношеніяхъ къ углекислотѣ, какъ и виноградный сахаръ.—Въ самомъ дѣлѣ, двѣ частички углекислоты, теряя одинъ атомъ кислорода, составляютъ щавелевую кислоту; двѣ частички щавелевой кислоты, поглощая два атома водорода и отдѣляя вмѣстѣ съ тѣмъ два кислорода, образуютъ яблочную кислоту. Изъ этихъ то безъ сомнѣнія кислотъ образуются сахаръ, камедь, клѣтчатка; онѣ служатъ посредниками составами при превращеніи углекислоты въ сахаръ и другія болѣе сложныя органическія соединенія. Сахаръ, въ самомъ дѣлѣ, заключаетъ въ себѣ кислородъ и водородъ совершенно

въ такой же пропорціи, въ какой заключаетъ ихъ вода, а вышепоименованныя кислоты содержатъ въ себѣ, кромѣ элементовъ воды, еще известный избытокъ кислорода. Слѣдовательно новое присоединеніе водорода къ этимъ кислотамъ, съ выдѣленіемъ или безъ выдѣленія кислорода, можетъ всѣ ихъ превратить въ сахаръ. Продукты этихъ превращеній тѣмъ болѣе свойствами своими отличаются отъ углекислоты, чѣмъ болѣе удаляются отъ нея составомъ: органическія кислоты еще имѣютъ химическія свойства углекислоты, но эти свойства совершенно уже исчезаютъ въ крахмалѣ и клѣтчаткѣ. Частицы щавелевой, винокаменной, яблочной, лимонной кислоты, сахара, кристаллизуясь группируются по направленію, опредѣляемому неорганической силой; при образованіи же крахмала и клѣтчатки посторонняя причина дѣйствуетъ вмѣстѣ съ силою сцѣпленія и видоизмѣняетъ направленіе, по которому притягиваются частицы; въ самомъ дѣлѣ, здѣсь уже не прямыя линіи или плоскости, а кривыя линіи очерчиваютъ границы сложныхъ органическихъ частичекъ.

Въ послѣднее время химики разъяснили спо-

собъ образованія этихъ сложныхъ органическихъ частичекъ.

Открытъ цѣлый рядъ соединеній, происходящихъ отъ сочетанія двухъ простѣйшихъ тѣлъ и сохраняющихъ химическія свойства одного изъ составныхъ тѣлъ, противоположно законамъ неорганической химіи, гдѣ вообще при соединеніи свойства обоихъ составныхъ тѣлъ нейтрализуются.

Всѣмъ извѣстны, на примѣръ, муравьиная кислота и масло горькихъ миндалей. Эти два тѣла, соединяясь, составляютъ муравьино-бензоильную кислоту, свойствами совершенно похожую на муравьиную кислоту и неимѣющую ничего общаго съ масломъ горькихъ миндалей. Въ этомъ соединеніи муравьиная кислота сохранила, а масло горькихъ миндалей потеряло свои химическія свойства.

Хотя подобные составы происходятъ чрезъ соединеніе двухъ тѣлъ, самихъ по себѣ уже сложныхъ, но они однако вполнѣ играютъ роль простыхъ органическихъ соединеній, т. е. такихъ, которыя бывъ однажды разложены, не могутъ уже быть вновь составлены изъ про-

дуктовъ происшедшихъ отъ ихъ разложенія. Такія тѣла называются сочетанными тѣлами (*corps composés*), а связью (*corulle*) называется та изъ составныхъ частей, которой свойства при соединеніи совершенно исчезаютъ. И такъ масло горькихъ миндалей есть связь въ муравьино-бензоиловой кислотѣ.

Вѣроятно, что большая часть сложныхъ органическихъ соединеній составляетъ подобныя сочетанныя тѣла, и справедливо причисляютъ бѣлковину, казеинъ, растительныя щелочи къ этому классу, хотя не всегда связь съ точностью извѣстна. Сочетаемая азотистая соединенія, какъ на примѣръ синильную кислоту или амміакъ, съ безъазотными, или даже съ азотистыми же тѣлами, химикъ производитъ соединенія, имѣющія всѣ свойства азотныхъ кислотъ или азотистыхъ красящихъ веществъ, встречающихся въ природѣ. Въ спаржѣ, на примѣръ, въ молодыхъ отпрыскахъ бобовыхъ растеній и во многихъ другихъ растеніяхъ, находится непосредственное начало, извѣстное подъ названіемъ аспарагина. Тѣло это представляетъ яблочнокислый амміакъ, отъ котораго отдѣлились эле-

менты воды; и между тѣмъ изъ яблочной кислоты и амміака искусственнымъ образомъ можно приготовить аспарагиновую кислоту, которая происходитъ изъ аспарагина.

Безцвѣтная и окристаллизованная орцина, поглощая амміакъ въ присутствіи кислорода, производитъ прекрасное красящее вещество — орцейнъ.

Можно наконецъ, какъ показали прекрасные опыты Гг. Вуртца и Гофмана, отнять послѣдовательно у амміака три атома водорода и замѣстить ихъ сложными органическими группами и такимъ образомъ произвести соединенія имѣющія всѣ химическія свойства амміака. Амміакъ нейтрализуетъ кислоты и составляетъ съ ними соли; производенія же происшедшія отъ замѣщенія амміака суть органическія щелочи, совершенно похожія на хининъ и морфинъ.

Извѣстно всѣмъ, что органическія тѣла, по прекращеніи жизненной ихъ дѣятельности, подвергаются переменамъ, которыхъ конечнымъ слѣдствіемъ служитъ исчезаніе веществъ, изъ которыхъ они составлены, изъ почвы земли. Самое крѣпкое дерево, бывъ срублено и подверже-

но дѣйствию воздуха, по истеченіи 36 или 40 лѣтъ оставляетъ послѣ себя лишь слѣды своей коры. Листья, молодые отростки, вкусные плоды, солома раскиданная по полямъ какъ навозъ, исчезаютъ еще скорѣе. Но еще болѣе скорымъ и значительнымъ переменамъ подвергаются животныя части: онѣ распространяются въ воздухѣ въ видѣ газовъ и наконецъ оставляютъ только минеральныя части, происшедшія изъ земли.

Это великое явленіе разрушенія начинается въ тѣлахъ органическихъ тотчасъ же, какъ скоро смерть прекращаетъ дѣйствіе различныхъ причинъ; подъ вліяніемъ которыхъ образовались соединенія составляющія эти тѣла. Произведенія животныхъ и растительныхъ организмовъ, подверженныя дѣйствию воздуха и воды, претерпѣваютъ цѣлый рядъ переменъ, изъ которыхъ самая послѣдняя состоитъ въ превращеніи ихъ углерода въ углекислоту, водорода въ воду, азота въ амміакъ и сѣры въ сѣрную кислоту.

Такимъ образомъ, въ слѣдствіе химическихъ реакцій, происходящихъ послѣ смерти, элементы органическихъ тѣлъ воспринимаютъ первоначальный свой видъ, подъ которымъ могутъ слѣдовать

пищею для новаго поколѣнія. Начала происшедшія изъ воздуха возвращаются въ атмосферу, начала доставленныя землею опять входятъ въ составъ почвы. Такимъ образомъ смерть, разрушеніе цѣлаго поколѣнія, становится источникомъ жизни для новаго поколѣнія.

Тотъ же атомъ углерода, какъ элементъ мышечнаго волокна въ сердцѣ чловѣка, приводящій въ движеніе кровь въ его жилахъ, быть можетъ составлялъ элементъ сердца одного изъ его предковъ. Атомъ азота нашего мозга можетъ быть входилъ въ составъ мозга какаго нибудь Негра или Египтянина.

Какъ нынѣшнее поколѣніе почерпаетъ нужную пищу для умственнаго своего образовація изъ умственныхъ же произведеній своихъ предковъ, такъ и нашъ организмъ находитъ матеріальную пищу, необходимую для физическаго его питаія, въ трупахъ прежнихъ поколѣній.

Ближайшею причиною химическихъ преобразованій, которымъ послѣ смерти подвергаются органическія тѣла, служитъ дѣйствіе кислорода воздуха на составныя ихъ части. Дѣйствіе это совершается только при извѣстномъ состояннн тем-

пературы и въ присутствіи воды; сильный холодъ, равно какъ и теплота кипящей воды останавливаютъ его; оно очень хорошо замѣтно на плодахъ и на мягкихъ частяхъ растеній, когда, въ слѣдствіе поврежденія ихъ поверхности, сокъ въ нихъ заключающійся приходитъ въ соприкосновеніе съ воздухомъ.

На сдавленномъ яблокѣ эта химическая реакція начинается на поврежденной части; дѣлается здѣсь темнаго цвѣта пятно, окружность котораго концентрически и правильно расширяется, пока все яблоко не сгніетъ и не обратится въ бурую, мягкую, тѣстоватую массу. Сокъ виноградной ягоды не подвергается чувствительной перемѣнѣ, если кожица предохраняетъ его отъ непосредственнаго соприкосновенія съ воздухомъ; тогда виноградная ягода просто высыхаетъ; но легчайшее поврежденіе кожицы достаточно для того, чтобы измѣнить всѣ качества сока. Если разрѣзать картофель или свеклу, то бѣлая поверхность каждаго отрѣзка въ нѣсколько минутъ дѣлается темно-бурою.

Животныя отдѣленія подвержены подобнымъ же измѣненіямъ. Молоко въ вымени коровы, моча

въ мочевомъ пузырьѣ, въ здоровомъ состояніи не подвержены ни какому измѣненію въ свойствахъ; но въ соприкосновеніи съ воздухомъ молоко свертывается и, не освобождая газовъ, осаждаеть сыръ въ видѣ студенистой массы; моча, изъ кислой, какою она была сначала, дѣлается щелочною и отъ прибавленія къ ней кислоты съ шипѣніемъ выдѣляетъ углекислоту.

Подобное разложение происходитъ, послѣ смерти, въ тѣлахъ людей и животныхъ; оно начинается сперва во внутреннихъ частяхъ, которыя, какъ напр. легкія, находятся въ непосредственномъ соприкосновеніи съ воздухомъ; у раненыхъ оно преимущественно развивается въ раиахъ, у больныхъ вообще на частяхъ поврежденныхъ болѣзнію. И такъ смерть, во многихъ случаяхъ, есть не что иное какъ слѣдствіе подобной химической реакціи во внутреннихъ частяхъ тѣла. Эта реакція начинается вмѣстѣ съ болѣзью, для которой она служитъ ближайшею причиною, и продолжается послѣ смерти.

Замѣчательно, что въ большей части этихъ явленій, химическое разложение веществъ, послѣ перваго соприкосновенія ихъ съ возду-

хомъ не прекращается, хотя бы они и были удалены изъ подъ вліянія на нихъ кислорода. Въ самомъ дѣлѣ, виноградный сокъ продолжаетъ киснуть въ бочкахъ герметически закупоренныхъ; шампанское вино разрываетъ часто самыя крѣпкія бутылки, молоко свертывается и окисаетъ даже въ хорошио запечатанныхъ сосудахъ.

Очевидно, прикосновеніе кислорода производитъ химическую реакцію совершенно измѣняющую свойства органическихъ тѣлъ. Это измѣненіе свойствъ есть слѣдствіе измѣненія состава. До прикосновенія съ кислородомъ, составныя части этихъ веществъ находятся въ такомъ частичномъ расположеніи, которое препятствуетъ ихъ взаимному противудѣйствію; доступъ же кислорода къ одной частичкѣ достаточенъ для того, чтобы нарушить равновѣсіе цѣлой системы и побудить къ новому группированію, потому что состояніе разложенія этой одной частицы сообщается мало по малу всѣмъ остальнымъ, какъ это доказывается продолженіемъ реакціи даже въ отсутствіи кислорода.

Химическая реакція, появляющаяся въ органической частицѣ въ слѣдствіе дѣйствія на-

ружной причины и распространяющаяся на другія частицы того же вещества, при дѣйствіи или по прекращеніи дѣйствія этой причины, называется *гниеніемъ*. Такимъ образомъ вещества склонныя къ гниенію отличаются отъ несклонныхъ къ нему тѣмъ, что, при посредствѣ воды и надлежащей температуры, могутъ разлагаться на рядъ новыхъ соединеній, тогда какъ вещества несклонныя къ гниенію при тѣхъ же обстоятельствахъ остаются безъ перемѣны.

Въ природѣ не много веществъ склонныхъ къ гниенію въ этомъ смыслѣ, но они распространены вездѣ и входятъ въ составъ всѣхъ органическихъ тѣлъ. Къ нимъ принадлежатъ въ особенности сложныя растительныя и животныя вещества, заключающія въ себѣ азотъ и сѣру.

Мочевина, сахаръ, лактинъ, аспарагинъ, амигдалинъ, различныя органическія кислоты, находясь въ подобныхъ обстоятельствахъ, не подвергаются чувствительнымъ перемѣнамъ, если они въ чистомъ видѣ. Растворъ тростниковаго или молочнаго сахара, оставленный на воздухѣ, при дѣйствіи легкой теплоты просто высыхаетъ или осаждаетъ кристаллы, не теряя свойствъ сахара.

Растительные соки и животныя отдѣленія, какъ на примѣръ виноградный сокъ, молоко, желчь, моча содержатъ въ себѣ два рода веществъ, различающихся между собою и составомъ и свойствами: одни изъ этихъ веществъ легко гниютъ, другія же сами по себѣ не подвергаются этой перемѣнѣ. Въ разложеніи органическихъ жидкостей предоставленныхъ самимъ-себѣ замѣчательно-то особенное явленіе, что эти два рода веществъ исчезаютъ одновременно, такъ что вмѣстѣ измѣняются части склонныя и не склонныя къ гніенію, которыя безъ присутствія первыхъ остались бы неизмѣнными. Когда гниетъ сыръ, фибринъ, кровь или слизь, то прибавленный къ нимъ растворъ сахара въ водѣ, молочный сахаръ, мочевины и т. п. приходятъ тоже въ броженіе, т. е. разлагаются.

Изъ этого видно, что вещества склонныя къ гніенію вызываютъ метаморфозъ въ больномъ числѣ азотистыхъ и безъазотныхъ тѣлъ, которыя сами по себѣ не способны къ гніенію, когда эти послѣднія приходятъ въ соприкосновеніе съ первыми въ продолженіе ихъ гніенія. Отсюда легко понять разницу между броженіемъ и гніеніемъ.

Всѣ вещества несклонныя къ гніенію называются *способными къ броженію*, если имѣютъ свойство разлагаться отъ соприкосновенія съ гніющимъ тѣломъ; разложеніе, которому они подвергаются, называется *броженіемъ*; гніющее же тѣло, вызывающее это разложеніе, называется *закваскою* или *ферментомъ*.

Всѣ тѣла склонныя къ гніенію, согнивая, становятся заквасками или ферментами, т. е. пріобрѣтаютъ въ этомъ состояніи силу возбуждать броженіе въ тѣлахъ способныхъ къ броженію; и эти ферменты сохраняютъ свою силу во все время, пока не окончится ихъ гніеніе.

Перемѣны, которымъ подвергаются вещества ириведеиныя въ броженіе, заключаются въ томъ, что частицы болѣе сложныя распадаются на двѣ или болѣе простѣйшихъ частицъ. Такъ напримѣръ тридцать нѣсть простыхъ атомовъ сахара распадаются на четыре частички углекислоты, заключающія двѣнадцать, и на двѣ частички алкоголя, содержащія двадцать четыре простыхъ атома. При окисаніи молока, каждая частичка молочнаго сахара распадается на двѣ частички молочной кислоты, содер-

жація въ совокупности то же самое число элементовъ. Но такъ какъ молочный сахаръ, превращаясь въ молочную кислоту не поглощаетъ никакого посторонняго элемента и не отдѣляетъ ни одного изъ своихъ собственныхъ элементовъ, то, очевидно, переменна свойствъ, которой подвергается частичка его въ слѣдствіе этого превращенія, происходитъ отъ перемены въ размѣщеніи атомовъ. Слѣдовательно атомы въ молочной кислотѣ расположены иначе, нежели въ молочномъ сахарѣ, и для того чтобы размѣститься въ новомъ порядкѣ, атомы молочнаго сахара очевидно должны были придти въ движеніе.

Такъ какъ гніюція вещества оказываютъ вліяніе на сложныя органическія вещества, *которыя сами по себѣ не способны къ гніенію* и такъ *какъ это* вліяніе есть слѣдствіе частичнаго движенія, сообщающагося отъ первыхъ вторымъ, то изъ этого заключаемъ, что атомы веществъ способныхъ къ броженію, во время соприкосновенія ихъ съ гніющимъ веществомъ, находятся въ такомъ къ нему отношеніи, какъ будто бы элементы ихъ составляли часть гніющаго тѣла.

Слѣдовательно движеніе, происходящее между атомами фермента, сообщается атомамъ вещества склоннаго къ броженію; слѣдовательно измѣненіе положенія атомовъ фермента влечетъ за собой подобное же измѣненіе въ атомахъ углерода, водорода и кислорода тѣла не склоннаго къ гніенію.

Этимъ объясняютъ, почему эти реакціи имѣютъ начало, извѣстную продолжительность и конецъ, что такъ отличаетъ ихъ отъ обыкновенныхъ химическихъ реакціи. Если къ баритовой соли прилить сѣрной кислоты, то разложеніе происходитъ тотчасъ во всѣхъ точкахъ, гдѣ баритъ встрѣчаетъ сѣрную кислоту; лишь только начавшись реакція сейчасъ же и кончается, и происшедшіе такимъ образомъ элементы сѣрнокислаго барита не производятъ болѣе никакого дѣйствія. Совершенно иное представляетъ гніющее тѣло. Оно претерпѣваетъ цѣлый рядъ переменъ и представляетъ извѣстную дѣятельность въ каждый періодъ своего разложенія. Какъ скоро элементы сахара заключающагося въ виноградномъ сокѣ, или въ пивномъ суслѣ, претерпѣли раздвоеніе или частичное измѣненіе, то они перестаютъ болѣе разлагаться, между тѣмъ

какъ превращеніе веществъ осаждающихся въ видѣ дрозжей и заключающихъ въ себѣ азотъ и сѣру не прекращается. Если отнять дрожжи отъ бродящей жидкости и смѣнать ихъ съ новымъ количествомъ раствора сахара въ водѣ, то и этотъ растворъ подвергается той же перемѣнѣ, какъ и частицы сахара заключающіяся въ виноградномъ сокѣ или въ пивномъ суслѣ. Дрожжи, въ самомъ дѣлѣ, сохраняютъ свою дѣятельность до тѣхъ поръ, пока не кончится ихъ собственный метаморфозъ и элементы ихъ составляющіе снова не прійдутъ въ равновѣсіе притяженія. Если въ этотъ моментъ жидкость еще заключаетъ въ себѣ частицы сахара, то они уже останутся неразложенными.

Время нужное для метаморфоза вещества склоннаго къ броженію зависитъ отъ количества фермента, приводимаго въ соприкосновеніе съ этимъ веществомъ: двойное или тройное количество фермента сокращаетъ это время, или разлагаетъ большее количество тѣла подверженнаго броженію. Если въ сосудѣ, наполненномъ растворомъ сахара, сдѣлать перегородку изъ пропускной бумаги, проницаемой только частич-

ками сахара, но не пропускающей сквозь себя дрожжевыхъ шариковъ, то спиртное броженіе происходитъ въ томъ только отдѣленіи, гдѣ сахаръ соприкасается съ дрожжами.

Дѣйствіе ферментовъ на тѣла склонныя къ броженію сходно съ дѣйствіемъ теплоты на органическія вещества. Составъ происшедшій отъ дѣйствія теплоты всегда есть слѣдствіе частичнаго измѣненія. Теплота производитъ разширеніе, увеличеніе объема; она начинаетъ дѣйствіе свое нарушеніемъ размѣщенія атомовъ въ частичныхъ группахъ. Если нагрѣвать кристаллы сахара, то сперва частички его начинаютъ удаляться одна отъ другой; а потомъ при возвышеніи температуры самые элементы этихъ частичекъ тоже стремятся разъединиться. И такъ теплота уничтожаетъ сперва равновѣсіе притяженія между частицами; состояніе газообразное и жидкое суть новыя отношенія равновѣсія между сцѣпленіемъ и теплородомъ. Возвышенная температура разлагаетъ органическія вещества; продукты разложенія не измѣняются при температурѣ образованія ихъ, но при большемъ возвышеніи температуры они опять раз-

лагаются. Каждому градусу температуры соответствует особенное отношеніе равновѣсія между теплородомъ и химическою силою, удерживающею въ соединеніи органическіе атомы.

Какъ бы мы мелко ни истолкли сахаръ, никогда не обратимъ его въ жидкое состояніе; еще меньше можемъ мы разложить частичку его, чтобъ отдѣлить отъ него атомъ углерода или водорода. Взбалтывая растворъ сахара въ водѣ, будемъ перебрасывать его частички и двигать ихъ однѣ возлѣ другихъ, равно какъ и частички воды, но тѣмъ не меньше элементы его частичекъ отъ этого дѣйствія не расположатся въ другомъ порядкѣ.

При гніеніи и броженіи не группы частичекъ, а атомы заключающіеся въ этихъ частичкахъ принимаютъ другое расположеніе. Это-то внутреннее движеніе въ гніющемъ тѣлѣ вызываетъ новое частичное расположеніе въ тѣлахъ склонныхъ къ броженію, когда сила удерживающая ихъ элементы въ соединеніи слабѣе дѣйствія старающагося разъединить ихъ.

Достойно вниманія вліяніе температуры на продукты броженія. Соки выжатые изъ мор-

кови, свекловицы и лука, изобилующіе сахаромъ, приходя въ броженіе при обыкновенной температурѣ, доставляютъ такія же произведенія, какъ и виноградный сокъ; но при болѣе возвышенной температурѣ реакція совершенно измѣняется: въ этомъ послѣднемъ случаѣ освобождается значительно менѣе газовъ и не получается алкоголя. Разсматривая жидкость по окончаніи броженія, не найдемъ въ ней уже сахара, но на его мѣстѣ обильное количество молочной кислоты и при ней тѣло подобное аравійской камеди и удобокристаллизуемое вещество, по своему составу и свойствамъ однородное съ главною составною частью манны.

Алкоголь и углекислота суть продукты метаморфоза сахарныхъ атомовъ при обыкновенной температурѣ; углекислота, водородъ, маннитъ, молочная кислота и камедь суть продукты броженія сахара при высокой температурѣ.

Молочный сахаръ превращается въ молочную кислоту когда броженіе происходитъ при обыкновенной температурѣ. Между 24° и 36° сырное вещество, заключающееся въ молокѣ, прио-

брѣтаетъ свойство обыкновенныхъ дрожжей, и тогда сахаръ подвергается при этой температурѣ двумъ послѣдовательнымъ измѣненіямъ: сперва онъ превращается въ виноградный сахаръ, а потомъ полученный продуктъ въ ирикосновеніи съ сырнымъ веществомъ распадается на алкоголь и углекислоту. Слѣдовательно молоко, приходя въ броженіе при обыкновенной температурѣ, не отдѣляетъ газовъ и переходитъ въ молочную кислоту, при болѣе же возвышенной температурѣ даетъ жидкость изобилующую алкоголемъ, изъ которой при перегонкѣ получается настоящая водка.

Очевидно, только такія вещества способны къ броженію, которыхъ элементы очень подвижны и находятся въ слабомъ между собою соединеніи. Если правда, съ одной стороны, что ферментъ вызываетъ метаморфозъ въ тѣлахъ способныхъ къ броженію чрезъ частичное движеніе своихъ собственныхъ элементовъ, то не подлежитъ также сомнѣнію, что атомы способныхъ къ броженію тѣлъ противопоставляютъ извѣстное сопротивленіе дѣйствію фермента и что это сопротивленіе должно быть преодолено, если атомы

тѣла способнаго къ броженію должны придти въ движеніе. Какъ ни слабо это сопротивленіе, все-таки оно представляетъ нѣкоторую силу обратно дѣйствующую на атомы самага фермента и стремящуюся видоизмѣнить новое расположеніе ихъ въ моментъ самага образованія его. По этому гніющее тѣло должно непременно давать другія соединенія, когда оно одно само по себѣ разлагается, чѣмъ какія происходятъ отъ метаморфоза его въ соприкосновеніи съ веществомъ приводимымъ имъ въ броженіе.

Въ самомъ дѣлѣ, приливая растворъ сахара къ гніющему сыру или къ гніющей крови, сейчасъ замѣтимъ уменьшеніе вонючаго запаха; слѣдовательно продукты, которымъ этотъ запахъ свойственъ, исчезаютъ во время броженія прибавленнаго сахара.

Легко тоже понять, что тѣло способное къ броженію можетъ потерять эту способность, если сопротивленіе противопоставляемое его частицами дѣйствію фермента, или если сила удерживающая въ соединеніи элементы фермента значительно увеличатся. Въ самомъ дѣлѣ, есть много тѣлъ сопротивляющихся или останавливаю-

щихъ гніеніе и броженіе; сила этихъ противогнилостныхъ дѣятелей очень часто происходитъ отъ ихъ свойства образовать съ ферментомъ химическое соединеніе. Въ присутствіи подобнаго тѣла, имѣющаго сродство къ ферменту, элементы его остаются въ первоначальномъ своемъ расположеніи, потому что къ силѣ удерживающей ихъ въ соединеніи прибавляется въ этомъ случаѣ новая сила притягательная, которую нужно было бы тоже преодолѣть, для того чтобы элементы фермента могли перемѣнить свое положеніе.

Къ этимъ противогнилостнымъ дѣтелямъ принадлежатъ всѣ тѣла, оказывающія химическое дѣйствіе на ферментъ, каковы щелочи, минеральныя кислоты, концентрированныя растительныя кислоты, алкоголь, эфирныя масла, морская соль и другія. Самыя сильныя изъ нихъ суть: сѣрнистая кислота и нѣкоторыя металлическія соли, въ особенности ртутныя, способныя соединяться химически съ веществами способными къ гніенію. Мыньяковистая кислота не препятствуетъ гніенію крови, ни обыкновенному броженію сахара, но совершенно останавливаетъ гніеніе кожи и тканей дающихъ студень.

Многія изъ органическихъ кислотъ, сами по себѣ неспособныя къ броженію, въ соединеніи съ известью пріобрѣтаютъ эту способность. Такъ на примѣръ: яблочнокислая известь отъ прибавленія къ ней дрожейъ приходитъ въ броженіе также легко, какъ растворъ сахара въ водѣ; именно при низкой температурѣ отдѣляется чистая углекислота и яблочнокислая известь превращается въ янтарнокислую, уксуснокислую, углекислую известь, при высокой же температурѣ освобождается чистый водородный газъ и иолучается большое количество масляной кислоты. Равнымъ образомъ молочнокислая известь въ соприкосновеніи съ гнилымъ сыромъ даетъ углекислоту, водородный газъ, масляную кислоту и маннитъ, виикоаменнокислая известь образуетъ углекислоту, проніонную (*métacétique*) и уксусную кислоту.

Кислоты нейтрализованныя известью уже не оказываютъ химическаго дѣйствія на ферментъ и жидкость остается нейтральною въ продолженіи всего разложенія, потому что известь, становясь свободною въ слѣдствіе образованія органической кислоты болѣе сложной, или менѣе

требующей для своего насыщения, осаждается въ видѣ нерастворимой углекислой извести.

Ферменты заключающіеся въ виноградномъ и другихъ растительныхъ сокахъ составляютъ вещества, имѣющія одинакнй составъ съ кровью или съ сырнымъ веществомъ молока. Количество этихъ дѣйствующихъ веществъ, на-примѣръ въ виноградникахъ, можетъ быть увеличиваемо посредствомъ животнаго навоза. Коровій навозъ изобилуетъ углекислыми щелочными солями, имѣющими вліяніе на увеличеніе количества сахара; человѣческнй пометъ напротивъ того заключаетъ въ себѣ только фосфорнокислыя щелочиыя соли, существенно содѣйствующія произведенію составныхъ частей крови и слѣдовательно произведенію веществъ, которыя по составу своему сходны съ растительными ферментами. Изъ этого легко усмотрѣть, что посредствомъ хорошо рассчитанной обработки полей и надлежащаго выбора навоза, мы можемъ производить опредѣленное вліяніе на качество винограднаго сока. Когда онъ изобилуетъ азотистыми веществами подобными составнымъ частямъ крови, то мы можемъ улуч-

шить его черезъ прибавленіе къ нему сахара, полученнаго изъ какого нибудь другаго растенія, или еще лучше, что одно и тоже, чрезъ прибавленіе къ нашему туземному винограду, когда оиъ еще не созрѣлъ, сѹхаго винограда, достигнуаго зрѣлости и полученнаго изъ южныхъ странъ. Съ научной точки зрѣнія это суть дѣйствительныя улучшенія, не заключающія въ себѣ никакого обмана.

Во всѣхъ родахъ броженія сущность продуктовъ бываетъ различна, смотря по вліянію измѣненій температуры, или же по присутствію другихъ веществъ участвующихъ въ этомъ метаморфозѣ. Вотъ почему изъ одного и того же винограднаго сока, когда мы приводимъ его въ броженіе при различныхъ температурахъ, получаютъ вина различныхъ качествъ и свойствъ, смотря по высокой или низкой температурѣ воздуха во время собиранія винограда; качество, запахъ и вкусъ винъ измѣняются по мѣрѣ глубины и температуры погреба во время броженія винъ.

Неизмѣняемость температуры въ томъ мѣстѣ, гдѣ бродитъ вино, медленное и правильное его

броженіе, безъ всякихъ иомѣхъ, суть главныя условія, находящіяся въ зависимости отъ челоуѣка, для полученія хороніаго вина. Для броженія вина надобно бы предпочитать глубокіе погреба, которые такъ удобны для броженія хоронихъ сортовъ пива. Все достоинство этихъ погребовъ основано на постоянствѣ ихъ температуры, и я увѣренъ, что они также годились бы и для броженія винъ.

Вліяніе постороннихъ веществъ на броженіе особенно очевидно при броженіи картофельной мякоти. Извѣстно, что она посредствомъ перегонки доставляетъ, кромѣ алкоголя, еще масляную, ядовитую жидкость, которой запахъ и вкусъ чрезвычайно противны. Это масло, называемое картофельнымъ (сивуниное масло) не все образуется въ картофелѣ: это продуктъ превращенія сахара. Этотъ продуктъ образуется также при броженіи сироповъ, происходящихъ при изготовленіи свекловичнаго сахара. По своимъ химическимъ свойствамъ онъ принадлежитъ къ одному разряду тѣлъ съ алкоголемъ и представляетъ элементы алкоголя, отъ котораго отдѣлились элементы воды. Два атома картофельнаго масла

образуются чрезъ соединеніе пяти атомовъ алкоголя, выдѣляющихъ шесть атомовъ воды.

Образованіе картофельнаго масла, которое получается нынѣ въ большемъ количествѣ какъ при-даточное вещество на винокуренныхъ заводахъ и употребляется иногда для освѣщенія этихъ иослѣднихъ, никогда не происходитъ въ тѣхъ бродящихъ жидкостяхъ, которыя содержатъ въ себѣ молочную кислоту, винный камень, лимонную кислоту или нѣкоторыя горькія вещества, какъ на примѣръ хмѣль. Масло это преимущественно образуется въ щелочныхъ или нейтральныхъ жидкостяхъ, или же въ тѣхъ, которыя заключаютъ въ себѣ молочную или уксусную кислоту, и большею частью можно предупредить его образованіе чрезъ прибавку виннаго камня.

Запахъ и вкусъ винъ всегда происходитъ отъ особенныхъ соединеній, возникающихъ во время броженія. Старыя рейнскія вина содержатъ въ себѣ уксусный эфиръ; иногда въ нихъ заключаются небольшія количества маслянаго эфира, который сообщаетъ имъ пріятный вкусъ и ароматъ, напоминающіе старый ямайскій ромъ.

Всѣ вообще вина заключаютъ въ себѣ энантовый эфиръ, сообщающій имъ винный запахъ. Эти соединенія образуются частью во время самаго броженія, а частью во время храненія вина, то есть когда оно отстаивается и содержащіяся въ немъ кислоты дѣйствуютъ на алкоголь. Энантовая кислота образуется по видимому во время самаго броженія; по крайней мѣрѣ, по настоящее время ея не находили въ виноградѣ.

Свободныя кислоты, содержащіяся въ бродящемъ виноградномъ сокѣ, принимаютъ по этому важное участіе въ образованіи ароматическихъ веществъ. Вина южныхъ странъ, добываемыя изъ очень зрѣлаго винограда, заключаютъ въ себѣ винный камень, но не содержатъ ни какихъ свободныхъ органическихъ кислотъ. Они едва имѣютъ запахъ, свойственный другимъ винамъ, а касательно букета едва ли могутъ выдержать сравненіе съ тонкими винами Франціи и Рейна.

ПИСЬМО ДВАДЦАТЬ-ОСЬМОЕ.

Явленія въ животномъ организмѣ, имѣющія сходство съ броженіемъ и гніеніемъ. — Передача этихъ состояній разложенія въ веществахъ составляющихъ организмъ. — Міазмы, заразительныя начала. — Растенія и микроскопическія животныя, появляющіяся во время броженія и гніенія. — Микроскопическое и химическое изслѣдованіе пивныхъ дрождей и виннаго отстоя. — Теорія чужеродныхъ организмовъ. — Чесотка, мускардина () шелко-вичныхъ червей. — Прилипчивыя болѣзни.*

При разсматриваніи явленій животнаго организма кажется, что многія изъ нихъ, приписываемыя по привычкѣ особеннымъ жизненнымъ силамъ, происходятъ отъ тѣхъ же причинъ, отъ какихъ происходятъ броженіе и гніеніе. Отношенія между этими двумя родами явленій, уже нѣсколько столѣтій тому назадъ, были указываемы учеными и многіе медики еще

(*) Болѣзнь, отъ которой шелковичные черви сохнутъ и бѣлѣютъ. — Письмо это есть дополненіе XVI письма, гдѣ изложены первыя понятія о томъ же предметѣ. См. *Письма о химіи Юстуса Либиха*, изданныя въ русскомъ перев. г. Дымчевичемъ. Спб, 1847 г., стр. 199.

нынѣ смотрятъ на извѣстныя жизненныя проявленія, какъ на причины броженія и гніенія.

Въ предъидущихъ письмахъ я доказалъ, что вещества составляющія существенную часть тѣла животныхъ, бѣлковина, фибринъ, перепонки, кожа, сыръ, при гніеніи оказываютъ особенное химическое вліяніе на тѣла приходящія въ соприкосновеніе съ ними. Я указалъ также на неодинаковую сущность продуктовъ этого метаморфоза смотря по состоянію разложенія фермента.

Но такъ какъ частичныя измѣненія животныхъ веществъ, могутъ, *внѣ тѣла*, имѣть вліяніе на множество органическихъ веществъ приходящихъ въ соприкосновеніе съ ними, до того значительное, что способны произвести въ ихъ извѣстные метаморфозы, и такъ какъ, съ другой стороны, всѣ вещества входящія въ составъ пищи человека и животныхъ, принадлежатъ къ веществамъ способнымъ къ броженію, то нельзя сомнѣваться, что причина, вызывающая эти метаморфозы занимаетъ не последнее мѣсто въ жизненныхъ отправленіяхъ и очень содѣйствуетъ превращенію нищи въ жиръ,

или въ части органовъ, или образованно отдѣленій, молока, мочи. Въ самомъ дѣлѣ, во всѣхъ частяхъ организма постоянно происходитъ органическая мѣна; бѣлковина, фибринъ, перепонки, наконецъ всѣ вещества составляющія органы, превращаются въ новыя произведенія и принимаютъ новое частичное расположеніе. По аналогіи можно заключить, что гдѣ бы ни происходили эти превращенія, и смотря по ихъ направленію и напряженію, они вызываютъ соответствующія измѣненія въ частяхъ крови и пищи, находящихся въ соприкосновенніи съ веществами претерпѣвшими первыя метаморфозы. И такъ постоянныя измѣненія органовъ составляютъ одну изъ главныхъ причинъ метаморфозовъ, которымъ подвергается пища въ организмъ. Изъ иредъидущихъ фактовъ проистекаетъ еще другое важное слѣдствіе, именно что всѣ перемѣны, производимыя какою нибудь болѣзненною причиною въ образѣ измѣненія органа, желѣзы, влекутъ за собою видоизмѣненіе вліянія этого органа или желѣзы на кровь къ нимъ протекающую и слѣдовательно на сущность происходящаго въ нихъ отдѣленія; что дѣйствитель-

ность множества лекарствъ должно приписывать участію, принимаемому ими въ органической мѣнѣ и что вліяніе этихъ лекарствъ на качество крови состоитъ въ томъ, что они видоизмѣняютъ, ускоряютъ, замедляютъ или останавливаютъ особенную дѣятельность органовъ.

Съ того времени какъ узнали настоящую причину происхожденія и передачи гніенія въ сложныхъ органическихъ частичкахъ, вопросъ относительно сущности міазмъ и заразительныхъ началъ сдѣлался очень легкимъ для разрѣшенія. Этотъ вопросъ состоитъ въ слѣдующемъ: есть ли факты, доказывающіе, что извѣстныя состоянія разложенія и гніенія вещества могутъ сообщаться въ организмѣ составнымъ частямъ живаго тѣла, и что чрезъ соприкосновеніе съ гніющимъ веществомъ эти части приводятся въ состояніе, подобное тому, какое имѣетъ гніющее тѣло? На этотъ вопросъ слѣдуетъ отвѣтить утвердительно.

И въ самомъ дѣлѣ, не извѣстно ли, что въ диссекціонныхъ залахъ мертвыя тѣла часто подвергаются разложенію, которое сообщается крови живаго тѣла, что легкая рана причи-

ненная скальпелемъ бываетъ причиною смертельныхъ случаевъ. Г. Magendie приводитъ нѣсколько случаевъ (и они не были оспариваемы), гдѣ приложеніе къ свѣжей ранѣ гніющихъ веществъ, какъ крови, мозга, желчи, гноя, были причиною рвоты, изнеможенія и послѣ нѣкотораго времени смерти.

Не доказано ли также, что употребленіе въ пищу мяса, окорока, колбасы и другихъ разлагающихся уже яствъ, причиняетъ иногда тяжкія и даже смертельныя болѣзни. Всѣ эти факты, по моему мнѣнію, доказываютъ, что животное вещество въ состояніи разложенія можетъ породить болѣзни у совершенно здороваго человека. А такъ какъ болѣзненные призведенія суть части организма, находящіяся въ ненормальномъ состояніи разложенія, то ясно, что онѣ могутъ во все продолженіе разложенія сообщать болѣзнь другой, третьей особѣ.

Если кромѣ того прїемемъ въ соображеніе, что всѣ вещества, сопротивляющіяся передачѣ заразъ и миазмъ, равнымъ образомъ останавливаютъ броженіе и гніеніе; что напримѣръ пригорѣлыя вещества, какъ древесный уксусъ,

сильно противудѣйствующія гніенію, вмѣстѣ съ тѣмъ очень полезны при излеченіи гнойныхъ ранъ; что во многихъ прилипчивыхъ болѣзняхъ, въ особенности въ тифѣ, воздухъ, которымъ дышутъ больные, содержитъ въ себѣ известное количество свободного амміака, между тѣмъ какъ ихъ моча и осадокъ ея заключаютъ въ себѣ фосфорнокислый амміакъ съ фосфорнокислою магнезіею: то, при всѣхъ этихъ фактахъ, нельзя сомнѣваться въ образѣ происхожденія и распространенія множества прилипчивыхъ болѣзней.

Не нужно забывать тоже, какъ опытъ это вполне доказалъ, что эпидемическія болѣзни очень часто вызываются гніеніемъ больныхъ количествъ животныхъ и растительныхъ веществъ, что болѣзни причиняемыя міазмами становятся эпидемическими тамъ, гдѣ постоянно разлагаются органическіе остатки, въ странахъ влажныхъ и болотистыхъ или подверженныхъ наводненіямъ, равно какъ и въ мѣстахъ мало провѣтриваемыхъ, наполненныхъ болынимъ числомъ людей, на корабляхъ, въ тюрьмахъ, въ осажденныхъ крѣпостяхъ (Нерсе). Можно всегда съ увѣренностью

предсказать вторженіе эпидемическихъ болѣзней въ болотистыхъ равнинахъ или въ странахъ долгое время наводняемыхъ и послѣ высуняемыхъ сильными жарамн.

Сейчасъ изложенные нами факты уполномочиваютъ насъ принять за ближайшую причину болѣзни особенное состояніе разлагающихся органическихъ веществъ во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ явленіе гніенія преднествуетъ болѣзни, или же гдѣ болѣзнь можетъ распространяться чрезъ продукты его—твердые, жидкіе или газообразные — между тѣмъ какъ другой болѣе непосредственной причины указать нельзя.

Ученые и наблюдательные медики издавна знаютъ, что разница между здоровою и вредною пищею, ведущею къ болѣзнямъ, зависитъ не отъ сущности, а отъ качества или извѣстнаго состоянія питательнаго вещества; что дурное качество мяса, напрымѣръ, можетъ происходить отъ болѣзненнаго состоянія животнаго, изъ котораго оно получено. Знаютъ они также, какое часто спасительное дѣйствіе можетъ произвести надлежащее провѣтриваніе комнатъ, въ которыхъ по-

мѣщаются больные, или испареніе небольшого количества азотной кислоты въ этихъ комнатахъ (но не хлора, который всего чаще оказываетъ вредное дѣйствіе), или же сожиганіе сѣры и вообще веществъ уничтожающихъ вредные газы или останавливающихъ ихъ разложеніе.

Многіе физиологи и медики держатся особенныхъ мнѣній относительно замѣчательныхъ явленій, происходящихъ послѣ смерти животныхъ и растеній и имѣющихъ своимъ послѣдствіемъ приведеніе ихъ составныхъ частей въ минеральныя соединенія, чтобы потомъ заставить ихъ мало по малу исчезнуть съ поверхности почвы. Не стоило бы даже упоминать объ этомъ мнѣніи, если бѣ оно не служило основаніемъ совершенно ложной теоріи о жизненныхъ дѣйствіяхъ, а въ особенности объ извѣстныхъ патологическихъ состояніяхъ.

Эти ученые рассматриваютъ броженіе или разложеніе сложныхъ органическихъ частичекъ на простѣйшія соединенія какъ дѣйствіе жизненныхъ проявленій въ нѣкоторыхъ особенныхъ растеніяхъ, а гниеніе, которое есть тоже явленіе относительно животныхъ веществъ, какъ слѣд-

ствіе развитія или ирисутствія извѣстныхъ микроскопическихъ животныхъ. Что касается до эпидемическихъ или мазматическихъ болѣзней, насколько онѣ связаны съ явленіями гніенія; то они приписываютъ ихъ тѣмъ же или подобнымъ причинамъ.

Непосредственныя и важнѣйшія доказательства, приводимыя ими для подтвержденія этой теоріи, почерпнуты изъ наблюденій дѣланныхъ надъ алкоголическимъ броженіемъ и надъ свойствами виннаго отстоя и пивныхъ дрозжей. Въ самомъ дѣлѣ, изъ микроскопическаго анализа извѣстно, что винный отстой и дрозжи состоятъ изъ маленькихъ шариковъ, часто соединенныхъ въ видѣ четокъ, имѣющихъ всѣ свойства живыхъ растительныхъ ячеекъ и очень похожихъ на извѣстныя растенія низшаго разряда, на грибы или водоросли. Въ растительныхъ сокахъ, приведенныхъ въ броженіе, послѣ нѣсколькихъ дней можно замѣтить мелкія крупинки, которыя увеличиваются изнутри кнаружи и состоятъ изъ внутренней зернистой части, окруженной прозрачною оболочкой.

Химическое изслѣдованіе согласуется съ предъ-

идущими наблюденіями и показываетъ, что клѣтчатая стѣнка дрожжевыхъ шариковъ состоитъ изъ безъазотнаго вещества, имѣющаго одинаковый составъ съ клѣтчаткою и остающагося не растворимымъ, если дѣйствовать слабою ѣдкою щелочью на дрожжи напередъ промытые водою. Щелочная жидкость поглощаетъ тогда вещество, заключающее въ себѣ весь азотъ шариковъ, имѣющее почти такія же свойства какъ и клейковина зерновыхъ хлѣбовъ и отличающееся отъ нея только пропорціею кислорода. Если сжечь это вещество, то оно даетъ пепель совершенно похожій на пепель клейковины.

Въ бродящемъ солодѣ образованіе и отдѣленіе шариковъ происходитъ одновременно съ отдѣленіемъ углекислоты и алкоголя. Когда сахаръ совершенно разложился, то дрожжи болѣе не образуются. Дрожжи заключаютъ въ себѣ азотистую часть солода или ячменя, и если въ жидкости находится извѣстное количество сахара, то послѣ окончанія броженія въ растворѣ остается лишь слабый слѣдъ азотистаго вещества.

Одновременное образованіе дрожжевыхъ ячеекъ

и продуктовъ разложенія сахара служитъ главнымъ доказательствомъ, на которомъ основано предположеніе, будто броженіе сахара есть произведеніе жизненной дѣятельности, слѣдствіе развитія, возрастанія и размноженія этихъ произрастеній низшаго разряда.

Если жизненною дѣятельностью называть способность, какую имѣетъ зародыніъ или сѣмя къ приниманію извнѣ и къ уподобленію извѣстныхъ веществъ, силою особенныхъ внутреннихъ причинъ, то образованіе нарикковъ въ солодѣ приведенномъ въ броженіе безъ сомнѣнія указываетъ на присутствіе жизненной дѣятельности. Очень вѣроятно, что изъ извѣстнаго количества сахара образуется клѣтчатая стѣнка, состоящая изъ неспособнаго кристаллизоваться и болѣе сложнаго соединенія, нежели сахаръ; точно также, изъ клейковины солода происходитъ внутренняя часть нарикковъ, заключающая между прочимъ крупинки или зародыни, которые даютъ поводъ къ образованію и развитію новыхъ нарикковъ въ свѣжемъ солодѣ.

Но если развитіе и размноженіе этихъ произрастеній составляетъ причину броженія, то

должно допустить, что условія ихъ образованія совпадаютъ вездѣ, гдѣ мы видимъ тѣ же послѣдствія, т. е. что вездѣ есть сахаръ для образованія клѣтчатой части, и клейковина для произведенія внутренней части.

Между тѣмъ всего замѣчательнѣе при броженіи и въ особенности требуетъ объясненія то, что вполнѣ развившіеся шарики вызываютъ превращеніе тростниковаго сахара въ виноградный, равно какъ и распаденіе сего послѣдняго на одинъ объемъ уксусной кислоты и одинъ объемъ алкоголя, и что элементы сахара опять находятся безъ всякой потери въ этихъ произведеніяхъ, потому что три килограмма дрожжей (полагая ихъ сухими) разлагаютъ 200 килограммовъ сахара; такимъ образомъ совершается очень сильное дѣйствіе безъ чувствительной траты матеріи для жизненнаго отправленія, которое должны выполнить шарики. Если бы броженіе было слѣдствіемъ развитія и размноженія шариковъ, то они не возбуждали бы его въ чистой сахарной водѣ, въ которой нѣтъ другихъ необходимыхъ условій для проявленія этой жизненной дѣятельности и которая не заключаетъ въ себѣ азо-

тистаго вещества, нужнаго для произведенія внутренней части шариковъ.

Опытъ доказываетъ, что въ этомъ послѣднемъ случаѣ шарики вызываютъ броженіе не потому что они продолжаютъ развиваться, но въ слѣдствіе превращенія внутренней ихъ части, которая разлагается на амміакъ и другіе продукты, т. е. въ слѣдствіе химическаго разложенія, которое совершенно противоположно органическому акту. Дрожжи, нѣсколько разъ приведенныя въ соприкосновеніе съ новымъ количествомъ раствора сахара въ водѣ, теряютъ мало по малу способность возбуждать броженіе, и наконецъ въ жидкости остаются только безъазотные покровы ихъ или клѣтчатая стѣнка.

Изъ вышесказаннаго слѣдуетъ, что причину распадена сахарныхъ частичекъ нельзя приписывать нѣкоторому роду произрастенія, потому что образованіе шариковъ не происходитъ подобно тому, какъ появляются организованныя вещества, но напротивъ того при условіяхъ уничтожающихъ въ нихъ способность размножаться. Очевидно что причина эта зависитъ отъ дѣятельности, которая существуетъ даже и

тогда, когда нѣтъ условій необходимыхъ для образованія шариковъ.

Если разсудить, кромѣ того, что дѣйствіе дрожжей не ограничивается сахаромъ, но распространяется также и на другія вещества, которыя въ еоприкосновеніи съ ними подвергаются такому же превращенію какъ и сахаръ; что въ растворѣ сахара въ водѣ приведенномъ въ броженіе танинъ превращается въ чернильноорѣховую кислоту, яблочная кислота яблочнокислой извести — въ янтарную, уксусную и угольную кислоты; что вещества, отличныя отъ клейковины по составу, какъ перепонки животныхъ или бѣлокъ сладкихъ миндалей; согнивая, производятъ такіе же метаморфозы какъ и дрожжи, то это естественно ведетъ насъ къ заключенію, что дѣятельность дрожжей зависитъ отъ причины болѣе общей, что она не зависитъ отъ сахара, и что распаденіе сахара на алкоголь и углекислоту не зависитъ отъ постоянно одинаковой сущности дрожжей.

Извѣстно впрочемъ изъ опыта, что дрожжи предоставленныя самимъ — себѣ скоро теряютъ свойство возбуждать алкоголическое броженіе.

Тоже самое происходитъ, если дрозжи расте-
рѣть въ ступкѣ, уничтожая этимъ всю орга-
низованную ткань ихъ; но въ слѣдствіе это-
го однако они не теряютъ совершенно вліянія
своего на органическія вещества; потому что
въ этомъ новомъ состояніи имѣютъ свойство
превращать сахаръ въ молочную кислоту, и
молочную кислоту молочнокислой извести въ
масляную кислоту, маннитъ, водородъ и угле-
кислоту. Вотъ дѣйствія происходящія безъ ма-
лѣйшаго признака произрастенія.

Изъ совокупности всѣхъ этихъ фактовъ вид-
но, что причину разложенія сахара въ алкого-
лическомъ броженіи нельзя приписывать ни
организованной формѣ, ни химическому составу
азотистаго вещества заключающагося въ нари-
кахъ, но что она единственно зависитъ отъ
особеннаго состоянія этаго вещества.

Броженіе вина и пивнаго сусла не есть отдѣль-
ное или безпримѣрное явленіе; оно есть только
особенный частный случай изъ большаго ряда
подобныхъ явленій. Но такъ какъ алкоголичес-
кое броженіе сопровождается образованіемъ или
разложеніемъ грибовъ, то и различается отъ

другихъ родовъ броженія, въ которыхъ не замѣчается произрастенія, по тому обстоятельству, что продукты происходящіе отъ превращенія клейковины, при свойствахъ химическихъ, обладаютъ еще извѣстными жизненными свойствами.

Клейковина, бѣлковина, растительный казеинъ и растительные соки возбуждаютъ броженіе потому, что сами разлагаются; дѣйствіе ихъ зависитъ отъ состоянія метаморфоза, которому подвергаются ихъ составныя части; перемѣняясь и осаждаясь, при содѣйствіи другихъ второстепенныхъ причинъ, они принимаютъ форму растенія низшаго разряда, котораго жизненные свойства основываются на состояніи перехода и исчезаютъ вмѣстѣ съ прекращеніемъ этаго состоянія. Дрожжевые нарики не имѣютъ самостоятельнаго существованія какъ грибы и водоросли.

Броженіе сахара, какъ частный случай, не требуетъ, кромѣ выказаннаго нами о броженіи въ предъидущихъ письмахъ, особеннаго объясненія. Сахаръ распадается на алкоголь и на углекислоту, въ слѣдствіе прекращенія равновѣсія притяженія между его элементами, и это

производится веществомъ , котораго частички находятся въ движеніи.

Впрочемъ, между различными родами броженій, до сихъ поръ одно только алкоголическое броженіе съ точностью изслѣдовано. Гг. Дёппингъ, Карстенъ и Струве приводятъ случаи, гдѣ растительные соки приходили въ броженіе безъ доступа воздуха, а также гдѣ сахаръ распадался на углекислоту и алкоголь безъ явнаго образованія въ то же время грибовъ. Притомъ во многихъ другихъ броженіяхъ незамѣчено ничего постояннаго касательно образованія происходящихъ при этомъ произрастеній.

Такимъ образомъ еще не доказано положительное отношеніе между жизненными отправленіями этихъ организованныхъ веществъ и образованіемъ продуктовъ броженія. Никто даже не пытался связать между собою эти два разряда фактовъ, ни объяснить какимъ образомъ растеніе можетъ разложить сахаръ на алкоголь и углекислоту. При ближайшемъ разсмотрѣніи доказательствъ, съ помощью которыхъ виталисты стараются защитить свое мнѣніе, точно переносинься въ младенческое время

науки. Было время, когда нельзя было дать себѣ отчета о происхожденіи извести въ костяхъ, фосфорной кислоты въ мозгѣ, желѣза въ крови, щелочей въ растеніяхъ, и когда — вещь непонятная — приписывали даже животному организму способность воспроизводить желѣзо, фосфоръ, известь, поташъ изъ пищи не заключающей въ себѣ этихъ веществъ.

Понятно, что довольствуясь этимъ легкимъ объясненіемъ считали уже излишнимъ изыскивать происхожденіе этихъ веществъ и такимъ образомъ всѣ дальнѣйшія серьезныя изслѣдованія должны были сами-собою остановиться.

Послѣдователи теоріи, которая приписываетъ гниеніе микроскопическимъ животнымъ и малымъ растеніямъ, рассматриваютъ гнѣющее тѣло какъ гнѣздо наливочныхъ животныхъ или грибовъ; а гдѣ органическія тѣла гнѣютъ въ больномъ размѣрѣ, тамъ, по ихъ мнѣнію, атмосфера должна быть наполнена зародышами этихъ существъ; эти зародыши, развиваясь въ тѣлѣ человека и животныхъ, становятся зародышами болѣзней; отъ нихъ же рождаются также миазмы и заразы.

Основаніе этой *теоріи чужеядныхъ живот-ныхъ* сводится на два факта : передачу чесотки и болѣзнь нелковичныхъ червей извѣстную подъ названіемъ мускардины.

Чесотка есть воспаленіе кожи, происходящее отъ раздраженія ея извѣстнаго рода клещомъ, чесоточнымъ клещомъ (*acarus scabiei, sarcoptes humanus*), живущимъ въ бороздкахъ кожи человека. Чтобы чесотка могла сообщаться другому, необходимо довольно продолжительное соприкосновеніе, въ особенности ночью, потому что дѣятельность этого чесоточнаго насѣкомаго болѣе проявляется ночью. Для доказательства того, что чесоточный клещъ представляетъ заразительное начало чесотки, приводятъ слѣдующіе факты : прививка гноя чесоточныхъ прыщей не производитъ ея; равнымъ образомъ приложеніе къ рукъ струпьевъ чесоточной сыпи не оказываетъ никакого дѣйствія; можно избавить себя отъ чесотки, удаляя чесоточное насѣкомое натираниемъ киршичнымъ поронкомъ; чесотка не передается посредствомъ чесоточныхъ клещей самцовъ, но только посредствомъ оплодотворенныхъ самокъ; она въ слѣдствіе при-

липчивости дѣлается общемою болѣзною, хроническою и сама собою не излечивается (Henle).

И такъ прилипчивое начало чесотки есть животное, которое можетъ принимать пищу и класть яйца; слѣдовательно оно представляетъ собою *contagium fixum*, потому что это животное не имѣетъ крыльевъ, и его яйца не могутъ быть разносимы воздухомъ.

Мускардина есть болѣзнь шелковичныхъ червей, причиняемая маленькимъ грибкомъ. Зародыши этого произрастешія, войдя въ тѣло насѣкомаго, развиваются на его счетъ; послѣ смерти насѣкомаго они продыравливаютъ его кожу, и тогда появляется на поверхности множество грибковъ, которые мало по малу высыхаютъ и наконецъ превращаются въ мельчайшій порошокъ, который отъ малѣйшаго движенія разсѣвается въ воздухъ. Вотъ типъ летучихъ заразительныхъ началъ. Хорошая пища, совершенное здоровье, увеличиваютъ предрасположеніе существъ заразиться, если на нихъ падаютъ зародыши заразъ.

Между тѣмъ замѣчено, что множество насѣ-

комыхъ развивается и размножается только въ тѣлѣ и подъ кожею животныхъ высшаго разряда и такимъ образомъ производитъ въ нихъ болѣзни, а часто даже смерть. Если разсматривать чесоточное насѣкомое какъ прилипчивое начало, то надобно считать прилипчивыми болѣзнями всѣ тѣ, которыя подобнымъ образомъ причиняются чужеядными животными, потому что при объясненіи ихъ нельзя брать во вниманіе разницы зависящей отъ величины или малости животнаго.

Чужеядныя растенія, подобныя мускардинѣ, замѣчены у рыбъ, наливодныхъ животныхъ и въ куриныхъ яйцахъ; и эти явленія, довольно притомъ частыя въ органическомъ царствѣ, безъ сомнѣнія доказываютъ, что болѣзнь и даже смерть, могутъ быть производимы извѣстными паразитами, живущими только на счетъ составныхъ частей другихъ растеній или другихъ животныхъ. Но, называя грибокъ *заразительнымъ началомъ*, нужно согласиться, что ростъ произрастенія не можетъ измѣнить сущности этихъ словъ и слѣдовательно есть заразительныя начала длиною отъ 6 до 7 дюймовъ, какъ грибокъ

sphaeria Robertii, развивающійся въ тѣлѣ гусеницы Новой Зеландіи.

Такъ какъ извѣстно, что чесотка сообщается чесоточными клещами, а другія болѣзни передаются плодовыми крупинками грибовъ, то, очевидно, нѣтъ надобности въ особенной теоріи для объясненія прилипчивости, и слѣдовательно въ одну и ту же категорію надобно помѣстить всѣ болѣзни, которыя передаются, по наблюденіямъ, подобнымъ же обрядамъ.

Но если спросить, къ какимъ результатамъ привели насъ изысканія этихъ причинъ въ другихъ заразительныхъ болѣзняхъ, то на это отвѣчаютъ, что самыя добросовѣстныя изслѣдованія не могли открыть ни животныхъ, ни другихъ какихъ либо организованныхъ существъ, которымъ бы можно приписать причину прилипчивости оспы, чумы, венерической болѣзни, скарлатины, кори, тифа, желтой лихорадки, воспаления селезенки, водобоязни.

Слѣдовательно есть болѣзни, причиняемыя микроскопическими животными, паразитами, развивающимися въ тѣлѣ другихъ животныхъ и живущими на счетъ ихъ составныхъ частей.

Нельзя смѣшивать этихъ болѣзней съ такими, въ которыхъ этихъ причинъ вовсе не бываетъ, какъ бы онѣ притомъ ни были сходны между собою по наружнымъ признакамъ. Можетъ быть дальнѣйшія изслѣдовація докажутъ, что та или другая прилипчивая болѣзнь принадлежитъ къ числу причиняемыхъ паразитами; но пока нѣтъ еще доказательствъ этого, правила ученаго изслѣдовація не позволяютъ причислять ихъ сюда. Дѣло науки изслѣдовать особенныя причины, производящія эти другія болѣзни; задача предложена и конечно современемъ будетъ разрѣшена.

При розысканіяхъ этого рода самое главное затрудненіе состоитъ очевидно въ томъ, что дойдя до извѣстнаго предѣла, мы не умѣемъ уже отличить произведеній живыхъ силъ отъ дѣйствій производимыхъ физическими силами. Безуспѣшно отыскивали линію разграниченія между растеніями и животными, положительный признакъ, по которому бы можно было различить ихъ; могли открыть только переходы, но не нашли абсолютныхъ границъ.

Есть дѣйствія вызываемыя физическими силами и проявляющіяся съ отличіями свойствен-

ными жизненнымъ явленіямъ. Геніальное расположеніе снрядовъ и органовъ въ животномъ тѣлѣ и удивительныя отправленія ими выполняемыя такъ рѣзко отличаютъ высшихъ животныхъ отъ неодушевленной природы, что многіе приписываютъ дѣятельность организма силамъ совершенно отличнымъ отъ силъ физическихъ. Ученые долго приписывали столь большой перевѣсъ жизненнымъ явленіямъ и неизвѣстнымъ причинамъ ихъ вызывающимъ, что наконецъ совершенно забыли содѣйствіе физическихъ и химическихъ силъ, и дошли даже до того, что стали оспаривать и отвергать ихъ. Въ производеніяхъ же растительныхъ низшаго разряда, наоборотъ, такъ преобладаютъ дѣйствія физическихъ и химическихъ силъ, что нужны особенныя доказательства, чтобы убѣдиться въ существованіи жизненной дѣятельности. Въ самомъ дѣлѣ, есть живыя существа, которыя по наружности представляются подъ видомъ осадковъ. Не извѣстно ли также, что весьма опытные наблюдатели принимали нѣкоторыя кристаллическія формаціи за водоросли или грибы и описывали ихъ таковыми.

Очевидно, мы не умѣемъ еще положить точнаго различія между произведеніями силъ химическихъ и проявленіями жизненной силы (*).

(*) Въ нынѣшнемъ состояніи науки, слово *жизненная сила* не означаетъ особенной силы опредѣленнаго характера, каковы можетъ-быть электричество или магнетизмъ, но это слово собирательное, подъ которымъ разумѣются всѣ причины, отъ которыхъ зависятъ жизненные явленія. Слѣдовательно, въ этомъ смыслѣ выраженіе *жизненная сила* оправдывается подобно слову *средство*, подъ которымъ понимаютъ причины химическихъ явленій, столь же мало намъ извѣстныя, какъ и причины жизненныхъ явленій.

ПИСЬМО ДВАДЦАТЬ-ДЕВЯТОЕ.

Соотношенія химіи съ фізіологією. — Разница между химическимъ и фізіологическимъ языкомъ. — Моча, желчь, кровь. — Силы дѣйствующія въ животномъ организмѣ. — Проявленія еще неизъясненныя. — Кристаллизація сѣрнокислаго натра; сгущеніе паровъ іода на гравюрахъ.

Природа есть одно цѣлое и отъ того естественныя науки такъ тѣсно связаны между собою, что ни одна безъ содѣйствія другой обойтись не можетъ. По мѣрѣ разширенія области изслѣдованія наступаетъ наконецъ эпоха, когда границы ихъ соприкасаются. Обыкновенно когда двѣ науки подобнымъ образомъ сливаются, происходитъ новая наука, соединяющая въ себѣ обѣ области и такимъ образомъ овладѣвающая какъ предметомъ ихъ, такъ и системою. Для того, чтобы двѣ науки могли слиться подобнымъ образомъ въ одну, каждая изъ нихъ непременно должна сперва достигнуть извѣстной степени развитія; сперва должна быть обезпечена независимость каждой области, потому

что прежде этого, усилія изслѣдователей вращаются только въ опредѣленныхъ границахъ.

Подобное слитіе фізіологіи съ химіею есть одно изъ самыхъ замѣчательныхъ пріобрѣтеній, ожидаемыхъ отъ новѣйшей науки. Фізіологія дошла уже до того, что не можетъ обойтись безъ познаній химіи для достиженія своей цѣли, т. е. для объясненія жизненныхъ явленій во всей ихъ полнотѣ. Химія же, отъ которой она ожидаетъ объясненія отношеній, въ какихъ находятся жизненныя свойства къ химическимъ силамъ, дошла до той степени развитія, что можетъ уже захватывать другія области наукъ и такимъ образомъ вырабатывать новую науку.

Явленія, представляемыя животными во время ихъ жизни, принадлежатъ къ самымъ многосложнымъ. Указаніе сущности различныхъ причинъ и участія какое онѣ принимаютъ въ этихъ явленіяхъ сопряжено съ совершенно особенными затрудненіями.

При изслѣдованіяхъ естественныхъ наукъ положено правиломъ каждую трудность раздѣлять на столько частей, сколько возможно, и послѣ изучать каждую изъ этихъ частей отдѣльно.

Основываясь на этомъ правилѣ, можно раздѣлить всѣ физиологическія явленія на два класса, изъ которыхъ каждый можетъ быть изучаемъ до извѣстной степени независимо отъ другаго. Само собою разумѣется, что въ природѣ подобное раздѣленіе не существуетъ, потому что здѣсь, напротивъ того, оба разряда явленій находятся въ тѣсномъ и прямомъ соотношеніи.

Оплодотвореніе, развитіе и возрастаніе животныхъ, различныя отношенія и отправленія органовъ, законы движенія, значеніе жидкостей, мышицъ, нервнаго вещества, всѣ эти явленія, такъ рѣзко обозначаемыя, могутъ быть изучаемы безъ обращенія вниманія на вещество, т. е. на матеріальный субстратъ всѣхъ этихъ дѣятельностей.

Но физиологія имѣетъ дѣло еще съ другими явленіями, не менѣе важными : пищевареніе, образованіе крови, питаніе, дыханіе, произведеніе отдѣленій зависятъ отъ преобразованій претерпѣваемыхъ плотными или жидкими веществами, почерпаемыми организмомъ извнѣ, или составляющими часть самыхъ органовъ; и именно въ изслѣдованіи метаморфозовъ этихъ

веществъ , разсматриваемыхъ независимо отъ формы ихъ, химія помогаетъ физиологiи.

Очевидно, основанiемъ физиологiи служатъ двѣ науки: физиологическая физика, которая сама основывается на анатомiи, и физиологическая химія, происходящая изъ животной химiи. Отъ слiгiя этихъ двухъ наукъ должна возникнуть новая наука, истинная физиологiя, которая будетъ относиться къ наукѣ носящей нынѣ это названiе, какъ новѣйшая химія относится къ химiи прошлаго столѣтiя.

Чтобы понять всю важность этого слитiя физиологiи съ химiею, стоитъ только припомнить подобное же положенiе, въ которомъ находилась сама эта послѣдняя наука. Въ самомъ дѣлѣ, отличительнымъ признакомъ новѣйшей химiи служитъ то, что она образовалась въ особенности чрезъ поглощенiе цѣлыхъ отраслей физики. Сорокъ лѣтъ тому назадъ плотность тѣлъ въ газообразномъ состоянiи была еще разсматриваема какъ чисто физическое свойство, но съ того времени, когда узнали, какъ это свойство связано съ составомъ тѣлъ , химія стала преимущественно заниматься плотностью

газовъ. Подобныя же отношенія были замѣчены между составомъ тѣлъ и ихъ теплоёмкостью, расширеніемъ отъ теплоты, точкою кипѣнія и ихъ кристаллическою формою, а потому и здѣсь тоже химія приняла на себя изслѣдованіе этихъ отношеній. Наконецъ таже наука почти совершенно присвоила себѣ электричество, по крайней мѣрѣ во всемъ, что касается до измѣненій формы и свойствъ, производимыхъ въ тѣлахъ посредствомъ электричества.

Когда явленія жизни будутъ лучше изслѣдованы, тогда узнаютъ, что множество физиологическихъ свойствъ зависитъ отъ химическаго состава. Физиологія чрезъ свое слитіе съ животною химіею въ состояніи будетъ основательно вникнуть въ это отношеніе и такимъ образомъ составитъ себѣ болѣе точное понятіе о жизненныхъ явленіяхъ.

Нѣсколько столѣтій уже назадъ пытались объяснять исключительно только помощью химіи жизненныя явленія и такимъ образомъ изъ физиологіи образовать особенную главу этой науки. Въ самомъ дѣлѣ, тогда химическія реакціи въ тѣлахъ были лучше извѣстны, нежели

самые органы. Въ послѣдствіи, когда успѣхи анатоміи открыли удивительное строеніе, форму, свойства и отправленія органовъ, стали полагать, что извѣстныя начала механики могутъ дать ключъ къ объясненію этихъ явленій. Всѣ эти попытки не удались, но самыя эти неудачи способствовали развитію физиологіи, какъ самостоятельной науки.

Сорокъ лѣтъ назадъ минералогія находилась въ подобномъ же отношеніи къ химіи: въ глазахъ многихъ людей она считалась отдѣльною главою этой послѣдней, сложные минералы помещались въ классъ солей. Минералогія пріобрѣла свою независимость не потому, что отвергла совѣты химіи, но потому что въ свою собственную область приняла химическій анализъ, какъ средство къ опредѣленію вида минераловъ; и съ этого времени сами минералоги доставляютъ химіи самыя драгоцѣнныя свѣдѣнія о соотношеніяхъ существующихъ между химическимъ составомъ, формою и другими свойствами минераловъ.

Есть еще препятствіе, которое легко впрочемъ устранить, къ подобному согласію хими-

ковъ съ физиологами ; оно состоитъ въ томъ, что въ физиологні не всегда однимъ и тѣмъ же именемъ называются одни и тѣ же предметы, одни и тѣ же соединенія, и что при употребленіи названій обращаютъ не столько вниманія на сущность и свойства веществъ, сколько на ихъ значеніе въ жизненномъ актѣ или на ихъ присутствіе въ извѣстныхъ органахъ.

Такъ напримѣръ въ физиологні именемъ мочи, желчи, означаютъ жидкости, содержащіяся въ пузыряхъ извѣстныхъ снарядовъ, жидкости, которыхъ сущность можетъ чрезвычайно различаться, не переставая считаться мочею или желчью; точно также кровь, которой опредѣленіе основано не на извѣстныхъ особенныхъ свойствахъ, но на отправленіяхъ, выполняемыхъ ею въ питаніи, не обращая никакого вниманія ни на цвѣтъ, ни на другія свойства.

Въ химіи же, которая напротивъ изучаетъ тѣла по ихъ свойствамъ, слова моча, желчь, молоко, кровь и прочія включаютъ въ себѣ совокупность точно опредѣленныхъ свойствъ, такъ что ихъ нельзя уже приложить къ веществу или жидкости неимѣющей этихъ свойствъ; и такъ

какъ моча, желчь, кровь, представляютъ смѣси многихъ началъ, то химія различаетъ въ нихъ постоянныя, существенныя или характеристическія начала отъ измѣнчивыхъ, которыя не опредѣляютъ главныхъ свойствъ этихъ жидкостей.

Въ химіи съ понятіемъ о мочѣ соединяется присутствіе въ этой жидкости извѣстныхъ соединений, какъ мочевины, мочевой кислоты, и съ химической точки зрѣнія названіе мочи не можетъ быть дано жидкости, которая не заключала бы въ себѣ этихъ тѣлъ.

Кровь, молоко и проч. суть простыя смѣшенія, то есть такія, въ которыхъ составные элементы содержатся не въ постоянныхъ, а въ измѣнчивыхъ пропорціяхъ. Это состояніе смѣшенія въ крови можетъ быть распознано уже микроскопомъ; въ самомъ дѣлѣ, она состоитъ изъ красноватыхъ шариковъ или кружковъ, плавающихъ въ желтоватой или едва окрашенной жидкости, въ сывороткѣ.

Лимфа или пасока содержитъ въ себѣ два безцвѣтныя тѣла, изъ которыхъ одно отдѣляется при обыкновенной температурѣ (какъ фи-

бринь), а другое створаживается при дѣйстви возвышенной температуры. Капельки жирнаго вещества дѣлають ее мутною и бѣловатою. Когда взбалтываютъ лимфу съ эфиромъ, то она освѣтляется и становится прозрачною, отъ того что эфиръ растворяетъ жирное вещество.

Не такъ легко доказать состояшіе смѣшенія другихъ органическихъ жидкостей, на примѣръ желчи. Это однакожь возможно и здѣсь при помощи извѣстныхъ химическихъ реактивовъ, не измѣняющихъ тѣль, съ которыми приводятъ ихъ въ соприкосновеніе.

Желчь животныхъ есть желто — золотистая, зеленоватая или желтовато — бурая жидкость. Только что добытая изъ желчнаго пузыря, она заключаетъ въ себѣ примѣсь слизистаго вещества, не растворимаго въ водѣ, безъ запаха и которое легко отдѣлится осаждавая желчь алкогolemъ. Получаемый такимъ образомъ продуктъ имѣетъ цвѣтъ желчи; если процѣдить его сквозь порошокъ угля, то послѣдній удерживаетъ окрашивающее вещество, между тѣмъ какъ всѣ другія части желчи содержатся въ процѣженной безцвѣтной жидкости.

И такъ желчь въ отношеніи цвѣта представляетъ такія же особенности, какъ и кровь, съ тою только разницею, что красящее вещество въ желчи находится въ растворѣ, а не въ соединеніи съ какимъ нибудь другимъ органическимъ началомъ. Въ самомъ дѣлѣ, если бы красящее вещество заключалось въ ней въ соединеніи, то уголь задерживалъ бы вмѣстѣ другое органическое вещество, между тѣмъ какъ на опытѣ этого не замѣчается. При взбалтываніи желчи съ эфиромъ, или прибавленіи достаточнаго количества эфира къ алкоголическому раствору обезцвѣченной желчи, смѣсь раздѣляется на два слоя, изъ коихъ одинъ сиропообразный и густой осѣдаетъ на дно, а другой, болѣе легкой, плаваетъ на поверхности. Послѣдній заключаетъ въ себѣ весь прибавленный эфиръ и испаряясь оставляетъ большое количество жирнаго вещества. Это жирное вещество содержится въ желчи не распущеннымъ въ видѣ капелекъ, какъ въ лимфѣ, но раствореннымъ. Произведенныя до настоящаго времени изслѣдованія показываютъ, что желчь птицъ, млекопитающихъ, рыбъ, земноводныхъ, находится въ такомъ же

отношеніи къ алкоголю, эфиру и углю, и что она не составляетъ однороднаго соединенія, но есть емѣшение многихъ соединеній. Если бы желчь была однороднымъ соединеніемъ, то нельзя было бы лишить ее одного какого либо свойства, не уничтоживъ въ то же время всѣхъ остальныхъ. А между тѣмъ можно лишить ее напри- мѣръ густоты, нисколько не измѣняя другихъ ея свойствъ, равнымъ образомъ цвѣта и мыль- ныхъ свойствъ. Что касается до соединенія, остающагося послѣ этихъ двухъ обработокъ, то не разрушивъ его, нельзя болѣе отнять у него никакихъ свойствъ. Соединеніе это представ- ляетъ соль натра съ особенной кислотою, обра- зующеюся отъ соединенія азотной и желчной (ас. cholalique) кислотъ съ гликоколемъ (сахаръ студени) или тавриномъ; оно отличается горь- кимъ вкусомъ и способностью принимать пур- пуровый цвѣтъ, если его смѣшать съ сахаромъ и небольшимъ количествомъ сѣрной кислоты (*).

(*) Замѣчательно, что желчь свињи заключаетъ въ себѣ особенную органическую кислоту, которой до настояща- го времени не находили въ желчи другихъ животныхъ.

Такъ какъ опытъ доказалъ, что нервное и мозговое вещества, какъ и почти всѣ части организма, подобно желчи, содержатъ въ себѣ такое же жирное вещество; что жидкость, отдѣляющаяся отъ крови створаживаніемъ имѣетъ цвѣтъ подобный цвѣту желчи; что киничная слизь не отличается отъ слизи заключающейся въ желчномъ пузырьѣ: то изъ этого всего можно заключать, что жирное, красящее вещества и слизь не составляютъ существенныхъ началъ желчи. Нельзя тогоже сказать объ ея горькомъ началѣ, нерастворимомъ въ эфирѣ, но растворяющемся въ алкогольѣ и водѣ; это начало встрѣчается у здоровыхъ особъ только въ желчи. По этому то химикъ и считаетъ его существенно принадлежащимъ желчи, и говоря объ этой послѣдней именно его всегда имѣетъ въ виду. По той же причинѣ онъ считаетъ существенно принадлежащими мочѣ всѣхъ животныхъ мочевую кислоту, мочевины и алантоинъ, потому что эти начала, изъ которыхъ одно или другое встрѣчаются во всѣхъ родахъ мочи, суть тѣсныя и постоянныя еоединенія, такъ какъ мочевая кислота можетъ быть превращена въ мочевины и

алантоинъ. Съ другой стороны гипшуровая и бензойная кислоты, заключающіяся въ мочѣ чловѣка, лошади и коровы, равно какъ креатинъ и креатининъ, найденные въ мочѣ чловѣка, не составляютъ существенныхъ началъ, потому что ихъ нѣтъ, или по крайней мѣрѣ не найдено, въ мочѣ птицъ и змѣй.

Всѣмъ извѣстно, что свѣже выпущенная кровь чрезъ нѣсколько времени сгущается въ студенистую массу. Это створаживаніе происходитъ въ слѣдствіе отдѣленія фибрина отъ сыворотки, въ видѣ студени или ткани составленной изъ чрезвычайно тонкихъ и ирозрачныхъ волоконъ, окружающихъ красные кровяные шары (сгустокъ или печенка крови). Если взбивать кровь, прежде чѣмъ она свернется, то не образуется сгустка, потому что чрезъ это препятствуется агрегація нитей фибрина; эти нити тогда склеиваются только отчасти, образуя мягкія и упругія массы, которыя можно вполне обезцвѣтить и выбѣлить промываніемъ водою. Этотъ фибринъ, положенный въ воду окисленную небольшимъ количествомъ (одну каплю на унцію воды) хлористоводородной кислоты, вспучивается и не

растворяясь даетъ густую студень (*). Если количество воды не слишкомъ значительно, то вспученный такимъ образомъ фибринъ поглощаетъ ее подобно губкѣ; если потомъ къ этой массѣ прибавить соляной кислоты, то она сжимается и опять принимаетъ первоначальный объемъ свой. Если опять опустить этотъ сжавшійся фибринъ въ чистую воду, то онъ снова вспучивается, а новое прибавленіе соляной кислоты опять сжимаетъ его. Если, повторивъ эти попеременные приемы до десяти разъ, высушиваютъ и сожигаютъ фибринъ, то онъ оставляетъ около 2^o/_o пепла, заключающаго въ себѣ окись желѣза, известь и фосфорную кислоту. Очевидно эти начала содержатся въ фибринѣ не примѣшанными, потому что удерживаются въ немъ другими элементами съ силою значительно превосходящею то большое сродство, которое имѣетъ

(*) Это свойство вполнѣ отличаетъ фибринъ крови отъ фибрина составляющаго существенную часть мяса животныхъ. Мясной фибринъ растворяется при подобныхъ обстоятельствахъ и даетъ жидкость, которая кажется мутною только отъ присутствія частичекъ жирнаго вещества.

соляная кислота къ фосфорнокислой извести и окиси желѣза. По этому нужно считать эти начала существенно принадлежащими фибрину крови.

Союзу химіи съ фізіологіею, кромѣ несогласія въ значеніи словъ и выраженій, много препятствовала еще разница въ методѣ изслѣдованія. Когда нужно разъяснить многосложный вопросъ, химики и физики имѣютъ правиломъ прежде всего привести его, посредствомъ опыта, къ болѣе простымъ вопросамъ. Отъ простаго они переходятъ къ сложному, отъ извѣстнаго къ неизвѣстному, начинаютъ они всегда съ ближайшихъ причинъ явленія. Не такъ поступаютъ въ фізіологіи и патологіи.

Тамъ принимаются за разрѣшеніе самыхъ сложныхъ задачъ, не рѣшивъ напередъ самыхъ простыхъ, начинаютъ объяснять лихорадку, не зная явленій дыханія, животную теплоту—не зная роли атмосферы, участіе желчи въ пищевареніи—не зная сущности самой желчи. Отсюда тѣ безпрестанные споры о причинахъ жизни, споры совершенно бесполезные и пустые, потому что мы едва имѣемъ какое либо

понятіе о ближайшихъ причинахъ самыхъ простыхъ жизненныхъ явленій. Безъ сомнѣнія множество явленій въ организмѣ происходитъ отъ дѣйствія извѣстныхъ физическихъ и химическихъ причинъ: но допускать тождество между всѣми дѣятельными силами организма и тѣми которыя дѣйствуютъ въ мертвой матеріи значило бы заходить слишкомъ далеко. Приверженцы этого тождества забываютъ первое правило всякаго изслѣдованія, именно забываютъ *доказать*, что дѣйствіе приписываемое причинѣ, въ самомъ дѣлѣ принадлежитъ этой причинѣ.

Прежде чѣмъ считать электричество, магнетизмъ или химическое сродство причиною жизненныхъ явленій, нужно доказать, что органы, средоточіе дѣятельности извѣстныхъ силъ, представляютъ явленія похожія на тѣ, какія бы произонли отъ дѣйствія тѣхъ же силъ въ неорганическихъ тѣлахъ. Сперва необходимо показать, какъ эти соединенныя силы производятъ ту гармонію въ отправленияхъ, отъ перваго развитія организованнаго существа до того момента когда составляющіе его элементы возвращаются въ

неорганическую природу. Потому что допуская тождество органических и неорганических силъ, мы очевидно должны предположить знаніе всѣхъ силъ природы вообще, предположить что ихъ дѣйствія наследованы и что мы имѣемъ всѣ необходимыя данныя для заключенія отъ дѣйствій къ причинамъ и для опредѣленія участія принимаемаго каждою изъ нихъ въ жизненныхъ отправленіяхъ.

Достаточно бросить краткіи взглядъ на сочиненія авторовъ защищающихъ это мнѣніе, чтобы показать всю несостоятельность подобныхъ обобщеній. Это мнѣніе въ особенности поддерживается тѣми, впрочемъ искусными и совѣстливыми наблюдателями, которые занимаются изслѣдованіемъ движеній въ животномъ организмѣ. Видя что эти движенія выполняются правильнымъ механизмомъ, эти ученые тотчасъ приписываютъ ихъ причинамъ производящимъ подобныя же движенія внѣ организма: но они никогда не пробовали показать на опытѣ соотношенія существующія между органическими движеніями и теплотою, электричествомъ, магнетизмомъ, равно какъ опредѣлить степень за-

висимости органическихъ движеній отъ этихъ силъ. Знаютъ только, что физическія силы принимаютъ нѣкоторое участіе въ этихъ явленіяхъ и больше ничего.

Не возможно, съ другой стороны, допустить мнѣнія виталистовъ, которые хотятъ объяснить тайны жизни помощью одной или нѣсколькихъ жизненныхъ силъ. Эти ученые даютъ свое мнѣніе объ явленіи, не изслѣдовавъ напередъ, простое оно или сложное ; они задаютъ себѣ вопросъ, можно ли объяснить его химическимъ средствомъ, электричествомъ или магнетизмомъ, и такъ какъ при нынѣшнемъ состояніи науки нельзя представить на это положительныхъ доказательствъ, то и говорятъ, что это явленіе не можетъ быть приписано ни одной изъ вышеупомянутыхъ силъ, но зависитъ отъ особенныхъ, только организованнымъ существамъ свойственныхъ, силъ.

Нужно также помнить, что при изслѣдованіи причинъ явленій, метода выключенія можетъ быть позволена въ тѣхъ только случаяхъ, когда мы увѣрены, что знаемъ всѣ причины, которымъ могутъ быть приписаны дѣйствія, и мо-

жемъ доказать, что дѣйствія относятся именно только къ одной изъ этихъ причинъ.

Весьма неполныя имѣемъ мы понятія о сущности физическихъ силъ и не въ состояннн утверждать, что одна или другая сила остается безъ дѣйствія, или не принимаетъ участія въ какомъ нибудь жизненномъ явленнн. Между электрическими силами и химическимъ сродствомъ найдено очень замѣчательное соотноенне, котораго съ точностью опредѣлить далеко еще не возможно; то же надобно сказать о соотноенннхъ существующихъ между силою сцѣпленнн и химическимъ сродствомъ и которыя даже еще менѣе объяснены.

Въ настоящемъ состояннн науки, сродствомъ называютъ причину, которой приписываютъ соединенне разнородныхъ атомовъ; но взаимное притяженне этихъ атомовъ въ слѣдствне различныхъ обстоятельствъ не всегда одинаково; слѣдовательно чтобы надлежащимъ образомъ оцѣнить дѣйствія сродства, которое не всегда дѣйствуетъ исключительно одно, необходимо имѣть въ виду эти обстоятельства, то есть температуру,

состояніе сцѣпленія, электрическое напряженіе въ которомъ находятся данныя тѣла.

Въ послѣднее время открыто большое число явленій, между тѣмъ какъ едва знаютъ, какими извѣстными намъ причинами они производятся. Прежде поторопились бы приписать эти явленія особеннымъ, неизвѣстнымъ причинамъ; но въ наше время этого не позволено сдѣлать и мы воздерживаемся отъ опрометчиваго рѣшенія, потому что понимаемъ слабость своихъ знаній относительно свойствъ силъ, въ особенности частичныхъ (молекулярныхъ) силъ, сцѣпленія и сродства.

Если налить въ бокаль насыщеннаго въ теплѣ раствора глауберовой соли въ водѣ (часть воды на 2 части соли), то при охлажденіи соль кристаллизуется и жидкость превращается въ густую кристальную студенистую массу, подобную льду. Если же наполнить тотъ же бокаль до половины тѣмъ же теплымъ растворомъ, прикрыть его часовымъ стекломъ или игральною картою и потомъ оставить эту жидкость охлаждаться, то пресыщенный растворъ послѣ десяти и даже болѣе часовъ не отлагаетъ кристал-

ловъ, даже и по снятіи стеклышка или карты. Но если погрузить въ этотъ растворъ стеклянную палочку, то начиная съ поверхности его образуются игольчатые или пластинчатые прекрасные кристаллы глауберовой соли и вся жидкость въ скоромъ времени твердѣсть. И такъ вотъ жидкость заключающаяся въ стеклянномъ сосудѣ, но не кристаллизующаяся отъ соприкосновенія съ этимъ стекломъ, между тѣмъ какъ другой кусокъ стекла, который не охладился вмѣстѣ съ жидкостью, тотчасъ же производитъ кристаллизацію ея. Это явленіе конечно довольно странно, но еще болѣе удивительно, что если въ продолженіи нѣсколькихъ минутъ нагрѣвать одинъ изъ концовъ палочки на спиртовой лампѣ и потомъ дать ему охладиться, то этотъ конецъ уже не оказываетъ вліянія на кристаллизацію глауберовой соли: можно погрузить этотъ конецъ и мѣшать имъ жидкость, не производя въ ней ни малѣйшей переменны. Но какъ скоро перевертывается палочка другимъ концомъ, который не былъ нагрѣваемъ, то вся жидкость тотчасъ превращается въ кристаллическую массу. Казалось бы съ перваго взгляда, что стеклянная палоч-

ка, подобно магниту, имѣетъ два полюса : на одномъ концѣ удерживаетъ свойство, которое теряетъ отъ теплоты на другомъ. Оставленная на свободномъ воздухѣ палочка мало по малу опять получаетъ это свойство; но если ее положить въ закупоренномъ сосудѣ, то она остается не дѣятельною въ продолженіи 10 — 15 дней. Даже послѣ погруженія въ воду и высушенія на воздухѣ она не тотчасъ получаетъ опять это свойство.

Вліяніе движенія на кристаллизацию можно объяснить удовлетворительнымъ образомъ; но вліяніе теплоты на свойство палочки препятствовать кристаллизаціи совершенно непонятно.

Вотъ еще факты также довольно странные.

Если положить гравюру надъ плоскимъ и открытымъ ящикомъ, на днѣ котораго находится небольшое количество іода и подвергнуть ее въ продолженіе нѣсколькихъ минутъ дѣйствию іодистыхъ паровъ при обыкновенной температурѣ, и если послѣ придавить эту гравюру къ листу бумаги напитающему крахмаломъ (какъ въ безконечномъ листѣ машинной бумаги) и смоченному напередъ слабою сѣрною кислотою,

то на этомъ листѣ получится очень точный и прекрасный оттискъ гравюры небесно-голубаго цвѣта. Если этотъ оттискъ положить на мѣдную пластинку, то синія линіи исчезаютъ мало по малу на бумагѣ, а на мѣди является очень ясное изображеніе.

Эстампъ, рисунокъ, или даже картина писанная масляными красками, подверженныя въ продолженіи нѣсколькихъ мгновеній дѣйствию іодистыхъ паровъ, отпечатываются на серебряной пластинкѣ; если потомъ эту послѣднюю подвергнуть дѣйствию ртутныхъ паровъ и обрабатывать обыкновенными способами, то получается изображеніе не уступающее лучшимъ дагеротипнымъ оттискамъ. Изъ этихъ опытовъ видно, что темныя части гравюры, или лучніе сказать черный цвѣтъ, притягиваютъ пары іода и сгущаютъ ихъ съ большею силою, нежели бѣлая бумага.

Влажный слой крахмала отнимаетъ іодъ у черныхъ частей и такимъ образомъ на бумагѣ образуется синее соединеніе іода, синій отпечатокъ гравюры; мѣдная пластинка отнимаетъ іодъ у синяго соединенія и на ней образуется рисунокъ изъ іодистой мѣди.

Очевидно, что бѣлая бумага, черный цвѣтъ, крахмалъ и мѣдь притягиваютъ іодъ въ весьма различной степени и что его сгущеніе происходитъ отъ той же причины, отъ которой происходитъ вообще сгущеніе газовъ на поверхности тѣлъ. Черный цвѣтъ притягиваетъ іодъ, но при этомъ не происходитъ настоящаго химическаго соединенія; потому что черный цвѣтъ не измѣняется, а изъ всѣхъ свойствъ іода, только летучесть теряется или ослабляется; на крахмалъ онъ и тутъ еще дѣйствуетъ какъ свободный іодъ.

Предъидущія явленія напоминаютъ намъ столь замѣчательную роль плотныхъ элементовъ крови при дыханіи. Цвѣтъ крови зависитъ отъ кровяныхъ шариковъ. Известно, что эти шарики въ легкихъ перемѣняютъ темнокрасный цвѣтъ въ ярко-красный. Измѣненіе оттѣнка ихъ происходитъ въ тоже время какъ и поглощеніе кислорода. Между тѣмъ физіологическія наблюденія, равно какъ опыты произведенные съ цѣлью узнать, въ какомъ отношеніи находится кровь лишенная шариковъ къ воздуху и кислороду, показываютъ, что большая часть кислоро-

да, приходя въ соприкосновение съ кровью, поглощается кровяными шариками; слѣдовательно эти послѣдніе находятся въ такомъ же отношеніи къ кислороду, какъ окрашенныя или шероховатыя тѣла къ іоду; кислородный газъ притягивается шариками подѣ особенною формою и при этомъ сохраняетъ свой химическій характеръ и способность соединяться, во время кровеобращенія, съ другими веществами, къ которымъ имѣетъ сродство.

Притяженіе существующее между черными частями гравюры и іодомъ (и хлоромъ и даже множествомъ другихъ тѣлъ въ парообразномъ видѣ, какъ это показалъ Ньепсъ), равно какъ и притяженіе между кровяными шариками и кислородомъ, по всей вѣроятности есть слѣдствіе химическаго сродства; но мы имѣемъ до того неполныя понятія о сущности этой силы, что еще не знаемъ даже, какимъ особеннымъ именемъ назвать этотъ родъ притяженія.

И такъ есть много явленій, которыхъ нельзя объяснить обыкновенными теоріями. Эти явленія доказываютъ, что мы далеко еще не знаемъ законовъ извѣстныхъ уже силъ.

Однимъ и тѣмъ же количествомъ сѣрной кислоты, можно превратить неопредѣленное количество алкоголя въ эфиръ и воду или крахмала въ виноградный сахаръ. Эти дѣйствія совершенно отличаются отъ тѣхъ, которыя мы замѣчаемъ приводя сѣрную кислоту въ соприкосновеніе съ металлами или металлическими окисями; но было бы нелѣпо приписывать ихъ особенной причинѣ, отличной отъ химическаго сродства. То что мы обыкновенно называемъ химическимъ дѣйствіемъ есть только проявленіе химической силы, только фактъ, доказывающій, что въ извѣстныхъ случаяхъ химическое притяженіе значительно сильнѣе встрѣчающихся ему сопротивленій. Химическое соединеніе представляетъ только одно, но навѣрно не единственное, дѣйствіе химическаго сродства.

Эта недостаточность познаній о сущности и дѣйствіяхъ силъ природы объясняетъ, почему въ настоящее время невозможно, поступая по методѣ выключенія, рѣшить вопроса о существованіи въ организмѣ особенной причины, управляющей жизненными явленіями.

ПИСЬМО ТРИДЦАТОЕ.

Способъ, которому надобно слѣдовать при опредѣленіи законовъ природы. — Соотношенія между точкою кипѣнія и атмосфернымъ давленіемъ, между точкою кипѣнія и составомъ жидкостей. — Отношенія между теплостемкостями и вѣсами паевъ. — Физиологическіе вопросы, рѣшеніе которыхъ зависитъ отъ анатоміи и химіи. — Значеніе химическихъ формулъ.

Исторія наукъ даетъ намъ утѣшительную вѣроятность, что путемъ опыта и наблюденій удастся когда нибудь раскрыть тайны органической жизни и разъяснить причины жизненныхъ отправленій. Собственныя свойства тѣлъ опредѣляются одновременнымъ дѣйствіемъ многихъ причинъ, и дѣло наблюдателя — указать степень вліянія, оказываемаго въ этомъ отношеніи каждою изъ нихъ; для этого онъ долженъ прежде всего изучить эти причины и точно опредѣлить случаи, въ которыхъ онѣ разнятся. Въ явленіяхъ природы существуетъ законъ, по которому всякое измѣненіе какого либо свойства влечетъ за собою измѣненіе въ другомъ свойствѣ; слѣдовательно знаніе законовъ этихъ из-

мѣненій позволяетъ наблюдателю по одному свойству, безъ непосредственнаго опыта, судить и о другихъ.

Опредѣлить законъ природы значитъ указать это отношеніе зависимости между различными свойствами; это отношеніе, однажды найденное, объясняетъ явленіе и раскрываетъ сущность силъ, производящихъ его.

Извѣстно напримѣръ, что всѣ жидкости кипятъ при неизмѣнной температурѣ, когда онѣ находятся въ одинаковыхъ условіяхъ; и такъ эта постоянная одинаковость точки кипѣнія представляетъ одно изъ отличительныхъ свойствъ жидкостей.

Однимъ изъ условій необходимыхъ для того, чтобы пузырьки паровъ образовались внутри какой нибудь жидкости при одной и той же температурѣ, служитъ постоянство внѣшняго давленія. Во всѣхъ жидкостяхъ точка кипѣнія измѣняется съ этимъ давленіемъ, по извѣстному закону; она повышается или понижается, по мѣрѣ увеличенія или уменьшенія давленія. Каждой температурѣ кипѣнія соответствуетъ определенное давленіе, равно какъ и каждому давленію — определенный градусъ кипѣнія.

Знаніе закона, по которому точка кипѣнія воды зависитъ такимъ образомъ отъ давленія атмосфернаго воздуха, привело къ употребленію термометра, какъ средства для опредѣленія высоты надъ уровнемъ моря; слѣдовательно наблюдая измѣненія одного свойства, измѣряемъ этимъ другое.

Менѣе можетъ-быть извѣстны намъ подобныя отношенія между точкою кипѣнія жидкостей и ихъ составомъ. Древесный спиртъ, винный спиртъ, картофельное масло суть три жидкости, которыхъ точка кипѣнія весьма различна: древесный спиртъ кипитъ при 59° , винный спиртъ при 78° , картофельное масло при 135° . Если сравнимъ между собою эти три точки кипѣнія, то замѣтимъ, что винный спиртъ кипитъ при температурѣ 19-ю ($59^{\circ} + 19^{\circ} = 78^{\circ}$), а картофельное масло при температурѣ четырежды 19-ю градусами ($59^{\circ} + 4 \cdot 19^{\circ} = 135^{\circ}$) выше точки кипѣнія древеснаго спирта.

Каждая изъ этихъ трехъ жидкостей при однихъ и тѣхъ же условіяхъ, окисляясь, даетъ особенную кислоту: древесный спиртъ превращается въ муравьиную, винный спиртъ въ ук-

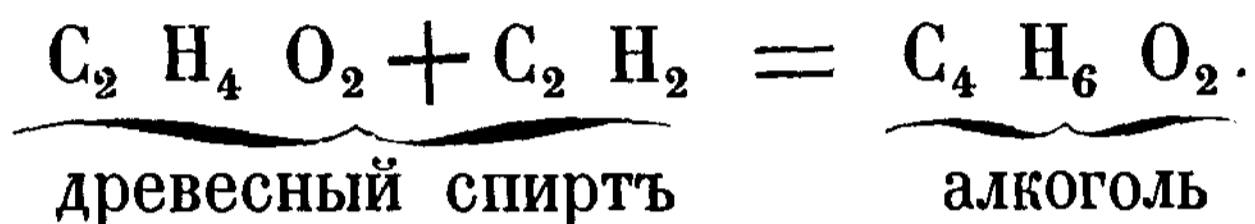
сусную, а картофельное масло въ валеріанную кислоту. Эти три кислоты, въ свою очередь, имѣютъ каждая постоянную точку кипѣнія: муравьиная кислота кипитъ при 99° , уксусная при 118° , а валеріанная кислота при 175° . Сравнивая между собою эти три величины градусовъ кипѣнія сейчасъ замѣтимъ, что они находятся въ тѣхъ же отношеніяхъ, въ какихъ и точки кипѣнія жидкостей, изъ которыхъ произонли эти кислоты: въ самомъ дѣлѣ, точка кипѣнія уксусной кислоты 19-ю, а валеріанной кислоты четырежды 19-ю градусами выше точки кипѣнія муравьиной кислоты.

Изъ предъидущаго примѣра видно, что каждое измѣненіе въ свойствѣ, въ составѣ, соотвѣтствуетъ подобному же измѣненію въ другомъ свойствѣ, въ точкѣ кипѣнія.

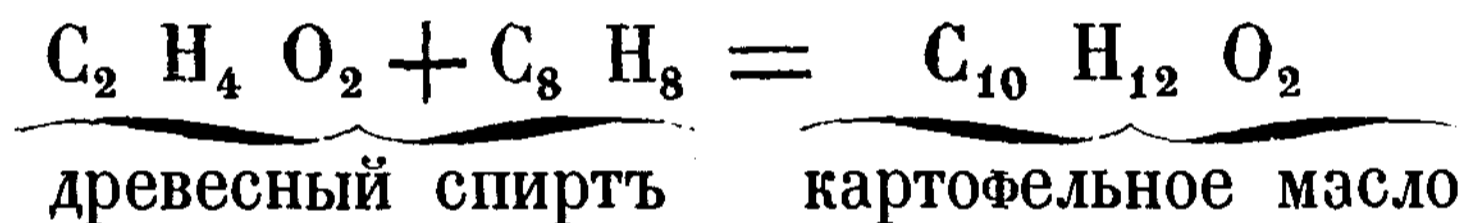
Въ самомъ дѣлѣ, отношенія замѣчаемая между составами этихъ трехъ кислотъ и трехъ жидкостей, изъ которыхъ въ слѣдствіе окисленія образовались онѣ, представляютъ слѣдующее :

Составъ древеснаго спирта выражается $C_2 H_4 O_2$
 — виннаго — — $C_4 H_6 O_2$
 — картофельнаго масла — $C_{10} H_{10} O_2$.

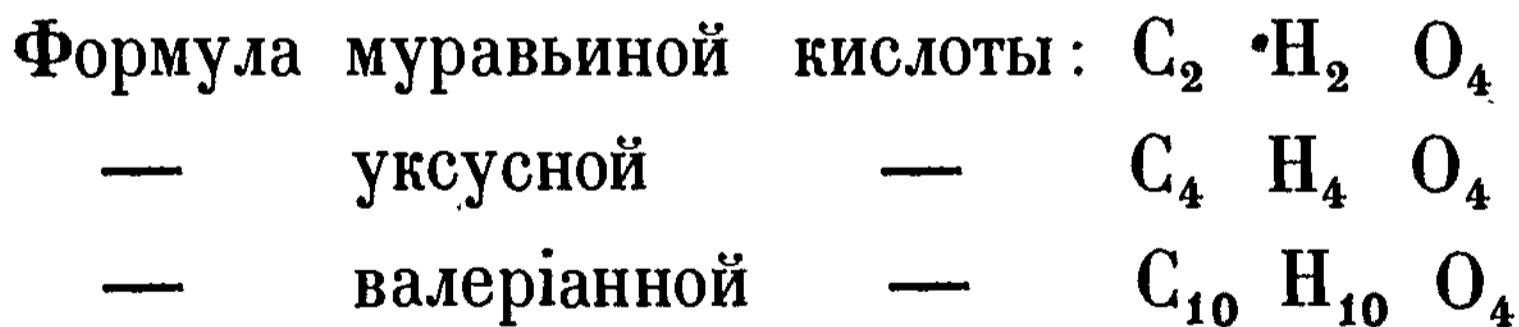
Если въсь углерода и водорода, соотвѣтствующій химическому знаку СН (при равныхъ химическихъ паяхъ), обозначимъ черезъ R, то замѣтимъ, что формула виннаго спирта можетъ быть замѣнена формулою древеснаго спирта $+ 2R$:



Точно также формула картофельнаго масла можетъ быть выражена формулою древеснаго спирта $+ 4$ раза 2, или $8R$:



Что касается до формулъ кислотъ, то онѣ слѣдующія :



Легко замѣтить, что уксусная кислота можетъ быть выражена посредствомъ формулы муравьиной кислоты $+ 2R$; равнымъ образомъ валеріанная кислота можетъ быть выражена формулою тоже муравьиной кислоты $+ 4$ раза 2, или $8R$.

Эти факты приводятъ къ тому заключенно, что излишку $2R$ (2 паевъ углерода и 2 паевъ водорода) соотвѣтствуетъ повышеніе температуры кипѣнія на 19 градусовъ. Въ самомъ дѣлѣ, опытъ показываетъ постоянную неизмѣнность этого отношенія въ тѣлахъ принадлежащихъ къ одной и той же группѣ и, какъ слѣдствіе этого, возможность заключать о составѣ тѣла по точкѣ его кипѣнія. Такъ на примѣръ муравейнокислый мэфиль кипитъ при 36° , а муравейнокислый эфилъ при 55° . Разность между этими обѣими точками кипѣнія равняется 19° . Это показываетъ, что составъ перваго тѣла долженъ разниться отъ состава втораго на $C_2 H_2$ или $2 B$. Это въ самомъ дѣлѣ и подтверждается опытомъ: муравейнокислый мэфиль выражается формулою $C_4 H_4 O_4$, муравейнокислый же эфилъ формулою $C_6 H_6 O_4$: вторая формула разнится отъ первой ровно на $C_2 H_2$.

Вотъ еще примѣры. Масляная кислота кипитъ при 156° ; эта точка кипѣнія ровно трижды 19 градусами выше точки кипѣнія муравьиной кислоты. И сравнивая формулы масляной и муравьиной кислотъ, находимъ, что первую мож-

но разсматривать какъ муравьиную кислоту $+3$ раза $2R$ или $6R$.

Толюидинъ и анилинъ суть двѣ органическія щелочи такого состава, что первая отличается отъ второй излишкомъ $C_2 H_2$ или $2R$; по этому точка кипѣнія первой 19 градусами выше точки кипѣнія второй.

Нельзя не признать въ этихъ соотношеніяхъ существованія закона природы. Не подлежитъ сомнѣнію, что свойства тѣла находятся въ определенномъ соотношеніи съ его составомъ и что съ измѣненіемъ свойствъ всегда измѣняется соответственно и составъ тѣла. Притомъ нужно замѣтить, что знаніе этого соотношенія, этого закона природы, нисколько не зависитъ отъ причины явленія или отъ условій, которыхъ совокупность опредѣляетъ постоянную одинаковость точки кипѣнія. Мы не лучше знаемъ, что такое точка кипѣнія сама по себѣ, какъ и то, что составляетъ причину жизни.

Въ предъидущихъ примѣрахъ мы выставили извѣстныя отношенія замѣчаемыя между составомъ тѣлъ и однимъ изъ свойствъ ихъ; но

этихъ отношеній существуетъ столько же, сколько тѣла имѣютъ особенныхъ свойствъ.

Такъ, въ весьма больиомъ числѣ органическихъ соединеній открытъ законъ, по которому можно, при помощи точки кипѣнія и состава, опредѣлить сколько килограммовъ вѣситъ кубической метръ даннаго тѣла. Удѣльный вѣсъ, или давленіе производимое тѣлами равнаго объема на данную подставу, находится въ опредѣленномъ соотношеніи съ обоими другими свойствами и измѣняется съ измѣненіемъ этихъ послѣднихъ.

Подобныя соотношенія найдены между пропорціями въ которыхъ тѣла соединяются и количествомъ теплоты, требуемымъ ими для достиженія одинаковой температуры.

Извѣстно, что различныя тѣла при одной и той же температурѣ заключаютъ въ себѣ различныя количества теплоты. Равныя по вѣсу количества сѣры, желѣза, свинца, будучи нагрѣты до температуры кипѣнія воды, разстапливаютъ весьма различныя количества льда.

Если бы количество теплоты, заключающееся въ этихъ трехъ тѣлахъ, было одинаково, то они

растопливали бы одно и тоже количество льда. Разница производимыхъ дѣйствій очевидно доказываетъ разницу дѣйствующихъ причинъ. Сѣра растопливаетъ льда въ $6\frac{1}{2}$ разъ, желѣзо въ 4 раза больше, чѣмъ свинецъ. Легко понять, что если бы мы хотѣли нагрѣть до одинаковой температуры, на примѣръ отъ 15° до 200° , сѣру, желѣзо и свинецъ помощью одной и той же спиртовой лампы, то для свинца нужно бы было сжечь 1 литръ виннаго спирта, тогда какъ такое же количество сѣры потребовало бы $6\frac{1}{2}$, а желѣза около 4 литровъ.

Эти различныя количества теплоты, требуемыя одинаковыми по вѣсу количествами тѣлъ для того чтобы быть нагрѣтыми до одной и той же температуры, составляютъ то, что называется ихъ *удѣльною теплотою*. Каждое тѣло имѣетъ свою собственную удѣльную теплоту. Зная различныя количества теплоты, содержащіяся въ одинаковомъ по вѣсу количествахъ различныхъ тѣлъ, при одной и той же температурѣ, помощью простаго тройнаго правила можно опредѣлить различныя вѣсы сѣры, желѣза и свинца, заключающіе одинаковое количество

теплоты: это вычисленіе показываетъ, что, на-
примѣръ, 16 частей сѣры растапливаютъ столь-
ко же льда, сколько растапливаетъ его 28 ча-
стей желѣза и $10\frac{1}{4}$ свинца при одной и той же
температурѣ. И между тѣмъ эти числа суть
пропорціональныя ихъ числа или химическіе
паи.

Отсюда видно, что паи предъидущихъ тѣлъ
(и многихъ другихъ) заключаютъ въ себѣ, или
поглощаютъ, одинаковое количество теплоты, для
того что бы быть нагрѣтыми до одной и той же
температуры. Если паи выражаютъ собою удѣль-
ные вѣсы атомовъ, то очевидно, что количество
теплоты, которое атомъ принимаетъ или осво-
бождаетъ, при однихъ и тѣхъ же условіяхъ,
должно быть для каждаго атома одинаково и
обратно пропорціонально вѣсу этого атома.

И въ самомъ дѣлѣ замѣчательно, что количество
льда, растапливаемаго даннымъ тѣломъ, можетъ
служить въ нѣкоторыхъ случаяхъ для опредѣленія
или повѣрки пропорцій, въ которыхъ это тѣло
соединяется съ другими. Но вотъ что покажет-
ся еще болѣе удивительнымъ. Свойство газо-
образныхъ тѣлъ поглощать или освобождать

теплоту находится въ опредѣленномъ отноше-
ніи къ звуку, производимому на свисткѣ или
флейтѣ, при вдуваніи въ нихъ газа. Это такъ
справедливо, что знаменитый Дюлонгъ могъ по
различію тона опредѣлять относительныя ко-
личества теплоты, которые одинаковые объемы
газа освобождали сжимаясь или поглощали раз-
ширяясь.

Чтобы объяснить себѣ эти любопытныя со-
отношенія, припомнимъ одну изъ прекраснѣй-
шихъ идей Лапласа касательно отношеній су-
ществующихъ между удѣльною теплотою газовъ
и ихъ способностью распространять звукъ. Из-
вѣстно, что Ньютонъ и многіе математики послѣ
него тщетно старались найти формулу для ско-
рости звука, согласную съ опытомъ. Вычисле-
ніе почти согласовалось съ результатами опытовъ,
но все таки выходила непонятная разница. Но
такъ какъ звукъ распространяется въ слѣдствіе
сотрясенія упругихъ частицъ воздуха, а слѣ-
довательно въ слѣдствіе сжимающа и послѣдую-
щаго за тѣмъ расширенія; такъ какъ съ дру-
гой стороны воздухъ сжимаясь освобождаетъ
теплоту и расширяясь снова поглощаетъ ее, то

Лапласъ предположилъ, что эти теплородныя дѣйствія имѣютъ вліяніе на распространеніе звука, ввелъ въ вычисленіе удѣльный теплородъ воздуха и съ того времени математическая формула была освобождена отъ всѣхъ погрѣшностей и сдѣлалась точнымъ выраженіемъ наблюдаемой скорости звука.

Если вычислить скорость звука по формулѣ Ньютона и сравнить съ результатомъ полученнымъ по формулѣ Лапласа, то найдемъ разницу въ длинѣ пространства проходимого звуною волною въ одну секунду. Эта разница зависитъ отъ удѣльнаго теплорода, отъ количества теплоты, освобождаемой во время распроетраненія звука частицами воздуха, приведенными въ движеніе.

Ясно, что эта разница скорости звука въ другихъ газахъ, которые при равномъ объемѣ заключаютъ въ себѣ болѣе или менѣе теплоты, чѣмъ воздухъ, или же при сжиманіи освобождаютъ ея больше или меньше, чѣмъ воздухъ, должна быть также больше или меньше, нежели въ воздухѣ. Отсюда понятно, почему числа, выражающія эти неровныя скорости звука

въ различныхъ газахъ, представляютъ въ то же время мѣру ихъ удѣльнаго теплорода.

Но такъ какъ высокій или низкій звукъ зависитъ отъ числа сотрясеній производимыхъ звучною волною въ секунду, то есть отъ скорости, съ которою распространяется дрожательное движеніе; такъ какъ, съ другой стороны, для всѣхъ газовъ, скорость звучной волны находится въ прямомъ отношеніи къ числу сотрясеній произведенныхъ тоновъ, то легко себѣ объяснить, какимъ образомъ по высотѣ тона, производимаго различными газами въ трубкѣ, можно опредѣлить удѣльные теплороды этихъ газовъ, т. е. разницу между количествами теплоты въ нихъ заключающейся.

Гармонія въ музыкѣ, каждый звукъ плѣняющій сердце и наполняющій его энтузіазмомъ, бываетъ указателемъ опредѣленнаго числа сотрясеній частицъ среды, распространяющей звукъ. Это-то прекрасное открытіе поставило акустику на ту высокую степень совершенства, которую она занимаетъ нынѣ; она почерпнула много истинъ изъ теоріи колебаній и съ помощію опыта съ своей стороны обогатила нѣши поз-

нанія касательно свойствъ тѣлъ способныхъ проходить въ дрожательное движеніе вообще.

Есть преданіе, что одинъ знаменитый вѣнскій инструментальный мастеръ самъ отыскивалъ въ лѣсу дерево для своихъ скрипокъ и отдавалъ преимущество тѣмъ деревьямъ, которыя отъ удара молоткомъ издавали звукъ ему одному знакомый. Это безъ сомнѣнія сказка; мастеръ очевидно зналъ, что корпусъ хорошей скрипки долженъ сдѣлать извѣстное число сотрясеній въ секунду, то есть издать извѣстный тонъ, и соображаясь съ этимъ давалъ извѣстную толщину дощечкамъ.

Всѣ свойства тѣлъ тѣсно связаны между собою; жизненные свойства, подобно всякимъ другимъ, подчиняются этому же закону зависимости.

Электрическій токъ, проходящій по металлической проволокѣ, тѣсно связанъ съ магнитными свойствами, которыя отъ него получаетъ проволока; колебанія магнитной стрѣлки измѣряютъ самыя незначительныя измѣненія лучистаго теплорода и даютъ возможность выразить въ числахъ количество электричества приведеннаго въ движеніе; это количество можно

тоже выразить въ кубическихъ сантиметрахъ водорода, или въ граммахъ металла. Разсматривая всѣ эти соотношенія и эту тѣсную связь между причинами или силами, въ слѣдствіе которыхъ тѣла производятъ извѣстное дѣйствіе на наши чувства, нельзя сомнѣваться, чтобъ физическія и химическія свойства элементовъ, ихъ форма и образъ соединенія не принимали опредѣленнаго участія въ жизненныхъ явленіяхъ.

Безъ сомнѣнія, для оцѣнки этого участія не достаточно знать химическія формулы; нужно еще изслѣдовать законы соотношеній между составомъ и формою питательныхъ матеріаловъ и отиравленіями питанія, равно какъ и между составомъ лекарствъ и дѣйствіями оказываемыми ими на организмъ.

Неоспоримо, что одни только успѣхи анатоміи, отъ Аристотеля до нашихъ временъ, сдѣлали возможными развитіе физиологіи растеній и животныхъ. Въ самомъ дѣлѣ, прежде нужно было узнать аппаратъ, а потомъ уже его отиравленія. Тотъ, кто во время перегонки видѣлъ только смѣсь, огонь и кранъ откуда вытекаетъ спиртъ, конечно не составитъ себѣ понятія объ

этой операціи. Тоже надобно сказать объ еще болѣе сложныхъ отправленіяхъ животнаго организма: прежде чѣмъ объяснять ихъ себѣ, надобно основательно познакомиться съ строеніемъ различныхъ частей, выполняющихъ ихъ.

Надобно впрочемъ сказать правду, что успѣхи анатоміи, отъ Аристотеля до Левенгука, только отчасти разъяснили явленія жизни. Можно очень хорошо знать устройство перегоночнаго снаряда не понимая все-таки въ чемъ состоитъ его отправленіе; но кто знаетъ природу огня, законы распространенія теплоты, законы испаренія, составъ сусла и продуктъ перегонки, тотъ знаетъ несравненно больше, чѣмъ изучившій со всею подробностію устройство прибора, и даже больше самаго мѣдника, устроившаго этотъ приборъ. Тоже надобно сказать и о множествѣ органическихъ явленій. Анатомія неоспоримо достигла замѣчательной точности; ея описанія отличаются большою вѣрностію и обнимаютъ малѣйшія подробности до послѣднихъ ячеекъ. Но достигши этой степени развитія, она уже не можетъ идти далѣе и потому нужны изслѣдованія другаго рода.

Для рѣшенія физиологическаго вопроса не достаточно простыхъ анатомическихъ понятій о строеніи органа, нужно еще собрать свѣдѣнія о веществѣ, изъ котораго составленъ органъ, о свойствахъ этого вещества, кромѣ жизненныхъ свойствъ, о его происхожденіи и перемѣнахъ, которымъ оно подвергается для того чтобы пріобрѣсть жизненныя свойства, нужно наконецъ изучить отношенія между различными составными частями организма, какъ плотными, такъ и жидкими, независимо отъ ихъ формы.

Многіе физиологи считаютъ результаты полученные химіею при рѣшеніи этихъ важныхъ вопросовъ полезными одной только этой наукѣ; между тѣмъ какъ они занимаютъ въ ней только второстепенное мѣсто, на ряду съ анализами минераловъ и минеральныхъ водъ.

Вообще составляютъ себѣ ложное понятіе о значеніи химіи, при объясненіи жизненныхъ явленій; одни не достаточно цѣнятъ ея содѣйствіе, другіе же ожидаютъ отъ нея слишкомъ многого и преувеличиваютъ ея вліяніе. Если между двумя фактами существуетъ извѣстное отношеніе, то показать это отношеніе не есть

дѣло химіи: она только выражаетъ это отноше-
ніе количествами, числами. Числа сами по се-
бѣ не указываютъ на отношенія между двумя
фактами, если эти послѣдніе не были напередъ
указаны.

Масло горькихъ миндалей и бензойная ки-
слота суть два органическія соединенія совер-
шенно различныя, какъ по свойствамъ, такъ
и по растительнымъ частямъ ихъ заключающимъ.
Нѣсколько лѣтъ назадъ неизвѣстно было между
ними никакого отношенія, но недавно найде-
но, что масло горькихъ миндалей на воздухѣ
мало по малу твердѣетъ и кристаллизуется и
что этотъ новый продуктъ совершенно тож-
дественъ съ бензойною кислотою. Это открытіе
показало отношеніе между обоими тѣлами; въ
послѣдствіи опытъ подтвердилъ, что при этомъ
превращеніи масло поглощаетъ кислородъ возду-
ха; тогда анализъ выразилъ числами это пре-
вращеніе и, сколько это было возможно, объяс-
нилъ его.

Изученіе преобразованій, которымъ подвер-
гается картофельное масло подъ вліяніемъ ки-
слорода, привело подобнымъ же образомъ къ

открытію оиредѣленнаго отношенія между этимъ масломъ и валеріановою кислотою; выраженное въ числахъ, оно оказалось такимъ же, какое существуетъ между виннымъ спиртомъ и уксусною кислотою.

Моча людей заключаетъ въ себѣ мочевины, часто мочевую кислоту; въ мочѣ извѣстнаго класса животныхъ нѣтъ мочево́й кислоты, а въ мочѣ другихъ нѣтъ мочевины. По мѣрѣ увеличенія количества мочево́й кислоты въ мочѣ, количество мочевины въ ней уменьшается. Моча коровьяго зародыша содержитъ въ себѣ алантоинъ, въ мочѣ чело́вѣка находятъ почти всегда щавелевую кислоту. Всякая переме́на происходящая въ органической дѣятельности сопровождается соотвѣтственною переме́ною въ сущности, пропорціяхъ и свойствахъ соединеній, отдѣляемыхъ почками. Дѣло химика выразить количественно отношенія, представляемыя этими соединеніями другъ къ другу и къ различнымъ актамъ организма. И такъ онъ начинаетъ анализомъ мочевины, мочево́й кислоты, алантоина и щавелево́й кислоты; аналитическіе результаты не ноказываютъ ему еще отношеній

существующихъ между этими тѣлами въ организмѣ; но онъ достигаетъ этого изученіемъ ихъ реакцій подъ вліяніемъ кислорода и воды, то есть дѣятелей, которые способствуютъ ихъ образованію или метаморфозамъ въ организмѣ. Такъ, мочева́я кислота, поглощая кислородъ, разлагается на три продукта: на аллантоинъ, мочеви́ну и щавелевую кислоту; отъ содѣйствія еще большаго количества кислорода мочева́я кислота превращается въ мочеви́ну и углекислоту; аллантоинъ можетъ быть представленъ какъ мочевокислая мочеви́на. Сравнивая послѣ этого химическія условія (въ упомянутомъ случаѣ притокъ кислорода), нужныя для превращенія мочево́й кислоты въ мочеви́ну, съ явленіями организма, химикъ удостовѣряется, одинаковы ли эти условія или различны; изученіе различій доставляетъ тогда новыя указанія и ведетъ къ окончательному объясненію явленій.

Мочеви́на и мочева́я кислота суть продукты преобразованій, претерпѣваемыхъ азотистыми элементами крови подъ вліяніемъ воды и кислорода. Химія выражаетъ формулами количественныя отношенія существующія между эти-

ми началами, то есть мочевою кислотою, мочевиною, кислородомъ воздуха и элементами воды, и посредствомъ подобныхъ формулъ объясняетъ наконецъ образоваше этихъ продуктовъ.

Не нужно быть ученымъ чтобы понять, что разница въ свойствахъ двухъ тѣлъ зависитъ либо отъ различія въ образѣ соединенія ихъ элементовъ, либо отъ количественнаго различія въ ихъ составѣ. Химическія формулы выражаютъ разомъ эти различія группировки и состава.

Новѣйшая химія, даже помощью самаго точнаго анализа, не въ состояніи съ увѣренностью опредѣлить составъ органическаго тѣла, если не извѣстны его количественныя отношенія къ другому тѣлу, котораго формула совершенно уже опредѣлена. Съ помощью подобныхъ только отношений она могла опредѣлить, на примѣръ, формулу масла горькихъ миндалей и картофельнаго масла. Если случится, что она прямымъ наблюденіемъ не можетъ найти подобныхъ отношений, то она должна придумать опыты, которые бы ей ихъ выказали. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ, химикъ старается разсѣчь тѣло, котораго формулу требуется опредѣлить, на два

или болѣе продукта; разоматриваетъ продукты дѣйствія кислорода, хлора, кислотъ, щелочей на это тѣло, и, переходя отъ одного опыта къ другому, наконецъ получаетъ одинъ или болѣе продуктовъ совершенно знакомаго состава. Тогда онъ придаетъ формулу этихъ продуктовъ къ искомой формулѣ и посредствомъ частей ея находитъ полную сумму. Такъ, напримѣръ, анализомъ нельзя опредѣлить *числа* атомовъ углерода, водорода и кислорода, заключающихся въ частичкѣ сахара. Точно такъ же, какое бы ни было искусство химика, оно не можетъ ручаться за точность его анализа салицина и амигдалина. Но сахаръ соединяется съ свинцовой окисью; онъ распадается при броженіи на алкоголь и углекислоту, два тѣла, которыхъ формулы совершенно извѣстны; амигдалинъ разлагается на синильную кислоту, масло горькихъ миндалей и сахаръ; салицинъ превращается въ сахаръ и салигенинъ. Зная вѣсь неизвѣстнаго тѣла, вѣсь извѣстныхъ намъ продуктовъ изъ него произшедшихъ и формулу этихъ продуктовъ, очевидно можно вывести число и отношенія элементовъ, заключающихся въ неизвѣстномъ

тѣлѣ и такимъ образомъ найти формулу, которая можетъ уже служить для повѣрки или поправки результатовъ анализа.

Изъ всего этого легко понять истинное значеніе химическихъ формулъ. Точная формула выражаетъ количественныя отношенія какого нибудь тѣла къ одному или нѣсколькимъ другимъ тѣламъ. Формула сахара показываетъ сумму элементовъ въ немъ заключающихся и способныхъ соединяться съ однимъ паемъ свинцовой окиси, или количество углекислоты и алкоголя, на которое онъ можетъ разложиться во время броженія. И такъ понятно, почему химикъ часто бываетъ принужденъ разсѣкать тѣло, котораго составъ нужно отыскать, на большое число продуктовъ, и почему изучаетъ соединенія этого тѣла. Всѣ эти изслѣдованія служатъ ему для повѣрки его анализовъ. Ни одна формула не заслуживаетъ довѣрія до тѣхъ поръ, пока тѣло, котораго составъ она выражаетъ, не будетъ подвергнуто этимъ операціямъ.

Нѣкоторые новѣйшіе фізіологи составили себѣ ложное понятіе объ употребленніи химическихъ формулъ, именно потому что забыли, что

прежде чѣмъ выразить два явленія числами, нужно узнать отношенія существующія между этими явленіями. вмѣсто того чтобы стараться выразить числами предварительно найденныя истинныя отношенія, они придумываютъ такія, какія не существуютъ, или какія никогда не были наблюдаемы. поступать такимъ образомъ значитъ вполнѣ не знать значенія и цѣли чиселъ.

ПИСЬМО ТРИДЦАТЬ-ПЕРВОЕ.

Дыханіе. — Кровообращеніе. — Соприкосновеніе кислорода съ кровью въ легкихъ. — Перемѣна цвѣта крови. — Составъ вдыхаемаго и выдыхаемаго воздуха. — Химическія реакціи, претерпѣваемые кровью во время дыханія. — Вліяніе на дыханіе пропорцій кислорода и углекислоты заключающихся въ воздухъ. — Удушєніе (асфиксія) въ воздухъ испорченномъ дыханіемъ; способъ отвращать его. — Уменьшеніе объема воздуха при дыханіи. — Количество теплоты, освобождаемой дыханіемъ. — Отношенія между отправленіями легкихъ, почекъ и печени.

Измѣненія, которымъ подвергается атмосферный воздухъ при дыханіи, въ послѣднее время были изслѣдованы съ болынимъ стараніемъ. Знаніе полученныхъ въ этомъ отношеніи результатовъ весьма важно для гигиены.

Легкія, органы дыханія, суть мѣники, образуемые запутанными, все болѣе и болѣе сѣуживающимися трубочками, которыхъ послѣднія развѣтвленія, оканчивающіяся маленькими пузырьками, такъ называемыми лёгочными клѣточками, сообщаются посредствомъ дыхательнаго горла съ гортанью, заднею частью зѣва и

носовыми полостями, и такимъ образомъ съ наружнымъ воздухомъ. По стѣнкамъ лёгочныхъ клѣтокъ проходитъ частая сѣть волосныхъ сосудовъ, такъ что заключающійся въ клѣткахъ воздухъ отдѣляется отъ крови только весьма тонкою перепонкою и находится въ непосредственномъ соприкосновеніи съ нею, посредствомъ жидкости, которою кровь напитываетъ стѣнки сосудовъ.

Волосные сосуды соединяются мало но малу въ болѣе толстыя вѣтви и наконецъ въ толстые стволы, которые въ свою очередь также соединяются и въ видѣ толстыхъ трубокъ входятъ наконецъ въ сердце.

Сердце раздѣлено перегородкою на двѣ половины, изъ которыхъ каждая имѣетъ двѣ полости, лежащія одна надъ другою, желудочекъ и ушко, сообщающіяся между собою широкимъ отверстіемъ, снабженнымъ заслонками. Сокращенія сердца составляютъ первую причину движенія крови. Сжатіе праваго желудочка толкаетъ притекшую въ него изъ праваго ушка кровь въ легкія, черезъ лёгочную артерію; изъ легкихъ кровь проходитъ, черезъ стволы лёгочныхъ венъ,

въ лѣвое ушко и лѣвый желудочекъ; отсюда, въ слѣдствіе сжатія этихъ послѣднихъ полостей, она выгоняется въ одиночный большой артеріальный стволъ, аорту, которая разноситъ ее развѣтвленіями артерій по всему тѣлу. Кровь возвращается потомъ черезъ вены, въ венозномъ состояніи, въ правое ушко и въ правый желудочекъ, чтобы совершить снова подобное же кругообращеніе, которое повторяется во все продолженіе жизни.

Сжатія сердечныхъ полостей производятъ біенія сердца и пульса въ артеріальныхъ сосудахъ. У взрослога человека каждое біеніе сердца толкаетъ отъ сердца черезъ кровеносные сосуды легкихъ количество крови полагаемое фізіологами, смотря по емкости праваго желудочка, въ 150 или 180 граммъ (въ 5—6 унцій) (Volkman); слѣдовательно въ минуту, считая среднимъ числомъ 72 удара пульса, проходитъ черезъ легкія огромное количество отъ 11 до 13,6 килогр. (отъ 22 до 27 фунтовъ) крови.

Въ то время, когда кровь протекаетъ со столь значительною скоростью черезъ кровеносные сосуды, воздухъ безпрестанно возобновляется

въ легочныхъ клѣткахъ дыхательными движеніями. Въ здоровомъ и спокойномъ состояніи считается 15 или 16, а при умѣренномъ движеніи 20 вдыханій въ минуту. При болѣе скоромъ движеніи увеличивается сила и глубина, равно какъ и скорость вдыханій. Количество выдыхаемаго воздуха разнится, смотря по росту человѣка и емкости его грудной полости; можно впрочемъ принять, что взрослый человѣкъ выдыхаетъ за разъ среднимъ числомъ поллитра воздуха, а при вдыханіяхъ сильныхъ и глубокихъ это количество можетъ удвоиться.

При обыкновенныхъ выдыхательныхъ движеніяхъ легочныя клѣтки человѣка удерживаютъ въ 6—8 разъ больше воздуха, нежели сколько его мѣняется съ каждымъ вдыханіемъ. Входящій воздухъ смѣнивается съ воздухомъ легочныхъ клѣтокъ и при каждомъ выдыхательномъ движеніи часть этого послѣдняго выгоняется и замѣняется новымъ воздухомъ.

Отъ безчисленнаго множества волосныхъ сосудовъ, содержащихся въ легкихъ, происходитъ то, что огромная поверхность венозной крови приходитъ въ соприкосновеніе съ вдыхаемымъ

воздухомъ, черезъ стѣнки клѣтокъ. Такимъ образомъ кровь подвергается глубокому видоизмѣненію: сначала кровь, почти черно-красная, превращается въ артеріальную, ярко-краснаго цвѣта, и пріобрѣтаетъ новыя свойства, съ которыми тѣсно связано сохраненіе жизненныхъ отправленій.

Одновременно съ измѣненіемъ цвѣта крови, воздухъ подвергается существенному измѣненію въ своемъ составѣ, которое сейчасъ рассмотримъ.

Существенныя составныя части атмосфернаго воздуха суть: кислородъ, азотъ, небольшое количество углекислоты и амміяка, равно какъ едва замѣтные слѣды горючихъ газовъ; кромѣ того воздухъ всегда содержитъ въ себѣ влажность, въ очень измѣнчивыхъ пропорціяхъ.

Средства употребляемыя химиками для анализа воздуха весьма просты. Такъ какъ объемъ ѣдкаго кали поглощаетъ болѣе 100 объемовъ углекислоты, то легко опредѣлить, сколько напримѣръ кубическіи метръ воздуха заключаетъ въ себѣ углекислоты, наполнивъ трубку растворомъ кали и осторожно пропуская чрезъ него

этотъ объемъ воздуха, предварительно высушеннаго. Подобное же отношеніе существуетъ между кислородомъ воздуха и раскаленною до красна металлическою мѣдью: если пропускать кубическій метръ сухаго и не заключающаго въ себѣ углекислоты воздуха черезъ накаленную до бѣла трубку, наполненную мѣдными опилками, то весь кислородъ поглощается этимъ металломъ и увеличеніе вѣса трубки, послѣ операціи, покажетъ количество кислорода заключающагося въ данномъ для анализа воздухѣ.

Подобными способами найдено, что въ 1000 частяхъ, по вѣсу, сухаго, не содержащаго въ себѣ углекислоты воздуха, заключается 231 часть кислорода, остальное же составляетъ азотъ. Такъ какъ кислородный газъ, при одинаковыхъ объемахъ, тяжелѣе азота, то изъ этихъ чиселъ выходитъ, что во 100 частяхъ воздуха по объему заключается 21 часть кислорода (или точнѣе 20,9, по Дюма, Бруннеру, Бунзену и Реньо). Что касается до углекислоты, то на 2000 объемовъ воздуха приходится среднимъ числомъ не много болѣе 1 объема этого газа, или $\frac{3}{4}$ объема на 1000 объемовъ воздуха.

Воздухъ выдыхаемый при дыханіи имѣетъ составъ очень отличный отъ состава атмосфернаго воздуха.

Если въ стеклянную трубку, съ одного конца закрытую, раздѣленную на равныя части и наполненную сухимъ выдыхаемымъ воздухомъ, влить насыщеннаго раствора кали (около $\frac{1}{40}$ объема воздуха), то объемъ воздуха тотчасъ уменьшается въ слѣдствіе того, что кали поглощаетъ углекислоту. Если, въ слѣдъ за тѣмъ, прибавить къ тому же щелоку крѣпкаго раствора пригорѣло — чернильнорѣховой кислоты (около половины объема щелока), то смѣсь поглощаетъ кислородъ воздуха также скоро, какъ это дѣлаетъ металлическая мѣдь накаленная до красна; такимъ образомъ происходитъ новое уменьшеніе объема, точно соответствующее количеству кислорода заключающагося въ воздухѣ; остающійся за тѣмъ газъ есть азотъ.

Такимъ образомъ находятъ, что 100 частей выдыхаемаго воздуха, по объему, при нормальномъ дыханіи содержатъ въ себѣ отъ $3\frac{1}{2}$ до 5 частей углекислоты и отъ $16\frac{1}{2}$ до 15 частей кислорода. Въ началѣ опыта выдыхаемый воз-

духъ заключаетъ въ себѣ менѣе углекислоты; при вдыханіяхъ очень глубокихъ находятъ ея больше, иногда до $8\frac{1}{2}$ и 9% .

По этому, количество кислорода въ воздухѣ, въ слѣдствіе соприкосновенія его съ кровью въ легкихъ, уменьшается отъ $\frac{1}{5}$ до $\frac{1}{4}$, между тѣмъ какъ количество углекислоты увеличивается болѣе чѣмъ во 100 разъ.

И такъ превращеніе венозной крови въ артеріальную и происходящее въ то же время измененіе ея цвѣта зависятъ отъ выдѣленія извѣстнаго количества углекислоты, которая выдыхается, и отъ поглощенія опредѣленнаго количества кислорода, который соединяется съ элементами крови. Слѣдовательно часть кислорода воздуха остается въ крови, а на его мѣсто воздухъ принимаетъ обыкновенно нѣсколько меньшій объемъ углекислоты.

По опытамъ Проута, количество выдыхаемой углекислоты увеличивается при совершенно спокойномъ состояніи или умѣренномъ движеніи, равно какъ и при низкомъ атмосферномъ давленіи; напротивъ того оно уменьшается при ускоренномъ и частомъ дыханіи; однакожь пол-

ное количество выдыхаемой углекислоты въ послѣднемъ случаѣ все-таки больше. Произведенные на этотъ счетъ опыты показываютъ, что при 6 вдыханіяхъ въ минуту выдыхаемый воздухъ содержитъ 5,7%, при 12 вдыханіяхъ 4,1%, при 24 вдыханіяхъ 3,3% и при 48 вдыханіяхъ 2,9% углекислоты. При 6 вдыханіяхъ въ минуту количество выдыхаемой углекислоты доходитъ до 171 (11 кубическихъ дюймовъ), при 12 вдыханіяхъ до 396 ($25\frac{1}{2}$ к. д.) и при 48 вдыханіяхъ до 696 ($44\frac{1}{2}$ к. д.) кубическихъ сантиметровъ (Vieogodt).

Эти числа доказываютъ вліяніе сильныхъ и частыхъ вдыханій на самый актъ дыханія; цѣль ихъ очевидно—значительно увеличить выдѣленіе углекислоты, то есть разъугленіе крови. Можно полагать, что количество кислорода проходящаго въ кровь, безъ сомнѣнія, находится въ прямомъ отношеніи съ увеличеніемъ или уменьшеніемъ количества выдыхаемой углекислоты, и что слѣдовательно кровь тѣмъ болѣе принимаетъ кислорода, чѣмъ болѣе въ продолженіе того же времени выдѣляетъ на воздухъ углекислоты.

Кровь взбалтываемая съ воздухомъ отнимаетъ у него болѣе $\frac{1}{10}$ своего объема кислорода; но поглощенный такимъ образомъ газъ почти совершенно опять отдѣляется, если взбалтывать кровь съ избыткомъ углекислоты. Если кровь насыщенную углекислотою взбалтывать съ воздухомъ, то углекислота отдѣляется и ея мѣсто занимаетъ кислородъ, который такимъ же образомъ можетъ быть въ свою очередь замѣненъ углекислотою (*).

(*) Существуютъ два противныя мнѣнiя относительно формы, подъ которою вдыхаемый кислородъ содержится въ крови. По одному изъ нихъ, выдѣленiе кислороднаго газа избыткомъ углекислоты служитъ очевиднымъ доказательствомъ, что этотъ кислородъ не соединенъ химически съ кровью, но только *всосанъ* ею. Но смыслъ придаваемый этому выраженiю не кажется мнѣ точнымъ. Въ самомъ дѣлѣ, между тѣмъ какъ 1000 частей воды по объему, взбалтываемая съ воздухомъ и совершенно имъ насыщенная, поглощаютъ только $9\frac{1}{4}$ частей кислорода и $18\frac{1}{2}$ азота (Gay-Lissac), 1000 частей крови, по прекраснымъ опытамъ Магнуса, поглощаютъ отъ 100 до 130 объемовъ кислорода и только отъ 17 до 33 азота. Эти результаты очевидно показываютъ, что кислородъ поглощаемый кровью, какъ жидкостью, только отчасти можетъ содер-

По опытамъ Магнуса, артеріальная кровь, не взбалтываемая съ воздухомъ, но насыщаемая

жаться въ ней въ видѣ примѣси (à l'état absorbé), потому что вода, жидкая часть крови, сама по себѣ всасываетъ, при равныхъ пропорціяхъ, отъ 11 до 14 разъ меньше кислороднаго газа, чѣмъ кровь. Наибольшая всасывательная способность крови необходимо зависитъ отъ извѣстныхъ составныхъ частей ея, имѣющихъ большее сродство къ кислороду, нежели вода. Степень притяженія, которымъ удерживается кислородъ въ крови, безъ сомнѣнія очень незначительна; но изъ этого еще не слѣдуетъ, что этотъ кислородъ не находится въ химическомъ съ ней соединеніи. Можно увеличить способность воды поглощать большое количество газа, прибавляя къ ней вещества имѣющія къ данному газу химическое сродство, хотя бы оно даже было очень незначительное. Такъ, прибавляя къ водѣ фосфорнокислаго натра увеличиваютъ ея способность поглощать углекислоту; присутствіе 1⁰/₀ этой соли дѣлаетъ жидкость способною поглощать вдвое больше углекислоты, нежели сколько поглотила бы ея чистая вода, при обыкновенномъ давленіи. Водный растворъ сѣрнокислаго желѣза поглощаетъ до 40 разъ больше азотной окиси, нежели чистая вода; изъ обѣихъ жидкостей поглощенные газы въ пустотѣ освобождаются; можно даже ихъ выгнать оттуда, взбалтывая первую жидкость съ воздухомъ, а вторую съ углекислотою.

Никто не думаетъ считать эти явленія, столь похожія на явленія представляемая кровью, доказательствомъ то-

углекислотою при выходѣ изъ сосудовъ, доставляетъ кислорода болѣе 10% своего объема.

го, что углекислота въ растворѣ фосфорнокислаго натра, или азотная окись въ растворѣ сѣрнокислаго желѣза, только всосаны ими, а не соединены химически; въ самомъ дѣлѣ извѣстно, что способность воды растворять газы въ этихъ случаяхъ завѣситъ отъ количества солей содержащихся въ ней въ растворѣ; и такъ какъ количество поглощаемого газа до извѣстнаго предѣла увеличивается съ увеличеніемъ пропорціи растворенной соли, то изъ этого необходимо заключаютъ, что поглощеніе газа завѣситъ не отъ воды, а отъ соли.

Поглощеніе газа какою нибудь жидкостью завѣситъ отъ двухъ причинъ: одну изъ нихъ, наружную, составляетъ давленіе, производимое на газъ соприкасающійся съ жидкостью; другую же, химическую, составляетъ притяженіе оказываемое составными частями жидкости.

Во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ заключающійся въ жидкости газъ находится только примѣшаннымъ, а не химически соединеннымъ, количество поглощеннаго газа непременно завѣситъ только отъ наружнаго давленія; оно увеличивается или уменьшается по мѣрѣ увеличенія или уменьшенія этого давленія. Если взбалтывать растворъ фосфорнокислаго натра съ углекислотою, насыщая его такимъ образомъ при обыкновенномъ давленіи, то онъ поглощаетъ вдвое болѣе углекислоты, нежели вода при этихъ обстоятельствахъ; производя потомъ этотъ же опытъ при двойномъ давленіи увидимъ, что способность раство-

При этой обработкѣ, кровь попеременно дѣлается то яркокрасною, подобно артеріальной,

ра поглощать увеличивается не въ томъ же, но въ значительно менынемъ противъ прежняго отношеніи. Въ самомъ дѣлѣ насыщенный соляной растворъ, при этомъ двойномъ давленіи, такъ относится къ углекислотѣ, какъ вода насыщенная углекислотою при обыкновенномъ давленіи; и такъ способность поглощать углекислоту въ растворѣ фосфорнокислаго натра не болѣе увеличивается, чѣмъ въ чистой водѣ, потому что химическое притяженіе, которое сначала увеличивало способность воды поглощать газъ, перестало дѣйствовать. Тоже самое представляетъ растворъ сѣрнокислаго желѣза, насыщенный азотною окисью при сильномъ давленіи. Если 100 частей подобнаго раствора, по объему, насыщаются при обыкновенномъ давленіи на примѣръ 100 частями азотной окиси, то при двойномъ давленіи тотъ же растворъ не поглощаетъ уже 100 частями болѣе, а только 10, то есть столько же, сколько поглотила бы вода при тѣхъ же обстоятельствахъ.

Съ кровью происходитъ совершенно тоже, что и съ этими жидкостями. Если бы кислородъ былъ только всосанъ кровью, то она, растворяя кислородъ воздуха составляющій только $\frac{1}{8}$ всего его состава, должна бы поглотить 12 процентовъ кислорода при обыкновенномъ давленіи и вдвое больше при двойномъ давленіи, а взбалтываемая съ чистымъ кислородомъ поглотила бы его около пятернаго количества.

то черновато-красною, подобно венозной. Эти факты доказываютъ, что углекислота и кисло-

Пока не будетъ доказано, что способность крови поглощать кислородъ измѣняется такимъ образомъ вмѣстѣ съ измѣненіемъ давленія, пужно предположить, что эта способность зависитъ отъ химическаго притяженія, посредствомъ котораго въ крови происходитъ химическое соединеніе. Притомъ если принять въ разсужденіе результаты опытовъ Реньо и Рейзе, при которыхъ заставляли животныхъ дышать въ атмосферѣ заключающей въ себѣ кислорода болѣе обыкновеннаго, равно какъ и то обстоятельство, что процессъ дыханія совершенно такой же на нагорныхъ равнинахъ средней Америки, какъ и на берегахъ моря, то надобно допустить, что кровь поглощаетъ постоянно одинаковое количество кислорода, не зависящее до извѣстнаго предѣла отъ наружнаго давленія. Въ окрестностяхъ озера Титикака, въ городѣ Пуно, на высотѣ 4000 метровъ (12000 футовъ) надъ уровнемъ моря, считаютъ до 12000 жителей; городъ Потози въ Боливіи, на высотѣ 4150 метровъ (12600 футовъ), имѣетъ 30000 жителей. Въ этихъ странахъ люди, при каждомъ вдыханіи принимаютъ въ легкія не многимъ болѣе $\frac{2}{3}$ того количества кислорода, какое принимаютъ жители на морскихъ берегахъ. Понятно, что если бы количество всасываемаго кислорода измѣнялось въ томъ же отношеніи, то это измѣненіе имѣло бы такое вліяніе на жизненныя отправленія, которое не могло бы ускользнуть отъ вниманія ученыхъ.

родъ дѣйствуютъ на кровь совершенно противоположнымъ образомъ. Если наружный воздухъ содержитъ въ себѣ известное количество кислорода, то кровь выдѣляетъ изъ себя углекислоту, замѣщаемую кислородомъ; если же въ воздухѣ заключается избытокъ углекислоты, тогда на оборотъ, кислородъ замѣщается углекислотою. Если эти оба газа содержатся въ воздухѣ въ известной пропорціи, то они взаимно уравновѣшиваются: тогда кровь не измѣняется, и венозная кровь не можетъ превращаться въ артеріальную.

Ежели правда, что количество кислорода, вообще могущее раствориться въ крови, зависитъ въ известныхъ отношеніяхъ отъ количества могущей выдѣлиться углекислоты, то очевидно, что увеличеніе пропорціи кислорода въ воздухѣ не можетъ имѣть вліянія на процессъ дыханія. Реньо и Рейзе подтвердили этотъ фактъ своими прекрасными опытами. Ихъ наблюденія показали, что животныя, долго (отъ 22 до 24 часовъ) дышавшія въ атмосферѣ содержащей въ 2 или 3 раза болѣе кислорода, нежели сколько его содержится въ воздухѣ, не

чувствовали никакой тягости и продукты ихъ дыханія были тѣ же, какіе получаются при дыханіи животныхъ въ обыкновенномъ воздухѣ.

Эти опыты, равно какъ и результаты опытовъ Магнуса доказываютъ, что легкія не служатъ мѣстомъ или центромъ образованія углекислоты и не составляютъ источника теплоты, подобнаго очагу печи. Справедливо только то, что струя кислорода, протекая вмѣстѣ съ артеріальною кровью по всѣмъ даже самымъ тонкимъ сосудамъ тѣла, даетъ поводъ къ образованію продуктовъ окисленія или горѣнія, между которыми находится то же углекислота, и въ слѣдствіе этого производитъ освобожденіе теплоты.

Отношенія зависимости между всасываніемъ кислорода и выдѣленіемъ углекислоты, кажется, доказываютъ также, что оба эти газа разносятся въ крови посредствомъ одной и той же составной ея части, именно посредствомъ кровяныхъ шариковъ, которые въ легкихъ принимаютъ кислородъ, а проходя по тѣлу вбираютъ въ себя образовавшуюся углекислоту: слѣдовательно они не могутъ всасывать больше кисло-

рода, нежели сколько выдѣлили углекислоты, потому что одинъ изъ газовъ просто занимаетъ только мѣсто другаго, и оба газа не могутъ въ одно время находиться въ одномъ и томъ же мѣстѣ.

Вотъ другой столь же очевидный фактъ. Присутствіе углекислоты въ воздухѣ составляетъ главную причину останавливающую выдѣленіе углекислоты изъ крови, а слѣдовательно и поглощеніе кислорода этою жидкостью. Когда пропорція углекислоты въ воздухѣ увеличивается, то, даже при неизмѣнившемся содержаши кислорода, поглощеніе сего послѣдняго затрудняется, и только соответственно увеличивая пропорцію кислорода можно нейтрализовать вредное дѣйствіе углекислоты. Подобное увеличеніе кислорода никогда не представляется при обыкновенныхъ обстоятельствахъ; но при опытахъ Реньò и Рейзе животныя могли дышать въ атмосферѣ заключавшей въ себѣ отъ $1\frac{1}{2}$ до 2 разъ больше кислорода, нежели въ обыкновенномъ воздухѣ, и при 17 до 23% углекислоты, причемъ въ продолженіи 22 до 26 часовъ особенно вреднаго дѣйствія не замѣчено. Такая

большая пропорція углекислоты въ обыкновенномъ воздухѣ была бы неминуемо смертоносна.

Извѣстно, что человекъ и животныя быстро умираютъ дыша чистою углекислою, между тѣмъ какъ живутъ значительно дольше въ азотѣ и водородѣ. Это обстоятельство объясняется тѣмъ, что въ атмосферѣ углекислоты кровь не выдѣляетъ углекислоты, но напротивъ поглощаетъ ея еще болѣе, такъ что небольшое количество кислорода заключающееся въ венозной крови выдѣляется, и въ слѣдствіе этого жизненные отравленія крови останавливаются и даже совершенно прекращаются.

Изъ предъидущаго видно, что самое благоприятное условіе для скорого и полного образованія артеріальной крови, равно какъ и постепеннаго выдѣленія углекислоты, есть быстрое возобновеніе воздуха въ легочныхъ клѣточкахъ.

Какъ скоро вдыхаемый воздухъ имѣетъ такой же составъ, какъ и выдыхаемый, условія дыханія не выполняются болѣе. Выдыхаемый воздухъ есть употребленный уже воздухъ, который не можетъ служить вторично для тѣхъ же отпра-

лений въ легкихъ ; онъ не превращаетъ болѣе венозную кровь въ артеріальную, напротивъ того затрудняетъ дыханіе и производитъ такія же дѣйствія удушешія, какія происходятъ въ слѣдствіе закрытія рта и носа.

Смерть въ этомъ случаѣ зависитъ отъ двухъ причинъ: отъ недостатка кислорода въ воздухѣ и отъ присутствія углекислоты, препятствующей дальнѣйшему поглощенію кислорода. Въ одномъ изъ опытовъ Реньò и Рейзе, трехлѣтняя собака чуть-чуть не околѣла въ атмосферѣ которой кислородъ уменьшился до $4\frac{1}{2}$ процентовъ, при содержаши $9\frac{3}{4}\%$ углекислоты ; но она скоро поправилась на свѣжемъ воздухѣ и черезъ часъ была такъ же жива, какъ и прежде. Въ этихъ опытахъ выдыхаемая углекислота была большею частію поглощаема щелокомъ кали, поставленнымъ въ томъ пространствѣ, гдѣ дышало животное.

Если считать въ спокойномъ состояніи 15 вдыханій въ минуту и на каждое вдыханіе $\frac{1}{2}$ литра воздуха, а въ выдыхаемомъ воздухѣ 5% углекислоты и 15% кислорода, то найдемъ, что человекъ въ поодолженіи 24 часовъ производитъ

540 литровъ углекислоты и потребляетъ 10800 литровъ воздуха (*).

Человѣкъ не въ состояніи былъ бы безъ затрудненія дышать въ продолженіе 24 часовъ въ ограниченномъ пространствѣ, имѣющемъ 8 футовъ высоты, 9 длины и 8 ширины. Къ концу этого времени запертый воздухъ имѣлъ бы составъ выдыхаемаго воздуха и дальнѣйшее пребываніе въ подобномъ пространствѣ причинило бы болѣзнь и наконецъ смерть.

Lavoisier и Seguin нашли, что пропорція углекислоты въ выдыхаемомъ воздухѣ, при вторичномъ его вдыханіи, можетъ увеличиться до 10%; но перейдя эту цифру, она больше не возрастаетъ, хотя бы даже продолжали дышать этимъ воздухомъ, что притомъ не долго послѣ этого и возможно. Эта цифра углекислоты можетъ быть считаема предѣломъ, далѣе котораго жизнь человѣка уже подвергается опасности.

(*) По произведеннымъ опытамъ, эти числа могутъ быть разсматриваемы какъ *minimum* производимой углекислоты. При 18 вдыханіяхъ потребленіе кислорода уже увеличивается на $\frac{1}{3}$.

Не рѣдки случаи, въ которыхъ смерть бываетъ слѣдствіемъ недостатка воздуха въ пространствѣ занятомъ большимъ числомъ людей. Недавно еще (въ 1851 году) случилось несчастное приключеніе въ этомъ родѣ у береговъ Англїи, на кораблѣ занятомъ переселенцами, которые во время грозы были заперты въ трюмѣ: въ продолженіи менѣе 6 часовъ погибло слишкомъ 60 человекъ.

Если много людей дышатъ въ пространствѣ, котораго воздухъ недостаточно возобновляется черезъ отверстія въ дверяхъ и окнахъ, то порчу его замѣчаютъ по удлинешію и тусклому пламени свѣчей.

Одна мысль, что дышемъ воздухомъ побывавшимъ въ легкихъ другаго лица, хотя бы даже здороваго, производитъ непріятное впечатлѣніе. Присутствіе въ воздухѣ одного только сантиметра углекислоты замѣтно разстроиваетъ здоровье; отсюда очевидна необходимость надлежащаго провѣтриванія пространствъ, въ которыхъ помещается большое число людей.

Въ подобномъ мѣстѣ взрослому человеку необходимо въ часъ покрайней мѣрѣ 6 кубическ.

метровъ чистаго воздуха. Изслѣдуя составъ воздуха въ палатѣ депутатовъ въ Парижѣ, имѣющей 5000 кубическихъ метровъ вмѣстимости, Лебланъ нашель, что при 600 присутствующихъ и вентиляціи дающей въ секунду 11000 кубич. метровъ чистаго воздуха, онъ содержалъ еще въ себѣ на 400 частей одну часть углекислоты, то есть въ $2\frac{1}{2}$ раза больше, нежели сколько ея заключается въ атмосферномъ воздухѣ.

Въ закрытыхъ пространствахъ, какъ напримѣръ въ корабляхъ, въ больничныхъ комнатахъ, спальняхъ, можно бы въ продолженіи нѣкотораго времени удобно замѣнять провѣтриваніе очищеніемъ воздуха гашеной известью. Дѣйствіе гашеной извести основывается на большой ея способности поглощать углекислоту; положенная тонкимъ слоемъ на доску, въ пространствѣ наполненномъ этимъ газомъ, она скоро его поглощаетъ.

Кубическій футъ гашеной извести (вѣсящій въ влажномъ состояніи отъ 18 до 20 фунтовъ и содержащій 66% извести), превращаясь въ углекислотую известь, поглощаетъ болѣе 1100 литровъ углекислоты. И такъ нѣсколькихъ фунтовъ

гашеной извести достаточно было бы для того, чтобы бы нейтрализовать вредное дѣйствіе углекислоты въ маломъ ограниченномъ пространствѣ, и позволяли человѣку жить въ немъ въ три или четыре раза дольше. Такъ какъ подобное пространство не можетъ быть герметически заперто, то мѣсто поглощенной углекислоты сейчасъ же наполняется равнымъ объемомъ свѣжаго воздуха, входящаго снаружи. Единственное неудобство при употребленіи гашеной извести состоитъ въ томъ, что по мѣрѣ поглощенія углекислоты и соединенія ея съ известью, гидраціонная вода послѣдней освобождается и частью превращается въ пары, такъ что въ скоромъ времени приходится дышать въ атмосферѣ насыщенной водяными парами. Лица живущія во вновь выстроенныхъ домахъ знаютъ очень хорошо эту непріятность; покои въ нихъ до того сыры въ продолженіи первыхъ мѣсяцевъ, въ особенности зимою, что капельки воды сгущаются на окнахъ и холодныхъ стѣнахъ.

Въ домахъ остававшихся открытыми въ продолженіи нѣсколькихъ лѣтъ осушающему дѣйствію воздуха это явленіе замѣчается тогда

только, когда въ нихъ живутъ, и зависитъ не отъ сырости стѣнъ, но отъ гашеной извести содержащейся въ цементъ или даже штукатуркѣ, притомъ совершенно сухой, но заключающей въ химическомъ соединеніи 24⁰/₀ воды, которые только тогда отдѣляются въ видѣ настоящей сырости, когда гашеная известь встрѣчаетъ углекислоту въ изобиліи, что можетъ случиться въ жилыхъ только покаяхъ.

Поддержаніе жизни и здоровья, равно какъ и постоянство температуры тѣла находятся въ тѣсной связи съ процессомъ дыханія, котораго правильное отправленіе совершенно зависитъ отъ состава атмосфернаго воздуха. Въ слѣдствіе временнаго или окончательнаго измѣненія этого состава, тотчасъ происходитъ временное же или постоянно остающееся разстройство всѣхъ жизненныхъ отправленій.

Жизнь въ низкихъ долинахъ, въ которыхъ воздухъ не возобновляется, въ мѣстахъ сырыхъ, гдѣ органическія вещества гніютъ и производятъ углекислоту, или наконецъ въ атмосферѣ очень жаркой и вмѣстѣ насыщенной сыростью, служитъ ближайшею причиною многихъ болѣз-

ней, какъ это очень хорошо знаютъ медики. Въ спальняхъ, гдѣ содержатся растенія, которыя ночью поглощаютъ кислородъ и отдѣляютъ углекислоту, въ запертыхъ пространствахъ, въ которыхъ горитъ много свѣчей (*), атмосферный воздухъ принимаетъ мало по малу свойства и составъ выдыхаемаго воздуха и такимъ образомъ становится вреднымъ для дыханія.

Мы уже сказали, что объемъ углекислоты выдыхаемой при дыханіи не равенъ, но меньше объема кислорода поглощаемого кровью. Между тѣмъ если сжигать углеродъ въ известномъ объемѣ кислорода, то образуется такой же объемъ углекислоты: одинъ объемъ углекислоты содержитъ въ себѣ одинъ объемъ кислорода. И такъ, если бы поглощаемый кровью кислородъ служилъ только для образованія углекислоты въ организмѣ, то мы бы получили объемъ углекислоты равный объему потребленнаго

(*) Кубическій метръ каменнаго угля при горѣніи поглощаетъ отъ 2 до 2 $\frac{1}{2}$ кубическихъ метровъ кислорода и производитъ отъ 1 до 2 кубич. метровъ углекислаго газа.

кислорода, что противно опыту, какъ мы это напомнили.

Отношенія между количествомъ кислорода заключающимся въ выдыхаемой углекислотѣ и суммою поглощаемаго кислорода бываетъ очень измѣнчиво и до известной степени зависитъ отъ сущности пищи. При растительной пищѣ выдыхается значительно больше углекислоты, нежели при животной. У травоядныхъ животныхъ кислородъ заключающійся въ выдыхаемой углекислотѣ составляетъ отъ $\frac{8}{10}$ до $\frac{9}{10}$, а у плотоядныхъ около $\frac{3}{4}$ всего количества вдыхаемаго воздуха. У голодныхъ животныхъ, какъ плотоядныхъ такъ и травоядныхъ, это отношеніе бываетъ такое же, какъ у животныхъ питаемыхъ мясомъ; это очевидно доказываетъ, что кислородъ поглощаемый кровью, въ голодномъ состояніи, соединяется съ тѣми же веществами, то есть что дыханіе поддерживается на счетъ составныхъ частей тѣла.

Легко объяснить, что происходитъ съ 10—25 процентами кислорода, которые по видимому исчезаютъ при дыханіи, если подумать, что тѣло животныхъ, кромѣ углерода и водорода, заклю-

часть въ себѣ только не большое количество сѣры, какъ вещества способнаго сгарать, то есть соединяться съ кислородомъ. Значительная часть этого кислорода служитъ безъ сомнѣнія для образованія воды. Чтобы имѣть доказательство этого, стоитъ припомнить исчезаніе жира, столь изобилующаго водородомъ, у животныхъ изнуряемыхъ голодомъ, или исчезаніе алкоголя принимаемыхъ въ организмъ крѣпкихъ напитковъ. Это образованіе воды объясняетъ тотъ фактъ, что сурки въ продолженіе ихъ зимней спячки увеличиваются въ вѣсѣ чрезъ дыханіе; въ этомъ состояніи эти животныя не пьютъ воды, однакоже по временамъ выдѣляютъ воду въ видѣ мочи, послѣ чего, разумѣется, вѣсѣ ихъ уменьшаются соотвѣтственно количеству поглощеннаго кислорода и превращеннаго въ углекислоту и воду.

Очень хорошо извѣстно количество освобождающагося теплорода во время превращенія кислорода въ углекислоту и воду. Если поставимъ взвѣшенную напередъ спиртовую лампу подъ чайникъ наполненный водою, то погасивъ ее въ то мгновеніе когда вода въ чайникѣ начи-

наеть кипѣть, помощью новаго взвѣшиванія этой лампы узнаемъ, сколько нужно было сжечь алкоголя для того чтобы нагрѣть воду до температуры кипѣнія. Зная при этомъ вѣсъ употребленной воды, посредствомъ простаго вычисления легко опредѣлить, сколько градусовъ теплоты производитъ одинъ граммъ алкоголя соединяясь съ кислородомъ. Помощью прибора приспособленнаго такъ, чтобы можно было собирать въ водѣ всю освободившуюся во время горѣнія теплоту, найдено, что одинъ граммъ чистаго алкоголя можетъ нагрѣть 69 граммъ воды отъ 0° до 100° , т. е. до кипѣнія. И такъ каждый изъ этихъ 69 граммъ воды получаетъ 100° теплоты, слѣдовательно всѣ вмѣстѣ получаютъ въ 69 разъ больше, то есть 6900 градусовъ теплоты. Эта цифра 6900 выражаетъ количество теплорода, произведеннаго или сдѣланнаго свободнымъ, въ градусахъ теплоты, полученныхъ извѣстнымъ вѣсомъ воды.

Подобнымъ образомъ опредѣлена теплота происходящая при сгараніи углерода и водорода, каменнаго угля, дерева, торфа и т. п. Теплота образующаяся при сожиганіи каменнаго угля

равна 5,625. Одинъ килограммъ каменнаго угля можетъ нагрѣть $56\frac{1}{4}$ килограммовъ воды отъ точки замерзанія до кипѣнія, или $562\frac{1}{2}$ килограмма до 10 градусовъ, или 5625 килограммовъ до 1 градуса тепла. Очевидно единица теплоты не есть обыкновенный термометрическій градусъ, но есть количество теплоты принимаемое вѣсомъ воды, равнымъ вѣсу сожигаемаго вещества, для того чтобы возвысить температуру ея на 1 градусъ стоградуснаго термометра.

Теплота отъ сгаранія чистаго углерода выше той, которая получается при сгараніи каменнаго угля: по Андрыюсу она доходитъ до 7881 единицъ; теплота отъ сгаранія водорода равна 33,808 единицамъ. При сгараніи водорода образуется вода, при сгараніи углерода углекислота, и такъ какъ вода содержитъ въ себѣ по вѣсу 8 разъ больше кислорода, нежели водорода, а углекислота заключаетъ въ себѣ въ $3\frac{3}{4}$ раза больше кислорода, нежели углерода, то на каждую часть вѣса кислорода превращающагося въ углекислоту приходится 2950, а при превращеніи его въ воду 4226 единицъ теплоты.

И такъ, зная количество кислорода потребляемаго животнымъ въ 24 часа, равно какъ и количество выдыхаемой углекислоты и образовавшейся воды (разсчитанныхъ по потребленному кислороду), легко вычислить количество теплоты освобождаемой животнымъ при дыханіи. Понятно также, что заставляя животное дышать въ приличномъ приборѣ окруженномъ холодною водою, можно, чрезъ возвышеніе температуры воды, опредѣлить число единицъ теплоты освобождаемой животнымъ въ данное время въ окружающую среду.

Поступая подобнымъ образомъ удостовѣрились, что число единицъ теплоты, освобождаемой въ тѣлѣ животнаго, почти такое же, какое бы получилось помощью прибора въ которомъ бы посредствомъ сжиганія водорода и углерода можно было превратить въ углекислоту и воду количество кислорода соответствующее выдыхаемой углекислотѣ и исчезающему кислороду. Такимъ образомъ вопросъ касательно происхожденія животной теплоты разрѣшается удовлетворительнымъ образомъ.

Множество хроническихъ болѣзней, а можетъ

быть большая ихъ часть происходятъ отъ разстройства отношеній между отправленіями органовъ пищеваренія и отдѣленія и отправленіями легкихъ. Это можетъ быть объяснено грубымъ простымъ сравненіемъ: въ печкѣ, которой труба засорена сажей, или слишкомъ наполненной топливомъ, огонь не можетъ хорошо горѣть, равно какъ и тогда, когда закрыта печная заслонка и прекращенъ доступъ воздуха къ топкѣ.

Въ столь совершенной машинѣ какъ организмъ, очевидно существуетъ подобная же зависимость между легкими, кишечнымъ каналомъ и почками.

Опытные медики давно уже знаютъ, что почки и кишечный каналъ суть уравнители (регуляторы) дыхація. Кишечный каналъ есть отдѣлительный органъ; онъ, если угодно, есть каминъ (труба) организма; зловонныя части кала представляютъ сажу, которую кишечный каналъ отдѣляетъ отъ крови; моча представляетъ собою дымъ, т. е. щелочныя или кислыя растворимыя части.

Совершенно ложно мнѣше тѣхъ, которые думаютъ, что калъ состоитъ изъ гніющихъ ве-

ществъ и непріятный запахъ его есть слѣдствіе гніенія этихъ веществъ. Произведенные опыты доказываютъ, что пометъ коровы, лошади, овцы и здороваго человѣка не находится въ состояніи гніенія; ни одно гніющее вещество не имѣетъ запаха свойственнаго этимъ испражненіямъ, а всѣ пахучія части въ нихъ заключающіяся могутъ быть произведены искусственнымъ образомъ со всѣми ихъ отвратительными признаками, посредствомъ окисленія бѣлковины, фибрина и т. п. Моча лошади и коровы заключаетъ также въ себѣ, въ большой пропорціи, вещество, которое чрезъ дѣйствіе кислорода превращается въ смолистый продуктъ, совершенно похожій на деготь; въ немъ находится между прочимъ водное соединеніе фениля (карболеиновая кислота), это существенное начало обыкновеннаго древеснаго дегтя и креозота.

Въ слѣдствіе гармоніи отдѣлительныхъ органовъ кровь сохраняетъ составъ необходимый для питанія. Объядаться, что вездѣ дѣлается очень охотно, значитъ то же самое, что слишкомъ нагружать очагъ топливомъ; не значительное излишество веществъ переходящихъ изъ желудка

въ кровеобращеніе не разстройиваетъ жизненныхъ отправленій у особъ совершенно здоровыхъ, потому что излишекъ, не израсходованный дышащемъ въ продолженіе извѣстнаго времени, выходитъ черезъ кишки или почки, въ состояніи болѣе или менѣе измѣненномъ. Въ этомъ отношеніи кишечный каналъ и почки взаимно помогаютъ другъ другу. Если, въ слѣдствіе подобнаго обремененія крови или недостатка кислорода, моча содержитъ въ себѣ излишекъ негорѣвшихъ органическихъ веществъ, если она темна и мутна отъ мочевой кислоты, то это часто указываетъ на недостатокъ дѣятельности кишекъ; въ этомъ случаѣ простое проносное лекарство обыкновенно возстановляетъ равновѣсіе и возвращаетъ мочѣ ея прозрачность и обыкновенный цвѣтъ, выдѣляя изъ крови не вполне окисленные вещества (Ргоит).

Легкія представляютъ сами по себѣ страдательные органы; главная ихъ дѣятельность не зависитъ, подобно тому какъ въ желѣзахъ и отдѣлительныхъ органахъ, отъ внутренней, но отъ внѣшней причины. Легкія не имѣютъ той могущественной дѣятельности, которая въ дру-

гихъ органахъ сопротивляется внѣшнимъ вреднымъ вліяніемъ и уничтожаетъ ихъ. Пыль, твердыя части, минеральныя или органическія, введенныя посредствомъ дыханія въ легкія, производятъ въ нихъ органическіе осадки, подобныя тѣмъ, какіе образуются въ нихъ отъ дѣйствія внутреннихъ причинъ. И такъ въ легкихъ или въ тканяхъ собирается дымъ и сажа, то есть въ нихъ развиваются не нормальныя вещества всякій разъ, какъ отправления кишекъ и почекъ разстроиваются или останавливаются въ правильномъ ходѣ своемъ въ слѣдствіе болѣзнетворныхъ причинъ.

Подобныя отношенія зависимости существуютъ между легкими и печенью. У животныхъ низшаго разряда, равно какъ и у зародыша, величина печени обратно пропорціональна не совершенно развившимся органамъ дыханія; у животныхъ высшаго разряда, въ здоровомъ состояніи, обыкновенно при малыхъ легкихъ встрѣчается большая печень (Tiedemann).

Печень можно охарактеризовать, сказавъ, что она служитъ кладовою для веществъ назначенныхъ для дыханія, и мастерскою, въ которой

эти вещества получают видъ и свойства годныя для произведенія теплоты. Печень бываетъ мала при сильно развитыхъ легкихъ; чѣмъ скорѣе и совершеннѣе потребляется топливо, тѣмъ менѣе загромождается имъ кладовая. И такъ вмѣстимость кладовой должна быть въ определенномъ отношеніи къ скорости этого потребленія.

ПИСЬМО ТРИДЦАТЬ-ВТОРОЕ.

Питательныя вещества. — Бѣлокъ, основаніе питательныхъ веществъ; фибринъ мяса, казеинъ. — Сходство нѣкоторыхъ растительныхъ началъ съ этими животными веществами. — Клейковина, легуминъ, растительный бѣлокъ, ихъ составъ и свойства. — Тождество продуктовъ разложенія ихъ. — Пластическія питательныя вещества.

Въ послѣднемъ письмѣ своемъ я старался дать вамъ нѣсколько объясненій касательно столь простыхъ и вмѣстѣ столь удивительныхъ отправленій, выполняемыхъ кислородомъ атмосфернаго воздуха въ организмѣ. Позвольте мнѣ теперь прибавить къ нимъ нѣсколько замѣчаній относительно веществъ назначенныхъ для поддержанія гармоніи этихъ отправленій, то есть относительно *питательныхъ веществъ (les aliments)*.

Если ростъ животнаго тѣла, развитіе его органовъ, воспроизведеніе вида производятся элементами крови, то, очевидно, только вещества содержащія элементы крови подъ формою свойственною кроветворенію могутъ быть рассматриваемы какъ питательныя вещества.

Кровь заключаетъ въ себѣ отъ 79 до 80% воды и отъ 20 до 21% плотныхъ частей, изъ которыхъ отъ $1\frac{1}{4}$ до $1\frac{1}{2}$ % суть не горючія вещества и послѣ сожиганія остаются въ видѣ пепла. Сгустокъ крови содержитъ въ себѣ кровяные шарики, окруженные фибриномъ, который составляетъ не болѣе $\frac{3}{10}$ проц. всего количества крови. Кровяные шарики заключаютъ въ себѣ красящее вещество крови, которое замѣчательно тѣмъ, что всегда содержитъ много желѣза; кромѣ того въ составъ ихъ входитъ существенная составная часть кровяной сыворотки, *бѣлковина*, которой сыворотка обязана свойствами яичнаго бѣлка. Отъ дѣйствія теплоты кровь свертывается подобно яичному бѣлку; свертывающаяся часть крови есть бѣлковина.

Половину несгорающихъ началъ крови составляетъ поваренная соль. Кромѣ этой соли, кровь содержитъ, либо въ растворѣ въ сывороткѣ, либо въ химическомъ соединеніи съ сгорающими началами: известь, магнезію, кали, натръ, фосфорную и угольную кислоты. Вычитая поваренную соль, найдемъ, что въ пеплѣ крови находится отъ 17 до 20% окиси желѣза. Кромѣ

вышеупомянутыхъ тѣлъ, кровь заключаетъ еще въ себѣ нѣсколько жирныхъ веществъ, между которыми многія отличаются извѣстными свойствами отъ обыкновенныхъ жировъ.

Помня развитіе цыпленка въ куриномъ яйцѣ, легко поймемъ всю важность значенія бѣлковины въ животномъ организмѣ. Альбуминъ бѣлка и желтка яичнаго, подобно бѣлковинѣ крови, содержитъ въ себѣ сѣру и азотъ; оба они содержатъ на 1 пай азота 8 паевъ углерода и, кромѣ этихъ простыхъ тѣлъ, элементы воды въ тѣхъ же пропорціяхъ; исключая невольпаго количества сѣры, которой больше находится въ яичномъ бѣлкѣ, обѣ эти бѣлковины тождественны въ отношеніи состава и свойствъ.

Между тѣмъ, въ оплодотворенномъ яйцѣ, подъ вліяніемъ теплоты и кислорода, проникающихъ сквозь поры скорлупы, то есть подъ вліяніемъ тѣхъ же условій подъ какими происходитъ дыханіе, изъ бѣлковины образуются всѣ части организма: перья, когти, мышечныя волокна, цепенки, клѣтки, кровяные шарики, кровеносныя и лимфатическіе сосуды, кости и проч. Слѣдовательно бѣлковина есть основаніе, исхо

дная точка цѣлаго этого ряда особенныхъ тканей, служащихъ потомъ органами и центрами ограниченныхъ дѣятельностей. Элементы органовъ, имѣющіе извѣстную форму и жизнь, прежде были элементами бѣлковины; эти органы суть продукты извѣстныхъ метаморфозовъ, претерпѣваемыхъ бѣлковиною въ живомъ организмѣ, подъ вліяніемъ теплоты и кислорода.

Бѣлковина крови, подобно яичному бѣлку, занимаетъ первое мѣсто при развитіи зародыша, который получаетъ ее извнѣ. Составныя части бѣлковины крови принимаютъ участіе во всѣхъ отправленіяхъ организма; отъ нихъ зависитъ возрастаніе тѣла, произведеніе и воспроизведеніе всѣхъ органовъ, какъ въ зародышѣ, такъ и во взросломъ животномъ. Кромѣ того бѣлковина входитъ въ составъ мозга, нервовъ, печени, почекъ, селезенки и всѣхъ желѣзъ.

Во всемъ организованномъ царствѣ, вездѣ гдѣ развивается животная жизнь, жизненные отправленія зависятъ отъ присутствія бѣлковины крови. Сохраненіе жизни тѣсно связано съ существованіемъ этого начала въ крови или общепитательной жидкости.

И такъ бѣлковина соединяетъ въ себѣ всѣ условія существенно иитательнаго тѣла, и выражеше *пища*, собственно говоря, свойственно только веществамъ содержащимъ бѣлковину или матеріалы способные превращаться въ нее.

Разсматривая питательныя вещества съ этой точки зрѣнія, очевидно доходимъ до общаго закона, удивительнаго по простотѣ своей.

Ежедневный опытъ показываетъ, что мясо питательнѣе всѣхъ другихъ питательныхъ матеріаловъ. Существенная часть его есть мышечное волокно или *фибринъ*, который составляетъ около 70% вса сухаго мяса, не заключающаго въ себѣ жира. Мышечное вещество окружено въ мясѣ тонкими оболочками; въ нихъ развѣтвляется значительное количество нервовъ, равно какъ и множество мелкихъ сосудовъ, наполненныхъ окрашенными или безцвѣтными жидкостями.

Химическій анализъ вполнѣ объясняетъ питательныя свойства мяса, указывая, что фибринъ мяса и фибринъ крови содержатъ одни и тѣ же элементы и въ одинаковыхъ пропорціяхъ; оба эти фибрина находятся въ такомъ же между со-

бою отношеніи, какое существуетъ между жидкимъ яичнымъ бѣлкомъ или бѣлковиною крови и бѣлковиною свернувшеюся отъ дѣйствія теплоты; въ отношеніи состава мясной фибринъ есть нечто иное, какъ оплотнѣвшая и получившая известную форму бѣлковины крови. Если существуетъ разница между ними, то она до того незначительна, что два анализа бѣлковины крови отличаются между собою не болѣе того, на сколько отличается анализъ мышечнаго фибрина отъ анализа бѣлковины крови (*). Однимъ словомъ, кровь представляетъ такой же составъ, какъ и мясо.

По этому мясо, заключаая въ себѣ фибринъ, представляетъ одно изъ существенныхъ условій кроветворенія; подобный сваренному яичному бѣлку, этотъ фибринъ при пищевареніи растворяется, дѣлается жидкимъ и такимъ образомъ можетъ превращаться въ кровь.

При нашихъ познаніяхъ о питаніи плотоядныхъ животныхъ, было бы странно требовать

(*) *Annalen der Chem. und Pharm.*, Tom 73, p. 123.

доказательства тому, что дѣйствительно мышечное волокно, переварившись въ желудкѣ, можетъ снова въ живомъ организмѣ пріобрѣсть свойства бѣлковины крови. Притомъ представить это доказательство вовсе не трудно, потому что мышечное волокно и внѣ организма можетъ быть превращено въ бѣлковину посредствомъ реакціи подобной той, какая въ желудкѣ разжижаетъ питательныя вещества. Въ самомъ дѣлѣ, если фибринъ прикрытый водою оставить въ соприкосновеніи съ воздухомъ, то не большая его часть разлагается и это разложеше дѣлаетъ остальное его количество жидкимъ и растворимымъ въ водѣ; растворъ представляется со всѣми свойствами кровяной сыворотки и при нагрѣваніи свертывается въ плотный бѣлый сгустокъ, котораго свойства тождественны съ свойствами бѣлковины крови.

Изслѣдуя молоко, эту превосходную пищу, приготовленную природою въ тѣлѣ матери для развитія молодаго животнаго, находимъ въ немъ *казеинъ*, вещество заключающее въ себѣ, подобно бѣлковинѣ, сѣру и азотъ; и такъ какъ молоко не содержитъ другаго азотистаго вещества,

то ясно, что только изъ одного казеина образуются у груднаго младенца, въ первый періодъ его жизни, существенныя составныя части крови, мышечное волокно, перепонки, ячейки.

Казеинъ свойствами своими отличается отъ бѣлковины и мяснаго фибрина ; въ молоко онъ содержится въ растворѣ при посредствѣ щелочи и можетъ быть доведенъ въ немъ до кипѣнія не свертываясь подобно бѣлковинѣ. Напротивъ того разведенныя кислоты, неосаждающія бѣлковины, легко отдѣляютъ казеинъ отъ молока. Молоко свертывается уже на холодѣ разведенной уксусной кислотой, осаждая казеинъ въ видѣ студени, или густыхъ хлопьевъ, которые, даже послѣ кипяченія съ водою, очень легко растворяются въ слабыхъ щелочныхъ жидкостяхъ. Это свойство существенно отличаетъ казеинъ отъ свареной бѣлковины и мяснаго фибрина.

Химическій анализъ показываетъ, что казеинъ, кромѣ меныпаго содержанія сѣры, заключаетъ тѣ же начала и въ такихъ же пропорціяхъ, какъ бѣлковина и мясной фибринъ ; и такъ молодое животное находитъ въ казеинѣ молока существенныя составныя части своей крови,

правда въ другомъ видѣ, но безъ сомнѣнія болѣе свойственнымъ для развитія его органовъ.

Изъ предъидущихъ фактовъ легко понять питаніе плотоядныхъ животныхъ и груднаго младенца. Плотоядныя животныя живутъ кровью и мясомъ травоядныхъ и зерноядныхъ животныхъ; эта кровь и это мясо совершенно тождественны съ ихъ собственной кровью и ихъ собственнымъ мясомъ; грудной младенецъ получаетъ свою кровь изъ крови своей матери: съ химической точки зрѣнія, можно сказать, что плотоядное животное для поддержанія своей жизни снѣдаетъ самого себя, а грудной младенецъ для своего развитія снѣдаетъ свою мать, ибо все, что служитъ для питанія плотояднаго животнаго и груднаго младенца по существеннымъ составнымъ частямъ тождественно съ существенными частями ихъ крови, изъ которой образуются ихъ органы.

Съ перваго взгляда кажется, что питаніе травоядныхъ животныхъ нѣсколько отлично отъ вынесказаннаго. Ихъ пищеварительныя органы болѣе сложны, и ихъ пища состоитъ изъ растений, которыя ни по формѣ, ни по свойствамъ

не представляют ни малѣйшаго сходства съ питательными матеріалами молока или мяса. Отъ этого еще десять лѣтъ назадъ задача о питаніи травоядныхъ казалась не разрѣшимой и понятно, почему самые знаменитые медики могли разсматривать желудокъ какъ средоточіе какой-то особенной силы, которая, при добромъ здоровьи и умѣньи располагать ею, умѣетъ превращать волчець, сѣно, корни, плоды и зерна, въ кровь и мясо, между тѣмъ какъ при противоположныхъ обстоятельствахъ не принимаетъ и иортитъ самая лучшія блюда.

Химія объяснила всѣ эти таинства самымъ очевиднымъ образомъ. Она открыла во всѣхъ частяхъ растеній, служащихъ на пищу животнымъ, извѣстныя начала, отличающіяся тѣмъ, что онѣ при нагрѣваніи издаютъ запахъ подобный запаху сгорающей шерсти. Она узнала, что животныя для своей поддержки и возрастанія тѣмъ менѣе требуютъ растительной пищи, чѣмъ болѣе она заключаетъ въ себѣ этихъ особенныхъ началъ, и что растительныя части не содержащія этихъ началъ вовсе не питательны.

Растительныя начала, о которыхъ здѣсь гово-

рится, преимущественно встрѣчаются въ значительномъ количествѣ въ сѣмянахъ зерновыхъ хлѣбовъ, горохѣ, чечевицѣ, фасоли, въ кореньяхъ и сокахъ огородныхъ овощей; впрочемъ они находятся во всѣхъ растеніяхъ.

Эти начала составляютъ три отдѣльныя вещества, по наружному виду едва похожія другъ на друга.

Свѣже выжатый растительный сокъ, представленный самому себѣ, по прошествіи нѣсколькихъ минутъ даетъ студенистый осадокъ обыкновенно зеленаго цвѣта, и если этотъ осадокъ обрабатывать жидкостями отнимающими отъ него окрашивающее вещество, то онъ оставляетъ наконецъ сѣровато-бѣлое вещество.

Сокъ злаковыхъ растеній въ особенности изобилуетъ этимъ началомъ; оно находится то же въ большомъ количествѣ въ пшеничномъ зернѣ и вообще во всѣхъ зерновыхъ хлѣбахъ. Нѣсколькими очень простыми операціями можно его извлечь изъ пшеничной муки въ довольно чистомъ видѣ. Полученное такимъ образомъ вещество называется *клейковиною*, по причинѣ своей клейкости, зависящей отчасти отъ примѣси неболь-

иаго количества жирнаго вещества. Клейковина въ томъ видѣ, въ какомъ находимъ ее въ зерновыхъ хлѣбахъ, нерастворима въ водѣ.

Другое начало, которому растенія обязаны питательными своими свойствами, находится то же въ растительныхъ сокахъ въ растворѣ, но не отдѣляется отъ нихъ при обыкновенной температурѣ; оно осаждается только при кипяченіи этихъ соковъ. Такъ если кипятить освѣтленный сокъ какого нибудь овоща, на примѣръ цвѣтной капусты, спаржи, рѣпы и т. п., то образуется въ немъ сгустокъ, не отличающійся ни по наружному виду, ни по другимъ свойствамъ отъ того, который получается при кипяченіи кровяной сыворотки разведенной водою. Наконецъ третье питательное вещество растеній находится въ сѣмянодоляхъ бобовыхъ растеній, а именно въ горохѣ, чечевицѣ, бобахъ, и можетъ быть извлечено изъ муки этихъ сѣмянъ холодною водою; растворенное такимъ образомъ это третье вещество похоже на нредъидущее, но отличается тѣмъ, что не свертывается отъ дѣйствія теплоты. При испареніи этотъ растворъ покрывается пленкою и отъ прибавленія ела-

быхъ кислотъ свертывается подобно животному молоку.

Химическій анализъ этихъ трехъ началъ показалъ, что они заключаютъ сѣру и азотъ, и другіе элементы въ тѣхъ же пропорціяхъ. Но еще замѣчательнѣе то, что эти три начала имѣютъ составъ тождественный съ бѣлковиною; ихъ элементы соединены въ тѣхъ же пропорціяхъ, въ какихъ соединены элементы этой главной составной части крови.

Это близкое сходство между составными частями растеній и животныхъ доказываетъ, съ какою удивительною простотою происходитъ развитие организма. Вещества употребляемая животными для произведенія крови заключаютъ въ себѣ уже готовыя существенныя начала этой жидкости. Питательность растительныхъ питательныхъ веществъ тѣмъ значительнѣе, чѣмъ они больше содержатъ въ себѣ трехъ предъидущихъ началъ; питаюсь ими, травоядное животное вноситъ въ свой организмъ вещества тождественныя съ тѣми, которыя поддерживаютъ жизнь плотояднаго животного.

Растенія вырабатываютъ кровь животныхъ изъ

углекислоты и амміяка, изъ элементовъ атмосферы, изъ сѣры и нѣкоторыхъ другихъ частей земной коры; потому что плотоядныя животныя, питаясь кровью и мясомъ травоядныхъ, потребляютъ, собственно говоря, только растительныя вещества, которыми кормились травоядныя; эти азотистыя и сѣрнистыя вещества приобрѣтаютъ въ желудкѣ травояднаго животнаго ту же форму и тѣ же свойства, какія имѣютъ мясной фибринъ и животная бѣлковина въ желудкѣ плотояднаго животнаго. И именно въ животной пищѣ содержится выработанною и сосредоточенною питательная часть растеній.

Развитіе организма и возрастаніе животнаго подчиняется выбору на пищу его извѣстныхъ веществъ, тождественныхъ съ существенными началами его крови. Животный организмъ создаетъ кровь только относительно формы ея, но онъ не могъ бы образовать ея изъ веществъ не содержащихъ уже въ себѣ составныхъ ея элементовъ. Тѣло животнаго представляетъ высній организмъ, начинающій свое развитіе при помощи веществъ, съ образованіемъ которыхъ прекращается жизнь въ растеніяхъ служащихъ

ему пищею; въ самомъ дѣлѣ, зерновые хлѣба и кормовыя травы, давши сѣмяна, сейчасъ же умирають, а у многолѣтнихъ растеній созрѣваніе плода обозначаетъ конецъ перваго періода ихъ жизни. Въ этомъ безконечномъ ряду органическихъ составовъ, который начинается неорганическими веществами, служащими пищею растеніямъ, и доходитъ до самыхъ сложныхъ составныхъ частей мозга, нѣтъ нигдѣ промежутка или перерыва. Самое питательное вещество, изъ котораго составляется существенная часть крови животныхъ, есть продуктъ творческой дѣятельности растеній.

Сравнивая, относительно физическихъ свойствъ, вышеупомянутыя три растительныя, азотистыя и сѣрнистыя, начала съ фибриномъ мяса, бѣлковиною крови и казеиномъ молока, находимъ, что клейковина пшеничной муки имѣетъ самое большое сходство съ животнымъ фибриномъ; свертывающуюся отъ теплоты часть растительныхъ соковъ трудно отличить отъ бѣлковины крови; наконецъ главная составная часть сѣмянъ бобовыхъ растеній во всѣхъ своихъ свойствахъ уподобляется казеину молока животныхъ. По

этому тождеству свойствъ, три растительныя начала называются: *растительнымъ фибриномъ*, *растительною бѣлковиною* и *растительнымъ казеиномъ* (*).

Эти начала никогда или по крайней мѣрѣ очень рѣдко встрѣчаются отдѣльно въ сѣмянахъ и сокахъ растений. Картофельный сокъ заключаетъ въ себѣ казеинъ, свертывающійся отъ дѣйствія кислотъ; зерна бобовыхъ растений и зерновыхъ хлѣбовъ всегда содержатъ извѣстное количество

(*) Въ донесеніи Итѣе представлена любопытная черта, очевидно характеризующая сущность казеина, независимо отъ всякихъ химическихъ наблюдений. Онъ рассказываетъ, что Китайцы приготовляютъ настоящій сыръ изъ гороха. Съ этою цѣлью они варятъ горохъ до тѣхъ поръ, пока не превратятъ его въ кашу, которую протираютъ и квасятъ помощью гипсовой воды. Съ полученною такимъ образомъ ссѣвшеюся массою поступаютъ подобно тому, какъ съ сыромъ осажденнымъ изъ молока помощью сычуга. Давятъ плотную массу, чтобы отдѣлить отъ нея жидкость, присоединяютъ къ ней соль и кладутъ въ формы. Полученный такимъ образомъ сыръ имѣетъ запахъ и вкусъ обыкновеннаго сыра, приготовленнаго изъ молока; онъ продается на улицахъ Кантона подъ именемъ *тао-фоо* и въ свѣжемъ состояніи его очень любятъ.

бѣлковины свертывающейся отъ теплоты. Клейковина ржаной муки состоитъ почти исключительно изъ растительнаго казеина и растительной бѣлковины. Въ пшеничной мукъ всѣ три тѣла находятся вмѣстѣ.

Нужно тоже замѣтить, что животный и растительный фибринъ, животная и растительная бѣлковина и животный и растительный казеинъ не только содержатъ въ себѣ одни и тѣ же элементы и въ тѣхъ же пропорціяхъ, но кромѣ того имѣютъ и одинаковыя свойства. Пшеничная клейковина почти совершенно растворяется въ водѣ окисленной нѣсколькими каплями хлористоводородной кислоты, образуя мутную жидкость, въ которой растворъ поваренной соли даетъ сгустокъ, подобно какъ въ растворѣ приготовленномъ такимъ же образомъ изъ мышечнаго мяса. Эта клейковина, разведенная водою и представленная гшѣнпо, большею частью растворяется совершенно также, какъ мышечный фибринъ при тѣхъ же обстоятельствахъ, и образуетъ прозрачную жидкость, содержащую въ себѣ большее количество бѣлковины свертывающейся отъ теплоты.

Наконецъ эти три различныя вещества окисляясь даютъ совершенно такіе же продукты, въ слѣдствіе чего химикъ заключаетъ, что ихъ элементы сгруппированы одинакимъ образомъ. Съ этими продуктами стоитъ познакомиться. Если сказанныя вещества обрабатывать крѣпкими щелочами, то часть ихъ сѣры соединяется съ калиемъ; при этомъ образуется сѣрнистый калий, который отъ прибавленія капли уксуснокислаго свинца даетъ жидкость чернаго цвѣта, окрашенную сѣрнымъ свинцомъ. Продолжая дѣйствіе щелочами получимъ два кристаллизующіяся вещества, тирозинъ и левцинъ (*), близкія къ органическимъ щелочамъ. Левцинъ былъ найденъ сперва Проутомъ въ гнѣющемъ сырѣ, а въ послѣдствіи Вальтеромъ Крумомъ въ гнѣющей клейковинѣ. Кромѣ этихъ двухъ продуктовъ, помощью щелочей получается еще масляная и валеріановая кислоты.

(*) Такое образованіе левцина пріобрѣтаетъ особенный интересъ вслѣдствіе не давно сдѣланнаго открытія его въ самомъ организмѣ, наприм. въ жидкостяхъ печени теленка.

Если окислять три предъидущія начала въ кислыхъ жидкостяхъ, то образуется большое число весьма замѣчательныхъ тѣлъ, между которыми заслуживаютъ вниманія: синильная кислота, масло горькихъ миндалей, двѣ вышеупомянутыя кислоты, муравьиная кислота, уксусная кислота и много альдегидовъ. Никакое другое органическое вещество, въ отношеніи этихъ продуктовъ окисленія, не можетъ быть сравниваемо съ началами о которыхъ мы говоримъ здѣсь.

Растительную бѣлковину, растительный фибринъ и растительный казеинъ, равно какъ и животный казеинъ и животный фибринъ, назвали *образовательными* или *пластическими питательными веществами*, потому что изъ веществъ доставляемыхъ растительнымъ и животнымъ царствами, только эти одни могутъ производить въ питательномъ процессѣ существенныя части крови и органовъ животныхъ. Къ пластическимъ питательнымъ веществамъ причисляютъ тоже и бѣлковину крови, потому что она составляетъ часть тѣла животныхъ и способствуетъ ихъ питанію. Въ самомъ дѣлѣ, ибѣтъ ни одной организованной части, которой элементы не проис-

ходили бы изъ бѣлковины крови и которая бы не заключала въ себѣ извѣстнаго количества азота.

Многія физическія свойства органовъ зависятъ отъ безъазотныхъ началъ, каковы *вода* и *жиръ*; это суть вещества посредствующія при образованіи органическихъ тканей. Жиръ принимаетъ участіе въ образованіи клѣтокъ; отъ воды зависитъ жидкое состояніе крови и соковъ. Отъ извѣстнаго также количества воды зависитъ молочная бѣлизна хрящей, прозрачность роговой оболочки глаза, мягкость, гибкость, податливость и упругость мышечнаго волокна и тканей, шелковистый блескъ сухожилій и связокъ. Наконецъ жиръ постоянно находится въ мозговомъ и нервномъ веществѣ; волосы, рогъ, когти, зубы и кости всегда содержатъ въ себѣ въ извѣстныхъ пропорціяхъ воду и жиръ. Но во всѣхъ этихъ частяхъ вода и жиръ всасываются только механически, какъ въ губкѣ, или заключены въ видѣ капелекъ, какъ въ ячейкахъ, такъ что можно ихъ отдѣлить помощью механическаго давленія или растворяющаго средства, не нарушая при этомъ строенія организованныхъ

частей. Вода и жиръ никогда не имѣютъ собственной формы, но всегда принимаютъ форму тѣхъ органовъ, которыхъ поры наполняются ими; поэтому они не считаются ни между пластическими или образовательными частями организма, ни между питательными матеріалами.

ПИСЬМО ТРИДЦАТЬ-ТРЕТЬЕ.

Безазотныя части питательныхъ веществъ. — Молочный, виноградный и тростниковый сахаръ, крахмалъ, декстринъ. — Дѣйствіе слюны на крахмалъ. — Жирныя вещества. — Законъ инстинкта. — Таблица отношеній между пластическими и безазотными частями питательныхъ веществъ. — Дѣйствіе питательныхъ веществъ въ организмъ. — Роль пластическихъ частей пищи. — Неспособность ихъ къ поддержанію дыханія. — Значеніе безазотныхъ частей пищи. — Дѣятели дыханія. — Вліяніе кислорода на эти тѣла. — Образованіе жира. — Значеніе различныхъ веществъ какъ дѣтелей дыханія.

Кромѣ образовательныхъ или пластическихъ частей, изъ которыхъ происходятъ кровь и органы, пища всѣхъ животныхъ всегда содержитъ, въ извѣстной пропорціи, вещества не имѣющія въ себѣ ни азота, ни сѣры.

Мясо, которымъ питаются плотоядныя животныя, содержитъ извѣстное количество жира; въ молокѣ находится жиръ (масло), равно какъ и легко кристаллизующееся вещество, *молочный сахаръ*, который получается изъ сыворотки черезъ выпариваніе. Пища травоядныхъ живот-

иыхъ всегда заключаетъ вещество похожее на молочный сахаръ или близкое къ этому тѣлу.

До настоящаго времени молочный сахаръ находимъ былъ только въ молокѣ; новѣйшія же изслѣдованія показываютъ, что онъ находится въ маломъ количествѣ въ куриныхъ яйцахъ. Необходимо познакомиться съ его свойствами.

Молочный сахаръ встрѣчается въ торговлѣ въ видѣ кристаллическихъ корокъ, часто около дюйма толщиною, обыкновенно желтоватыхъ или буроватыхъ, грязныхъ на видъ, въ слѣдствіе недостаточнаго наблюденія опрятности при его приготовленіи. Новое кристаллизованіе, а въ особенности употребленіе животнаго угля, дѣлаетъ его совершенно бѣлымъ, въ видѣ четырехстороннихъ призмъ, съ четырьмя остrokонечными плоскостями, и хрустящимъ на зубахъ.

Кристаллизованный молочный сахаръ растворяется въ 5 или 6 частяхъ холодной воды, не образуя при этомъ сиропа; кристаллы, положенные на языкъ, имѣютъ слабый сахарный вкусъ, который замѣтнѣе въ растворѣ.

Этотъ именно сахаръ сообщаетъ молоку способность приходить въ броженіе, когда оно предо-

ставляется самому-себѣ при легкой теплотѣ. Перевродившее молоко при перегонкѣ даетъ настоящую водку, имѣющую весьма непріятный запахъ масляной кислоты и гнилаго сыра; этотъ продуктъ (кумысь) въ большомъ употребленіи у Татаръ, Киргизовъ и Калмыковъ, которые приготавливаютъ его изъ лошадиного молока. Всѣмъ извѣстно, какъ легко и скоро молоко закисаетъ; это отъ того, что сахаръ его превращается въ молочную кислоту (*).

Молочный сахаръ отличается своею способностью поглощать кислородъ въ присутствіи щелочей. Если растворъ молочнаго сахара сдѣлать щелочнымъ прибавляя къ нему амміяка и если прилить туда какую нибудь соль серебра, то при слабомъ нагрѣваніи серебро возстановляется и осаждается на стеклѣ въ видѣ блестящаго зеркала или сѣрыхъ клочьевъ. Растворъ молочнаго сахара, смѣшанный со щелокомъ кали, растворяетъ окись мѣди и бразуетъ жидкость прекраснаго синяго цвѣта; при нагрѣваніи эта смѣсь дѣ-

(*) Смотр. письмо 27.

лается красною, потому что вся мѣдь отдѣляется въ видѣ закиси мѣди. Въ обѣихъ этихъ случаяхъ молочный сахаръ поглощаетъ весь кислородъ окиси серебра и половину кислорода окиси мѣди.

Щелочной растворъ молочнаго сахара растворяетъ полуторную окись желѣза и другіе металлическіе окислы, обезцвѣчиваетъ синее индиго и растворяетъ его въ индиговый варъ (Indigküre).

Многіе ферменты, въ особенности въ присутствіи извести, превращаютъ образовавшуюся изъ молочнаго сахара молочную кислоту въ масляную кислоту, которая принадлежитъ къ группѣ жирныхъ кислотъ; азотная кислота также окисляетъ молочный сахаръ и образуетъ изъ него углекислоту, щавелевую кислоту и слизистую кислоту. Наконецъ если къ водному раствору молочнаго сахара прибавить немного сѣрной кислоты, то быстро образуется виноградный сахаръ.

Окристаллизованный молочный сахаръ содержитъ углеродъ и элементы воды, т. е. кислородъ и водородъ; послѣдніе находятся въ немъ

въ такой пропорціи, что если бы мы замѣнили весь водородъ соотвѣтствующимъ количествомъ кислорода, то образовалась бы углекислота.

Вкусъ сладкихъ плодовъ и растительныхъ соковъ зависитъ отъ трехъ родовъ сахара, изъ которыхъ два могутъ кристаллизоваться, между тѣмъ какъ третій липкій и сироповидный. Этотъ послѣдній входитъ въ составъ большей части плодовъ (Мичерлихъ).

Свекла и морковь содержатъ тотъ же родъ сахара, какой находится въ сокъ сахарнаго тростника; медъ заключаетъ въ себѣ такой же сахаръ, какъ и виноградъ.

Изъ всѣхъ этихъ родовъ сахара, виноградный сахаръ, по своему составу и свойствамъ, имѣетъ самое большое сходство съ молочнымъ сахаромъ. Въ сухомъ состояніи онъ содержитъ тѣже элементы и въ тѣхъ же пропорціяхъ; что же касается до превращенія его въ молочную и масляную кислоты и до дѣйствій его на окиси серебра, мѣди, желѣза, равно какъ и на индиго, то онъ представляетъ совершенно то же, что и молочный сахаръ.

Тростниковый сахаръ, въ отношеніи состава,

отличается отъ молочнаго и винограднаго тѣмъ, что эти послѣдніе заключаютъ въ себѣ однимъ атомомъ больше воды; но въ прикосновѣншіи съ ферментами или кислотами тростниковый сахаръ весьма легко поглощаетъ этотъ недостающій ему атомъ воды и превращается въ виноградный сахаръ.

Наиболѣе распространенное вещество въ животномъ царствѣ и въ пищѣ травоядныхъ животныхъ и выполняющее роль молочнаго сахара въ иитаціи есть мучной или плодовой крахмалъ, котораго свойства однако же нисколько не похожи на свойства этаго сахара.

Крахмалъ содержится въ видѣ округленныхъ зеренъ въ сѣмянахъ хлѣбныхъ и бобовыхъ растений, въ извѣстныхъ кореньяхъ или клубняхъ и нѣкоторыхъ деревьяхъ; его легко можно извлечь, промывая водою напередъ разорванныя клѣтки, въ которыхъ онъ заключается. Если растирать картофель, незрѣлыя яблоки и груши, каштаны, желуди, рѣдьку, сердцевину саговой пальмы, и полученную кашу выщелачивать водою на тонкомъ ситѣ, то мутная молочнаго цвѣта стекающая жидкость осаждаетъ крахмалъ, въ

видѣ совершенно бѣлаго, весьма тонкаго порошка. Въ торговлѣ крахмалъ встрѣчается въ различныхъ видахъ: пшеничный крахмалъ, извѣстный подъ названіемъ пудры, есть самый тонкій; саго есть зерненный и скученный при сушеніи крахмалъ саговой пальмы; арроруть есть крахмалъ корня растенія *Maranta arundinacea*; маниокъ есть крахмалъ растенія *Iatropha manihot*. Три послѣдніе рода крахмала поддѣляются въ Европѣ картофельнымъ крахмаломъ.

Всѣ эти разности крахмала имѣютъ одинаковый составъ и представляютъ одни и тѣже химическія реакціи. Всѣ крахмалы, кромѣ особеннаго крахмала изъ корня девясила (*Inula Helēnium*), изъ корневыхъ клубней георгины и изъ большаго числа ягелей, образуютъ съ теплою водою болѣе или менѣе жидкій, студенистый клейстеръ, который отъ прибавленія къ нему раствора іода получаетъ прекрасный индигово-синій цвѣтъ.

Въ одномъ изъ писемъ (*) я сказалъ уже, что

(*) Въ XIV письмѣ; см. *Письма о Химіи и ея приложеніяхъ* и проч., Юстуса Либиха, перев. г. Дымчевича, Спб., 1847, стр. 171.

крахмалъ можетъ быть превращенъ въ виноградный сахаръ, подъ вліяніемъ клейковины, при прозябаніи ржи, или подъ вліяніемъ слабой стѣрной кислоты.

Крахмальный клейстеръ въ экстрактѣ ячменя пустившаго ростки тотчасъ жидѣетъ въ теплотѣ; сперва образуется *декстринъ*, вещество подобное камеди и, въ слѣдствіе продолжительнаго соприкосновенія съ солодомъ, совершенно превращающееся въ виноградный сахаръ. Точно также дѣйствуетъ на крахмалъ слюна смѣшанная съ воздухомъ. Смѣшеніе изъ слюны и крахмального клейстера, подверженное температурѣ человеческого тѣла, жидѣетъ еще болѣе и дѣлается сладкимъ, и если при этомъ слюна находится въ достаточномъ количествѣ, то весь крахмалъ можетъ такимъ образомъ превратиться въ виноградный сахаръ.

Легко понять, что разница между физическими свойствами крахмала и молочнаго сахара почти совершенно исчезаетъ во время нищеваренія. Природа такъ распорядилась, что во время жеванія питательныхъ крахмальныхъ веществъ, къ нимъ примѣшивается вещество, подъ

вліяніемъ котораго крахмалъ превращается въ желудкѣ въ вещество тождественное съ молочнымъ сахаромъ по составу и главнымъ свойствамъ.

Количество крахмала, заключающагося въ мукѣ хлѣбныхъ растеній, гороховъ, фасолей, чечевицы и картофеля, очень значительно. Пшеничная мука и ржаная содержатъ отъ 60 до 66, ячмень и чечевица отъ 40 до 50, маисовая мука до 78, рисъ до 86 и картофель (въ сухомъ состояніи) слишкомъ 70 процентовъ крахмала.

Жирное вещество масла и мяса содержитъ углеродъ и водородъ почти въ такомъ же количествѣ, въ какомъ они находятся въ крахмалѣ и различныхъ родахъ сахара. Эти послѣднія вещества отличаются отъ жира только большимъ количествомъ содержащагося въ нихъ кислорода: на то же количество углерода жиръ содержитъ почти въ 10 разъ менѣе кислорода. Такимъ образомъ, по вычисленію, легко превратить данное количество жира въ крахмалъ, прибавляя къ нему известное количество кислорода: поступая такъ найдемъ, что 10 частей

жира соотвѣтствуютъ 24 частямъ крахмала. Можно тоже, посредствомъ вычисленія, вычитая воду превратить молочный сахаръ въ крахмалъ. Приводя такимъ образомъ всѣ безъазотныя вещества къ одной и той же единицѣ сравненія, можемъ оцѣнить относительное значеніе питательныхъ веществъ, сравнивая между собою количества содержащихся въ нихъ образовательныхъ и безъазотныхъ началъ.

Таблица показывающая отношенія между образовательными и безъазотными началами въ питательныхъ веществахъ.

	Образовател. начала.	Безъазотныя начала.
Коровье молоко.	10	30 = { 8,8 жира. 104, молоч. сах.
Женское молоко.	10	40
Чечевица	10	21
Бобы	10	22
Горохъ	10	23
Мясо барана (от- кормленнаго) .	10	27 = 11,25 жира.
Мясо свиньи (от- кормленной) .	10	30 = 12,5 жира.

	Образовател. начала.	Безъазотныя начала.	
Мясо быка . . .	10	17=7,08	жира.
» зайца . . .	10	2=0,83	»
» теленка . . .	10	1=0,41	»
Мука пшеничная.	10	46	
» овсяная . . .	10	50	
» ржаная . . .	10	57	
» ячменная . . .	10	57	
Бѣлый картофель.	10	86	
Синій »	10	115	
Рисъ	10	123	
Гречневая мука .	10	130	

Незамѣчено постояннаго отношенія между образовательными началами молока, мяса, хлѣбныхъ растений, картофеля, бобовыхъ растений и безъазотными началами этихъ питательныхъ веществъ, каковы масла, молочный сахаръ, жиръ, крахмаль. Въ молоко эти отношенія измѣняются съ измѣненіемъ пици; жирное мясо собственно такъ называемое содержитъ въ себѣ болѣе жира, нежели не жирное, такъ называемое тощее; что же касается до картофеля, то разница отношенія между двумя видоизмѣненіями онаго, поименованными въ предъидущей табли-

цѣ, достаточно показываетъ, сколько разности одного и того же растенія вообще могутъ представлять несходства между собою.

Поэтому-то числа показанныя въ этой таблицѣ можно разсматривать какъ среднія между двумя крайними предѣлами. Можно принять за довольно постоянное отношеніе, что горохъ, фасоль, чечевица содержатъ на 1 часть образовательнаго вещества отъ 2 до 3 частей безъазотныхъ веществъ; хлѣбныя растенія, пшеница, рожь, ячмень, овесъ—отъ 5 до 6; картофель—отъ 8 до 11; рисъ и грѣчиха отъ 12 до 13 частей.

Изъ всѣхъ питательныхъ веществъ, нежирное мясо (любовина) содержитъ относительно наибольшее количество образовательныхъ веществъ. Независимо отъ другихъ неорганическихъ веществъ, 17 частей говядины (въ сухомъ состояніи) содержатъ столько же образовательныхъ веществъ, сколько ихъ находится въ 56 частяхъ пшеничной муки, или 67 частяхъ ржаной муки, или 96 частяхъ картофеля, или наконецъ въ 133 частяхъ риса.

Сравнивая между собою эти питательныя вещества, мы должны принять въ соображеніе и

то обстоятельство, что въ естественномъ состояніи они содержатъ известное количество воды, которой тоже не слѣдуетъ упускать изъ виду. 17 частей сухой говядины, содержа 7,08 частей жира, заключаютъ въ себѣ въ естественномъ состояніи 32 части воды; при этомъ содержаніи воды, 49 частей свѣжаго мяса соотвѣтствуютъ 66 частямъ пшеничной муки (имѣющей 15% воды).

Изъ этого видно, что смѣшивая эти питательныя вещества можно получить составъ подобный составу молока или пшеничнаго хлѣба. Чрезъ прибавленіе свиного жира или жирной свинины къ гороху, чечевицѣ или фасоли, картофеля къ говядинѣ, жирной ветчины къ телятинѣ, риса къ баранинѣ, увеличивается пропорція безъазотныхъ веществъ. Тоже самое представляютъ алкоголическіе напитки, въ отношеніи пропорцій безъазотныхъ и образовательныхъ частей: будучи употребляемы вмѣстѣ съ нежирнымъ мясомъ и небольшимъ количествомъ хлѣба, они даютъ смѣсь похожую на молоко; а съ жирнымъ мясомъ даютъ смѣсь похожую на рисъ или картофель.

Изъ указанія этихъ отношеній нельзя не убѣдиться, что человекъ, въ выборѣ питательныхъ веществъ (разумѣется если обстоятельства позволяютъ ему дѣлать этотъ выборъ) и въ ихъ перемѣшиваніи между собою, руководствуется непогрѣшительнымъ инстинктомъ, основаннымъ на законѣ природы.

Этотъ законъ природы предписываетъ какъ человеку такъ и животнымъ вносить въ организмъ, въ пищу ихъ, постоянныя пропорціи образовательныхъ и безъазотныхъ веществъ, мѣняющую пищу сообразно роду жизни и расположеніямъ тѣла; бѣдность и нужда могутъ заставить измѣнить эти пропорціи, но не безъ вреда для здоровья человека и не безъ опасности для тѣлесной и душевной его дѣятельности.

Одна изъ самыхъ возвышенныхъ цѣлей науки состоитъ въ томъ, чтобы указать намъ этотъ законъ природы, объяснить намъ, почему человекъ и животныя требуютъ для поддержанія своей жизни такого, а не другаго смѣшенія питательныхъ веществъ, и указать тѣ вліянія, которыя измѣняютъ пропорціи этого смѣшенія.

Знаніе этого закона возвышаетъ человека

надъ существами лишенными разума, въ отношеши существеннаго отправленія, которое у него обще съ животными. Оно даетъ ему извѣстныя правила касательно тѣлесныхъ потребностей, отъ удовлетворенія которымъ зависитъ его жизнь, правила не нужныя и бесполезныя животному, потому что инстинктъ этого послѣдняго не преодолевается и не извращается ни прихотью чувствъ, ни превратною волею.

На чѣмъ основывается этотъ законъ инстинкта, заставляющій человѣка и животныхъ принимать въ ихъ пищу, кромѣ образовательныхъ веществъ, изъ которыхъ происходятъ ихъ органы, еще извѣстныя безъазотныя вещества, которыхъ элементы не принимаютъ никакого участія въ образованіи этихъ органовъ? Какую роль играютъ эти вещества въ жизненномъ актѣ? На эти вопросы легко отвѣтить, сравнивая составныя части тѣла съ составными частями питательныхъ веществъ и рассматривая дѣйствія производимыя этими послѣдними въ организмѣ.

Рабочая лошадь потребляетъ въ годъ 2737 килограммовъ (5475 фунтовъ) сѣна и 821 кило-

граммъ овса (*). Совершенно развитая свинья, вѣсящая 60 килограммъ (120 фунт.), потребляетъ въ продолженіе того же времени 2555 килогр. (5110 фунт.) картофеля (**). Не смотря на это огромное количество пищи (которое у свиньи болѣе чѣмъ въ 40 разъ превышаетъ ея собственный вѣсъ), вѣсъ этихъ животныхъ по истеченіи года не увеличивается, или, въ случаѣ увеличенія его, возрастаніе все таки составляетъ только незначительную часть вѣса потребленныхъ животными питательныхъ веществъ.

Тоже самое происходитъ съ пищею человѣка. У взрослой особы, которой вѣсъ по прошествіи года чувствительно не измѣняется, отношеніе и составъ частей, изъ которыхъ слагается его тѣло, остаются такими же какъ и въ началѣ. Все количество пищи и питья, потребленное человекомъ въ продолженіи 365 дней, служитъ не къ увеличенію массы тѣла, но къ произведенію цѣлаго ряда дѣйствій.

(*) *Annales de chim. et de phys.*, t. LXXI, p. 136.

(**) *Annales de chim. et de phys.*, nouvelle série, t. XIV, p. 443.

Семь килограммовъ картофеля, ежедневно съѣдаемые свиньею, производятъ въ ея тѣлѣ известное количество механической силы, опредѣляющей движеніе крови, соковъ и членовъ; слѣдовательно эта пища служитъ для поддержація жизненнаго механизма.

Подобное же дѣйствіе производятъ 7 килограммовъ сѣна и $2\frac{1}{4}$ килограмм. овса, потребляемые ежедневно лошадыю; съ тою однакожь разницею, что это количество пищи дѣлаетъ лошадь способною издерживать во внѣшней дѣятельности известное количество механической силы. Эта пища рождаетъ въ ея организмѣ избытокъ силы, въ слѣдствіе котораго члены лошади дѣлаются способными преодолѣвать известныя сопротивленія, то есть производить известную сумму труда, безъ всякой опасности для здоровья.

Хлѣбъ, мясо, овощи производятъ въ человѣческомъ тѣлѣ такое же дѣйствіе; но кромѣ механической силы, приводящей въ движеніе органы и члены, эти питательныя вещества рожаютъ въ немъ известную сумму дѣйствій, проявляющихся въ видѣ дѣятельности чувствъ и ума.

При воздержаніи отъ пищи, вѣсъ тѣла чело-
вѣка и животныхъ уменьшается съ каждымъ
мгновеніемъ; уменьшеніе собственнаго вещества
самыхъ важныхъ органовъ находится въ пря-
момъ отношеніи къ силѣ издерживаемой этими
органами въ продолженіи того же времени. Пи-
тательныя вещества возстановляютъ равновѣсіе
и даютъ возможность тѣлу издерживать новыя
силы. Извѣстно также, что въ состояніи покоя
человѣкъ и животныя требуютъ меньше пищи,
нежели при движеніи и работѣ; что сущность
ежедневно потребляемыхъ ими питательныхъ ве-
ществъ имѣетъ большое вліяніе на сохраненіе
способности къ выполненію той же работы на
завтра или къ произведенію посредствомъ нер-
вовъ тѣхъ же дѣйствій, какъ и наканунѣ.

Опыты всѣхъ временъ показываютъ, что пи-
тательныя вещества значительно разнятся отно-
сительно къ произведенію или возстановленію
этихъ дѣятельностей. Пшеничный хлѣбъ насчетъ
этого лучше ржаного, ржаной предпочитается
рисовому и картофелю, а мясо животныхъ пре-
восходитъ всѣ другіе роды пищи. Всѣмъ извѣ-
стно, что лошадь кормимая картофелемъ далеко

не въ состояніи выносить такого труда, къ какому она способна получая сѣно и овесъ. Трудовая сила ежедневно издерживаемая человекомъ можетъ быть измѣряема количествомъ образовательныхъ частей, какое онъ потребляетъ въ хлѣбѣ и мясѣ (*).

Образовательныя или пластическія части очевидно служатъ первыми условіями къ произведенію физической силы въ организмѣ, равно какъ и всѣхъ чувственныхъ и умственныхъ дѣятельностей.

Вліяніе ихъ станетъ понятно, если обратимъ вниманіе на то, что вся дѣятельность мозга и членовъ, всѣ движенія организма находятся въ зависимости отъ частей организма имѣющихъ из-

(*) Дневная порція хлѣба, даваемая солдату. доходитъ

во Франціи до 750 граммъ (пшеничн.).

— Бельгіи — 775 — —

— Сардиніи — 737 — —

— Испаніи — 670 — —

— Южной Германіи до 900 граммъ ($\frac{1}{6}$ пшеничн. $\frac{4}{6}$ ржан. и $\frac{1}{6}$ ячмен.).

— Сѣверной Германіи и Россіи до 100 граммъ (ржаного).

вѣстную форму, и что части лишенные собственной формы, какъ вода и жиръ, не обладаютъ жизненными свойствами и не могутъ перемѣнять мѣста или положенія по побужденію особенной внутренней причины, дѣйствующей въ нихъ самихъ.

Но если отправленія чувствъ, мозга, если всѣ произвольныя и непроизвольныя движенія организма зависятъ отъ числа или массы организованныхъ частей заключающихся въ тѣлѣ, то ясно, что сила и продолжительность дѣйствій, которыя это тѣло можетъ произвести, находятся въ прямомъ отношеніи къ массѣ различныхъ частей составляющихъ его органы, что дѣйствія мозга находятся въ прямомъ отношеніи къ массѣ мозга, а механическія движенія къ массѣ мышечнаго вещества.

По мѣрѣ уменьшенія механическаго прибора раждающаго силу, по мѣрѣ убавленія мышечнаго и нервнаго веществъ, тѣло теряетъ способность производить силу; напротивъ того съ возстановленіемъ и возобновленіемъ организованныхъ частей питаніемъ тѣло опять получаетъ и даже увеличиваетъ въ себѣ эту способность.

Всѣ эти дѣйствующія организованныя части

образуются изъ кровяной бѣлковины. Вся бѣл-ковина крови происходитъ изъ образователь-ныхъ частей животной и растительной пищи. И такъ, образовательныя части питательныхъ веществъ, производимыя окончательно растеніями, служатъ условіями всякой дѣятельности, всякаго произведенія силы въ животномъ орга-низмѣ со стороны чувствъ и членовъ.

Эта зависимость между животнымъ и расте-ніемъ открываетъ человѣческому уму удивитель-ныя отношенія.

Растенія, служащія пищею животнымъ, суть производители образовательныхъ питательныхъ веществъ и слѣдовательно собиратели всякой си-лы; во время отдыха и сна животное возвра-щается къ состоянію растенія; неорганизован-ныя части крови его обдѣлываются и организу-ются въ новыя ткани, а эти послѣднія, разла-гаясь въ свою очередь на тѣла не имѣющія соб-ственной формы, или на тѣла неорганическія, приводятъ въ дѣйствіе сосредоточенную въ нихъ силу, для произведенія самыхъ разнообразныхъ отправленій. Въ этомъ отношеніи животное по-ходитъ на вольтовъ столбъ, который обязанъ

своими свойствами известному расположению элементов его составляющих и который потребляет самъ себя, производя магнитныя, электрическія и химическія дѣйствія.

Такъ объясняется значеніе образовательныхъ началъ питательныхъ веществъ въ организмѣ. Они поддерживаютъ жизненные отправления, возстановляя потребленные и выведенныя изъ тѣла организованныя части.

Лошадь, которую заставляютъ работать, кормя при этомъ картофелемъ, теряетъ въ вѣсѣ; безъ работы вѣсъ ея тѣла остался бы неизмѣннымъ. И такъ отъ работы издерживаются известныя части тѣла, а пластическихъ веществъ всего съѣденнаго животнымъ картофеля не достаточно для вознагражденія этихъ потерь. Животное тратитъ больше, нежели сколько нища можетъ воспроизвести; отъ этого оно худѣетъ и слабѣетъ.

Напротивъ когда лошадь вдоволь получаетъ сѣна и овса, тогда она можетъ выполнять известную сумму работы, не убавляясь въ вѣсѣ. Если она получаетъ тоже количество корма вовсе безъ работы, то вѣсъ ея до известнаго предѣла уве-

личивается. И такъ потребляемый кормъ производитъ въ тѣлѣ лошади извѣстное количество силы, которая можетъ быть употреблена для преодоленія различныхъ противодѣйствій, какъ извнѣ, такъ и внутри организма. Если эта сила тратится на работу, то вѣсь тѣла остается неизмѣннымъ; если же она употребляется въ организмѣ для совершенія извѣстныхъ отправленій, то масса тѣла увеличивается во всѣхъ его частяхъ.

Изъ этого можно заключить, что рабочая сила животного находится въ определенномъ отношеніи къ избытку пищи, увеличивающему вѣсь тѣла его при отсутствіи работы.

Если я хорошо понялъ неизмѣнный и вѣчный законъ природы, то пропорція образовательныхъ питательныхъ веществъ, въ которой ежедневно нуждается трудящійся человекъ, не можетъ быть меньше пропорціи приготовляемой самою природою для развитія человеческого тѣла и возрастанія всѣхъ частей его, то есть пропорціи представляемой въ молокѣ женщины. По этому пища трудящагося человека должна заключать въ себѣ одну часть образовательныхъ веществъ на 4 части безъазотныхъ.

Этотъ фактъ сообразенъ притомъ съ опытами всѣхъ временъ. Со времени существовація міра извѣстно, что человѣкъ, которому предназначено выполнить извѣстную работу, сообразную съ его силами, долженъ прибавить извѣстное количество мяса къ хлѣбу; что если онъ тратитъ болѣе средней цифры своей рабочей силы, то въ пищу его должна быть увеличиваема пропорція пластическихъ веществъ, и что наконецъ въ нерабочее время онъ нуждается въ меньшей пропорціи этихъ веществъ.

Изъ этого начала вытекаетъ множество важныхъ примѣненій. Если дитя лишася молока матери питается коровьимъ, которое содержитъ большую пропорцію пластическихъ веществъ, то нужно прибавлять сахара къ этому молоку или коровьяго молока къ дѣтской кашкѣ; подобная пища, какъ показалъ опытъ, такъ же до-стигаетъ цѣли, какъ и матернее молоко (*).

Всѣмъ также извѣстно гибельное вліяніе не-

(*) По вычисленію г. Кноппа, солдатъ потребляетъ въ своей порціи 47 частей безъазотныхъ веществъ (стр. 180) на 10 частей пластическихъ веществъ.

достаточнаго питанія на развитіе и ростъ молодыхъ людей, обременяемыхъ чрезмѣрною работою: принуждаемые издерживать в^свѣ развивающуюся въ ихъ организмѣ силу, эти несчастные не находятъ средствъ къ ея возстановленію или не могутъ возстановить ея потому что организмъ ихъ перевариваетъ только определенное количество питательныхъ веществъ.

Прекрасные опыты (*) г. Буссенгò доказываютъ, что увеличеніе вѣса откармливаемыхъ животныхъ находится, подобно удою молока у коровъ, въ нрямомъ отношеніи къ количеству потребляемыхъ ими въ продолженіи дня пластическихъ питательныхъ веществъ. Эти опыты много мѣсяцовъ продолжаемы были надъ свиньями, которыя обладаютъ большою способностью уподоблять себѣ питательныя вещества. Одинъ боровъ былъ исключительно кормимъ картофелемъ и эта пища не сдѣлала его тяжеловѣснымъ; но увеличеніе вѣса сейчасъ уже было за-

(*) *Annales de chim. et de phys.*, nouv. série, t. XIV, p. 419.

мѣчено, - когда начали кормить это животное смѣсью изъ картофеля, сыворотки, пахтанья и кухонныхъ остатковъ. Самое значительное приращеніе послѣдовало при ежедневной порціи изъ 4,87 килограммъ картофеля (9,74 фунтовъ), 0,45 килограммъ молотаго зерна (0,90 фунт.), 0,32 килограм. ржаной муки (0,64 фунт.), 0,34 килограм. гороха (0,68 фунт.) и 0,46 килограм. (0,92 фунт.) пахтанья, сыворотки и кухонныхъ остатковъ.

Вычисленіе даетъ слѣдующій составъ для различныхъ порцій, которыя даваемы были борову:

Отношеніе между пластическими и безъазотными веществами, выражая послѣднія крахмаломъ :

Боровъ получилъ :	Пластическ. частей:	Безъазотн. частей:
При кормленіи картофелемъ на 10	10	87
» обыкновенномъ кормленіи на 10	10	71
» откармливаніи 10	10	55

Легко замѣтитъ, что послѣднее смѣшеніе представляетъ такое же отношеніе между безъазотными и пластическими частями, какое существуетъ въ зернахъ хлѣбныхъ растений.

Опытъ научилъ нѣмецкихъ агрономовъ весьма простому способу употребленія картофеля для откармливанія домашнихъ животныхъ, превращая его въ смѣсь, въ которой оба рода питательныхъ частей содержатся въ такой же пропорціи, какъ и въ зернахъ хлѣбныхъ растеній. Этотъ способъ, служащій въ Германіи основаніемъ всего земледѣльческаго производства, состоитъ въ отнятій у картофеля, посредствомъ химическаго способа, всѣхъ или по крайней мѣрѣ большей части безъазотныхъ веществъ и въ употребленій на кормъ остатка, содержащаго въ себѣ всѣ пластическія части. Для этого варятъ картофель и, превративши его въ жидкую кашу, приводятъ въ соприкосновеніе съ солодомъ, подвліяніемъ котораго картофельный крахмалъ превращается въ сахаръ. Затѣмъ приводятъ сусло въ броженіе съ пивными дрожжами и такимъ образомъ уничтожаютъ весь сахаръ, превращающійся въ спиртъ, отдѣляемый перегонкою. Получаемымъ послѣ этого производства остаткомъ кормятъ откармливаемыхъ животныхъ; и такая пища считается лучшею для этой цѣли.

За границею вообще полагаютъ, что нѣмец-

кіе земледѣльцы гонять водку единственно за тѣмъ, чтобъ приготовить спиртъ; но это онибка: они занимаются перегонкой только для того, чтобы съ болышею экономіею откармливать своихъ животныхъ.

Этотъ способъ концентрированія пластическихъ началъ въ питательныхъ веществахъ, назначенныхъ для образованія крови и мяса, служитъ однимъ изъ многочисленныхъ примѣровъ, въ которыхъ опытъ опередилъ теорию. Вѣроятно сначала думали только о приготовленіи спирта, послѣ хотѣли употребить съ пользою остатки, чего наконецъ и достигли, когда узнали выгодное вліяніе этого производства на качество пищи назначаемой для откармливанія. Такимъ образомъ нужда научаетъ и распространяетъ истины, которыхъ вліяніе и убѣдительная сила бываютъ могущественнѣе всякой науки.

Изъ предъидущаго видно уже значеніе пластическихъ веществъ. Отождествляясь съ организованными частями тѣла, они дѣлаются хранителями жизненныхъ отправленій.

Если принять въ соображеніе, что животная экономія служитъ не только источникомъ жиз-

ненныхъ силъ и дѣйствій, но еще и приборомъ производящимъ теплоту; что теплота ежедневно освобождаемая въ тѣлѣ взрослога челоуѣка была бы достаточна, въ иродолженіи года, для того чтобы нагрѣть 10,000—12,500 килограммъ воды отъ нуля до 100 градусоуъ; что животная теплота происходитъ отъ соединенія кислорода, вводимаго дыхашемъ, съ извѣстными частями пищи и органовъ, и что количество ежедневно производимой теплоты находится въ опредѣленномъ отношеніи къ количеству потребляемаго кислорода, то естественно должно допустить, что элементы иластическихъ веществъ принимаютъ только весьма ограниченное участіе въ произведеніи животной теплоты.

Въ самомъ дѣлѣ, если сравнимъ количество ежедневно расходуемыхъ пластическихъ питательныхъ веществъ съ количествомъ потребляемаго въ тоже время кислорода, то найдемъ, что горючихъ элементовъ этой пищи далеко недостаточно для превращенія кислорода, поглощаемаго кровью, въ углекислоту и воду. Организмъ поглощаетъ гораздо больше кислорода, лошадь въ пять разъ, свинья въ шесть разъ больше,

нежели сколько бы его нужно было для совершеннаго сгаранія пластическихъ питательныхъ веществъ.

Если бы горючіе элементы пластической пищи служили для произведенія теплоты, то всего количества этой пищи, которое ежедневно потребляетъ лошадь кормимая сѣномъ и овсомъ, или свинья кормимая картофелемъ, достаточно было бы только для поддержанія дыханія, т. е. для развитія теплоты у лошади въ продолженіи $4\frac{1}{2}$ часовъ, а у свиньи въ продолженіи 4 часовъ, исключая развѣ случаи, гдѣ эти животныя потребляли бы этихъ питательныхъ веществъ въ пять—шесть разъ больше.

Взявъ во вниманіе свойства пластическихъ питательныхъ веществъ, кажется очень сомнительнымъ, допуская даже этотъ послѣдній случай, что бы они могли, при тѣхъ условіяхъ въ какихъ находятся къ кислороду, произвести надлежащую температуру и вознаградить претерпѣваемыя организмомъ потери теплоты; потому что, изъ всѣхъ органическихъ веществъ, пластическія питательныя вещества имѣютъ самую

незначительную способность сгарать и освобождать теплоту.

Между элементами составляющими организмъ, азотъ имѣетъ самое слабое сродство къ кислороду, и — что еще болѣе замѣчательно — соединяясь съ другими горючими элементами, болѣе или менѣе лишаетъ ихъ способности соединяться съ кислородомъ, то есть сгарать.

Всѣмъ извѣстна чрезмѣрная удобовоспламеняемость фосфора и водорода, соединяясь съ азотомъ оба эти элемента образуютъ тѣла совершенно лишенные свойства горѣть при обыкновенныхъ обстоятельствахъ. Свободный фосфоръ воспламеняется уже при температурѣ человеческого тѣла; онъ легко тоже окисляется разведенною азотною кислотою; но фосфористый азотъ, бѣлый и похожій на мѣлъ, дѣлается горючимъ въ кислородѣ только при температурѣ краснаго калѣшя и даже не продолжаетъ сгарать; на него не дѣйствуетъ разведенная азотная кислота. Амміакъ или азотистый водородъ содержитъ на двѣ части азота три части водороднаго газа и, не смотря на столь значительную пропорцію такъ легко загорающагося элемента, амміакъ не вос-

пламеняется болѣе въ соприкосновеніи съ раскаленными тѣлами и не продолжаетъ горѣть даже въ чистомъ кислородѣ. Большая часть азотистыхъ соединеній горитъ труднѣе другихъ; они трудно воспламеняются и не принадлежатъ къ числу горючихъ, потому что отдѣляютъ при горѣніи только небольшое количество теплоты, котораго недостаточно для воспламенѣнія соседнихъ частицъ. Только синеродъ или соединеніе азота съ углеродомъ и синеродисто-водородная кислота удобовоспламенимы въ видѣ газовъ и, однажды воспламенившись, продолжаютъ горѣть.

Подобныя отношенія представляетъ бѣлковина, содержащаяся въ щелочной крови. Способность бѣлковины соединяться съ кислородомъ сравнительно съ такою же способностью безъазотныхъ соединеній, молочнаго сахара, винограднаго сахара и жира, не сильнѣе окисляемости, на примѣръ, серебра сравнительно съ окисляемостью желѣза. Можно бы, съ точки зрѣнія этой горючести, раздѣлить химическія начала, входящія въ составъ организма, на металлы благородные и неблагородные и тогда мы

увидѣли бы, что органы составлены изъ самыхъ благородныхъ металловъ.

Премудрость Творца видна во всѣхъ Его твореніяхъ. Болѣе всего насъ удивляетъ въ тайнахъ творенія эта простота средствъ, содѣйствующихъ поддержанію гармоніи въ сотворенныхъ предметахъ, сохраненію жизни въ организованныхъ существахъ. Органическая жизнь была бы невозможна, безъ этого сильнаго сопротивленія, которое азотистыя вещества болѣе всѣхъ другихъ частей организма противупоюставляютъ дѣйствію атмосферы.

Если бы бѣлковина крови, рождающаяся изъ пластическихъ частей пищи, имѣла болѣе способности къ поддержанію дыханія, то она была бы совершенно неспособна къ питанію. Если бы бѣлковина измѣнялась и совершенно уничтожалась въ кровообращеніи, отъ дѣйствія вдыхаемаго кислорода, то небольшое ея количество, вводимое ежедневно пищеварительными органами въ кровеносные сосуды, исчезало бы очень скоро и малѣйшее разстройство пищеварительныхъ отправленій скоро прекращало бы жизнь.

Пока кровь содержитъ кромѣ бѣлковины ве-

щества имѣющія болное сродство къ кислороду, до тѣхъ поръ этотъ дѣятель не можетъ оказывать разрушительнаго дѣйствія на это собственное начало крови. Такимъ образомъ объясняется значеніе безъазотныхъ питательныхъ веществъ въ организмѣ.

Крахмалъ, сахаръ, жиръ служатъ къ сохраненію органовъ и къ поддержанію температуры тѣла, чрезъ соединеніе элементовъ ихъ съ кислородомъ.

Сѣрнистыя и азотныя начала пищи сохраняютъ органы и поддерживаютъ такимъ образомъ произведеніе силы; безъазотныя начала поддерживаютъ дыханіе, а слѣдовательно и теплоту. И такъ эти послѣднія суть *дѣятели дыханія*.

Изъ вынесказаннаго очевидна необходимость смѣненія въ пищѣ, въ надлежащихъ пропорціяхъ, веществъ пластическихъ съ дѣятелями дыханія. Количества ихъ, требуемая ежедневно животною экономіею, зависятъ отъ вдыхаемаго кислорода, т. е. отъ тратимой силы и теряемой теплоты.

При одинаковой тратѣ силы, трудящійся человекъ требуетъ лѣтомъ менѣе дыхательныхъ пи-

тательныхъ веществъ, нежели зимою, и на Югѣ менѣе, нежели на Сѣверѣ. Если человекъ потребляетъ равныя количества ихъ по вѣсу, въ различныя времена года или въ различныхъ климатахъ, то эти питательныя вещества бывають или болѣе окислены, какъ органическія кислоты и сахаръ, или заключаютъ въ себѣ болѣе горючихъ элементовъ, какъ свиное сало и ворвань, употребляемая обитателями полярныхъ странъ.

Безъ содѣйствія безъазотныхъ веществъ нельзя было бы понять ни образованія органовъ изъ составныхъ частей крови, ни произведенія динамическихъ дѣйствій этими органами. Куриное яйцо заключаетъ въ себѣ, на 10 частей бѣлковины, 15 частей безъазотнаго вещества (жирнаго вещества, переводимаго на крахмалъ), котораго большая часть исчезаетъ во время насиживанія. Соединеніе элементовъ жирнаго вещества съ кислородомъ воздуха освобождаетъ известное количество теплоты, которая прибавляясь къ теплотѣ насиживанія содѣйствуютъ этому послѣднему; при этомъ образуется углекислота и вода, которая отчасти замѣняетъ ис-

паряющуюся воду; присутствіе жирнаго вещества уравниваетъ это дѣйствіе кислорода и удерживаетъ его въ нужныхъ къ произведешю тканей предѣлахъ. Но дышащее животное потребляетъ несравненно большее количество кислорода, нежели яйцо во время насиживація; по этому оно должно найти въ своей пищѣ такое количество безъазотныхъ веществъ, которое бы находилось въ извѣстномъ отношеніи къ избытку потребленнаго кислорода. Вѣроятно, что порція безъазотныхъ веществъ, содержащихся въ куриномъ яйцѣ, по отношенію къ пластическимъ веществамъ пищи, представляетъ minimum количества необходимаго для теплокровныхъ животныхъ.

Молочный сахаръ и виноградный сахаръ (образующійся во время пищеваренія изъ крахмала и тростниковаго сахара) исчезаютъ изъ крови съ чрезвычайною быстротою и только весьма рѣдко удавалось открыть ихъ присутствіе въ этой жидкости. Тоже самое представляетъ жиръ, который быстро исчезаетъ у человѣка и животныхъ, хотя вѣсъ тѣла не измѣняется.

Когда пища заключаетъ въ себѣ болѣе жира,

нежели сколько его соответствуетъ вдыхаемому кислороду, то этотъ избытокъ собирается въ клѣткахъ, которыхъ оболочка состоитъ изъ такого же вещества, изъ какого составлена существенная часть перепонокъ и костей. Когда элементовъ крови или питательныхъ веществъ недостаточно для образованія этихъ клѣтокъ, то недостаточность ихъ дополняется насчетъ мышечнаго вещества: животное становится очень жирно, но теряетъ мясо; за этимъ предѣломъ жиръ накопляется даже въ крови, слѣдуетъ болѣзнь и наконецъ смерть (*).

Въ томъ случаѣ, когда животныя потребляютъ большее количество пластическихъ и безъазотныхъ веществъ (но не жирныхъ), нежели сколько нужно для поддержанія дыханія и жизни, пластическія вещества накопляются въ видѣ мяса и клѣтчатой ткани, а вещества безъазотныя (сахаръ, молочный сахаръ и пр.) превращаются въ жиръ.

Опыты Бусеенго и Персоца ясно доказыва-

(*) Persoz, *Annal. de chim. et de phys.*, nouvelle série, t. XIV, p. 417.

ютъ, что сахаръ, происходящій при пищевареніи изъ крахмала хлѣбныхъ растеній, картофеля и сѣмянъ бобовыхъ растеній, превращается въ жиръ, когда организмъ получаетъ въ то же время нужные матеріалы для образованія клетокъ.

Мы уже указали отношенія существующія между составомъ молочнаго или винограднаго сахара и углекислоты. Эта послѣдняя содержитъ на одинъ пай углерода два пая кислорода; на то же самое количество углерода молочный сахаръ и виноградный сахаръ содержатъ тоже два пая, но только одинъ пай кислорода, а мѣсто другаго занимаетъ одинъ пай водорода. И такъ превращеніе сахара въ углекислоту состоитъ въ послѣднемъ случаѣ въ образованіи воды: кислородъ поглощенный при дыханіи соединяется съ водородомъ сахара образуя воду, и если выдѣленный водородъ замѣняется соотвѣтствующимъ ему паемъ кислорода, то образуется углекислота. По этому не совершалось бы въ организмѣ сгараніе углерода, но это сгараніе относилось бы къ водороду; это была бы замѣна, въ которой водо-

родъ, унесенный кислородомъ, замѣнялся бы однимъ или нѣсколькими паями кислорода.

Первое условіе для образованія жира, для того чтобы горючіе элементы дыхательной пищи отлагались въ клѣтчатой ткани, есть *недостатокъ кислорода*. Когда, напротивъ того, количества кислорода достаточно для превращенія углерода и водорода этой пищи въ углекислоту и воду, то они выдѣляются въ этомъ новомъ видѣ и не могутъ накапливаться въ тѣлѣ подъ видомъ жира.

Для того чтобы въ животномъ организмѣ понять это превращеніе, изобилующаго кислородомъ сахара въ жирное вещество, содержащее въ себѣ очень не много кислорода, стоитъ только припомнить, что происходитъ при явленіяхъ броженія.

Дѣйствіе броженія всегда состоитъ въ раздвоеніи сложнаго атома на весьма окисленное еоединеніе и на соединеніе мало окисленное. Въ алкоголическомъ броженіи часть кислорода сахара отдѣляется въ видѣ углекислоты, между тѣмъ какъ остающіеся элементы производятъ

воспламеняемое и малоокисленное вещество, алкоголь; чрезъ подобное же выдѣленіе углекислоты и воды изъ сахара получается картофельное масло (сивуніное масло), такъ близко подходящее по своимъ физическимъ свойствамъ къ жирнымъ тѣламъ. Когда это выдѣленіе углекислоты сопровождается отдѣленіемъ водорода, то изъ сахара получается масляная кислота, настоящая жирная кислота.

Образованіе жира въ животной экономіи происходитъ при тѣхъ же условіяхъ. Оно есть слѣдствіе двухъ одновременно происходящихъ химическихъ дѣйствій: неполнаго окисленія или медленнаго сгаранія, отдѣляющаго изъ сахара известное количество водорода, и раздвоенія или броженія, въ слѣдствіе котораго выдѣляется кислородъ подъ видомъ углекислоты.

Это превращеніе сахара въ жиръ быть можетъ обусловливается ферментомъ, заключающимся въ печени и дѣйствующимъ подобно слюнкѣ на крахмалъ или слизистой оболочкѣ при пищевареніи; и такъ печень должна бы считаться органомъ образованія жира. Это мнѣніе, хо-

тя правдоподобное, должно быть однакоже повѣрено опытомъ (*).

Всѣ питательныя вещества чловѣка и животныхъ содержатъ извѣстное количество жирныхъ веществъ или похожихъ на жиръ; однако мясо дикихъ животныхъ обыкновенно не содержитъ жира.

И такъ во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда вѣсъ тѣла и пропорціи жира остаются безъ измѣненія, можно предположить, что жиръ, сахаръ и крахмалъ служатъ исключительно для дыханія и что сахаръ и крахмалъ не употребляются для образованія жира. Образованіе жира, внѣ ире-

(*) Если разрѣзанную на куски свѣжую телячью печень облить водою и подвергнуть дѣйствию температуры въ 37—40 градусовъ, то по прониествіи 4—5 часовъ обнаруживается замѣтное броженіе. Печень покрывается множествомъ пузырьковъ газа, состоящаго болыною частью изъ водорода: каждый пузырекъ на поверхности воды можетъ быть воспламененъ. Если это дѣйствіе производится въ открытомъ сосудѣ, то въ продолженіи первыхъ часовъ броженія не замѣтно вонючаго газа. Изъ этого видно, что печень содержитъ вещество, которое при извѣстномъ измѣненіи даетъ достаточно сильный ферментъ для разложенія воды, которой кислородъ въ слѣдъ за тѣмъ выделяется.

дѣловъ въ которыхъ организмъ нуждается въ немъ для осуществленія пластическихъ цѣлей, всегда бываетъ, какъ у откармливаемыхъ животныхъ, слѣдствіемъ недостатка гармоніи между отправленіями дыханія и отправленіями питанія; оно скорѣе бываетъ признакомъ болѣзни, нежели примѣтою здоровья. Природа назначила безъазотныя вещества для поддержанія животной теплоты; отъ того они и находятся мудро, для этой цѣли, примѣнианными ко всѣмъ питательнымъ веществамъ. Организмъ обладаетъ способностью устранять всякое разстройство, причиняемое жизненнымъ отправленіемъ накопленіемъ въ крови горючихъ веществъ: эти вещества, превращаясь въ жиръ, отдѣляются изъ крови и отлагаются внѣ кровеносныхъ сосудовъ, ожидая будущаго назначенія, такъ что кровь сохраняетъ свой нормальный составъ. Это отдѣленіе горючихъ элементовъ отвращаетъ недостатокъ кислорода, необходимаго для другихъ жизненныхъ отправленій и возстановляетъ такимъ образомъ равновѣсіе въ животной экономіи.

Въ извѣстныхъ реакціяхъ, какъ напр. при гніеніи, пластическія вещества почти совершенно

раздвояются на амміякъ и жирныя кислоты (масляную кислоту, валеріановую кислоту); отсюда вѣроятно, что они могутъ также содѣйствовать, въ извѣстныхъ обстоятельствахъ, образованію жира животныхъ. Во всѣхъ этихъ случаяхъ любопытно видѣть, что образованіе жирныхъ кислотъ, на примѣръ масляной кислоты, посредствомъ этихъ безъазотныхъ веществъ, внѣ организма совершается только подъ вліяніемъ ферментовъ, которыхъ элементы сами находятся въ маслянокисломъ броженіи; и довольно вѣроятно, что подобное отношеніе существуетъ также, при образованіи жира, между пластическими и безъазотными веществами.

Слѣдующая таблица показываетъ, что равныя по вѣсу количества различныхъ дѣятелей дыханія содержатъ весьма различныя количества горючихъ элементовъ:

	Виноградн. сахаръ	Тростник. сахаръ	Крахмалъ.	Алкоголь.
Углерода	40,00	42,10	44,44	52,18.
Водорода	6,66	6,43	6,17	13,04.
Кислорода	53,34	51,47	49,39	34,58.
	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00.

Пропорція углерода и водорода въ жирныхъ тѣлахъ еще значительнѣе: оливковое масло на- примѣръ содержитъ 77%, топленое свиное сало и бараній жиръ 79% углерода и отъ 11 до 12% водорода. Другія жирныя вещества имѣютъ составъ средній между этими.

Такъ какъ способность тѣлъ освобождать теплоту въ слѣдствіе соединенія ихъ съ кислородомъ зависитъ отъ пропорціи горючихъ веществъ, которыя они содержатъ въ равныхъ по вѣсу количествахъ, и такъ какъ количество кислорода, необходимое для сгаранія ихъ, увеличивается въ томъ же отношеніи, то легко приблизительно вычислить значеніе этихъ тѣлъ, какъ производителей теплоты или какъ дѣятелей дыханія. Въ слѣдующей таблицѣ расположены рядомъ различные роды дыхательной пищи; поставленныя при нихъ цифры показываютъ, сколько, относительно, нужно каждаго изъ нихъ для превращенія опредѣленнаго количества кислорода въ воду и углекислоту; онѣ приблизительно указываютъ, сколько надобно употребить пищи для поддержанія тѣла въ одинаковой тем-

пературѣ въ продолженіи одного и того же времени и при одинаковой издержкѣ кислорода:

100 жира.

240 крахмала.

249 тростниковаго сахара.

263 винограднаго и молочнаго сахара.

266 виннаго спирта въ 50%.

770 свѣжаго мышечнаго нежирнаго мяса.

Изъ этихъ чиселъ видно, что одинъ килограммъ жира при дыханіи тоже значитъ, что $2\frac{2}{5}$ килограмма крахмала, $2\frac{1}{2}$ килограм. тростниковаго сахара или $7\frac{7}{10}$ килограм. мышечныхъ волоконъ.

И такъ изъ всѣхъ дѣятелей дыханія жиръ есть самый лучшій, а мышечное волокно самый худшій. При исчисленіи значенія мышечнаго волокна предполагалось, что мясо превращается въ организмъ въ мочевины, углекислоту и воду. Это предположеніе отчасти только справедливо, потому что мочею и каломъ извергаются другія азотистыя вещества, заключающія въ себѣ гораздо больше углерода, нежели мочевина. Во всякомъ случаѣ углеродъ, выдѣляемый въ видѣ

азотистаго соединенія, принимаетъ только весьма малое участіе въ произведеніи теплоты тѣла.

Пластическія питательныя вещества содержатъ азотъ и углеродъ въ отношеніи 1: 8 паямъ. Если бы моча заключала въ себѣ только мочевины, то она при анализѣ давала бы на одинъ пай азота только одинъ пай углерода. Но Буссенгò (*) нашелъ въ лошадиной мочѣ азотъ и углеродъ въ отношеніи 1: 6,6 и въ коровьей мочѣ 1: 16 (**). Испражненія (моча и калъ вмѣстѣ) свиньи кормленной картофелемъ содержали, послѣ вычета картофельной древесины, азотъ и углеродъ въ отношеніи 1: 10. Эти факты кажутся показывающими, что у многихъ животныхъ горючіе элементы пластическихъ веществъ только въ малой части или вовсе не извергаются черезъ

(*) *Annales de chimie et de physique*, t. XXI, p. 122.

(**) Въ особенныхъ изслѣдованіяхъ, дѣланныхъ съ этою цѣлью въ Гиссенѣ, найдено въ лошадиной мочѣ на одинъ пай азота 5 паевъ, въ коровьей мочѣ 8 паевъ, а въ мочѣ человека 1, 8 пая углерода.

легкія и что едва ли можно приписывать имъ замѣтное участіе въ произведеніи животной теплоты.

ПИСЬМО ТРИДЦАТЬ-ЧЕТВЕРТОЕ.

Вліяніе солей на питаніе. — Составныя части кровяной золы въ сравненіи съ золою пищи. — Вліяніе щелочности крови. — Значеніе фосфорной кислоты въ животной экономіи. — Тождество дѣйствія фосфорнокислыхъ и углекислыхъ щелочей. — Отношенія зависимости между минеральными началами крови и минеральными началами пищи.—Переходъ минеральныхъ началъ крови въ мочу и калъ. — Кислая и щелочная моча. — Сгараніе органическихъ кислотъ производимое щелочью крови. — Присутствіе мочевої кислоты въ мочь. — Фосфорная кислота въ мочь и калъ.—Поваренная соль заключающаяся въ крови. — Дѣйствіе поваренной соли на растворенныя азотистыя вещества, на мочевины и на сахаръ. — Польза отъ прибавленія соли къ корму. — Отношеніе животныхъ перепонокъ къ соленой водѣ.

Въ двухъ предъидущихъ иисьмахъ я приписалъ способность поддерживать дыханіе и питаніе извѣстнымъ веществамъ содержащимся въ зернахъ, кореньяхъ, клубняхъ, травахъ, плодахъ и въ мясѣ. По этому очень кажется противурѣчивымъ, что ни сыръ, ни мыніечное волокно, ни бѣлковина яицъ или крови, ни соотвѣтствующія растительныя вещества, ни какое нибудь другое изъ этихъ веществъ взятое от-

дѣльно не поддерживаютъ пластическихъ отправленій ; что крахмалъ, сахаръ, жиръ, употребленные въ пищу отдѣльно, тоже не поддерживаютъ дыханія; но еще страннѣе кажется то, что эти вещества могутъ быть смѣшаны въ какой угодно пропорціи и все-таки не перевариваться въ желудкѣ безъ содѣйствія извѣстныхъ другихъ тѣлъ, и даже, безъ участія этихъ послѣднихъ, вовсе не способны бывать къ питанію.

Въ многочисленныхъ опытахъ, произведенныхъ химиками и физиологами, всѣ животныя, которыя были кормимы этими веществами, взятыми отдѣльно или вмѣстѣ, послѣ болѣе или менѣе продолжительнаго времени умирали со всѣми признаками голодной смерти. По истеченіи нѣсколькихъ дней такого корма, животныя переставали ѣсть его и не смотря на самый мучительный голодъ отказывались отъ него, чувствуя по инстинкту, что эта пища столько же принесетъ пользы въ ихъ желудкѣ, какъ и проглоченные камни.

Съ другой стороны извѣстно изъ вѣковыхъ опытовъ, что мясо и хлѣбъ, отдѣльно или вмѣстѣ, равно какъ и молоко животныхъ поддер-

живають жизнь превосходно, безъ содѣйствія другаго какого либо вещества; стало быть эти питательныя вещества, равно какъ и растительныя части съѣдаемыя травоядными и зерноядными животными, представляютъ въ соотвѣтствующихъ пропорціяхъ другія условія, необходимыя для выполненія питательныхъ отправленій.

Посредниками органическихъ отправленій, по которымъ пластическія и дыхательныя питательныя вещества дѣлаются способными къ поддержанію жизни, служатъ *негорючія части* или *соли крови*.

Негорючія части крови всѣхъ животныхъ тождественны и по сущности своей и по свойствамъ. Кромѣ случайныхъ и переменныхъ веществъ, кровь всегда содержитъ извѣстныя количества *фосфорной кислоты, щелочей* (кали и натра), *щелочныхъ земель* (извести, магнезіи), *окиси желѣза* и *поваренной соли* (хлористаго натрія).

Всѣ эти тѣла, прежде нежели сдѣлались составными частями крови, входили въ составъ пищи. Если правда, что ихъ содѣйствіе необ-

ходимо для уподобленія питательныхъ веществъ организму, то ясно, что ни одно вещество, въ которомъ нѣтъ ихъ, не можетъ поддерживать жизни. И такъ всѣ вещества въ высней степени питательныя должны ихъ содержать въ пропорціяхъ необходимыхъ для произведенія крови, и отнимая у пищи этихъ посредниковъ уподобленія неизбежно лишаемъ ее питательныхъ свойствъ.

(*) Зола содержитъ	овечьей крови (Verdeil).-
Фосфорной кислоты	14,80
Щелочей	55,79
Щелочныхъ земель	4,87
Углекислоты	19,47

Составъ этихъ пепловъ исчисленъ на сто, послѣ вы-100 составляютъ случайныя части, какъ то сѣрная кисло-

Зола содержитъ	Собачьей кро- ви (¹). (Verdeil).	Волосьяго мя- са (²). (Sloelzel).
Фосфорной кислоты	36,82	42,03
Щелочей	55,24	43,95
Щелочныхъ земель	2,07	6,17
Кремнезема. }	5,87	7,85
Сѣрной кислоты. }		

(¹) Собака кормима была мясомъ.

(²) Волъ кормимъ былъ горохомъ и картофелемъ.

Аналитическая химія доставляетъ самыя убѣдительныя доказательства для подтвержденія этихъ предложеній ; въ самомъ дѣлѣ, она доказываетъ, что картофель, рѣпа и вообще растенія съѣдаемыя травоядными животными, содержатъ тѣже негорючіе элементы и почти въ такихъ же пропорціяхъ, въ какихъ содержатъ ихъ въ себѣ кровь этихъ животныхъ (*). Пе-

бычачьей крови (Stoelzel).	бѣлой капусты (Stammer).	бѣлой рѣпы (Stammer).	картофеля (Griepenkert).
14,043	13,7	14,18	16,83
59,97	49,45	52,00	55,44
3,64	14,08	13,58	6,74
18,85	12,42	8,03	12,00

чета поваренной соли и желѣза; недостающее число до та, кремнеземъ и т. п.

Крови свиньи. (Strecker).	Гороха. (Vill et Frésenius).	Крови курицы. (Henneberg).	Ржи. (Vill et Frésenius).
36,5	34,01	47,26	47,29.
49,8	45,52	48,41	37,21.
3,8	9,61	2,22	11,60.
9,9	10,86	2,11	3,90.

пель крови зерноядныхъ животныхъ имѣетъ такой же составъ, какъ и пепель зеренъ иотребляемыхъ этими животными; не горючіе элементы крови челоуѣка и животныхъ употребляющихъ смѣшанную пищу равнымъ образомъ содержатся въ пепль хлѣба, мяса и овощей. Въ крови плотояднаго животнаго заключаются составныя части золы мяса имъ сѣдаемаго.

Кровь всѣхъ животныхъ представляетъ неизмѣнно щелочную реакцію, происходящую отъ присутствія свободной негорючей щелочи.

Всѣ питательныя вещества, которыя сами по себѣ, какъ хлѣбъ и мясо, или въ смѣшеніи съ растеніями, способны поддерживать жизнь, содержатъ угольную или фосфорную кислоту и щелочи; фосфорная кислота и щелочи находятся въ нихъ въ такой пропорціи, что если ихъ растворить, то получилась бы жидкость, въ которой щелочи все-таки остались бы преобладающими.

Необходимое средство этихъ свободныхъ щелочей въ образованіи и отправленіяхъ крови доказывается вышеупомянутыми опытами французскихъ академиковъ: животныя кормимыя животнымъ фибриномъ и сырнымъ ве-

ществомъ (*) умирали отъ истощенія, потому что даваемая имъ пища не содержала столько щелочей, сколько необходимо для образованія крови. Выжатое мышечное мясо содержитъ фосфорную кислоту и щелочи въ такой пропорціи, что если растворить эти тѣла, то получится жидкость съ избыткомъ фосфорной кислоты, а не щелочи; если бы эти два начала могли одновременно сдѣлаться составными частями крови, то эта послѣдняя представляла бы не щелочную, а кислую реакцію.

Между тѣмъ внимательное изслѣдованіе показываетъ, что кислая реакція крови совершенно несовмѣстна съ отправленіями выполняемыми ею при питаніи и дыханіи. Свободная щелочь сообщаетъ крови множество замѣчательныхъ свойствъ. Именно свободная щелочь удерживаетъ существенныя части крови въ жидкомъ состояніи; чрезвычайная легкость, съ которою кровь

(*) Осажденный посредствомъ сычуга сыръ (швейцарскій сыръ) содержитъ по анализу Джонстона, на 45 частей фосфорной кислоты, только 13,48 частей щелочей и 41 часть извести и магнезіи.

движется по мельчайшимъ сосудамъ, зависитъ отъ того, что стѣнки этихъ сосудовъ весьма мало проницаемы для щелочной жидкости.

Свободная щелочь крови противупоставляетъ сопротивленіе многимъ причинамъ, которыя бы въ отсутствіи щелочи вызывали свертываніе бѣлковины; чѣмъ болѣе кровь содержитъ щелочи, тѣмъ высшая нужна температура для того чтобы свернуть бѣлковину, и даже при извѣстной пропорціи щелочи она вовсе уже не свертывается отъ дѣйствія теплоты. Наконецъ отъ присутствія щелочей зависитъ свойство крови растворять окислы желѣза, составляющіе часть красящаго вещества ея, равно какъ и другіе металлическіе окислы, такъ что она даетъ съ ними совершенно прозрачныя жидкости.

Свободная щелочь имѣетъ особенно важное значеніе въ отправленіяхъ дыханія и отдѣленій; мы скоро обратимся къ этому предмету, при разсматриваніи мочи.

Можно объяснить себѣ роль фосфорной кислоты въ животной экономіи, если взять во вниманіе, что эта кислота входитъ въ составъ всѣхъ организованныхъ частей тѣла. Вещество мы-

иечнаго волокна, фибринъ крови, ткани легкихъ, печени и почекъ содержатъ въ химическомъ соединеніи извѣстное количество фосфорной кислоты.

Негорючія части жидкостей, которыми питано мясо, одинаковы у всѣхъ животныхъ; онѣ состоятъ изъ фосфорнокислыхъ щелочей, фосфорнокислой извести и фосфорнокислой магнезій. Кости позвоночныхъ животныхъ содержатъ, какъ негорючія составныя части, болѣе половины своего вѣса фосфорнокислой извести и магнезій. Мозгъ и нервное вещество заключаютъ въ себѣ фосфорную кислоту въ сочетаніи съ жирнымъ веществомъ или жирною кислотою, и отчасти въ соединеніи съ щелочью (*).

(*) Зола	Свободной фосфорной кислоты.	Фосфорно- кислыхъ щелочей.	Фосфорно- кислыхъ земель.
Лошадинаго мяса содержитъ			
(Weber)	2,62	80,96	16,42.
Воловьего выщелоченнаго			
мяса (Keller)	17,23	48,06	26,26.
Воловьего мозга (Breed).	16,57	74,41	9,02.
Яичнаго желтка (Polesk)	36,74	27,25	34,70.

Фосфорнокислыя соли вычислены по формулѣ PO^3 , $2MO$.

Фосфорная кислота, заключающаяся въ этихъ различныхъ частяхъ, происходитъ изъ крови. Въ самомъ дѣлѣ, кровь всегда содержитъ известное количество фосфорной кислоты.

При настоящемъ состояніи науки нельзя положительно указать роль фосфорной кислоты въ органическихъ отправленіяхъ и должно ограничиться только указаніемъ необходимости участія ея въ животной экономіи, основываясь на постоянномъ ея присутствіи во всѣхъ животныхъ жидкостяхъ и во всѣхъ организованныхъ частяхъ (*).

Отправленія организма можно раздѣлить на два разряда: однѣ происходятъ при содѣйствіи избытка щелочей, а другія при содѣйствіи свободной кислоты.

Всѣ плотныя и организованныя части содержатъ щелочныя основанія и фосфорную кислоту

Лошадиное мясо было взято изъ предплечія тощей лошади; оно было совершенно лишено крови, вытекшей чрезъ плечевую артерію.

(*). Многіе факты кажется показываютъ, что фосфорная кислота и кислая фосфорнокислая земли могутъ образо-

въ такой пропорціи, что, предполагая ихъ соединенными, фосфорная кислота преобладаетъ (см. примѣчаніе на стр. 218).

Кровь заключаетъ въ себѣ, въ преобладающемъ количествѣ, негорючую щелочь; но лим-

вать настоящія химическія соединенія съ бѣлковиною и веществомъ перепонокъ, и что это послѣднее фосфорной кислотѣ и этимъ фосфорнокислымъ солямъ обязано известными особенностями, а именно своею нерастворимостью въ водѣ и щелочныхъ жидкостяхъ. Если напримѣръ осторожно прибавлять къ молоку разведенной кислоты до уничтоженія щелочной реакціи и вскипятить его, то оно свертывается какъ яичный бѣлокъ. Но осажденное такимъ образомъ сырное вещество существенно отличается отъ чистаго сырнаго вещества своею нерастворимостью въ щелочныхъ жидкостяхъ. Тоже самое бываетъ съ сырнымъ веществомъ осажденнымъ изъ молока посредствомъ сычуга. Это суть соединенія казеина съ фосфорнокислыми землями (известью и магнезіею); или если разсматривать чистый казеинъ какъ кислоту сочетанную съ фосфорною кислотою, то нерастворимое сырное вещество есть сверпунная соль изъ этой кислоты съ основаніемъ извести или магнезіи. Когда обыкновенный клей сгущается въ студень, то заключающаяся въ немъ фосфорнокислая известь принимаетъ въ этомъ явленіи нѣкоторое участіе. Известно, что при продолжительномъ кипяченіи костей и кожи животныхъ съ водою по-

фа и желудочный сокъ (chylus) представляютъ также щелочную реакцію и это кажется показывае́тъ, что отъ щелочи зависятъ не только свойства, но и происхожденіе крови.

Нельзя себѣ представить образованія органи-

лучается студень (gélatine), сгущаемая при охлажденіи въ крѣпкую студень; но если кипяченіе этого раствора продолжать нѣсколько времени, отдѣльно или прибавивши къ нему щелочи, то онъ теряетъ свойство крѣпнуть при охлажденіи, отъ того что отдѣляется изъ себя фосфорнокислую известь.

Мы уже упомянули въ ХХІХ письмѣ (стр. 68) объ особенномъ измѣненіи кровянаго фибрина въ соприкосновеніи съ соляной кислотою. Если кипятить разбухшій и сгущенный въ желе фибринъ съ этою кислотою, то онъ растворяется въ жидкость, которую можно процѣдить и въ которой можно помощью реактивовъ открыть присутствіе фосфорной кислоты и извести. По отдѣленіи этихъ двухъ веществъ отъ органической части фибрина, сей послѣдній дѣлается растворимымъ въ холодной водѣ, какъ студень. Свертываніе яичнаго бѣлка и кровяной сыворотки отъ дѣйствія теплоты, вѣроятно, происходитъ въ слѣдствіе отдѣленія щелочи и образованія новаго соединенія бѣлковины съ фосфорною кислотою и известью, нерастворимаго на холодѣ въ водѣ, разведенныхъ кислотахъ и щелочахъ.

зованныхъ частей тѣла безъ содѣйствія избытка фосфорной кислоты.

Подобное противорѣчіе встрѣчается также въ яйцѣ: яичный бѣлокъ, между своими минеральными началами, содержитъ избытокъ щелочнаго основанія, между тѣмъ какъ желтокъ яичный заключаетъ въ себѣ свободную фосфорную кислоту (см. примѣчаніе на стр. 218).

Сравнивая между собою негорючіе элементы крови травоядныхъ, зерноядныхъ и плотоядныхъ животныхъ, найдемъ весьма странную разницу между пропорціями щелочей и фосфорной кислоты.

Кровь свиньи и собаки заключаетъ въ себѣ 36%, курицы болѣе 40%, между тѣмъ какъ кровь вола и овцы содержитъ не болѣе 14—16% фосфорной кислоты (см. примѣчаніе на стр. 212).

Какъ согласить столь значительную разницу съ одинаковостью отправленій крови? Если негорючіе элементы бычачьей крови необходимы въ означенныхъ пропорціяхъ для жизненныхъ отправленій вола, тотъ какъ объяснить, что кровь свиньи и собаки, при столь отличающемся составѣ, можетъ служить для тѣхъ же цѣлей, какъ

и кровь травоядныхъ животныхъ? Въ самомъ дѣлѣ, анализъ не показываетъ никакой разницы относительно пропорцій, въ какихъ эти негорючіе элементы содержатся въ органахъ или частяхъ организма расположенныхъ внѣ кровеносныхъ сосудовъ. Не смотря на то, что зола крови травояднаго животнаго на столько отличается отъ золы крови плотояднаго животнаго, что можно совершенно различить ихъ по пропорціи фосфорной кислоты получаемой при анализѣ, мы совершенно не въ состояніи различить, чрезъ изслѣдованіе негорючихъ элементовъ, мясо быка отъ мяса собаки или свиньи; и такъ зола изъ мяса травоядныхъ животныхъ тождественна съ золою мяса плотоядныхъ животныхъ.

Минеральныя части, содержащіяся въ жидкости которою пропитано мясо вола, овцы, теленка, свиньи, собаки, курицы, лисицы, рыбы, всегда содержатъ фосфорную кислоту и щелочи, въ пропорціи *ругорphosphatum*. Плотное и нерастворимое въ холодной водѣ вещество мышницъ, связокъ, перепонокъ, тканей легкаго и печени, всегда заключаетъ въ себѣ избытокъ фосфорной кислоты, такъ что при сожиганіи этого веще-

ства постоянно образуется известное количество *metaphosphatum*.

Но если у травоядныхъ животныхъ органы и ткани, по отношенію къ негорючимъ элементамъ, представляютъ такой же составъ, какой существуетъ у плотоядныхъ; если измѣненіе, увеличеніе или уменьшеніе, пропорціи фосфорной кислоты въ крови не увеличиваетъ ни уменьшаетъ пропорціи этой кислоты въ жидкостяхъ мышицы и тканей, то изъ этого можно заключить, что избытокъ фосфорной кислоты въ крови не имѣетъ вліянія на пластическія отправленія.

Кровь, снабжая всѣ части тѣла необходимою для нихъ фосфорною кислотою, всегда должна содержать въ себѣ известное количество этой кислоты; но фосфорная кислота, какъ кислота, не имѣетъ никакого значенія въ образованіи крови, ни въ отправленіяхъ ея, потому что ея свойства, какъ кислоты, нейтрализуются въ крови избыткомъ щелочи.

Въ составѣ крови различныхъ классовъ животныхъ замѣтна неодинаковость двухъ началъ, фосфорной кислоты и углекислоты; но эти различія не имѣютъ никакого вліянія на свойства

крови, постоянно остающейся щелочною. Въ крови травоядныхъ животныхъ щелочь отчасти соединена съ углекислою; въ крови плотоядныхъ животныхъ эта кислота замѣнена фосфорною кислотою, хотя отъ этого не происходитъ измѣненія ни въ свойствахъ, ни въ отправленіяхъ крови (*).

Фосфорнокислыя щелочи имѣютъ между тѣмъ такія же свойства, какъ углекислыя щелочи, и это одинъ изъ многочисленныхъ фактовъ, изумляющихъ наблюдателя. Въ самомъ дѣлѣ, удиви-

(*). Анализъ золы изъ крови, сдѣланный г. Верделемъ:

	Кровь человѣка.	Кровь теленка	Кровь овцы.
Фосфорной кислоты	31,787	20,145	14,806
Щелочей и щелочныхъ земель.	58,993	66,578	60,576
Углекислоты	3.783	9,848	19,474

Изъ этихъ анализовъ видно, что пропорція углекислоты увеличивается по мѣрѣ уменьшенія фосфорной кислоты. Разности между количествами щелочи суть отчасти только кажущіяся, потому что подъ ними разумѣютъ кали и натръ, взаимно замѣняющіяся, какъ извѣстно, въ весьма яеровныхъ количествахъ. Поваренная соль и желѣзо вычтены; дополненіе до 100 частей составляютъ случайныя вещества.

тельно, что двѣ кислоты, одна газообразная, а другая нелетучая, одна изъ самыхъ слабыхъ, а другая изъ сильнѣйшихъ, что двѣ кислоты нисколько не походя другъ на друга по составу, могутъ образовывать съ составными частями крови, съ щелочами, соединенія съ одинаковыми химическими свойствами. Фосфорнокислый натръ имѣетъ такой же вкусъ и такую же щелочную реакцію, какъ и углекислый натръ; растворъ его въ соприкосновеніи съ свободною углекислотою поглощаетъ такое же ея количество, какъ и растворъ углекислаго натра, и подобно сему послѣднему, только съ большею легкостью, онъ теряетъ поглощенную углекислоту, при взбалтываніи его съ воздухомъ или въ безвоздушномъ пространствѣ, или при испареніи, сохраняя впрочемъ способность поглощать углекислоту при другихъ обстоятельствахъ.

Если правда, что извѣстныя отправления крови основываются на химическихъ свойствахъ, именно на щелочности этой жидкости, то изъ иредъидущаго слѣдуетъ, что замѣщеніе углекислой фосфорнокислою щелочью и обратно не должно имѣть ни какого вліянія, потому что

замѣщеніе кислоты соединенной съ щелочью нисколько не ведетъ къ нарушенію химическихъ свойствъ крови.

Кровь есть почва, изъ которой развиваются всѣ органы одинаковымъ образомъ и постоянно одинаковаго состава; но вмѣстѣ съ тѣмъ она есть источникъ животной теплоты, а сосуды, въ которыхъ течетъ она, суть пути, по которымъ продукты преобразованія тканей, то есть тѣла сдѣлавшіяся негодными для жизненныхъ отправленій, выводятся въ отдѣлительные сосуды и наконецъ выдѣляются изъ тѣла. По этому въ крови должны соединяться всѣ необходимыя условія: въ ней должны заключаться горючія части, которыя служатъ агентами повсюду разносящими и передающими жизненную дѣятельность и производятъ теплоту, равно какъ и негорючія части, служащія посредниками этихъ отправленій. Между этими негорючими частями только фосфорная кислота, одна изъ минеральныхъ кислотъ, играетъ опредѣленную роль въ пластическихъ отправленіяхъ, между тѣмъ какъ образованіе крови, произведеніе теплоты и отдѣленіе подчинены химическому вліянію избытка щелочей.

Основываясь на томъ, что фосфорная кислота и углекислота могутъ замѣнять одна другую въ крови, не измѣняя ея свойствъ, объясняютъ, почему попеременное употребленіе растительной пищи и животной у человѣка не производитъ замѣтнаго разстройства въ нормальныхъ отправленіяхъ организма, не смотря на то, что измѣняетъ составъ крови въ отношеніи къ негорючимъ началамъ.

Зная составъ золы питательныхъ веществъ, легко опредѣлить сущность негорючихъ элементовъ заключающихся въ крови, потому что эти послѣдніе суть тѣже, что и въ питательныхъ веществахъ, и происходятъ прямо изъ нихъ.

Когда пища состоитъ изъ хлѣба и мяса, которыхъ зола содержитъ только фосфорнокислыя соли, безъ углекислыхъ, то и кровь заключаетъ въ себѣ только фосфорнокислыя соли. Если къ вынеупомянутой пищѣ прибавляется картофель или зеленые огородные овощи, то кровь получаетъ извѣстное количество углекислыхъ солей. Наконецъ если хлѣбъ и мясо совершенно замѣнить плодами, кореньями или зелеными огородными овощами, то человѣческая кровь пріо-

брѣтаетъ составъ и свойства крови вола или овцы.

Даже и тогда, когда бы этотъ замѣнъ фосфорной кислоты и углекислоты въ крови, происходящій въ слѣдствіе измѣненія рода пищи, не оказывалъ по видимому никакого дѣйствія на образованіе крови, на питаніе и произведеніе теплоты, онъ не могъ бы остаться безъ существеннаго вліянія на отдѣлительныя отправленія организма.

Въ самомъ дѣлѣ, очевидно, что въ нормальномъ состояніи здоровья, при неизмѣнности вѣса животнаго, щелочи, щелочныя земли, фосфорнокислыя соли и окись желѣза, будучи внесены въ организмъ съ пищею, не могутъ накапливаться въ тѣлѣ, но ежедневно выдѣляются въ такихъ же количествахъ, въ какихъ были потреблены. Два органа производятъ это выдѣленіе: почки и киничный каналъ. При обыкновенныхъ обстоятельствахъ, пепель мочи и кала представляетъ одинаковую пропорцію съ минеральными веществами пищи; только при увеличеніи вѣса тѣла животнаго, при возрастаніи его органовъ, организмъ удерживаетъ извѣстныя

минеральныя вещества пищи, какъ на примѣръ фосфорнокислую известь.

Если извѣстны минеральныя начала содержащіяся въ пищу, потребляемой человекомъ и животными, въ здоровомъ состояніи, то по этой пище можно съ математическою точностью опредѣлить составъ мочи и кала, впередъ предсказать какая будетъ реакція мочи и указать въ какихъ пропорціяхъ будутъ содержаться минеральныя начала въ мочѣ и калѣ.

Минеральныя начала одни и тѣже въ хлѣбѣ, мясѣ, зернахъ, кореньяхъ, клубняхъ, травахъ и плодахъ, но ихъ пропорціи чрезвычайно различны въ этихъ питательныхъ веществахъ. Они весьма легко различаются по свойствамъ своимъ.

Щелочи (кали и натръ), какъ сами по себѣ, такъ и въ соединеніи съ фосфорною, сѣрною и угольною кислотами, легко растворимы въ водѣ.

Щелочныя земли (известь и магнезія), соединенныя въ видѣ среднихъ солей съ углекислою или фосфорною кислотою, не растворимы въ водѣ.

Напротивъ того, углекислыя щелочныя земли съ избыткомъ углекислоты растворяются въ во-

дѣ заключающей въ себѣ свободную углекислоту; фосфорнокислыя земли съ избыткомъ фосфорной кислоты растворяются въ водѣ содержащей свободную фосфорную кислоту, либо какую нибудь другую минеральную или органическую кислоту.

Вышеупомянутыя тѣла всегда содержатся въ золѣ пищи человѣка и животныхъ. Фосфорная кислота, щелочи и щелочныя земли (равно какъ окись желѣза и кремнеземъ въ кормѣ животныхъ) находятся въ нихъ еще до сожиганія; сѣрная кислота и углекислота суть продукты горѣнія сѣры и углерода. Если эта зола приходитъ въ соприкосновеніе съ водою, то эта послѣдняя растворяетъ растворимыя части, между тѣмъ какъ нерастворимыя остаются въ осадкѣ.

Если зола содержитъ фосфорную и сѣрную кислоты (равно какъ и кремнеземъ) въ такомъ количествѣ, что этихъ кислотъ достаточно для нейтрализованія щелочей и щелочныхъ земель, заключающихся въ той же золѣ, то обрабатывая эту послѣднюю водою получимъ:

Въ растворѣ:

Фосфорную кислоту	}	кали.
(Сѣрную кислоту)		натрѣ.

Въ остаткѣ:

Фосфорную кислоту	}	известь
(Кремнеземъ)		магнезію
		окись желѣза.

Если щелочныхъ земель заключающихся въ золѣ достаточно для насыщенія всей фосфорной кислоты, и слѣдовательно если нѣтъ достаточнаго количества фосфорной кислоты для того, чтобы соединиться съ щелочами, то вся фосфорная кислота содержится въ остаткѣ и тогда получимъ:

Въ растворѣ:

Углекислоту	}	кали.
(Сѣрную кислоту)		натръ.

Въ остаткѣ:

Фосфорную кислоту	}	известь
(Углекислоту, кремнеземъ)		магнезію
		окись желѣза.

Пища подвергается въ организмѣ такому же измѣненію, какому бы подверглась при сожиганіи въ печи, и въ отношеніи къ несгораемымъ элементамъ происходитъ совершенно такое раздѣленіе, какое сейчасъ указано. Пищевареніе дѣлаетъ растворимыми, чтобы потомъ внести въ кровообращеніе, горючія и негорючія части пи-

щи, способныя растворяться въ водѣ, щелочныхъ жидкостяхъ или въ жидкостяхъ слегка кислыхъ. Кислородъ, вносимый въ животную экономію дыханіемъ, сожигаетъ горючія части: онъ превращаетъ безъазотныя части въ воду и углекислоту, пластическія вещества въ мочевую кислоту, гиппуровую кислоту и мочевины, а ихъ сѣру въ сѣрную кислоту.

Какъ скоро эти органическіе и минеральныя продукты горѣнія сдѣлались неспособными болѣе къ дальнѣйшему употребленію въ экономію, то они выдѣляются чрезъ отдѣлительныя аппараты, именно черезъ почки и кишечный каналъ. При этомъ моча принимаетъ въ себя растворимыя, а калъ нерастворимыя части золы питательныхъ веществъ.

Щелочи, равно какъ и продукты обмена тканей, образующіе съ ними растворимыя соединенія, заключаются въ мочѣ; другія минеральныя вещества входятъ въ составъ кала.

Когда пищу составляютъ хлѣбъ и мясо, которыхъ зола состоитъ только изъ фосфорнокислыхъ солей, то моча содержитъ щелочи въ ви-

дѣ фосфорнокислыхъ щелочей. Въ случаѣ когда животное питается кореньями, овощами, плодами, которыхъ пепель содержитъ какъ растворимыя части лишь углекислыя щелочи, моча заключаетъ въ себѣ углекислыя щелочи.

Продукты горѣнія, раждающіеся въ организмѣ, сѣрная кислота, мочева и гиппуровая кислоты, имѣютъ большое сродство къ щелочамъ. Если прибавлять этихъ кислотъ къ раствору фосфорнокислаго натра (PO_5 , 2MO) или углекислой щелочи, то онѣ отдѣляютъ себѣ щелочь отъ фосфорной кислоты или углекислоты; отнимая бывшую уже въ соединеніи часть основанія, онѣ освобождаютъ извѣстное количество фосфорной кислоты или углекислоты.

Совершенно тоже происходитъ при отдѣленіи мочи изъ крови. Щелочи удерживаютъ въ химическомъ соединеніи всѣ кислоты существующія въ крови или въ ней образующіяся.

Моча человѣка и животныхъ всегда содержитъ свободную кислоту или кислую соль.

При отдѣленіи мочи, фосфорнокислая щелочь,

встрѣчая сѣрную, мочевую или гиппуровую кислоты, теряетъ известное количество своей щелочи; соответствующее количество фосфорной кислоты становится свободнымъ и фосфорнокислая соль, имѣвшая сперва щелочную реакцію, дѣлается среднею или обнаруживаетъ кислую реакцію. Въ случаѣ когда растворимыя части золы питательныхъ веществъ состоятъ изъ углекислыхъ щелочей, эти послѣднія соединяются съ свободною углекислою крови и выдѣляются мочею въ видѣ кислыхъ углекислыхъ щелочей.

Такъ какъ жидкости сдѣлавшіяся кислыми отъ фосфорной или какой нибудь другой нелетучей кислоты имѣютъ свойство растворять фосфорнокислую известь или фосфорнокислую магнезію, и такъ какъ жидкость заключающая въ себѣ въ избыткѣ углекислоту также способна растворять подобнымъ образомъ углекислую известь и углекислую магнезію, то окисленная фосфорною кислотою моча всегда должна содержать въ растворѣ фосфорнокислыя земли, а моча окисленная углекислою—углекислыя земли.

*Составъ мочи при жи-
вотной пищѣ* (когда по-
слѣдняя состоитъ изъ
мяса, гороха, фасолей,
чечевицы).

Свободная фосфорная ки-
слота.

Фосфорно- } известъ
кислая } магнезія

Сѣрнокислая }
Мочекислая }
Гиппурокис- } щелочи.
лая }

Эта моча представ-
ляетъ постоянно кислую
реакцію.

Кислая моча содер-
житъ обыкновенно мо-
чевую кислоту.

Предъидущія отношенія показываютъ, что ки-
слыя, щелочныя или нейтральныя свойства мо-
чи человѣка и животныхъ, находящихся въ здо-
ровомъ состояніи, равно какъ и присутствіе въ
мочѣ фосфорной кислоты, мочевої кислоты, фос-

*Составъ мочи при ра-
стительной пищѣ* (ког-
да она состоитъ изъ сѣ-
на, дятлины, рѣпы, кар-
тофеля и пр.).

Свободная углекислота.

Углекислая } известъ
} магнезія

Углекислая }
Гиппурокис- } щелочи.
лая }

Сѣрнокислая

Эта моча представ-
ляетъ по временамъ ки-
слую, но постоянно ще-
лочную реакцію.

Щелочная моча не со-
держитъ ни фосфорной,
ни мочевої кислоты.

Форнокислыхъ и углекислыхъ щелочей, совершенно зависать отъ состава золы питательныхъ веществъ.

Моча свиньи кормимой картофелемъ бываетъ щелочною; но коль скоро животное получаетъ на пищу зерна хлѣбныхъ растеній или горохъ, то моча его дѣлается кислою. Тоже самое представляетъ моча чловѣка: обыкновенно кислая, она дѣлается нейтральною или щелочною, когда чловѣкъ прибавитъ къ своей пищѣ, въ извѣстной пропорціи, сочные плоды, вишни, яблоки, картофель, корни или зеленые огородные овощи.

Соли, содержащіяся въ мочѣ, отдѣляются изъ крови черезъ почки; слѣдовательно онѣ были сперва составными частями крови. Въ самомъ дѣлѣ, если сравнимъ минеральныя вещества мочи съ таковыми же веществами крови, то, въ

(*) Анализъ мочи, послѣ вычета поваренной соли.

	Фосфорная кислота
Анализъ сдѣланный г. Портеромъ въ Гиссенѣ.	34,24
Анализъ сдѣланный г. Флейтманомъ въ Берлинѣ.	34,03

(¹) Въ этомъ числѣ, 4,06 соды разсчитаны какъ

отношеніи къ количеству растворимыхъ въ водѣ солей съ щелочнымъ основаніемъ, не найдемъ почти никакой разницы между этими двумя жидкостями (*).

Если превратимъ кровь и мочу одной и той же особы въ пепель и выщелочимъ его водою, то не найдемъ разницы между растворимыми солями крови и таковыми же солями мочи, и очень вѣроятно, что это тождество распространяется также и на относительныя пропорціи этихъ солей.

Это позволяетъ надѣяться, что современемъ, посредствомъ простаго химическаго дѣйствія, можно будетъ узнать составъ крови по составу мочи. Нѣсколько сравнительныхъ опытовъ надъ кровью и мочею въ различныхъ болѣзняхъ дадутъ медику весьма драгоцѣнныя диагностическія средства къ опредѣленію измѣненій крови и къ

Щелочи.	Щелочныя земли.	Сѣрная кисл., кремиеземъ.
47,76 (1)	7,62	12,38
48,03	9,02	8,92

поташъ.

оцѣнкѣ вліянія, оказываемаго этими измѣненіями на самыя важныя жизненныя отправленія.

Не нужно имѣть очень большихъ свѣденій въ химіи, чтобы понять, что разъясненіе отношеній зависимости, существующихъ между отправленіями крови и минеральными началами, составляетъ первое основаніе врачебнаго искусства и физиологіи. Слѣдовательно было бы нелѣпо думать о раціональной медицинѣ не положивши сначала этихъ основаній, обнимающихъ всѣ проблемы животной экономіи. Притомъ химикъ считаетъ доказаннымъ, что щелочность крови составляетъ одно изъ первыхъ и самыхъ важныхъ условій горѣнія, произведенія теплоты и обмѣна органическихъ тканей.

Множество органическихъ соединеній, которыя сами по себѣ при обыкновенной температурѣ или при температурѣ животнаго организма совершенно неспособны соединяться съ кислородомъ, то есть сгарать, пріобрѣтаютъ это свойство когда приходятъ въ соприкосновеніе съ свободною щелочью (Chevvené). Это вліяніе щелочей въ особенности разительно выказываютъ красящія вещества, обезцвѣчивающіяся въ этихъ

обстоятельствахъ, или извѣстныя безцвѣтныя вещества, которыя тогда окрашиваются и разрушаются. Карминъ, одно изъ самыхъ прочныхъ красящихъ веществъ, красящее вещество кампешскаго и бразильскаго дерева, красящее вещество крови растворяются въ ѣдкомъ кали и сохраняются такимъ образомъ безъ переменъ, въ продолженіи цѣлыхъ мѣсяцовъ; но какъ скоро этотъ растворъ приходитъ въ соприкосновеніе съ воздухомъ или кислородомъ, то газъ этотъ поглощается весьма быстро и красящія вещества разрушаются (Спенгелъ).

Безцвѣтный растворъ чернильноорѣховой кислоты и асіи *pyrogallici* въ присутствіи поташа и въ соприкосновеніи съ воздухомъ окрашивается въ темнокрасный цвѣтъ и разрушается въ продолженіи нѣсколькихъ минутъ. Даже алкоголь окисляется и темнѣетъ при обыкновенной температурѣ, если содержитъ въ себѣ свободную щелочь.

Молочный и виноградный сахаръ, въ присутствіи щелочей, отнимаютъ кислородъ даже у металлическихъ окисловъ, при обыкновенной температурѣ.

Тоже самое производятъ щелочи и въ крови: онѣ содѣйствуютъ горѣнію и увеличиваютъ горючесть дѣятелей дыханія.

Это вліяніе щелочей очень примѣтно въ соляхъ органическихъ кислотъ, введенныхъ въ кровеобращеніе. Давно уже замѣчено, что при потребленіи сочныхъ плодовъ, вишенъ, земляники, картофеля и т. п., моча дѣлается щелочною. Всѣ эти плоды, равно какъ и соки винограда, клубней и травъ, содержатъ щелочи въ видѣ солей съ растительными кислотами, обыкновенно въ видѣ яблочнокислыхъ (плоды съ косточками, ананасъ), лимоннокислыхъ (плоды съ зернышками, смородина, картофель) или винокислыхъ (виноградъ) солей. Между тѣмъ изслѣдованія Жильбера Бляна и Вёлера показали, что съ предъидущими солями, взятыми отдѣльно, происходитъ тоже, что и съ солями заключающимися въ растительныхъ частяхъ: внесенныя въ тѣло черезъ ротъ или помощью клистира, лимоннокислое, яблочнокислое, винокислое и уксуснокислое кали появляются въ мочѣ въ видѣ углекислой соли.

Кислоты этихъ солей, введенныя въ кровь въ

видѣ среднихъ или кислыхъ соединеній, сгораютъ также совершенно, какъ въ самомъ лучшемъ сожигательномъ приборѣ. Углекислыя щелочи, заключающіяся въ мочѣ травоядныхъ животныхъ ведутъ свое начало изъ того же источника: онѣ происходятъ изъ органическихъ солей съ щелочнымъ основаніемъ, находящихся въ пищѣ.

Точно такимъ же образомъ мочева кислота сгораетъ въ организмѣ чрезъ соприкосновеніе съ щелочью. Моча кроликовъ, которымъ давали довольно большіе приемы мочевои кислоты въ видѣ мочевокислаго кали ($2-2\frac{1}{2}$ грамма), не содержала болѣе мочевои кислоты; эта кислота превращалась въ щавелевую кислоту и мочевины, которой количество по крайней мѣрѣ въ пять разъ превышало обыкновенное количество мочевины въ здоровой мочѣ (Fgerichs). А мочевина, какъ извѣстно, есть нечто иное какъ углекислота, въ которой половина кислорода замѣщена соответствующимъ количествомъ амидогена (NH_2).

Причина чрезвычайной горючести этихъ веществъ въ экономіи очевидно зависитъ отъ ще-

лочности крови, какъ это доказываютъ самые простые факты.

Травоядныя животныя потребляютъ въ пищу своей значительное количество свободныхъ кислотъ, которыя уничтожаются въ кровообращеніи и исчезаютъ, подобно кислотамъ соединеннымъ съ щелочами; въ ихъ организмѣ, равно какъ и въ организмѣ плотоядныхъ животныхъ, безъ сомнѣнія образуется мочева кислота, какъ продуктъ несовершеннаго сгаранія пластическихъ веществъ; но въ здоровомъ состояніи эта мочева кислота никогда не является въ мочѣ этихъ животныхъ, изобилующей свободною щелочью.

Это явленіе удовлетворительно объясняется присутствіемъ углекислыхъ щелочей въ крови. Растительныя кислоты введенныя въ кровь, или мочева кислота происходящая чрезъ обменъ тканей, разлагаются углекислыя щелочи и образуютъ среднія соли, которыя тотчасъ же разлагаются кислородомъ обращающимся въ организмѣ; освободившаяся углекислота выдѣляется чрезъ легкія.

Тѣ же органическія кислоты, которыя въ

видѣ солей, то есть *сопровождается щелочными основаніями*, исчезаютъ такъ скоро въ крови человѣка, тѣже самыя кислоты являются неизмѣненными въ мочѣ, если были внесены *безъ этихъ щелочей*; даже самыя горючія изъ нихъ, какъ винокаменная кислота и чернильноорѣховая кислота, въ этомъ видѣ не сгараютъ въ организмѣ. Чернильноорѣховую кислоту легко открыть въ мочѣ, помощью солей желѣза, съ которыми она даетъ черную жидкость, подобную черниламъ.

И такъ причиною этой негорючести служитъ *недостатокъ свободной щелочи, этого посредника окислотворенія*.

Кровь человѣка и собаки, надъ которою сдѣлано много опытовъ, не содержитъ углекислой, но заключаетъ въ себѣ фосфорнокислую щелочь.

Между тѣмъ извѣстно, что внесеніе нейтральныхъ растительныхъ солей не измѣняетъ щелочности крови, тогда какъ внесеніе свободныхъ кислотъ, отнимающихъ отъ нея часть щелочи, должно освобождать извѣстное количество фосфорной кислоты соединенной съ щелочью. Эта фосфорная кислота, не будучи газообразною, какъ

углекислота, не можетъ быть выдѣлена дыханіемъ и по этому остается въ крови до тѣхъ поръ, пока какая нибудь причина не удалитъ ея отсюда. Вѣроятно, что часть крови, до которой доходятъ органическія кислоты, сперва теряетъ свою щелочность, на нѣкоторое время принимаетъ даже кислую реакцію (реакцію, которую почки опять нейтрализуютъ) и что, въ слѣдствіе этого состоянія крови, органическія кислоты, о которыхъ говорю, не сгараютъ болѣе въ кровообращеніи. Въ самомъ дѣлѣ, если бы кровь растворивши чернильноорѣховую кислоту оставалась щелочною, то эта кислота неминуемо была бы уничтожена, потому что она не можетъ существовать въ присутствіи кислорода и щелочи.

Особенныя свойства крови человека и плотоядныхъ животныхъ, зависація отъ большаго содержанія въ ней фосфорной кислоты, замѣтнымъ образомъ выказываются въ отдѣленіяхъ. Фосфорная кислота соединенная съ щелочью противупоставляетъ извѣстное сопротивленіе химическому дѣйствію этой щелочи; этого сопротивленія не бываетъ въ крови травоядныхъ животныхъ.

Присутствіе фосфорной кислоты въ крови плотоядныхъ животныхъ находится въ тѣсной связи съ постоянною кислотностью мочи и съ отдѣленіемъ мочевою кислоты; между тѣмъ какъ исчезаніе этой мочевою кислоты прямо зависитъ отъ преобладающей щелочности крови у травоядныхъ животныхъ.

Присутствіе свободной углекислоты въ мочѣ травоядныхъ животныхъ болѣею частью зависитъ отъ сродства углекислой щелочи къ углекислотѣ; присутствіе другихъ кислотъ въ мочѣ тѣхъ же животныхъ служитъ очевидно однимъ изъ необходимыхъ условій къ поддержанію щелочности крови.

Предположимъ, что разстройство почечныхъ отправленій останавливаетъ отдѣленіе этихъ кислотъ, или что быстрый и ненормальный обменъ тканей (воспаленіе, горячка) освобождаетъ заключающуюся въ органахъ фосфорную кислоту и примѣшиваетъ ее къ крови: въ слѣдствіе этого измѣненія щелочности крови, тотчасъ же должно произойти увеличеніе отдѣленія мочевою кислоты и измѣненіе дыханія.

Вынесказанныя замѣчанія объясняютъ часто

удивительныя удачи медиковъ, получаемыя ими при излеченіи многихъ болѣзней, предписаніемъ хороно разсчитанной діеты, благоразумнымъ выборомъ пищи, употребленіемъ минеральныхъ водъ, сыворотки и т. и.

Когда, въ обыкновенной діетѣ, мясо и хлѣбъ замѣняются растительною пищею, сочными плодами, то въ слѣдствіе этого безъ сомнѣнія измѣняется химическій составъ крови, но это измѣненіе не распространяется на ея органическія или горючія составныя части. Въ самомъ дѣлѣ, фибринъ и бѣлковина воловьей крови нисколько не разнятся отъ фибрина крови травоядныхъ и зерноядныхъ животныхъ. Но эта перемѣна діеты измѣняетъ негорючія части крови; она нейтрализуетъ вредное вліяніе фосфорной кислоты или фосфорнокислой щелочи (какъ въ болѣзняхъ тифоидальныхъ и воспалительныхъ), замѣняя ихъ углекислою щелочью.

Безъ сомнѣнія, нѣтъ факта болѣе убѣждающаго въ томъ, что конечный каналъ служитъ отдѣлительнымъ органомъ, какъ отсутствіе желѣза вообще въ мочѣ и фосфорнокислыхъ солей въ мочѣ травоядныхъ животныхъ.

Понятно, что моча не можетъ содержать вещества нерастворимаго въ этой жидкости; и такъ фосфорнокислой извести и фосфорнокислой магнезіи нѣтъ въ мочѣ коровы и лошади, потому что жидкость, содержащая такое большое количество углекислыхъ щелочей и углекислыхъ земель, не можетъ растворять фосфорнокислыхъ земель (*).

Въ мочѣ лошади и коровы не находимъ фосфорной кислоты, не смотря на то, что эти животныя ежедневно потребляютъ большое ея количество, въ видѣ растворимыхъ фосфорнокислыхъ щелочей, которыя потомъ усвояются кровью. Составъ мочи (*) и кала тѣхъ же животныхъ,

(*) Растворъ углекислой извести въ водѣ, насыщенный углекислотою и разведенный колодезною водою на столько, что углекислое кали или натръ болѣе не производятъ въ немъ осадка, отъ прибавленія къ нему самаго малаго количества фосфорнокислаго натра тотчасъ же даетъ неизчезающую мутность фосфорнокислой извести.

(*) Составъ мочи (за вычетомъ повар. соли) и кала.

Моча (Арзбаесберг). Калъ (Висхпег).

Лошади Коровы Лошади Коровы.

Кали	28,97	56,74	9,33	17,15
Натръ	—	1,31	0,61	6,30

которыхъ кормъ тоже подвергали химическому анализу (*), показываетъ, что вся фосфорная кислота пищи находится въ пометѣ, въ видѣ фосфорнокислой извести и фосфорнокислой магнезіи (PO^5 , $2MO$). И такъ вся фосфорная кислота, сдѣлавшаяся свободною въ слѣдствіе органическаго обмѣна и по причинѣ химическихъ свойствъ мочи не могущая выдѣлиться черезъ почки, переходитъ изъ крови въ кишечный каналъ; слѣдовательно кишечный каналъ принимаетъ на себя отчасти отправленія почекъ, какъ

	Моча (Арзбаесберг).		Пометъ (Висснер).	
	Лошади	Коровы	Лошади	Коровы.
Углекислота	27,28	31,04	—	—
Известь	27,78	1,74	8,22	7,31
Магнезія	4,22	4,09	2,03	4,50
Окись желѣза	0,79	0,31	2,03	3,34
Сѣрная кислота.	6,48	4,63	3,92	3,23
Кремнеземъ	—	—	59,96	41,00
Фосфорная кислота	—	—	7,92	17,08
	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>

(*) Лошадь получала ежедневно 1,78 килогр. овса, 2 килогр. ржаного хлѣба, 5 килогр. сѣна, $2\frac{1}{2}$ килогр. ржаной соломы; корова около 26 килогр. выжимокъ изъ картофеля лишеннаго посредствомъ броженія крахмалистыхъ

отдѣлительнаго органа. Трудно себѣ ясно представить, съ химической или анатомической точки зрѣнія, эту замѣну отправленій; тѣмъ не менѣе она существуетъ, какъ это доказываютъ извѣстные болѣзненные состоянія (напр. поносъ). Однакоже невозможность объяснить это не уничтожаетъ истины факта.

Кромѣ исчисленныхъ нами минеральныхъ ве-

ществъ (см. стр. 188), 6 килогр. ржаной соломы, 1 килогр. овса, 0,5 килогр. гороховой соломы, 0,5 овсяной соломы, 0,5 килогр. ячменной соломы, 6 килогр. свекловицы. Г. Портеръ, при анализѣ золы изъ овса, сѣна и этихъ выжимокъ, получилъ слѣдующіе результаты:

	Сѣно.	Овесь.	Остатки бродившего картофеля.	Части ра- створимыя въ водѣ.
Кали	20,08	12,94	38,52	54,18
Натръ	10,84	2,02	4,47	6,17
Фосфорная кислота.	17,35	15,43	16,78	11,99
Известь	8,24	3,00	5,19	—
Магнезія	4,00	7,08	7,33	—
Окись желѣза	1,82	0,60	1,50	—
Сѣрная кислота. . . .	2,10	0,49	6,10	8,72
Поваренная соль . . .	5,09	—	4,00	5,91
Кремнеземъ	30,00	53,97	2,84	12,12
Углекислота	0,67	—	12,27	—
	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>

ществъ, кровь челоуѣка и животныхъ содержитъ известное количество *поваренной соли* и *жельза*. Количество поваренной соли обыкновенно превышаетъ половину вѣса другихъ вмѣстѣ взятыхъ минеральныхъ началъ.

Разнообразіе пищи не имѣетъ замѣтнаго вліянія на содержаніе поваренной соли въ крови. Кровь собаки, кормимой въ продолженіи восемнадцати дней мясомъ, содержала такое же количество поваренной соли, какое содержала при кормленіи собаки въ продолженіи двадцати дней хлѣбомъ. Количество поваренной соли заключающейся въ крови челоуѣка, овцы, свиньи, вола, теленка доходитъ до 50⁰/₀—60⁰/₀ полного вѣса золы. Разница замѣчаемая въ этомъ отношеніи въ указаніяхъ анализовъ происходитъ или отъ известной потери поваренной соли, которой трудно избѣгнуть при превращеніи крови въ золу, или отъ вліянія оказываемаго на пропорціи поваренной соли разностями другихъ минеральныхъ началъ крови, фосфорной кислоты или углекислоты.

Столь значительное количество поваренной соли въ крови заставляетъ попытаться опредѣ-

лить роль ея въ ней. Нѣтъ надобности напоми-
нать, что вся поваренная соль происходитъ изъ
пищи. Но ежели сравнимъ золу растешій, кото-
рыми питаются лошады и корова, съ золою кро-
ви этихъ животныхъ, то найдемъ очень пора-
зительную разницу: пропорція поваренной соли
заключающейся въ крови значительно больше,
часто въ 10 разъ больше, нежели сколько со-
держится ея въ кормѣ. Равнымъ образомъ срав-
нивая золу мочи замѣтимъ, что она всегда со-
держитъ менѣе поваренной соли, нежели зола
крови; пропорція поваренной соли въ мочѣ со-
отвѣтствуетъ пропорціи ея въ кормѣ. Эти фак-
ты кажется указываютъ на особенное дѣйствіе
въ кровеносныхъ сосудахъ, сопротивляющееся
въ одно время и уменьшешю и увеличешю по-
варенной соли (потому что пропорція поварен-
ной соли въ крови не превосходитъ извѣстнаго
предѣла); и такъ поваренная соль въ крови со-
ставляетъ не случайное, но постоянное начало,
и количество ея до извѣстныхъ предѣловъ остается
неизмѣннымъ.

Изъ растительныхъ питательныхъ веществъ
сѣмяна заключаютъ наименьшее количество по-

варенной соли; изъ растеній европейскаго материка овощи и луговая трава (въ особенноти *Lolium perenne*) содержать ея наиболѣе.

Не легко опредѣлить значеніе поваренной соли въ организмѣ съ такою же точностью, какъ значеніе фосфорной кислоты или извести, потому что поваренная соль не входитъ, подобно послѣднимъ, въ составъ органическихъ тканей. Поваренная соль служитъ посредницею извѣстныхъ общихъ отправленій и элементами своими не участвуетъ въ образованіи органовъ; въ самомъ дѣлѣ, ни одинъ органъ не содержитъ хлора въ химическомъ соединеніи, между тѣмъ какъ всѣ жидкости животной экономіи заключаютъ его въ себѣ.

У европейскихкихъ животныхъ, которыя потребляютъ въ пищу своей только соли кали и кромѣ поваренной соли не принимаютъ никакого другаго хлористаго соединенія или соли натра, оба элемента поваренной соли находятся въ извѣстныхъ частяхъ организма, но отдѣльно.

Жидкость, которою пропитана вся мышечная система, содержитъ много хлора соединеннаго не съ натріемъ, но съ калиемъ; этотъ хлоръ

происходитъ изъ поваренной соли. Желчь животныхъ, живущихъ на сушѣ, заключаетъ значительное количество натра, котораго металлъ, натріи, имѣетъ то же происхожденіе. Въ крови лошади, коровы и вообще травоядныхъ животныхъ, количество углекислаго натра превышаетъ вдвое, даже втрое пропорцію углекислаго кали, хотя зола ихъ пищи содержитъ лишь слѣды углекислаго натра. Постоянство этихъ отношеній доказываетъ, что натріи или натръ выполняетъ опредѣленную роль въ отправленіяхъ крови, калии или кали въ отправленіяхъ мышечной системы, хотя эти тѣла, какъ они ни сходны между собою, не всегда могутъ замѣнять другъ друга.

Въ крови человѣка и зерноядныхъ животныхъ фосфорнокислое кали всегда сопровождается поваренною солью; между тѣмъ обѣ эти соли не могутъ существовать вмѣстѣ не разлагаясь взаимно на хлористый калии и фосфорнокислый натръ, котораго химическія свойства весьма близко подходятъ къ свойствамъ углекислаго натра (*).

(*) Если смѣшать умеренно насыщенный растворъ фосфорнокислаго кали съ растворомъ поваренной соли и ос-

Если притомъ взять во вниманіе то обстоятельство, что кислота, которой желудочный сокъ часто обязанъ своею дѣятельностью, есть хлористоводородная кислота, происходящая изъ поваренной соли, то нельзя сомнѣваться въ важности этой соли въ жизненныхъ отправленіяхъ и необходимости ея присутствія въ пищу челоуѣка и животныхъ.

Дѣйствіе оказываемое хлористоводородною кислотою на пластическія части питательныхъ веществъ весьма замѣчательно. Клейковина хлѣбныхъ растеній и животный фибринъ, на примѣръ, растворяются легко и скоро, при температурѣ тѣла, въ водѣ едва окисленной небольшимъ количествомъ хлористоводородной кислоты; эта растворимость не увеличивается, но уменьшается съ увеличеніемъ пропорціи кислоты, такъ что все растворенное вещество осаждается концентрированной хлористоводородною кислотою. Растворъ поваренной соли дѣйствуетъ подобно концентрированной хлористоводородной кислотѣ.

тавить на холодѣ въ покоѣ, то скоро начинаютъ осаждаваться прекрасные кристаллы фосфорнокислаго натра.

Та же вода, которая отъ прибавленія къ ней $\frac{1}{1000}$ соляной кислоты совершенно растворяетъ вышеупомянутыя пластическія вещества, теряетъ свою растворяющую способность, если содержитъ нѣсколько болѣе 3% поваренной соли; въ самомъ дѣлѣ, можно помощью раствора этой соли совершенно осадить все растворенное изъ кислаго раствора клейковины или мяснаго фибрина (*).

Сейчасъ описанныя отношенія не суть безъ сомнѣнія единственныя, которыя доказываютъ вездѣсущность и распространеніе поваренной соли въ животномъ организмѣ; весьма вѣроятно, что эта соль бываетъ посредницею и даже двигателемъ извѣстныхъ органическихъ дѣйствій. Свойства ея дѣлаютъ ее именно способною къ подобному назначенію.

Въ самомъ дѣлѣ, поваренная соль имѣетъ странное свойство образовать съ мочевиною прекрасное соединеніе, кристаллизующееся боль-

(*) Прежніе опыты Проута и Л. Гиелина были вповѣр подтверждены, въ большей части случаевъ, докторомъ Шмидтомъ въ Дерптѣ.

ними прозрачными ромбоидальными призмами; это соединеніе всегда встрѣчается въ мочѣ, заключающей поваренную соль (*). Находятъ даже мочевины вмѣстѣ съ поваренною солью въ стекловидной влажноти глаза. Отъ соединенія своего съ поваренною солью, мочевины теряетъ извѣстныя свойства, принадлежащія ей какъ органическому веществу. Дальнѣйшіе болѣе точныя опыты можетъ быть выкажутъ болѣе тѣсныя отношенія, нежели какъ думаютъ, между отсутствіемъ въ мышечной системѣ поваренной соли и мочевины, этого послѣдняго продукта органическихъ обмѣновъ, и одновременнымъ появленіемъ обоихъ этихъ тѣлъ въ крови и мочѣ.

Припомнимъ также, что по инстинкту мы при-

(*) Изъ другихъ солей, только азотнокислыя образуютъ съ мочевиною подобныя соединенія. Именно это соединеніе мочевины и поваренной соли часто бываетъ причиною того, что чрезъ прибавленіе азотной кислоты не осаждаются азотнокислая мочевины изъ мочи умеренно концентрированной, и что въ болѣе концентрированной мочѣ всегда остается въ растворѣ болѣе мочевины, нежели сколько ея соотвѣтствуетъ растворимости азотнокислой мочевины.

бавляемъ болѣе соли къ крахмальной, нежели къ другой пищѣ; что почти никто не находитъ картофеля вкуснымъ безъ соли. Не имѣетъ ли это какого нибудь отношенія къ замѣчательному соединенію, которое поваренная соль образуетъ съ винограднымъ сахаромъ, этимъ продуктомъ пищеваренія? Покрайней мѣрѣ извѣстно, что моча діабетиковъ содержитъ обыкновенно это соединеніе; присутствіе поваренной соли вѣроятно также оказываетъ вліяніе на отдѣленіе сахара почками.

Здѣсь мѣсто приступить къ вопросу, который агрономы старались рѣшить по своему, именно о вліяніи соли на откармливаніе животныхъ. Результаты прекрасныхъ опытовъ г. Буссенгò мнѣ кажутся въ этомъ отношеніи весьма ясными и убѣдительными. Прибавленіе соли къ корму не оказывало вліянія на произведеніе мяса, жира или молока: но, по словамъ г. Буссенгò, оно повидимому имѣло благопріятное дѣйствіе на наружный видъ и на качество животныхъ. Послѣ первыхъ 15 дней, двѣ партіи (каждая изъ 3-хъ быковъ) не представляли еще замѣтной разницы въ своей наружности, но въ теченіи слѣдующаго мѣсяца

эта разница становилась болѣе явною, даже для не очень опытнаго глаза. У животныхъ обѣихъ партій кожа сдѣлалась мягкой и нѣжною на ощупь, но шерсть быковъ которымъ давали соль сдѣлалась гладкою и блестящею, между тѣмъ какъ шерсть другихъ оставалась тусклою и стоячею. По мѣрѣ продолженія опыта, эта разница дѣлалась болѣе рѣзкою: такъ, быки второй партіи, въ продолженіи цѣлаго года не получавшіе соли, имѣли шерсть растрепанную и тамъ и сямъ можно было замѣтить кожу лишенную волосъ; напротивъ, животныя первой партіи сохраняли наружность животныхъ хорошо содержимыхъ: ихъ живость и частые признаки потребности случки составляли противоположность медленности движеніи и холодностью темперамента которыя замѣчаемы были у животныхъ второй партіи. Нѣтъ сомнѣнія, говоритъ г. Буссенго, что на рынкѣ можно бы получить болѣе выгодную цѣну за быковъ выкормленныхъ подъ вліяніемъ соли.

Эти опыты весьма поучительны. У быковъ, которые получали только соль заключающуюся обыкновенно въ кормѣ, этого количества ея бы-

ло недостаточно для отдѣлительныхъ отпра-
влей; такимъ образомъ недоставало переноснаго
средства (*agent de transport*) для извѣстныхъ ве-
ществъ, возбуждающихъ внѣ тѣла отвращеніе и
которыми кровь, мясо и всѣ соки были напол-
нены; потому что кожа есть отраженіе внутрен-
няго состоянія тѣла. Другіе быки, чрезъ при-
бавленіе соли къ ихъ корму, получали средство
необходимое въ обстоятельствахъ, въ которыхъ
находились они, къ противудѣйствію всѣмъ вред-
нымъ вліяніямъ, причиняемымъ организму внѣш-
ними дѣятелями. Тѣло первыхъ быковъ, въ от-
ношеніи воспріимчивости ихъ къ болѣзнямъ,
можно сравнить съ очагомъ наполненнымъ весь-
ма горючимъ матеріаломъ, которому недостаетъ
только искры чтобы воспламениться и сгорѣть.

Дѣйствіе соли состоитъ не въ произведеніи
мяса, но въ нейтрализованіи условій неблаго-
пріятствующихъ этому произведенію, которыя
необходимо проистекаютъ отъ ненатуральнаго
состоянія, въ которомъ находится откормливае-
мое животное. И такъ нельзя достаточно нахва-
лить употребленія соли въ этихъ обстоятель-
ствахъ.

Нѣкоторые агрономы совершенно иначе объясняютъ предъидущіе опыты. Такъ какъ употребленіе соли не приноситъ имъ прямой выгоды, увеличенія количества мяса, въ замѣнъ издерживаемой соли, то они заключаютъ изъ этого, что соль совершенно бесполезна и даже ссылаются на эти самые опыты противъ отмѣны пошлины на соль.

Кромѣ химическихъ свойствъ, соль имѣетъ еще физическое свойство, отъ котораго получаетъ особенную важность въ жизненныхъ отправленіяхъ, потому что другія соли имѣющія тоже свойство не входятъ въ составъ обыкновенной пищи человека и животныхъ.

Это свойство можетъ быть выказано помощью весьма простаго прибора.

Если навязать на отверстіе стеклянной трубки, имѣющей отъ 4 до 6 дюймовъ длины и $\frac{1}{4}$ дюйма въ діаметръ, размягченную въ водѣ перепонку (напримѣръ кусокъ кишки или пузыря), затѣмъ налить въ трубку до половины колодезной воды и вставить ее въ стаканъ наполненный тою же водою, такъ чтобы оба уровня находились на одной и той же плоскости, то по

прошествіи многихъ часовъ и дней не замѣтимъ ни малѣйшаго измѣненія въ высотѣ обѣихъ жидкостей. Но если прибавимъ нѣсколько гранъ поваренной соли къ водѣ въ трубкѣ закрытой перепонкою, то по прошествіи нѣсколькихъ минутъ увидимъ, что жидкость въ ней поднимается и будетъ выше внѣшняго уровня воды въ стаканѣ.

Если равнымъ образомъ прибавимъ поваренной соли къ сей послѣдней въ количествѣ равномъ тому, какое мы прибавили къ водѣ въ трубкѣ, то между обоими уровнями не окажется никакой разницы; но если количество соли прибавленной къ водѣ въ стаканѣ больше того количества, которое мы прибавили къ водѣ въ трубкѣ, то произойдетъ обратное: вода въ трубкѣ понизится, мѣжду тѣмъ какъ въ стаканѣ поднимется.

Такимъ образомъ колодезная вода переходитъ къ соленой водѣ, вода содержащая не много соли къ водѣ заключающей большее ея количество, какъ будто бы толкаемая внѣшнимъ давлешемъ сквозь перепонку, противно законамъ тяжести.

И такъ простое прибавленіе соли къ водѣ со-

общаетъ трубкѣ снабженной перепонкою свойства насоса. Въ извѣстныхъ случаяхъ послѣдняя всасываетъ воду съ силою равною давлению ртутнаго столба въ 2 или 3 дюйма высотой.

Если закрыть трубку весьма тонкою перепонкой и наполнивъ ее до половины воловьей кровью, лишенною фибрина, поставить подобно нредъидущему въ стаканъ съ теплою водою (отъ 37° до 38° стоград. термометра), то чрезъ нѣсколько минутъ увидимъ, что кровь точно также, какъ соленая вода, поднимается, отъ того что вода изъ стакана переходитъ къ крови.

Можно убѣдиться, что соли кровяной сыворотки принимаютъ большое участие въ этомъ всаеываніи, вводя въ трубку жидкость отдѣленную посредствомъ выжиманія отъ крови ссѣвшейся въ теплотѣ и заключающую въ себѣ поваренную соль и другія соли крови. Тогда происходятъ тѣже явленія.

Слѣдовательно способность перепонки заставлять воду переходить на ту сторону, гдѣ находится соль, зависитъ отъ соли; когда жидкости содержатъ съ обѣихъ сторонъ перепонки одинаковое количество соли, то не происходитъ

просачиванія; жидкость всегда просачивается въ ту сторону, гдѣ находится соль и тѣмъ скорѣе, чѣмъ болше разница между количествами соли въ обѣихъ жидкостяхъ.

Если къ раствору поваренной соли прибавить свободной щелочи, углекислой и фосфорнокислой щелочи, то способность всасыванія значительно увеличится въ ней; если наружная жидкость слегка окислена, а соленая вода въ трубкѣ щелочная, то просачиваніе происходитъ весьма скоро по направленію отъ кислой жидкости къ щелочной.

Эти любопытные опыты дадутъ всякому, кто захочетъ повторить ихъ, весьма ясное понятіе о всасываніи въ животной экономіи.

Въ самомъ дѣлѣ, организмъ соединяетъ всѣ условія для образованія изъ сосудовъ, помощью крови, самаго совершеннаго всасывающаго насоса, дѣйствующаго безъ крановъ и поршней, безъ механическаго давленія, безъ особенныхъ каналовъ для стока жидкостей. Растворъ пищевыхъ веществъ, образуемый въ желудкѣ пищевареніемъ, есть кислый, между тѣмъ какъ кровь есть соленая и вмѣстѣ съ тѣмъ щелочная жид-

кость. Весь пищеварительный канал окруженъ до безконечности развѣтвленными сосудами, въ которыхъ кровь движется съ необыкновенною скоростью. Просасывающаяся въ нихъ вода тотчасъ же отдѣляется мочевыми органами, и такимъ образомъ кровь всегда сохраняетъ одну и ту же степень концентраціи.

Послѣ этого легко понять дѣйствіе производимое въ животной экономіи болѣе или менѣе насыщенной солью.

Если натошакъ, черезъ каждыя 10 минутъ, пить по стакану обыкновенной колодезной воды, въ которой находится значительно менѣе соли, нежели въ крови, то уже послѣ втораго стакана (считая его въ 4 унціи или 120 граммъ) выдѣляется извѣстное количество окрашенной мочи, почти равное по объему количеству перваго стакана выпитой воды. Если выпить такимъ образомъ двадцать стакэновъ, то получится 19 испущеній мочи, изъ которыхъ послѣднее будетъ почти безцвѣтное и будетъ содержать не много болѣе соли, нежели колодезная вода.

Если сдѣлаемъ тотъ же опытъ съ колодезною водою, къ которой прибавлено количество пова-

ренной соли почти равное тому, какое содержитъ въ себѣ кровь (отъ $\frac{3}{4}$ до 1 процента), то не произойдетъ необыкновеннаго отдѣленія мочи.

Но подобной воды почти невозможно выпить болѣе трехъ стакановъ, не почувствовавъ полноты, давленія и тяжести въ желудкѣ, указывающихъ, что вода, содержащая такое же количество соли какъ и кровь, требуетъ значительно большіе времени для того, чтобы всосаться кровеносными сосудами.

Наконецъ если пить воду, содержащую нѣсколько болѣе соли, нежели кровь, то происходитъ дѣйствіе противное всасыванію, то есть ослабленіе низомъ.

И такъ, способность кровеносныхъ сосудовъ всасывать воду измѣняется, смотря по тому, болѣе или менѣе она солена (*). Если вода со-

(*) Поваренная соль сдѣлалась предметомъ первой необходимости, даже для наименѣе образованныхъ народовъ, и во многихъ странахъ составляетъ одинъ изъ самыхъ важныхъ и цѣпныхъ жизненныхъ припасовъ. Во многихъ африканскихъ странахъ она заступаетъ мѣсто денегъ, гдѣ

держитъ менѣе соли нежели кровь, то она всасывается весьма скоро; если она заключаетъ ея столько же, то происходитъ равновѣсіе; если же

людей промѣниваютъ за соль, въ особенности у Галлаговъ и на берегу Сіерра-Леоне. Въ окрестностяхъ Акры, на Золотомъ Берегу, даютъ одного или двухъ невольниковъ за горсть соли, которая послѣ золота считается самою цѣнною вещью. Весьма не многіе народы во все не употребляютъ соли или стараются замѣнять ее суррогатами. (Г. Карстенъ, у котораго я заимствовалъ эти факты, не приводитъ однакожъ ни одного примѣра совершеннаго неупотребленія соли). Въ гористыхъ странахъ внутренней Африки соль обходится такъ дорого, по причинѣ трудностей перевозки, что только богатые могутъ употреблять ее. Мунго-Паркъ рассказываетъ, что у Мандинговъ и у другихъ эіопскихъ племенъ выраженіе «онъ приправляетъ свои кушанья солью» значитъ тоже что «онъ богатый человѣкъ». Онъ самъ принужденъ былъ долго оставаться безъ соли и рассказываетъ о необыкновенномъ желаніи получить ее, бывъ вынужденъ притомъ оставаться на растительной діетѣ. Калье увѣряетъ также, что жители Ранкана весьма рѣдко солятъ свою пищу, потому что соль составляетъ у нихъ предметъ роскоши; негры Мандинго и Бамборосы употребляютъ ее только въ нѣкоторые большіе праздники (Karsten, *Lehrbuch der Salinenkunde*).

Есть страны, въ которыхъ необходимо давать соль жм-

она содержитъ ея болѣе нежели кровь, то выдѣляется не черезъ почки, какъ мало соленая вода, но черезъ кишечный каналъ.

вотнымъ чтобы сохранить жизнь ихъ. Такъ, по словамъ г. Вардена, домашнія животныя околѣваютъ въ сѣверныхъ странахъ Бразиліи, если не даютъ имъ извѣстнаго количества соли или соленого песку. Г. Рулень упоминаетъ о подобномъ фактѣ въ Колумбіи: когда животныя не находятъ соли въ кормѣ, въ водѣ или въ землѣ, то самки дѣлаются менѣе плодовитыми и стада уменьшаются весьма скоро. (*Möglin'sche Annalen*, II, 1847, pag. 29).

Въ трактатѣ увѣнчанномъ Брюссельскою Медицинскою Академіею, докторъ Севъ утверждаетъ, что поваренная соль увеличиваетъ плодовитость самцовъ и самокъ и удвояетъ средства пропитанія зародыша. Во время кормленія грудью, говоритъ онъ, соль потребляемая матерью дѣлаетъ питомца болѣе крѣпкимъ, увеличиваетъ количество молока и дѣлаетъ его болѣе питательнымъ; соль ускоряетъ ростъ овецъ и дѣлаетъ руно ихъ болѣе нѣжнымъ; мясо животныхъ потребляющихъ много соли вкуснѣе, питательнѣе и удобоваримѣе, нежели мясо плотоядныхъ животныхъ не получающихъ соли въ своей пищѣ (*Journal de chimie médicale*, 1849, p. 127).

ИИСЬМО ТРИДЦАТЬ-ПЯТОЕ.

Составъ мяса. — Фибринъ, бѣлковина, мясная вытяжка. — Приготовленіе мяса, вареніе, жареніе. — Составъ бульона. — Креатинъ, креатининъ, инозитъ, молочная кислота. — Большая цѣнность бульона. — Приготовленіе мясной вытяжки. — Зола мяса и бульона. — Соленое мясо. — Разница между минеральными частями мясъ. — Желъзо заключающееся въ мясъ и крови. — Рыбное мясо. — Сравненіе азотистыхъ веществъ въ животной экономіи, въ отношеніи состава. — Зерновые хлѣба, мука и хлѣбъ. — Замѣна хлѣба во время голода. — Клейковина, закваска, отруби. — Вліяніе питательныхъ веществъ на матеріальныя и умственныя отправления челоука. — Вино, водка, чай, кофе. — Замѣненіе животной пищи растительною. — Потребности челоука. — Сравненіе животной экономіи челоука съ политической экономіею.

Хлѣбъ и мясо, пища растительная и животная, дѣйствуютъ одинаковымъ образомъ на органическія отправления общія челоуку съ животными; въ живомъ организмѣ они производятъ одни и тѣже продукты.

Хлѣбъ содержитъ въ клейковинѣ фибринъ и бѣлковину, два существенныя начала мяса, а въ своихъ минеральныхъ частяхъ — соли, необхо-

димыя для образованія крови, тѣже самыя и въ той же пропорціи, какъ и въ мясо. Но мясо заключаетъ въ себѣ кромѣ того извѣстное количество веществъ, которыхъ вовсе нѣтъ въ растительной пищѣ, и отъ этихъ то веществъ зависятъ извѣстныя дѣйствія мяса, отличающія его отъ прочихъ питательныхъ веществъ.

Если выщелачивать холодною водою и выжимать мелко изрубленное мышечное мясо, то получается бѣлый, волокнистый остатокъ, состояннй изъ собственно такъ называемаго мышечнаго волокна, связокъ, сосудовъ и нервовъ.

Если выщелачиваше совершенно, то холодная вода растворяетъ отъ 16 до 24% мяса, предполагая его сухимъ. Фибринъ, существенная часть мышечнаго волокна, составляетъ по вѣсу около $\frac{3}{4}$ выщелоченнаго остатка. Если сей послѣднй выжать и нагрѣть до 70° или 80°, то волокна сжимаются, твердѣютъ и дѣлаются похожими на рогъ; въ нихъ происходитъ видоизмѣненіе, родъ ссѣданія, въ слѣдствіе котораго мясное волокно теряетъ способность всасывать и удерживать въ себѣ воду подобно губкѣ; вода вытекаетъ изъ него и осадокъ при нагрѣваши пла-

васть въ ней, какъ будто бы къ нему прибавили эту жидкость. Выщелоченное и свареное мясо не имѣетъ, подобно жидкости въ которой оно было сварено, никакого вкуса или весьма слабый, тошнѣщій; оно трудно разжевывается и даже собаки не ѣдятъ его.

Это отъ того, что вкусныя части мяса заключаются въ мясномъ сокѣ и могутъ быть изъ него извлечены холодною водою.

Если нагрѣвать до кипѣшя водную мясную вытяжку, обыкновенно окрашенную кровью въ красный цвѣтъ, то увидимъ, что при температурѣ жидкости въ 56° отдѣляется бѣлковина, бывшая сперва растворенною, въ видѣ почти бѣлыхъ ссѣвшихся хлопьевъ; красящее вещество крови свертывается только при 70° ; жидкость дѣлается слабо желтоватою, прозрачною и окрашиваетъ лакмусовую бумажку, что доказываетъ присутствіе въ ней свободной кислоты.

Отдѣляющееся такимъ образомъ изъ мясной вытяжки отъ дѣйствія теплоты количество бѣлковины, въ видѣ сгустка, весьма измѣняется, смотря по возрасту животныхъ. Мясо старыхъ животныхъ доставляетъ часто только

1—2⁰/₀, мясо же молодых животных даетъ ея до 14⁰/₀.

Мясная вытяжка, лишенная кипяченіемъ красящаго вещества крови и бѣлковины, имѣетъ ароматный вкусъ и всѣ свойства мяснаго бульона. Выпаренная, даже въ незначительной теплотѣ, она темнѣетъ, наконецъ становится коричневою и иолучаетъ вкусъ жаркаго. Высушенная оставляетъ отъ 12 до 13 частей (на 100 сухаго мяса) бурой нѣсколько мягкой массы, очень растворимой въ холодной водѣ; этотъ остатокъ, разбавленный 32 частями теплой воды, къ которой прибавлено не много соли, имѣетъ вкусъ и всѣ свойства превосходнаго бульона. Высушенная мясная вытяжка имѣетъ весьма сильный вкусъ; такъ что никакая кухонная приправа не можетъ въ этомъ отношеніи съ нею сравниться.

Выщелоченный холодною водою мясной остатокъ имѣетъ одинаковую сущность у различныхъ животныхъ, такъ что въ этомъ состояніи нельзя отличить говяжьяго мяса отъ птичьяго, отъ мяса серны, дичи, свиньи и т. п.

Но бульонъ приготовленный изъ мяса различныхъ животныхъ имѣетъ, кромѣ общаго, всѣмъ

бульонамъ свойственнаго вкуса, свой особенный вкусъ, ясно наиоминающіи запахъ и вкусъ жаренаго мяса этихъ животныхъ, такъ что прибавляя къ вареной козлятинѣ сгущенную вытяжку говяжьяго мяса или курицы, не въ состояніи будемъ по вкусу отличить ее отъ жареной говядины или курицы.

Эти факты показываютъ, что мясное волокно, въ естественномъ состояніи, бываетъ окружено и пропитано бѣлковинною жидкостью. И такъ большая или меньшая нѣжность варенаго или жаренаго мяса зависитъ отъ количества бѣлковины находящейся въ волокнѣ, которая ссѣдаясь не позволяетъ мясу твердѣть и сжиматься. Мясо бываетъ хорошо сварено, хотя и красно, если нагрѣть его до 56° , температуры при которой ссѣдается бѣлковина; а совершенно доваривается, если нагрѣть до 70° — 74° , т. е. температуры ссѣданія красящаго вещества крови.

Изъ предъидущихъ замѣчаній можно вывести нѣсколько любопытныхъ наставленій касательно приготовленія мяса. Лучшія условія, которыя нужно выполнить, чтобы получить мясо надлежащаго качества, состоятъ въ томъ, чтобы по-

ложить его въ горшочекъ въ ту пору, когда въ немъ сильно кипитъ, оставить его въ этой температурѣ въ продолженіи нѣсколькихъ минутъ и послѣ поддерживать температуру воды въ 70° или 74°. Непосредственное погруженіе сыраго мяса въ кипячую воду имѣетъ слѣдствіемъ створженіе бѣлковины отъ поверхности кнутри и такимъ образомъ образованіе оболочки, препятствующей соку вытекать, а водѣ проникать далѣе въ мясо. Такимъ образомъ мясо остается сочнымъ и возможно вкуснымъ, потому что удерживаетъ большую часть вкусныхъ веществъ.

Если напротивъ того положить сырое мясо въ холодную воду и нагрѣвать ее постепенно до кипѣнія, поддерживая послѣ эту температуру, то мясо теряетъ всѣ растворимыя и вкусныя части, которыя переходятъ въ бульонъ; бѣлковина растворяется мало по малу снаружи внутрь и волокно становится такимъ образомъ твердымъ и жесткимъ. Чѣмъ тоньше куски мяса, тѣмъ значительнѣе потеря вкусныхъ частей.

Этимъ объясняется извѣстное явленіе, что способъ варки доставляющій лучшій бульонъ даетъ мясо болѣе сухое и не вкусное, и что желая из-

лучить сочную говядину, нужно отказаться отъ хорошаго бульона.

Самый вкусный и крѣпкій бульонъ получается чрезъ медленное нагрѣваніе мелкоизрубленнаго мяса до кипѣнія, съ равнымъ по объему количествомъ холодной воды, и поддерживаніе температуры кипѣнія въ продолженіи нѣсколькихъ минутъ, потомъ процеживаніе и выжиманіе сока изъ варенаго мяса. Продолжительное кипяченіе имѣетъ слѣдствіемъ раствореніе нѣсколькихъ процентовъ органическихъ частей болѣе, но этимъ вообще не улучшаются вкусъ и свойства бульона. Дѣйствіе теплоты на мышечное волокно производитъ истеченіе изъ него известнаго количества воды или сока, такъ что мясо при вареніи даже въ водѣ теряетъ почти 15% вѣса сыраго мяса; при большихъ кускахъ эта потеря меньше.

При жареніи мяса теплота должна быть сначала также весьма сильная, а послѣ умеренная; Если жареніе хорошо произведено, то сокъ вытекающій испаряется на поверхности мяса и сообщаетъ ему темный отбѣнокъ, блескъ и запахъ свойственный жаркому.

Вещества, составляющія мясной сокъ или бульонъ, весьма многочисленны, но не совершенно извѣстны. Нѣтъ части тѣла болѣе сложной, какъ мышечная ткань; она вся проникнута безчисленнымъ множествомъ развѣтвленныхъ нервовъ и тонкихъ сосудовъ, наполненныхъ окрашенными или безцвѣтными жидкостями. Обработывая ее водою, можно извлечь всѣ растворимыя части. Бульонъ самъ по себѣ весьма многоеложень; большая часть веществъ его составляющихъ заключаетъ въ себѣ очень много азота. Два изъ этихъ веществъ, *креатинъ* и *креатининъ*, могутъ быть получены въ прекрасныхъ, безцвѣтныхъ и весьма прозрачныхъ кристаллахъ. Въ особенности бульонъ содержитъ много минеральныхъ частей, которыя составляютъ около четверти вѣса сухой мясной вытяжки.

Свободная кислота, кажется, образуется въ бульонѣ только въ слѣдствіе особеннаго разложенія, происходящаго весьма скоро послѣ смерти животнаго, или въ слѣдствіе кипяченія. Въ самомъ дѣлѣ, мышцы недавно убитыхъ животныхъ не окрашиваютъ синей лакмусовой бумажки прежде чѣмъ не наступитъ трупное окоченѣніе.

Креатинъ представляетъ, какъ говорятъ, химически индифферентное вещество, то есть не имѣетъ ни кислотныхъ, ни щелочныхъ свойствъ.

Но креатининъ, котораго значительно менѣе въ бульонѣ, нежели креатина, составляетъ весьма сильное органическое основаніе; онъ причисляется къ растительнымъ щелочамъ, между которыми встрѣчаются самые страшные яды и самыя дѣйствительныя лекарства. Креатининъ представляетъ щелочную реакцію и образуетъ съ кислотами кристаллизующіяся соли. Его нашли еще только въ животномъ организмѣ.

Креатинъ и креатининъ суть продукты жизненнаго дѣйствія и находятся въ мясѣ всѣхъ до сихъ поръ изслѣдованныхъ позвоночныхъ животныхъ. Человѣческое мясо содержитъ въ особенности много креатина.

Оба эти вещества находятся въ весьма тѣсныхъ между собою отношеніяхъ; они содержатъ тѣже элементы, соединенные въ тѣхъ же пропорціяхъ, только креатинъ заключаетъ въ себѣ воды четыремя атомами больше. Они могутъ быть превращаемы одно въ другое. Креатинъ въ прикосновеніи съ сильною кислотою выдѣ-

ляетъ 4 атома воды и превращается въ креатининъ, который нейтрализуетъ часть кислоты. Креатининъ (*) въ свою очередь, при отдѣленіи его изъ соединенія съ хлористымъ цинкомъ, принимаетъ элементы воды и превращается въ креатинъ (Heintz).

Одновременное существованіе обоихъ этихъ тѣлъ въ организмѣ и легкость съ которою они могутъ превращаться одно въ другое, кажется, показываетъ, что они имѣютъ значеніе въ жизненныхъ явленіяхъ; въ особенности переходъ креатина въ креатининъ по всей вѣроятности имѣетъ извѣстныя особенныя послѣдствія.

Черезъ перегонку съ сѣрною кислотою мясного сока (изъ воловьяго сердца) получены были также небольшія количества летучихъ кислотъ, какъ то: масляной, уксусной и муравьиной, а въ остаткѣ содержался *инозитъ*, безъазотное ве-

(*) Въ растворѣ не совершенно чистаго креатинина, оставленномъ на нѣсколько мѣсяцовъ въ шкапу, почти весь креатининъ превратился въ креатинъ, который осадился въ видѣ большаго кристалла; при этомъ образовалось не много плесени.

щество, имѣющее такой же составъ какъ молочный сахаръ, но весьма отличное отъ этого тѣла другими свойствами (Schneeg). Наконецъ въ мясномъ сокѣ нашли еще безъазотную кислоту, похожую на молочную кислоту, но которая отличается отъ этой послѣдней своими солями, и кислоту заключающую въ себѣ азотъ, *инозитовую кислоту*. Послѣдняя встрѣчается въ особенности въ мясномъ сокѣ цыпленка.

Впрочемъ всѣ эти вещества въ совокупности представляютъ только весьма незначительную часть мясной вытяжки; наибольшая часть ея состоитъ изъ некристаллизующихся веществъ, которыхъ свойства еще не такъ хорошо изслѣдованы, чтобы можно было ихъ отдѣлить. Къ этимъ веществамъ принадлежатъ въ особенности вкусныя части сока, равно какъ и тѣ, которыя въ незначительной теплотѣ такъ легко бурбуютъ; между ними есть еще вещество, которое, подобно студени, имѣетъ свойство осаждаться въ видѣ густыхъ, клейкихъ хлопьевъ отъ прибавленія танина или экстракта чернильных орѣшковъ.

Въ остаткѣ выщелоченнаго мяса нельзя най-

ти мочево́й кислоты; равнымъ образомъ въ водной мясной вытяжкѣ нѣтъ ни этой кислоты, ни мочевины; изъ чего можно бы заключить, что эти продукты органическихъ обмѣновъ, назначенные для выдѣленія, уносятся по мѣрѣ ихъ образованія.

Мясной сокъ, какъ мы уже замѣтили, содержитъ хлористое соединеніе, но не поваренную соль или хлористый натрій, а въ особенности хлористый калий. Это обстоятельство тѣмъ болѣе замѣчательно, что кровь кругообращающаяся въ мышцахъ заключаетъ въ себѣ относительно весьма много поваренной соли. (*).

Очевидно, мясной сокъ содержитъ, въ веществахъ его составляющихъ, всѣ условія необходимыя для образованія мускуловъ и отправленій

(*) Въ анатомическомъ музеѣ въ Гиссенѣ было изслѣдовано мясо аллигатора, умершаго отъ неизвѣстной болѣзни. Оно было страннымъ образомъ запятнано, въ особенности въ шейныхъ мускулахъ, и эти пятна происходили, какъ въ этомъ можно было увѣриться, отъ безчисленнаго множества малыхъ кристалловъ мочево́й кислоты, отложившихся между пучками мышечныхъ волоконъ и связочною тканью.

ихъ; онъ заключаетъ бѣлковину, которая превращаясь въ фибринъ образуетъ мясное волокно и другія вещества, служащія для произведенія связокъ и нервовъ. Онъ питаетъ мускулы, такъ точно какъ самъ питается кровью, а такъ какъ мускулы служатъ источникомъ всѣхъ динамическихъ дѣйствій, то мясной сокъ можно считать первымъ условіемъ къ произведенію всякой силы въ животной экономіи.

Такъ объясняется значеніе бульона, этой панацеи выздоравливающихъ больныхъ. Никто не способенъ такъ оцѣнить благодѣтельное его дѣйствіе, какъ госпитальные медики; онъ лучше всѣхъ лекарствъ возвращаетъ истощенныя силы, оживляетъ аппетитъ, укрѣпляетъ пищевареніе, какъ это до очевидности подтверждаютъ цвѣтъ лица и наружность больныхъ.

Очевидно, что вещества составляющія кровь, прежде нежели въ состояніи будутъ образовывать мускулы, прежде нежели сдѣлаются составными частями мяснаго сока, должны подвергнуться цѣлому ряду метаморфозовъ. Мы потребляемъ въ мясѣ продукты этихъ преобразованій, приготовленные впрочемъ не въ нашемъ собствен-

номъ организмѣ, но въ организмѣ другаго животнаго, и весьма вѣроятно, что они сохраняютъ, по крайней мѣрѣ отчасти, способность производить въ новомъ организмѣ дѣйствія подобныя тѣмъ, какія произвели бы въ томъ организмѣ, въ которомъ образовались.

Очевидно, въ этомъ и состоитъ важное значеніе мяса, какъ питательнаго вещества: сѣно, овесъ, картофель, рѣпа, хлѣбъ и т. п. производятъ въ живомъ организмѣ кровь и мясо, но ни одно изъ этихъ питательныхъ веществъ не дѣйствуетъ такъ скоро, какъ само мясо, при воспроизведеніи мяса и при вознагражденіи, посредствомъ столь незначительной траты органическихъ силъ, мышечнаго вещества, израсходованнаго работою.

Многіе опытные и свѣдующіе медики и химики, въ особенности Пармантьє и Проуть, давно уже пытались ввести мясную вытяжку въ болѣе обширное употребленіе. Пармантьє предлагалъ употреблять ее въ походныхъ госпиталяхъ для тяжело раненыхъ солдатъ; по его мнѣнію, мясная вытяжка, приправленная небольшимъ количествомъ вина, должна тотчасъ же подкрѣпить

раненаго, ослабленнаго потерею крови и дать ему столько силы, чтобы онъ могъ выдержать транспортировку въ постоянный госпиталь. По словамъ Пруста, нельзя было выдумать болѣе счастливаго употребленія. Какое лекарство могущественнѣе, говоритъ онъ, какая панацея дѣйствительнѣе куска настоящей мясной вытяжки, раствореннаго въ стаканѣ винограднаго вина?

Въ странахъ гдѣ волъ или овца цѣнятся не очень дорого, какъ на примѣръ въ Буэносъ-Айресѣ, въ Мексикѣ, Австраліи (*), можно бы съ

(*) Вотъ что пишетъ мнѣ г. Джемсъ Кингъ, одинъ изъ самыхъ умныхъ колонистовъ Австраліи, обратившій на себя общее вниманіе разведешемъ виноградниковъ въ этой части свѣта.

«Iggwang, близъ Раймондовой Террасы, въ Новомъ Сѣверномъ Валлисѣ, 26 октября 1850. Здѣшняя страна представляетъ прекрасныя и весьма обширныя пастбища. Рогатый скотъ и овцы находятся здѣсь въ большомъ изобиліи и дешевы. Ежемѣсячно убиваютъ ихъ тысячами и мясо варятъ для извлеченія жира, бросая, какъ бесполезную вещь, самую питательную часть его. Фунтъ лучшей говядины стоитъ не больше полу-пенни (1½ коп. сер., 5 сантимовъ)».

весьма малыми издержками заготовлять огромныя количества мясной вытяжки и привозить въ тѣ страны Европы, которыхъ народонаселеніе кормится картофелемъ. Этотъ родъ промышленности былъ бы важенъ также для госпиталей, потому что мясная вытяжка могла бы замѣнить приготовляемый въ этихъ заведешіяхъ бульонъ и медикъ могъ бы такимъ образомъ во всѣхъ обстоятельствахъ предписывать больнымъ бульонъ одинаковаго качества и желаемой крѣпости.

Во многихъ мѣстностяхъ, гдѣ мясо обходится дешево, пробовали приготовлять въ большомъ количествѣ мясную вытяжку и подъ именемъ *бульонныхъ плитокъ* хотѣли сдѣлать ее предметомъ торговли; но этотъ продуктъ промышленности не вошелъ въ общее употребленіе и не былъ введенъ въ употребленіе въ госпиталяхъ, какъ и слѣдовало ожидать. Въ самомъ дѣлѣ, онъ обходится очень дорого и притомъ не имѣетъ благотѣльныхъ свойствъ бульона. Дурное качество этихъ плитокъ было слѣдствіемъ совершенно ложнаго понятія, которое составили себѣ о сущности дѣйствительныхъ частей бульона. Зная, что бульонъ и всѣ вкусные соки мя-

са, при извѣстной степени концентраціи, превращаются въ студень, предположили, безъ дальнѣйшаго изслѣдовація, что это студенистое вещество составляетъ именно главную и существенную часть бульона; замѣтивъ съ другой стороны, что наилучшее мясо даетъ не самыя лучшія плитки бульона, что изъ бѣлаго мяса получаютъ онѣ тверже и болѣе удобными для сохраненія, что сухія жилы, ноги, хрящи, кости, слоновая кость, оленій рогъ даютъ самыя красивыя и прозрачныя плитки, которыя стоятъ дешевле, а между тѣмъ могутъ быть проданы за болѣе выгодную цѣну, фабриканты, частію по невѣдѣнію, а частію изъ корысти, превращали драгоцѣннѣйшія части мяса въ студень, которая только по своей высокой цѣнѣ отличается отъ обыкновеннаго столярнаго клея. Послѣ этого не чего удивляться, если этотъ продуктъ не вошелъ во всеобщее употребленіе.

И именно это ложное мнѣніе, будто бы студень есть дѣйствительное начало бульона, было причиною несчастной попытки, въ госпиталяхъ Святаго Людовика въ Парижѣ, отчасти замѣнить настоящій бульонъ студенью, извлеченною изъ

костей. По этому случаю о дѣйствительности студени было нѣсколько замѣчательныхъ споровъ, въ которыхъ принимали участіе многіе ученые люди (г. Донне) и въ слѣдствіе которыхъ начались изслѣдованія достойныя вниманія; между ними въ особенности нужно упомянуть о трудахъ комиссіи назначенной Пар. Академіею Наукъ, подъ предсѣдательствомъ г. Мажанди. Эти пренія разъяснили много вопросовъ касательно разныхъ родовъ пици: старыя заблужденія были исправлены и собрано много новыхъ фактовъ, доказывающихъ питательную силу большаго числа растительныхъ и животныхъ веществъ. Нынѣ доказано убѣдительными опытами, что студень сама по себѣ не имѣетъ никакого вкуса, возбуждаетъ отвращеніе и вовсе не имѣетъ никакой питательности, что она даже вмѣстѣ съ вкусными частями мяса не способна поддерживать жизнь и, будучи прибавляема къ другимъ питательнымъ веществамъ, не только не увеличиваетъ ихъ питательности, но скорѣе уменьшаетъ ее въ нихъ.

И такъ употребленіе студени на пищу скорѣе вредно, нежели полезно, потому что она вмѣсто

того чтобъ исчезнуть изъ крови, не оставляя остатка, какъ безъазотыя вещества, назначенныя природою для дыханія, обременяетъ кровь азотистыми продуктами, которыхъ присутствіе разстроиваетъ органическія отправленія.

Дѣятельныя части бульона находятся совершенно готовыми въ водной мясной вытяжкѣ, а не образуются въ слѣдствіе кухонныхъ операцій; если бульонъ содержитъ въ себѣ студень, то эта послѣдняя есть нечто иное какъ продуктъ продолжительнаго варенія связочной ткани мускуловъ. Вотъ что въ настоящее время извѣстно; отъ того студень и не считается уже питательнымъ веществомъ: ее можно только встрѣтить въ клейкихъ, мало вкусныхъ супахъ, приготовляемыхъ въ Англіи и Китаѣ изъ рыбьихъ плавателей перьевъ и изъ мяса черепахи, гдѣ она составляетъ одинъ изъ трудноваримѣйшихъ предметовъ, мало еще обсуженный (*).

(*) Понятно, что лица, которыя бы желали приготовить для торговли мясную вытяжку, не достигли бы своей цѣли, если бы не старались совѣстливо избѣгать заблужденій своихъ предшественниковъ. Для извлеченія всѣхъ

Извѣстно изъ опыта, что питательность варенаго мяса бываетъ меньше, если оно употребляется безъ бульона; равнымъ образомъ непосредственные опыты показали, что совершенно выщелоченное и вываренное мясо почти не питательно. Изъ опытовъ французскихъ академикомъ, о которыхъ мы упомянули выше, оказалось, что собака всившая 6,3 килогр., которая ежедневно получала 0,25 килогр. варенаго мяса, вымоченнаго въ водѣ, предварительно вы-

дѣятельныхъ началъ достаточно варить мясо въ продолженіи получаса съ 8 или 10 частями воды. Предъ выпареніемъ бульона, нужно старательно снять весь жиръ, потому что иначе онъ прогоркнетъ; выпариваніе должно быть производимо въ водяной банѣ. Мясная вытяжка никогда не бываетъ ни твердою, ни крупкою, но она мягка и сильно притягиваетъ изъ воздуха сырость. Вареніе мяса можетъ быть производимо въ чистыхъ мѣдныхъ котлахъ; для выпариванія же необходимо имѣть чистые оловянные или лучшіе фарфоровые сосуды. Если бы дошли до того, что $\frac{1}{2}$ килогр. мясной вытяжки стоилъ бы не болѣе Прусскаго талера (3 франка 75 сантимовъ), то этотъ продуктъ сдѣлался бы въ торговлѣ весьма прибыльнымъ. Въ Гиссенѣ онъ обходится не менѣе 2 или $2\frac{1}{2}$ талеровъ, не считая издержекъ приготовленія.

жатаго и по возможности лишенаго жира, но прошествіи 42 дней потеряла четверть своего вѣса; по прошествіи 55 дней худоба ея была чрезмѣрная и совершенно истощенное животное на силу могло еще употреблять четверть своей порціи; при этомъ она сохраняла свою живость, шерсть ея блестѣла и, нисколько не представляясь чахоточною, она была похожа на животное получающее ежедневно хорошую пищу, но въ весьма маломъ количествѣ, не удовлетворяющемъ ея потребностямъ. Совершенно иное представляли собаки получавшія ежедневно такое же количество сыраго мяса (содержавшаго болѣе воды и менѣе плотныхъ веществъ, нежели вареное мясо); хотя это мясо было самаго худаго качества (изъ овечьихъ головъ), однако же по прошествіи 120 дней не было замѣчено никакого признака болѣзни у этихъ животныхъ и вѣсъ ихъ оставался неизмѣннымъ. Не подлежитъ сомнѣнію, что и первая собака оставалась бы здоровою, если бы получала совершенно свареное, но не выщелоченное мясо; лишненное сока, оно очевидно должно было имѣть менѣе питательности.

Сколько намъ до настоящаго времени извѣстно,

ни одно изъ органическихъ началъ бульона не встрѣчается въ крови. Эти начала могутъ способствовать воспроизведенію мускуловъ въ животной экономіи, но они не способны превращаться въ фибринъ или бѣлковину крови; нельзя ихъ также считать существенными условіями пищеваренія и питанія, потому что молоко и многія растительныя вещества весьма питательны, хотя и не заключаютъ вещества подобнаго этимъ началамъ.

Послѣ этого позволено предполагать, что уменьшеніе питательности мяса происходитъ не отъ удаленія органическихъ веществъ мяснаго сока, но это дѣйствіе можно скорѣе приписать минеральнымъ частямъ бульона.

Одного взгляда на анализъ золы изъ мяса и бульона достаточно для того, чтобы показать, что при вареніи и выщелачиваніи мяса наибольшая часть солей содержащихся въ немъ переходитъ въ бульонъ.

Если сравнимъ золу мяса съ золою крови плотоядныхъ животныхъ, то найдемъ, что какъ одна, такъ и другая содержатъ одни и тѣ же элементы и видимо въ тѣхъ же пропорціяхъ

(исключая поваренной соли, которой больше в крови). И такъ мясо содержитъ соли крови и, какъ это доказываетъ опытъ, въ отношеніи вполне свойственномъ образованію новой крови и нисколько не препятствующемъ жизненнымъ отправленіямъ.

Но если выварить мясо, то эти соли раздѣляются и плотный остатокъ удерживаетъ значительно менѣе солей, нежели сколько ихъ содержитсяъ въ крови.

Все мясо при превращеніи его въ пепель даетъ $3\frac{1}{2}\%$ солей (вѣса сухаго мяса), выщелоченное же вареніемъ даетъ только несполна 1% . 5 килограммъ свѣжаго мяса въ суммѣ даютъ 42,92 грамма золы; чрезъ вареніе и выщелачиваніе этихъ 5 килограммовъ мяса 35,28 этой золы переходятъ въ бульонъ; затѣмъ въ свареномъ мясѣ остается 7,64 грамма. Все мясо содержитъ въ своей золѣ 40% кали, а вареное мясо заключаетъ только $4,78\%$ (*).

(*) Составъ золы изъ мяса по анализу г. Келлера.

Фосфорной кислоты	36,60
Кали	40,20

Все количество солей заключающихся въ мясѣ необходимо для воспроизведепія крови съ ея фибриномъ и бѣлковиною; очевидно, что по отнятіи $\frac{4}{5}$ (82%) этихъ солей, нужныхъ для кроветворенія, на столько же уменьшится питательность мяса. Недостатокъ солей не мѣшаетъ конечно преобразованію составныхъ частей мяса въ животной экономіи, но препятствуетъ превращенію въ кровь двухъ существенныхъ частей мяса, то есть фибрина и бѣлковины, превращенію, въ которомъ соли служатъ необхо-

Земель и окиси желѣза	5,69	
Сѣрной кислоты	2,95	
Хлористаго калия	14,81	
	<u>100,25</u>	
Изъ этой золы при вареніи мяса переходитъ въ бульонъ		Остается въ свареномъ мясѣ.
Фосфорной кислоты	26,24	10,36
Кали	35,42	4,78
Земель и окиси желѣза	3,15	2,54
Сѣрной кислоты	2,95	»
Хлористаго калия	14,81	»
	<u>82,57</u>	<u>17,68</u>

Бульонъ содержитъ 0,46, свареное мясо 1,42 фосфорнокислаго желѣза.

димыми посредниками; и такъ мясо дѣлается простою дыхательною пищею (весьма не совершенною безъ сомнѣнія) и такимъ образомъ теряетъ свою питательность. Эта потеря бываетъ тѣмъ больше, чѣмъ количество отнятыхъ солей значительнѣе; она можетъ быть бываетъ также слѣдствіемъ несоразмѣрности, происходящей отъ раздѣленія солей и вредной для образованія - крови.

Въ самомъ дѣлѣ, вываренное мясо даетъ золу содержащую слишкомъ 17% фосфорной кислоты болѣе, нежели сколько ея нужно для произведенія щелочныхъ солей, какъ этого требуетъ кровь; и такъ выщелачиваніе мяса уменьшаетъ питательность его солей, раздѣляя эти послѣднія на кислую соль, которую можно считать выдѣляемою черезъ почки, и на щелочную соль, которая можетъ служить для образованія крови (*).

(*) Питательное вещество, содержащее, подобно яичному желтку курицы, кали и фосфорную кислоту въ видѣ кислой соли (PO_5 , MO), не можетъ уже служить для образованія крови, потому что подобное раздѣленіе болѣе невозможно.

Изъ предъидущаго легко понять уменьшеніе питательности соленаго мяса и вліяніе оказываемое исключительнымъ употребленіемъ этого питательнаго вещества на сущность соковъ и крови. Нѣтъ хозяйки которая бы не знала, что если посыпать поваренною солью свѣжее мясо, не прибавляя при этомъ ни одной капли воды, то оно спустя нѣсколько дней начинаетъ наконецъ плавать въ рассолѣ; извѣстно также, что вѣсъ мяса значительно уменьшается въ соленой водѣ, между тѣмъ какъ вѣсъ воды увеличивается.

Это явленіе легко объясняется: свѣжее мясо

Г. Мажанди рассказываетъ въ своихъ опытахъ, что онъ имѣя въ своемъ распоряженіи много яичныхъ желтковъ, хотѣлъ убѣдиться, можно ли ими кормить собакъ. Съ этою цѣлью онъ давалъ отъ 12 до 15 крѣпко сваренныхъ яичныхъ желтковъ молодымъ здоровымъ собакамъ, имѣвшимъ хорошій аппетитъ. Въ первый день желтки были съѣдены съ нѣкоторымъ отвращеніемъ; на другой день это отвращеніе было сильнѣе, а на четвертый день животныя не дотронулись до желтковъ, не смотря на то что были очень голодны.

Желтокъ составляетъ 40%, а бѣлокъ 60% куринаго яйца; первый содержитъ до 1,5% (см. примѣч. на стр. 217), а второй только 0,65% минеральныхъ частей.

димыми посредниками; и такъ мясо дѣлается простою дыхательною пищею (весьма не совершенною безъ сомнѣнія) и такимъ образомъ теряетъ свою питательность. Эта потеря бываетъ тѣмъ больше, чѣмъ количество отнятыхъ солей значительнѣе; она можетъ быть бываетъ также слѣдствіемъ несоразмѣрности, происходящей отъ раздѣленія солей и вредной для образованія - крови.

Въ самомъ дѣлѣ, вываренное мясо даетъ золу содержащую слишкомъ 17% фосфорной кислоты болѣе, нежели сколько ея нужно для произведенія щелочныхъ солей, какъ этого требуетъ кровь; и такъ выщелачиваніе мяса уменьшаетъ питательность его солей, раздѣляя эти послѣднія на кислую соль, которую можно считать выдѣляемою черезъ почки, и на щелочную соль, которая можетъ служить для образованія крови (*).

(*) Питательное вещество, содержащее, подобно яичному желтку курицы, кали и фосфорную кислоту въ видѣ кислой соли (PO_3 , MO), не можетъ уже служить для образованія крови, потому что подобное раздѣленіе болѣе невозможно.

Изъ предъидущаго легко понять уменьшеніе питательности соленаго мяса и вліяніе оказываемое исключительнымъ употребленіемъ этого питательнаго вещества на сущность соковъ и крови. Нѣтъ хозяйки которая бы не знала, что если посыпать поваренною солью свѣжее мясо, не прибавляя при этомъ ни одной капли воды, то оно спустя нѣсколько дней начинаетъ наконецъ плавать въ рассолѣ; извѣстно также, что вѣсъ мяса значительно уменьшается въ соленой водѣ, между тѣмъ какъ вѣсъ воды увеличивается.

Это явленіе легко объясняется: свѣжее мясо

Г. Мажанди рассказываетъ въ своихъ опытахъ, что онъ имѣя въ своемъ распоряженіи много яичныхъ желтковъ, хотѣлъ убѣдиться, можно ли ими кормить собакъ. Съ этою цѣлью онъ давалъ отъ 12 до 15 крѣпко сваренныхъ яичныхъ желтковъ молодымъ здоровымъ собакамъ, имѣвшимъ хорошій аппетитъ. Въ первый день желтки были съѣдены съ нѣкоторымъ отвращеніемъ; на другой день это отвращеніе было сильнѣе, а на четвертый день животныя не дотронулись до желтковъ, не смотря на то что были очень голодны.

Желтокъ составляетъ 40%, а бѣлокъ 60% куринаго яйца; первый содержитъ до 1,5% (см. примѣч. на стр. 217), а второй только 0,65% минеральныхъ частей.

содержитъ воду, которою оно пропитано какъ губка, въ количествѣ равномъ почти $\frac{3}{4}$ своего вѣса; но оно можетъ удержатъ только значительно меньшее количество соленой воды; притомъ при одинаковыхъ обстоятельствахъ мясо можетъ всосать въ свои поры вдвое меньше насыщенной солью, чѣмъ чистой воды. Вотъ почему свѣжее мясо въ ирикосновеніи съ солью выпускаетъ половину своей воды, сдѣлавшейся соленою; но этотъ разсолъ не есть просто соленая вода, а содержитъ еще мясной сокъ, бульонъ, со всѣми дѣйствительными его частями, органическими и минеральными. И такъ соленье производитъ тоже, что и выщелачиваніе вареніемъ: оно уменьшаетъ питательность, унося вещества необходимыя для образованія крови.

Изъ трехъ квинталовъ мяса, два могутъ чрезъ полное дѣйствіе соли сдѣлаться неспособными для поддержанія жизненныхъ отправленій и превратиться въ дѣятеля вреднаго для дыханія. Можно избѣгнуть этой потери, чему служитъ доказательствомъ нѣсколько удачныхъ попытокъ, выпаривая разсолъ пока не отдѣлится соль въ кристаллическомъ видѣ и прибавляя къ солено-

му мясу, напередъ сваренному, сыроповиднаго маточнаго рассола, который представляетъ весьма крѣпкій растворъ мяснаго сока. Разумѣется гораздо удобнѣе, но также и дороже, возвращать соленому мясу отнятыя начала, прибавляя къ нему извѣстное количество чистаго мяснаго сока.

Мясо содержитъ, въ веществахъ его соетавляющихъ, извѣстныя общія условія питательности и удобоваримости, въ отношеніи къ которымъ оно похоже на другія питательныя вещества изъ царства животнаго или растительнаго. Фибринъ его и бѣлковина даютъ ему определенное значеніе для произведенія фибрина и бѣлковины крови; его жиръ служитъ для произведенія теплоты; его соли принимаютъ участіе въ произведеніи крови, отдѣленій и теплоты. Кромѣ этого, мясо обладаетъ, въ столь замѣчательныхъ элементахъ сока, особенною цѣнностью для отправленій болѣе возвышенныхъ, и это отличаетъ его отъ всѣхъ другихъ животныхъ питательныхъ веществъ.

Въ отношеніи питательности не всѣ мяса сходны между собою. Телятина, на примѣръ, зна-

чительно разнится отъ говядины въ отношеніи количества заключающихся въ ней солей; оба рода мяса даютъ почти одинаковое количество золы, но говядина содержитъ въ себѣ болѣе щелочей. Минеральныя части телятины (*) содержатъ фосфорной кислоты слишкомъ 15% болѣе, нежели сколько ея нужно для произведешя нейтральной соли; это же мясо содержитъ относительно мало легковаримаго фибрина; наибольшая часть мяснаго фибрина въ телятинѣ состоитъ изъ вещества подобнаго кровяному фибрину, вздувающагося не растворяясь въ водѣ слегка окисленной хлористоводородною ки-

(*) Зола телятины.

Анализъ г. Штаффеля

(съ вычетомъ поваренной соли).

Фосфорнокислаго кали	68,05	} PO ₅ 2MO	73,71
— натра	5,66		
Фосфорнокислой извести	3,72	}	9,97
— магнезіи	6,24		
Свободной фосфорной кислоты			15,10
Окиси желѣза			0,30
Кремнезема			0,92
			<u>100,99</u>

По анализамъ г. Штаффеля, зола говядины содержитъ 1,06 окиси желѣза.

слотою; она изобилуетъ растворимою связочною тканью и обыкновенно содержитъ незначительное количество жира.

Другое свойство существенно отличающее телятину отъ красного мяса, на примѣръ говяжьяго, есть меньшее содержаніе окиси желѣза.

Окисленное желѣзо составляетъ одну изъ существенныхъ частей минеральныхъ веществъ крови: за вычетомъ поваренной соли, количество его доходитъ слишкомъ до 20% всей золы (крови человѣка, вола, барана и т. п.); постоянное присутствіе желѣза въ крови и значительное его количество достаточно указываютъ на важную роль выполняемую имъ въ жизненныхъ отправленіяхъ.

Желѣзо есть одно изъ существенныхъ началъ красящаго вещества крови и слѣдовательно кровяныхъ шариковъ. Кровяные шарики суть посредники всѣхъ дѣйствій крови; они производятъ обмѣнъ газовъ при дыханіи, весь обмѣнъ тканей, произведеніе теплоты и силы. Степень этихъ отправленій находится въ опредѣленномъ отношеніи къ числу шариковъ, и чрезъ эти послѣдніе къ количеству желѣза со-

державшагося въ крови. Есть болѣзни, какъ на-
примѣръ извѣстные случаи хлороза, въ которыхъ
число шариковъ уменьшается на четверть все-
го ихъ количества, а слѣдовательно и содержа-
ніе желѣза въ томъ же отношеніи. Опытъ до-
казываетъ, что соли желѣза даваемыя въ ма-
лыхъ приѣмахъ совершенно поправляютъ здо-
ровье, уничтожая чрезмѣрное изнеможеніе чле-
новъ, слабость, блѣдность, низкую температуру,
отличительные признаки этого рода болѣзней.

Это доказываетъ дѣйствительность желѣза и
необходимость его присутствія въ питательныхъ
веществахъ. Нельзя себѣ представить образова-
нія кровяныхъ шариковъ безъ желѣза. Сытная
пища должна всегда содержать извѣстное коли-
чество желѣза, соответствующее тому, которое
ежедневно перестаетъ быть дѣятельнымъ и вы-
дѣляется черезъ кишечный каналъ; если бы же-
лѣзо было исключено изъ питательныхъ веществъ,
то очевидно органическая жизнь сдѣлалась бы
невозможною.

Растительныя питательныя вещества, именно
сѣмяна хлѣбныхъ растеній, а слѣдовательно и
хлѣбъ, содержатъ столько же желѣза, сколько

его находится въ говядинѣ и вообще въ красномъ мясѣ; телятина заключаетъ въ себѣ на $\frac{1}{3}$ менѣе желѣза, нежели говядина. Сыръ (*), яйца, а въ особенности рыба заключаютъ его еще менѣе, нежели телятина.

Молоко (0,47%), сыръ, яйца и рыба принадлежатъ къ такъ называемой у католиковъ *постной* пищѣ. Незначительное количество же-

(*) Составъ золы изъ сыра, по анализу г. Джоистона (съ вычетомъ поваренной соли).

	Швейцарскій сыръ, приготовленный по- мощью закваски.	Сыръ изъ кислаго молока (нѣмецкій Handkäse).
Щелочей	13,48	42,69 (1).
Извести.	39,22	8,92
Магнезіи	1,77	0,00
Окиси желѣза	0,35	0,40
Фосфорной кислоты	45,00	47,88
Кремнезема	0,18	0,11
	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>

(1) Между этими щелочами находится 25,68% натра, по всей вѣроятности въ слѣдствіе разложенія поваренной соли попавшаго въ пепель, потому что въ молоко нѣтъ солей натра, или по крайней мѣрѣ находятся только слѣды оныхъ.

лѣза въ нихъ заключающагося объясняетъ до нѣкоторой степени цѣль, предпочтительнаго въ извѣстное время употребленія постной пищи.

Другія минеральныя части рыбьяго мяса суть тѣже, какъ и въ говядинѣ. При вареніи рыбы часть растворимыхъ веществъ мяса переходитъ въ бульонъ, котораго обыкновенно не употребляютъ (въ Россіи употребляютъ *уху* изъ рыбы), что и уменьшаетъ цѣнность рыбы какъ питательнаго вещества годнаго для кроветворенія. Въ этомъ отношеніи питательность особенно мала въ сушеныхъ (треска) и соленыхъ рыбахъ, которыя передъ употребленіемъ на пищу должны быть выщелочены водою (*).

(*) Составъ золы изъ трески, вымоченной и выщелоченной въ известковой водѣ, по анализу г. Зеделера.

Фосфорной кислоты	16,773
Натра	4,259
Извести	40,218
Кали	3,700
Магnezіи.	3,272
Окиси желѣза.	0,537

Во многихъ мѣстностяхъ Германіи треску выщелачиваютъ известковою водою. Здѣсь инстинктъ заставилъ найти средство, предписываемое наукою, удерживать въ пищѣ большую часть фосфорной кислоты подѣ видомъ фосфорнокислой соли костей; тотъ же непогрѣшительный совѣтникъ челоуѣка и животныхъ научилъ вознаграждать недостатокъ питательности телятины, рыбы, яицъ, прибавлешиемъ зеленыхъ овощей, картофеля, салата. Въ этомъ отношеніи кухонная зелень восполняеть много пробѣловъ. Количество солей, щелочныхъ земель и щелочей, заключающихся въ известныхъ кухонныхъ растеніяхъ, по истинѣ удивительно: селлерей содержитъ отъ 16 до 20%, обыкновенный салатъ отъ 23 до 24%, бруссельская капуста до 10% золы относительно къ вѣсу сухаго растенія.

Сѣрной кислоты	1,643
Углекислоты	13,555
Поваренной соли	15,112
	<u>99,072</u>

100 частей сухой трески дали 7,25 частей золы.

Чтобы имѣть ясное понятіе о питательности сырнаго вещества, фибрина крови и тканей дающих студенистое вещество, необходимо разсматривать ихъ составъ съ болѣе возвышенной точки зрѣнія.

Если расположить существенныя начала животнаго организма, равно какъ и сырное вещество и окончательные продукты органическихъ обмѣновъ, по содержанію въ нихъ азота и отношенію этого азота къ углероду, начиная съ веществъ заключающихъ въ себѣ наименѣе азота, то получимъ слѣдующій рядъ:

1. Бѣлковина крови	содер.	1 пай аз.	на 8 паевъ угл.
2. Бѣлковина мяса	»	1	» » 8 » »
3. Бѣлковина яицъ	»	1	» » 8 » »
4. Фибринъ мяса	»	1	» » 8 » »
5. Сырное вещество	»	1	» » 8 » »
6. Хондринъ	»	1	» » 8 » »
7. Фибринъ крови	»	1	» » $7\frac{3}{7}$ » »
8. Роговыя ткани и волосы	»	1	» » 7 » »
9. Ткани дающія сту- денистое веще- ство, перепонки	»	1	» » $6\frac{1}{3}$ » »

10. Инозитовая ки-	слота	содер.	1 пай аз.	на 5 паевъ	угл.
11. Гликоколь	»	1	»	»	» 4 »
12. Креатинъ и креа-					
тинийъ	»	1	»	»	» $2\frac{2}{3}$ »
13. Мочевая кислота	»	1	»	»	» $2\frac{1}{2}$ »
14. Аллантиинъ	»	1	»	»	» 2 »
15. Мочевина (*)	»	1	»	»	» 1 »

Рядъ азотистыхъ продуктовъ, образующихся въ живомъ организмѣ, начинается бѣлковиною и кончается мочевиною.

Бѣлковина представляетъ самое сложное, а мочевиная самое простое соединеніе. Организмъ

(*) Между веществами исчисленными въ этой таблицѣ, бѣлковина крови, яицъ и мяса и сырное вещество молока часто были упоминаемы въ этихъ письмахъ. *Хондринъ* есть органическое вещество заключающееся въ костяхъ животныхъ до окостенѣнія ихъ; онъ во многихъ отношеніяхъ похожъ на вещество дающее студень, но совершенно отличается отъ него составомъ. *Гликоколь* представляетъ весьма замѣчательныя свойства. Не будучи ни кислотою, ни щелочью, это тѣло играетъ роль и кислоты и основанія вмѣстѣ, Его можно получить съ студенью,

растений передѣлываетъ заключающіяся въ немъ самыя простыя соединенія въ болѣе сложныя; въ животной же экономіи эти послѣднія снова упрощаются. Многія тѣла слѣдующія послѣ бѣлковины содержатъ такое же количество азота; они происходятъ изъ бѣлковины подъ вліяніемъ кислорода, чрезъ послѣдовательное выдѣленіе углерода или углеродистыхъ соединеній. По отношенію къ этимъ тѣламъ живой организмъ представляетъ систему операцій служащихъ для разложенія ихъ на болѣе простыя или минеральныя соединенія. Начиная съ инозитовой кислоты ни одинъ изъ продуктовъ не представляетъ

желчной кислотой или гиппуровой кислотой и рассматривать какъ связь (соруле) этихъ соединеній. Желчная кислота составляетъ существенную часть желчи; гиппуровая кислота, мочева кислота, аллантоинъ и мочевины суть начала мочи.

Роговое вещество не есть простое соединеніе. Если оставить въ тепломъ мѣстѣ стружки рога, покрывъ водою, то они гніютъ и распадаются на два продукта, изъ которыхъ одинъ похожъ на сырное вещество, а другой на бѣлковину; тѣмъ не менѣе они разнятся отъ этихъ тѣлъ составомъ.

уже организованной формы; гликоколь, мочева кислота, алантоинъ и мочевина способны кристаллизоваться, то есть форма ихъ опредѣляется неорганическою силою.

Изъ предъидущаго понятно, какъ изъ мяснаго фибрина можетъ образоваться фибринъ крови и какъ изъ фибрина крови можетъ произойти вещество перепонокъ и связокъ. Но изъ студени или фибрина крови не можетъ уже образоваться бѣлковины: изъ сложнаго соединенія можетъ произойти болѣе простое вещество, но силы дѣйствующія въ организмѣ противятся образованію сложнаго вещества изъ простаго соединенія.

Подражая условіямъ дѣйствующимъ въ организмѣ, мы въ состояніи сдѣлать алантоинъ изъ мочевои кислоты, мочевины изъ креатина и мочевои кислоты; весьма вѣроятно также, что мы получимъ мочевую кислоту и мочевины изъ тканей дающихъ студень или вещество перепонокъ изъ фибрина крови, потому что эти метаморфозы происходятъ также нисходящимъ порядкомъ въ органическомъ ряду. И такъ мы всегда находимъ сперва законы разрушенія; оотается уз-

нать, удастся ли намъ когда нибудь открыть законы созиданія.

Часто утверждаютъ, и мы сами говорили въ предъидущимъ письмахъ, что бѣлковина и казеинъ тождественны. Въ строгомъ смыслѣ это не правда; только фибринъ мяса и бѣлковина крови дѣйствительно тождественны; но бѣлкови-на яицъ не тождественна съ этими тѣлами, потому что при тѣхъ же элементахъ заключаетъ въ себѣ сѣры въ половину больше. Очевидно, эта сѣра должна выдѣляться, когда бѣлковина яицъ превращается въ бѣлковину крови. Подобное, только обратное отношеніе представляется для казеина: на тоже количество сѣры онъ содержитъ болѣе углерода, водорода и азота, нежели бѣлковина крови, и не подлежитъ сомнѣнію, что когда это начало молока преобразуется

(*) Анализъ бѣлковины крови, казеина, фибрина крови, формулами:

	Бѣлковина крови.		Казеинъ.	
	Формула.	Анализъ.	Формула.	Анализъ.
Сѣры	1,3	1,30	0,9	0,9
Углерода.	53,5	53,50	53,7	53,6
Азота	15,6	15,50	15,7	15,8

въ бѣлковину крови, въ организмѣ молодаго животного, въ то время доляню выдѣляться соединеніе содержащее углеродъ, водородъ и азотъ, потому что только такимъ образомъ изъ него можетъ образоваться вещество содержащее болѣе сѣры.

Изъ двухъ кислотъ входящихъ въ составъ желчи, одна, *холеновая*, содержитъ тоже сѣру. Это сѣрнистое соединеніе очевидно происходитъ изъ фибрина или бѣлковины крови, заключающихъ въ себѣ сѣру, а не изъ вещества не содержащаго сѣры, которое составляетъ перепонки и связки.

Средній изъ лучнихъ анализовъ (*) даетъ слѣдующія отношенія для состава существенныхъ частей организма:

хондрина и студени, сравнительно съ предъидущими

Фибринъ крови.		Хондринъ.		Студень.	
Формула.	Анализъ.	Формула.	Анализъ.	Формула.	Анализъ.
0,98	1,0	—	—	—	—
33,4	33,2	49,4	49,2	49,3	49,4
16,8	17,2	14,4	14,6	18,3	18,5

		Съры.
Бѣлковина крови	}	содержать на 2 пая
Фибринъ мяса		
Бѣлковина мяса		
Бѣлковина яицъ	»	» 3 »
Казеинъ	»	» 2 »
Фибринъ крови	»	» 2 »
Хондринъ	»	» » »
Ткани изъ студени	»	» » »
Холеиновая кислота	»	» 2 »
Желчная кислота	»	» » »
Мочевая »	»	» » »
Мочевина	»	» » »

Отношенія паевъ, показанныя въ этой таблицѣ. Это есть нечто иное какъ численное вытомъ, и настолько вѣрное, сколько то позво-
 Числа выражающія эти отношенія приносятъ ту составъ этихъ различныхъ тѣлъ.

		Бѣлковина крови.		Казеинъ.	
		Формула.	Анализъ.	Формула.	Анализъ.
Водорода.	7,0	7,16	7,1	7,1	
Кислорода	22,6	22,54	22,6	22,6	
	<u>100,0</u>	<u>100,00</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Вѣрность формулъ холеиновой кислоты и желчной химии установили формулы мочевой кислоты, аллантои-

Азота Углерода. Водорода. Кислорода.

27 паевъ, 216 паевъ, 169 паевъ, 68

27	»	216	»	169	»	68
36	»	288	»	228	»	90
40	»	298	»	228	»	92
9	»	72	»	59	»	32
13	»	82	»	67	»	32
1	»	52	»	45	»	14
1	»	52	»	43	»	10
4	»	10	»	4	»	6
2	»	4	»	4	»	2

цѣ, не представляютъ ничего предположительнаго въ себѣ, а являются фактомъ совершенно установленнымъ опытомъ нынѣшняго состоянія химическаго анализа. Пользу, что съ перваго взгляда указываютъ на

Фибринъ крови.		Хондринъ.		Студень.	
Формула.	Анализъ.	Формула.	Анализъ.	Формула.	Анализъ.
6,8	6,9	6,7	6,9	6,7	6,9
22,2	21,7	29,5	29,3	25,7	25,2
<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>

слоты была доказана г. Штреккеромъ. Проуть и другіе на и мочевины.

Но можетъ быть они говорятъ еще что называютъ не только на относительныя пропорціи бринѣ крови, казеинѣ, хондринѣ и тканяхъ изъщихся въ ихъ частичкѣ, въ ихъ атомѣ; и если намъ дать болѣе точное понятіе о иитаніи и объ

Нѣсколько примѣровъ объяснятъ мою мысль. ты бѣлковины, которая, какъ намъ извѣстно,

	Сѣры.
Формула казеина	2 пая
Безъ формулы бѣлковины крови	2 »
Останется	— »

Изъ этихъ чиселъ видно, что казеинѣ для долженъ выдѣлить извѣстныя количества углерода, что, за исключеніемъ кислорода, это суть хондринѣ, такъ что, прибавляя 10 паевъ кислородомъ сумму элементовъ бѣлковины крови и

	Сѣры.
Формула хондрина	— пая
Формула бѣлковины крови	2 »
Вмѣстѣ	2 »
Формула казеина	2 »
Плюсь 10 паевъ кислорода	— »

Изъ предъидущихъ отношеній можетъ-быть лодому животному совершенно готовыми въ моно и элементы необходимыя для произведенія

будь болѣе. Можетъ быть, говорю я, они указываютъ элементовъ заключающихся въ бѣлковинѣ, фи- студени, но еще и на число паевъ содержа- это такъ, то тѣже числа, тѣже формулы могутъ органическихъ обмѣнахъ.

Если изъ формулы казеина вычестъ элемен- происходитъ изъ этого тѣла, то иолучимъ:

Азота.	Углерода.	Водорода.	Кислотода.
36 паевъ	288 паевъ	228 паевъ	90 паевъ
27 »	216 »	169 »	68 »
9 »	72 »	59 »	22 »

того чтобъ превратиться въ бѣлковину крови рода, водорода, азота и кислорода. Замѣчатель- тѣже количества, какія содержитъ въ себѣ рода къ элементамъ казеина, мы аккуратно по- хондрина.

Азота.	Углерода.	Водорода.	Кислорода.
9 паевъ	72 пая	59 паевъ	32 пая
27 »	216 »	169 »	68 »
36 »	288 »	228 »	100 »
36 »	288 »	228 »	90 »
— »	— »	— »	10 «

позволительно заключить, что природа даетъ мо- локъ не только существенную часть его крови, его костей.

Не менѣе замѣчательны слѣдующія отношенія:

Формула бѣлковины	} Т Ы	} 2 студени	
съ 10 паями воды			
Формула фибрина кро-	} Е Н	} 1 бѣлковины крови	
ви съ 8 паями во-			
ды	} М Е	} 1 студени	
Формула хондрина	} Э Л	} 1 желчной кислоты	
			} 2 мочевоѣ кислоты
Формула студени съ	} Ж И Т Ъ	} 1 желчной кислоты	
10 паями кислоро-			} 3 мочевоѣ кислоты
да			
Формула бѣлковины съ	} С О Д Е Р	} 1 холеиновоѣ кислоты	
10 паями воды и			} 2 желчной кислоты
56 паями кислоро-			
да.			36 углекислоты.

Я принимаю за истину не требующую никакого особеннаго доказательства, что изъ бѣлковины происходитъ студень и холеиновая кислота, равно какъ и фибринъ крови, и что изъ студени и хондрина образуются мочевоѣ кислота и мочевина. Но, при настоящемъ еостояніи науки, химическія формулы указываютъ только, въ какихъ отношеніяхъ эти метаморфозы *могутъ*

происходить, а не въ какихъ они происходятъ на самомъ дѣлѣ. Въ этомъ-то и заключается предположительность нашихъ формулъ: онѣ только правдоподобны.

Однакожь эти формулы положительно указываютъ, что бѣлковина съ 10 паями воды точно содержитъ элементы вещества перепонокъ и холеиновой кислоты; что фибринъ крови представляетъ можетъ быть бѣлковину на половину превращенную въ студень; что студень подъ вліяніемъ дыханія можетъ разложиться именно на желчную кислоту, мочевую кислоту или мочевины, углекислоту и воду; что ежели изъ студени образуется мочева кислота, въ обмѣнахъ животной экономіи, то остаются элементы желчной кислоты; что произведеніе началъ мочи должно быть въ тѣсномъ отношеніи съ произведеніемъ началъ желчи.

Изъ иредъидущихъ же формулъ мы заключаемъ, что казеинъ молока болѣе питателенъ для ребенка и менѣе для взрослога челоука, нежели бѣлковина; потому что природа должна употребить или издержать съ пользою избытокъ элементовъ содержащихся въ

казеинъ противъ количества ихъ въ бѣлковинѣ, для цѣлей не важныхъ уже у взрослога животнаго. Изъ этого же мы заключаемъ наконецъ, что студень потребляемая въ пищу не годится для кроветворенія и что она увеличиваетъ произведеніе началъ желчи и мочи (*). Сверхъ того это послѣднее заключеніе уже давно подтверждено опытомъ, по крайней мѣрѣ относительно мочи.

Клейковина хлѣбныхъ растеній, равно какъ и бѣлковина растительныхъ соковъ имѣютъ такой же составъ, какъ бѣлковина крови. Растительный казеинъ не отличается по составу отъ животнаго казеина.

(*) Извѣстно, что дѣйствуя окисляющими тѣлами на холестеринъ можно образовать особенную кислоту, *холестериновую* (Redtenbacher). Ее можно приготовить при подобныхъ же обстоятельствахъ изъ холеиновой и желчной кислотъ (Schliereg). Но нельзя ее получить ни изъ какого другаго животнаго вещества. Эта реакція устанавливаетъ связь между кислотами желчи и холестериномъ, началомъ столь часто встрѣчающимся въ мочевыхъ камняхъ. Весьма правдоподобно, что холестеринъ происходитъ въ организмѣ въ слѣдствіе метаморфоза желчныхъ кислотъ. Притомъ не извѣстно, во что обращаются эти кислоты.

Что касается до пропорцій солей или негорючих частей, то разныя хлѣбныя растенія въ этомъ отношеніи весьма разнятся между собою. Въ пшеницѣ пропорція фосфорной кислоты (*) измѣняется отъ 40 — 48 (Fr. Way и Огстонъ) до 60% (Эрдманъ). Есть пшеница, которой зола имѣетъ такой же составъ, какъ мясо выщелоченное варкою, и поэтому едва ли вѣроятно, чтобъ исключительное употребленіе пшеничнаго хлѣба могло долго поддерживать жизнь (**).

Пшеничная крупчатая мука содержитъ болѣе крахмала, нежели обыкновенная мука; пшеничныя отруби относительно заключаютъ большее количество клейковины.

(*) Анализъ пепла пшеницы, г. Эрдмана (послѣ вычета 1,33% кремнезема и 3,37% песку).

Фосфорнокислыхъ щелочей (PO ₅ , 2MO)	. . .	49,18
Фосфорнокислыхъ земель (PO ₅ , 2MO)	. . .	23,13
Свободной фосфорной кислоты		27,69
		<u>100,00</u>

Можно также сличить прекрасные анализы Th. Way и Огстона.

(**) Представляетъ ли крупчатая пшеничная мука столь совершенное питательное вещество, какъ несѣянная мука?

Американская пиеничная крупчатая мука содержитъ клейковины болѣе всѣхъ другихъ и слѣдовательно есть одна изъ самыхъ питательныхъ.

Ржаная мука и ржаной хлѣбъ содержатъ вещество похожее на декстринъ и весьма легко превращающееся въ сахаръ. Крахмалъ ячменя во многихъ отношеніяхъ близко подходитъ къ клѣтчаткѣ и менѣе легковаримъ. Овесъ заключаетъ въ себѣ много пластическихъ началъ; Шотландскій овесъ содержитъ ихъ болѣе, нежели воздѣлываемый въ Германіи и Англии (Р. Т. Томсонъ); это хлѣбное растеніе даетъ золу, которая послѣ вычета кремнезема находящагося въ мякинѣ, представляетъ составъ весьма похожій на составъ мяснаго сока.

Не думаю, и касательно этого припоминаю опытъ г. Magendie, въ которомъ собака, кормимая вдоволь исключительно бѣлымъ пшепичнымъ хлѣбомъ, чрезъ 50 дней око-
лѣла; между тѣмъ какъ другая собака, кормимая исключительно чернымъ хлѣбомъ (мука и отруби), жила очень хорошо безъ малѣйшаго разстройства здоровья (Millon, *Comptes rendus des séances de l'Académie*, XXVIII, 40).

Чтобы облегчить отдѣленіе муки отъ отрубей многіе мельники передъ помоломъ слегка смачиваютъ хлѣбное зерно. Если эта влажность не будетъ заботливо удалена помощью искусственной теплоты, то она въ послѣдствіи бываетъ причиною порчи муки. Эта послѣдняя получаетъ гнилой вкусъ, сбивается въ комки и становится жесткою на оцѣпъ. Тѣсто изъ подобной муки липко и жирно и даетъ хлѣбъ тяжелый, плотный и нескважистый. Эта порча происходитъ отъ реакціи клейковины на крахмалъ, вызываемой влажностью, реакціи, въ слѣдствіе которой образуются уксусная и молочная кислоты, которыя дѣлаютъ клейковину растворимою въ водѣ и даютъ ей такимъ образомъ свойство, котораго она не имѣетъ при другихъ условіяхъ.

Многія соли дѣлаютъ клейковину опять нерастворимою, образуя съ нею химическое соединеніе. Около двадцати лѣтъ назадъ бельгійскіе хлѣбопеки открыли, что, прибавляя мѣднаго купороса къ тѣсту изъ испорченной муки, можно получить хлѣбъ столь же хорошій на видъ, какъ хлѣбъ изъ лучшей пшеничной муки. Но мѣдный купоросъ ядовитъ и поправляя такимъ обра-

зомъ физическія свойства муки портятъ ее въ отношеіи химическихъ свойствъ.

Квасцы дѣйствуютъ подобно мѣдному купоросу: будучи прибавлены къ тѣсту, они дѣлаютъ его весьма бѣлымъ, упругимъ, плотнымъ и сухимъ. Кажется, что Лондонскіе хлѣбопеки, желая получить хлѣбъ бѣлѣе того, какой можетъ доставить лучшая англійская и американская пшеничная мука, принуждены были постоянно употреблять квасцы при хлѣбопеченіи. Я видѣлъ въ Шотландіи, на фабрикѣ квасцовъ, кучи этой соли въ видѣ тонкаго порошка, назначенныя для Лондонскихъ хлѣбопекаренъ. Вообще иностранцы утверждаютъ, что Лондонскій хлѣбъ очень трудноваримъ. Это легко себѣ объяснить, принимая во вниманіе то обстоятельство, что соединеніе фосфорной кислоты съ глиноземомъ весьма трудно разлагается кислотами и щелочами.

Небольшое количество известковой воды, прибавленное къ испорченной мукѣ, оказываетъ такое же дѣйствіе, какъ квасцы и мѣдный купоросъ, но безъ дурныхъ послѣдствій этихъ послѣднихъ.

Тѣсное смѣшеніе хлѣба со слюною при же-

ваніи служить благопріятнымъ условіемъ для скорого пищеваренія крахмала. Равнымъ образомъ ноздреватосгь и рыхлость хлѣба ускоряетъ перевариваніе его.

Ноздреватость хлѣбнаго тѣста происходитъ отъ броженія. Къ хлѣбу прибавляютъ пивныхъ дрожей, которыя приводятъ въ броженіе сахаръ происходящій отъ дѣйствія клейковины на крахмалъ, а освобождающаяся при этомъ углекислота образуетъ пузырьки во всѣхъ частяхъ тѣста.

Для ржаного хлѣба употребляютъ *закваску*, (*levain*): къ свѣжему тѣсту прибавляютъ известное количество бродящаго тѣста прежняго приготовления. Эта закваска превращаетъ известное количество сахара въ уксусную и молочную кислоты и такимъ образомъ сообщаетъ хлѣбу слабую кислую реакцію.

Многіе химики полагаютъ, что при броженіи тѣста мука теряетъ нѣкоторое количество питательныхъ веществъ, въ слѣдствіе разложенія клейковины. По этому предлагали дѣлать тѣсто ноздреватымъ не приводя его въ броженіе, но посредствомъ веществъ, отъ примѣси которыхъ освобождается углекислота.

Это мнѣніе не можетъ быть подтверждено испытаніемъ. Если муку превращенную съ водою въ тѣсто оставить въ легкой теплотѣ, то клейковина претерпѣваетъ измѣненіе подобное тому, какому подвергается намоченный ячмень во время образованія солода при началѣ прозябанія. Въ слѣдствіе этого измѣненія крахмалъ превращается въ сахаръ. При образованіи солода изъ ячменя такимъ образомъ превращается наибольшая часть крахмала; въ тѣстѣ же только нѣсколько сотыхъ претерпѣваютъ это превращеніе. Небольшое количество клейковины переходитъ тогда въ растворимое состояніе, получая свойства бѣлковины; но она отъ этого не дѣлается менѣе питательною или болѣе трудноваримою.

Нельзя смѣнать муки съ водою безъ того, чтобы при этомъ изъ крахмала не образовался сахаръ; этотъ-то сахаръ, а не клейковина, отчасти приходитъ въ броженіе и разлагается на алкоголь и углекислоту.

Питательность солода нисколько не меньше питательности ячменя, изъ котораго приготавливаютъ его, не смотря на то, что при соложеніи

клейковина подвергается большому измѣненію, нежели при хлѣбопеченніи.

Извѣстно тоже изъ опыта, что пластическія вещества, содержащіяся въ картофелѣ, равно какъ и въ солодѣ, который прибавляютъ къ нему при перегонкѣ водки, не теряютъ чувствительно своей питательности, хотя присущи бываютъ всѣмъ фазамъ образованія сахара и броженія этого продукта.

И такъ, не можетъ быть рѣчи о потерѣ клейковины во время хлѣбопеченія. При этой операціи только весьма незначительное количество крахмала потребляется на образованіе сахара, и броженіе служитъ не только лучшимъ и простѣйшимъ, но еще самымъ экономическимъ изъ всѣхъ способовъ употребляемыхъ для приданія хлѣбу ноздреватости. Притомъ химики не должны бы вообще никогда предлагать употребленія химическихъ продуктовъ для кухонныхъ операцій, потому что этихъ продуктовъ почти никогда не встрѣчается въ торговлѣ въ чистомъ видѣ. Такъ, на примѣръ, продажная соляная кислота, которую предлагали съ углекислымъ натромъ примѣнивать къ хлѣбу, всегда очень не-

чиста и часто содержитъ мышьякъ; химикъ никогда не употребляетъ этой кислоты, даже для производствъ менѣе важныхъ, не очистивши ея предварительно.

Предложешя дѣланныя до настоящаго времени для замѣны муки и пониженія цѣнъ на хлѣбъ въ случаѣ неурожая доказываютъ, до какой степени мало обращаютъ при этомъ вниманія на рациональныя начала гигиены и какъ мало намъ извѣстны еще законы питанія.

Цѣна питательныхъ веществъ представляетъ тоже, что цѣна топлива. Если сравнивать между собою цѣны различныхъ сортовъ каменнаго угля, дровъ, лигнита и торфа, то найдемъ что цѣна извѣстнаго объема или вѣса этихъ горючихъ матеріаловъ находится почти въ прямомъ отношеніи къ ихъ цѣнности какъ топлива, то есть къ числу градусовъ теплоты освобождаемой ими при горѣніи. Въ мѣстностяхъ гдѣ жгутъ березу, дубъ и ель, выборъ дровъ основывается не на цѣнѣ ихъ или стоимости какъ топлива, но на различныхъ цѣляхъ которыхъ хотятъ достигнуть. Для топки обширной, широкой или очень длинной печи самое выгодное дерево бу-

детъ ель, потому что пламя его занимаетъ наибольшее пространство; напротивъ того, при маломъ и узкомъ очагѣ нужно отдавать преимущество березовымъ дровамъ, дающимъ большое количество угля. При оцѣнкѣ этихъ преимуществъ одно лицо легко можетъ ошибиться, но ежедневный опытъ многихъ тысячъ людей поправляетъ эти ошибки.

Средняя цѣна питательныхъ веществъ въ большомъ государствѣ обыкновенно бываетъ мѣрою ихъ питательности; разности цѣны въ различныхъ странахъ происходятъ отъ мѣстныхъ обстоятельствъ, отъ трудности или удобства перевозки, хорошаго или дурнаго состояшя путей сообщенія, каиаловъ, рѣкъ и т. п.

Для цѣлей пропитанія рожь не дешевле пшеницы, рисъ и картофель не дешевле зерноваго хлѣба; равнымъ образомъ въ отношеніи питательности пшеничная мука не можетъ быть замѣнена другою мукою. Эти отношенія измѣняются только во времена голода: картофель и рисъ быстро пріобрѣтаютъ тогда высокую цѣнность, потому что къ ихъ питательности присоединяется другая цѣнность, которою, правда, они обладаютъ

всегда какъ дыхательная пища, но которая не ставится высоко во времена изобилія.

Для пониженія цѣны на хлѣбъ предлагали прибавлять къ тѣсту картофельный крахмалъ, декстринъ, рисъ, рѣпную мякоть, выжатый сырой или вареный картофель: но всѣ эти прибавленія уменьшаютъ питательность хлѣба.

Отъ прибавленія къ мукѣ картофельнаго крахмала, декстрина или рѣпной мякоти образуется смѣсь, которой питательность равняется или даже еще менѣе питательности картофеля; и конечно нельзя назвать улучшеніемъ этого превращенія зерновой муки въ пищу имѣющую такую же питательность какъ рисъ или картофель. Полная задача состоитъ въ томъ, чтобы сообщить рису или картофелю питательность зерновой муки или сдѣлать подобными ей, а не въ томъ чтобы произвести обратное. Во всякомъ случаѣ всегда лучше варить картофель и потомъ ѣсть его съ хлѣбомъ; правительство должно бы даже запретить прибавленіе его къ хлѣбу, по причинѣ неизбѣжности при этомъ обмановъ.

Примѣсь гороховой или бобовой муки къ ржаной мукѣ, либо бѣлаго сыра, какъ это дѣлается

въ Баваріи (Д-ръ Фогель), скорѣе соотвѣтствуетъ цѣли: но при этомъ въ цѣнѣ нѣтъ выигрыша.

Въ самомъ дѣлѣ, дѣйствительная экономія соблюдается тогда только, когда для этой цѣли употребляютъ матеріалы, которые при обыкновенномъ ходѣ вещей не имѣютъ ни какой цѣны какъ питательныя вещества.

Такъ, на примѣръ, въ Англіи тысячи центнеровъ лучшей пшеничной муки употребляются для извлеченія крахмала необходимаго при приготовленіи каленкора, а клейковина, получаемая при этомъ какъ побочный продуктъ (отъ 10 до 20% сухой муки), въ большой части теряется для продовольствія.

Въ опытахъ французскихъ академиковъ, собаки были кормимы въ продолженіи 90 дней пшеничною клейковиною, которую они ѣли сырую безъ отвращенія и непрерывно, и при этомъ вовсе не произошло разстройства въ ихъ здоровьи (*).

Кромѣ органическихъ веществъ мяснаго сока,

(*) Клейковина съ крахмальной фабрики дала отъ 1 до $1\frac{1}{4}\%$ золы, содержащей 7,87 кали, 2,14 натра, 17,31 извести, 12,08 магnezіи, 7,13 окиси желѣза: всего 47,13%.

нѣтъ вещества болѣе похожаго на фибринъ мяса по свойствамъ и питательности, какъ хлѣбная клейковина. Свареная въ небольшомъ количествѣ соленой воды, высушенная и превращенная въ тонкій порошокъ, клейковина легко сохраняется и съ небольшимъ количествомъ мясной вытяжки и обыкновенной хухонной зелени даетъ весьма вкусный питательный супъ. Какъ съѣстной припасъ для кораблей и крѣпостей, сухая клейковина (съ мясной вытяжкой) могла бы замѣнить большое количество мяса.

При приготовленіи пива, какъ извѣстно, происходитъ отдѣленіе пластическихъ началъ ячменя изъ соединенія съ крахмаломъ. Тѣ изъ нихъ, которыя бывъ растворены въ пивномъ суслѣ, осаждаются во время броженія въ видѣ дрожжей, совершенно пропадаютъ для питанія.

Эти дрожжи отчасти употребляются въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Германіи и очень цѣнятся какъ пища для скота, въ особенности для дойныхъ коровъ.

При приготовленіи пивнаго сусла, на поверх-

основаній, соединенныхъ съ 52,08% фосфорной кислоты, 0,69 сѣрной кислоты и 0,09 хлора (Кекуле).

ности заторниковъ осаждается тѣстоватая масса, состоящая изъ тонкихъ мучныхъ частичекъ солода, механически смѣшанныхъ съ жидкостью. Баварскіе пивовары называютъ эту массу верхнимъ тѣстомъ (*obertaig*). Она содержитъ до 26% пластическимъ частей и отъ 4 до 8% крахмала. Если прибавить ея въ равномъ количествѣ къ муку (не упуская изъ виду большаго содержащаго воды), то образуется весьма хорошій хлѣбъ. Виртембергскія пивоварни производятъ 30,000 квинталовъ этого тѣста, изъ котораго можно бы приготовить 17,000 квинталовъ хлѣба (*Schlossberger*).

Всѣ эти средства уменьшить бѣдность низшаго класса людей во времена голода имѣютъ только мѣстное значеніе и недостаточны для удовлетворенія потребностей большаго государства. Для болѣе обширныхъ округовъ существуетъ одно только облегчительное (палліативное) средство, состоящее въ томъ, чтобы дѣлать хлѣбъ изъ непросѣянной муки, то есть оставлять въ ней отруби и такимъ образомъ употреблять въ пользу всѣ питательныя вещества, заключающіяся въ хлѣбныхъ зернахъ.

Въ 1658 году, указомъ Людовика XIV запрещено было подь страхомъ тяжкихъ штрафовъ перемалывать отруби. Этотъ перемоль, какъ его дѣлали мельники того времени, велъ за собою потерю 40%.

Въ XVII столѣтш Вобанъ полагалъ ежегодный расходъ пшеницы на солдата около 356 килограммъ—количество, котораго нынѣ достаточно почти на двоихъ. Въ настоящее время, въ слѣдствіе усовершенствованія мельницъ, ежегодно собирается огромное количество питательныхъ веществъ, на цѣну многихъ сотенъ милліоновъ, которыя прежде давались только животнымъ, а нынѣ замѣняются съ большею выгодною другими питательными веществами, вовсе не годными для чловѣка.

Значешіе пшеничныхъ отрубей, какъ питательнаго вещества, уже давно указано, въ особенности г. Мильономъ (*).

(*) Составъ пшеничныхъ отрубей.

	Мильонъ.	Кекуле.
Крахмала	52,0	67,3
Клейковины	14,9	
Сахара	1,0	

Пшеница содержит не болѣе 2% древеси- ны, неспособной свариваться въ желудкѣ, и самая совершенная мельница, въ полномъ значеніи этого олова, не должна бы давать болѣе это- го количества отрубей. Между тѣмъ лучшія на- ши мельницы всегда даютъ ихъ еще отъ 12 до 20% (10 частей крупныхъ, 7 частей мелкихъ отрубей и 3 части выбойки); обыкновенныя мель- ницы даютъ до 25% отрубей, содержащихъ отъ 60 до 70% самыхъ питательныхъ началъ муки.

Очевидно, что употребляя на хлѣбопеченіе не просѣянную муку, увеличиваемъ массу хлѣба покрайней мѣрѣ $\frac{1}{6}$ или $\frac{1}{6}$. Цѣна хлѣба мо- жетъ быть такимъ образомъ уменьшена на раз- ность между цѣною отрубей (употребляемыхъ для животныхъ) и цѣною муки. И такъ во вре- мена голода отруби пріобрѣтаютъ еще большую важность, тѣмъ болѣе, что не могутъ быть за-

	Мильонъ.	Кекуле.
Жирнаго вещества	3,6	4,1
Древесины	9,7	9,2
Солей	5,0	5,6
Воды	13,8	13,8
	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>

мѣнены никакимъ другимъ питательнымъ веществомъ.

Отдѣленіе отрубей отъ муки есть дѣло роскоши и скорѣе вредно, нежели полезно для питанія. Въ древности до эпохи римской имперіи, вовсе не знали просѣянной муки. Во многихъ мѣстностяхъ Германіи, въ особенности въ Вестфаліи, изъ муки съ отрубями пекутъ хлѣбъ называемый *пумперникель*, и нѣтъ народонаселенія, у котораго бы пищеварительные органы были лучіе чѣмъ у Вестфальцовъ. Границы Нижне-Рейнской провинціи и Вестфаліи можно узнать по чрезмѣрному количеству остатковъ отъ потребленной пищи, оставляемыхъ прохожими за кустарниками и заборами, и можетъ быть эти-то замѣчательныя доказательства питательности пищи внушили англійскимъ медикамъ мысль совѣтовать своимъ вельможамъ употребленіе въ пищу хлѣба изъ непросѣянной муки, который во многихъ домахъ входитъ въ составъ завтрака.

Ни одно изъ искусствъ, которыми занимаются люди, не подлежитъ болѣе общей оцѣнкѣ, какъ искусство приготовленія пищи. Руководимый

вѣрнымъ и почти разумнымъ инстинктомъ и вкусомъ, опытный поваръ, этотъ стражъ здоровья, пріобрѣтаетъ относительно выбора, приготовления, образа соединенія и распределенія къ обѣду питательныхъ веществъ, понятія превышающія все, чему съумѣла научить химія и физиологія насчетъ питанія. Супомъ и мяснымъ сокомъ онъ подражаетъ желудочному соку, а помощью сыра, которымъ кончаетъ обѣдъ, поддерживаетъ растворяющее дѣйствіе желудочнаго эпителия. Столъ уставленный хорошо приготовленными кушаньями похожъ на машину, которой части соединяются гармонически и такъ располагаются, что въ состояніи произвести тахітм дѣйствія, когда будутъ приведены въ движеніе. Искусный поваръ соединяетъ въ надлежащей пропорціи пластическія вещества, способныя къ кроветворенію, съ веществами служащими для посредства при раствореніи пищи и произведеніи крови; онъ избѣгаетъ всякаго безполезнаго возбужденія, которое не можетъ быть вознаграждено; онъ заботится о дитяти, о старикѣ и умѣетъ угодить лицамъ обоего пола.

Благоразумная мать или кормилица также вы-

бираетъ для дѣтей своихъ пищу сообразную съ законами природы; она даетъ имъ молоко и мучныя кушанья, къ которымъ всегда прибавляетъ овощей; она нредпочитаетъ для нихъ мясо взрослыхъ животныхъ, заключающее въ себѣ много костяной земли (фосфорнокислой извести), мясу молодыхъ животныхъ и всегда заставляеть ѣсть его съ огородной зеленью; она охотно даетъ имъ грызть кости (*), между тѣмъ какъ исключаетъ изъ пищи дѣтей телятину, рыбы и картофель. Для раздражительнаго дѣтяти, имѣющаго слабые пищеварительные органы, она прибавляетъ къ гречневой кашѣ настой солода, тростниковый сахаръ замѣняетъ молочнымъ, этой отличною дыхательною пищею, приготовленною самою природою (**), наконецъ она позволяетъ

(*) Въ провинціи Обергессенѣ, въ окрестностяхъ Гиссена, мужики употребляютъ чистую известковую воду, какъ дѣйствительное средство противъ болѣй зубопрорѣзыванія; дѣти съ жадностью пьютъ эту воду кофейными ложечками.

(**) Въ Англійскихъ сырвахъ ежегодно теряются съ сывороткою цѣлыя тысячи квинталовъ этой драгоцѣнной дыхательной пищи.

ему употреблять въ неограниченномъ количествѣ поваренную соль.

Нельзя отрицать разницы существующей между питательными веществами въ отношеніи вліянія ихъ на физическія и умственныя отправления, равно какъ и на химическіе и фізіологическіе акты человѣческаго организма; но до настоящаго времени почти не пробовали объяснять эту разницу по правиламъ умозрительныхъ изслѣдованій.

Нѣкоторые писатели утверждаютъ, что хлѣбъ и мясо содержатъ фосфоръ, что молоко и яйца заключаютъ въ себѣ фосфористое жирное вещество, подобное тому какое содержится въ мозгѣ, и что съ этимъ фосфористымъ веществомъ тѣсно связано образованіе, а слѣдовательно и дѣятельность мозга. По этому то они говорятъ, что у глубокомысленныхъ людей нельзя допустить избытка фосфора, потому что такіе люди много тратятъ его, и что всегда слѣдовательно справедливо, что «мысль невозможна безъ фосфора» (*).

(*) Смотри Moleschott, *Lehre der Nahrungsmittel für das Volk*, Erlangen, 1830, стр. 116.

Наука не знаетъ ни одного факта, который бы позволялъ допустить въ животномъ организмѣ или въ пищу человѣка и животныхъ существованіе фосфора въ свойственномъ ему видѣ или въ видѣ подобномъ тому, въ какомъ мы находимъ въ нихъ сѣру. Уже давно доказано, что уменьшеніе количества фосфорной кислоты, получаемой при превращеніи въ пепель животныхъ или питательныхъ веществъ, противъ получаемого мокрымъ путемъ, происходитъ отъ потери причиняемой теплотою, которая разлагаетъ фосфорную кислоту въ присутствіи угля и такимъ образомъ улетучиваетъ ее; извѣстно также, что можно избѣгнуть этой потери чрезъ прибавленіе щелочей или щелочныхъ земель, остающихся въ соединеніи съ фосфорною кислотою. До настоящаго времени не доказано еще присутствіе фосфора (не говорю фосфорной кислоты) ни въ мозгѣ, ни въ питательныхъ веществахъ, ни въ какомъ нибудь жирномъ веществѣ тѣла.

Существованіе подобныхъ фосфористыхъ соединений и ихъ вліяніе на произведеніе мысли составляютъ мнѣніе нѣкоторыхъ аматѣровъ естественныхъ наукъ, утверждающееся только на

поверхностныхъ понятіяхъ, безъ малѣйшаго ученаго основанія.

Извѣстно, что изъ трехъ людей, изъ которыхъ одинъ насытился говядиною и хлѣбомъ, другой хлѣбомъ и сыромъ или трескою, третій картофелемъ, каждый разсматриваетъ съ весьма различной точки зрѣнія встрѣчающуюся ему трудность. Дѣйствіе различныхъ питательныхъ веществъ на мозгъ и нервы очевидно разнится, смотря по извѣстнымъ особеннымъ началамъ, въ нихъ заключающимся.

Медвѣдь, содержимый въ анатомическомъ музее въ Гиссенѣ, казался весьма смирнымъ, пока его кормили исключительно хлѣбомъ; но нѣсколько дней мясной пищи сдѣлали его злымъ, кусакой и даже опаснымъ для своего сторожа. Извѣстно, что гнѣвливость свиней можетъ быть усиливается мясною пищею до того, что онѣ кидаются на людей.

Вообще плотоядныя животныя бываютъ сильнѣе, отважнѣе, воинственнѣе травоядныхъ, становящихся ихъ добычею. Подобная же разница замѣчается между народами питающимися ра-

стеніями и тѣми, которыхъ главную пищу составляетъ мясо.

Ежели сила человека зависитъ отъ суммы динамическихъ дѣйствій, которыя онъ можетъ произвести, безъ вреда своему здоровью, для продолбія сопротивленій, то эта сила очевидно находится въ прямомъ отношеніи къ пластическимъ частямъ его пищи. Народы питающіеся пшеницею и рожью, въ этомъ отношеніи, бывають сильнѣе тѣхъ, которыхъ пищу составляютъ рисъ и картофель, а эти послѣдніе сильнѣе негровъ, питающихся кускусу, маніюкомъ, кассавою или таро.

Касательно дыхательныхъ питательныхъ веществъ, которыя въ особенности отличаются быстротою и продолжительностью своего дѣйствія, представляются другія отношенія. Нужно нѣсколько часовъ, чтобы крахмалъ хлѣба, растворяющійся въ желудкѣ и кишкахъ, перешелъ въ кровь и достигъ въ ней своего назначенія. Молочный и виноградный сахаръ не требуютъ этого предварительнаго растворенія въ пищеварительныхъ органахъ и скорѣе переходятъ въ кровь. Самое медленное дѣйствіе оказываетъ жиръ, но

за то оно продолжается значительно дольше. Изъ всѣхъ дыхательныхъ питательныхъ веществъ скорѣе всего дѣйствуетъ алкоголь.

Вино и вообще растительные перебродившіе соки отличаются отъ водки тѣмъ, что заключаютъ въ себѣ щелочи, органическія кислоты и нѣкоторыя другія вещества, которыхъ химія еще не опредѣлила. Пиво есть раздражающее вино. Водка состоитъ изъ воды и спирта.

По своимъ особеннымъ началамъ вино представляетъ извѣстныя условія, отъ соединенія которыхъ, спустя нѣсколько времени, болѣе или менѣе уравниваются въ организмѣ слѣдствія мозговаго и нервнаго возбужденія, причиннаго алкоголемъ; отъ этого употребленіе вина несравненно менѣе вредно, нежели употребленіе водки.

Торговая цѣнность вина находится въ прямомъ отношеніи къ его непосредственнымъ и въ обратномъ къ его послѣдственнымъ дѣйствіямъ. При равныхъ впрочемъ обстоятельствахъ, цѣна вина бываетъ тѣмъ выше, чѣмъ лучше нейтрализуются его дѣйствія соответствующимъ увеличеніемъ дѣятельности выдѣлительныхъ отпра-

лений легких и иочекъ. При опредѣленіи цѣнности винъ всегда принимаютъ въ соображеніе количество содержащагося въ нихъ алкоголя; однакоже цѣна тонкихъ винъ находится не въ прямомъ отношеніи къ содержанию въ нихъ алкоголя, а скорѣе зависитъ отъ количества заключающихся въ нихъ нелетучихъ началъ (*).

Букетъ вина тогда только имѣетъ вліяніе на цѣну его, когда служитъ указаніемъ всѣхъ его дѣйствій въ совокупности.

Какъ укрѣпляющее средство при истощеніи жизненныхъ силъ, вино не можетъ быть замѣнено ни какимъ естественнымъ произведеніемъ; оно одушевляетъ и оживляетъ упавшій духъ въ дни печали, исправляетъ и вознаграждаетъ слѣд-

(*) Рейнскія вина, расположенныя въ порядкѣ ихъ торговой цѣнности, содержатъ:

	Алкоголя.	Плотнаго остатка.	
Штейнбергекое вино (1846).	10,87	10,55	} по Фрезениусу
Маркобрунское	11,14	5,18	
Гаттенгеймское	10,71	4,21	
Штейабургское вино (1822).	10,87	9,94	} по Гейгеру
Рюдесгеймское	12,61	5,39	
Маркобрунское	11,60	5,10	
Гейзевгеймское	12,60	3,06	

ствія разстройствъ животной экономіи, для которой служитъ даже предохранительнымъ средствомъ противъ мимоходныхъ разстройствъ, причиняемыхъ неорганическою природою.

Нѣжныя рейнскія вина и нѣкоторыя бордосскія замѣчательны тѣмъ, что не оставляютъ никакихъ послѣдствій, которыя бы чувствовались на другой день послѣ ихъ употребленія. Почти невозможно повѣрить, какія количества рейнскаго вина потребляютъ на Рейнѣ лица различнаго возраста, нисколько не повреждая этимъ своего здоровья или умственныхъ способностей.

Нигдѣ артритизмъ и каменная болѣзнь не встрѣчаются такъ рѣдко, какъ въ окрестностяхъ Рейна, столь щедро надѣленныхъ природою; ни въ одной части Германіи аптеки такъ не дешевы, какъ въ богатыхъ прирейнскихъ городахъ, потому что вино служитъ тамъ всеобщимъ лекарствомъ, какъ для больныхъ, такъ и для здоровыхъ, и молокомъ для стариковъ.

Какъ дыхательное питательное вещество, алкоголь занимаетъ важное мѣсто. Потребленіе алкоголя устраняетъ необходимость употребленія крахмальныхъ и сахаристыхъ питатель-

НЫХЪ ВЕЩЕСТВЪ ; но онъ несовмѣстимъ съ жиромъ (*).

Во многихъ странахъ нищету и бѣдность приписываютъ увеличивающемуся и чрезмѣрному употребленію водки: это онибочно. Употребленіе водки не причина, но слѣдствіе бѣдности. Если хорошо кормимый человѣкъ дѣлается пьяницей, то это исключеніе изъ правила. Но ежели работникъ зарабатываетъ менѣе, нежели сколько ему нужно для пріобрѣтенія не-

(*) Особы привыкшія къ употребленію вина теряютъ охоту къ нему и вкусъ его, когда принимаютъ тресковый жиръ (печеночную ворвань). Со времени учрежденія обществъ трезвости, во многихъ англійскихъ хозяйствахъ сочли справедливымъ вознаграждать служителей деньгами за пиво, которое они прежде получали ежедневно и отъ котораго должны были отказаться, сдѣлавшись членами этихъ обществъ. Но скоро замѣчено, что потребленіе хлѣба увеличилось въ огромной пропорціи, такъ что приходилось два раза платить за пиво: разъ деньгами и другой разъ равноцѣннымъ количествомъ хлѣба.

Владѣлецъ гостинницы «Россія» въ Франкфуртѣ на Майнѣ сдѣлалъ замѣчательное наблюденіе, по случаю собрашія въ этомъ городѣ членовъ мирнаго конгресса. Къ его чрезмѣрному удивленію, въ гостинницѣ оказался совершенный недостатокъ въ извѣстныхъ кушаньяхъ, именно въ мучныхъ ку-

обходимой для своего прокормленія пищи, то крайняя и неумолимая нужда заставляет его прибѣгать къ употребленію водки. Какъ можетъ онъ работать, если недостатокъ пищи отнимаетъ у него ежедневно извѣстное количество силы?

Водка, дѣйствіемъ своимъ на нервы, даетъ ему возможность возстановить насчетъ своего собственнаго тѣла недостающую ему силу и издержать сегодня силу, которую при обыкновенномъ порядкѣ вещей онъ долженъ бы былъ упо-

шаньяхъ, пуддингахъ и т. п. — вещь неслыханная въ домѣ, въ которомъ количества кушашій необходимыхъ для стола на опредѣленное число лицъ издавна установлены и извѣстны. Это потому, что гостинница была наполнена друзьями мира, которые всѣ принадлежали къ обществамъ трезвости и не пили вина.

Г. Саргъ замѣтилъ, что лица воздерживающіяся отъ вина ѣдятъ относительно больше. Оттого въ виноградныхъ земляхъ цѣна вина всегда включается въ цѣну обѣда и тамъ не считается несправедливымъ требовать въ трактирахъ платы за вино у лицъ, которыя его даже вовсе не нуютъ.

Шекспиръ, Король Генрихъ IV, актъ II, дѣйствіе IV. — Принцъ Генрихъ: это чудовищно! только на полпенни хлѣба при такомъ огромномъ количествѣ вина.

требить только завтра. Это какъ будто вексель трасированный на свое собственное здоровье, который постоянно долженъ быть возобновляемъ, потому что не можетъ быть уплоченъ по недостатку средствъ. Работникъ потребляетъ свой капиталъ вмѣсто процентовъ ; отсюда неизбежное банкротство его тѣла.

Чай, кофе и шоколадъ не дѣйствуютъ на жизненные отправленія подобно вину.

Въ Европѣ и Америкѣ потребляется ежегодно болѣе 40 милліоновъ килограммовъ чаю, а въ земляхъ Германскаго таможеннаго союза болѣе 30 милліоновъ килограммовъ кофе. Въ Англии и Америкѣ чай составляетъ часть ежедневной пищи послѣдняго работника, равно какъ и самаго богатаго землевладѣльца. Въ Германіи народонаселеніе городовъ и деревень тѣмъ болѣе придерживается употребленія кофе, чѣмъ болѣе нужда ограничиваетъ для нихъ количество и выборъ пищи, и тамъ самый скудный заработокъ всегда подраздѣляется на двѣ части: одна на кофе, а другая на хлѣбъ и картофель. Эти факты, конечно, далеко не оправдываютъ мнѣнія,

будто бы употребленіе кофе и чая есть только дѣло привычки (*).

Правда, милліоны людей жили не зная ни чая ни кофе, и ежедневный опытъ доказываетъ, что въ извѣстныхъ условіяхъ можно обойтись безъ нихъ безъ вреда для чисто животныхъ отправления организма; но было бы, конечно, ошибочно не признавать поэтому всего полезнаго дѣйствія этихъ напитковъ, и притомъ вопросъ еще, что если бы ни было ни чаю ни кофе, то народный инстинктъ не искалъ ли бы и не нашелъ ли бы средствъ замѣнить ихъ. Наука, которая въ этомъ отношеніи еще много должна объяснить, скажетъ намъ, въ самомъ ли дѣлѣ отъ порочной склонности каждый народъ не землѣ присвоилъ себѣ подобное средство для возбужденія нервныхъ отправления, отъ береговъ Тихаго Океана, гдѣ Индѣецъ на цѣлые дни удаляется въ уединеніе для того, чтобы предаться упоенію посредствомъ кока, до полярныхъ странъ, гдѣ Камчадалы и Коряки приготовля-

(*) Кнаппъ, *О питательныхъ веществахъ и пр.* Брауншвейгъ, 1847.

ють опьяняюціи нанитокъ изъ ядовитыхъ грибовъ называемыхъ *мухоморами*.

Для меня, напротивъ, кажется весьма правдоподобнымъ, если не совсѣмъ вѣрнымъ, что человекъ, перенося въ бурной жизни нашего времени извѣстныя лишешія, которыхъ не можетъ пополнить или удовлетворить количествомъ, съумѣлъ найти по инстинкту въ этихъ растительныхъ произведешіяхъ вѣрное средство давать своей ежедневной пищѣ недостающія ей качества. Въ самомъ дѣлѣ, каждое вещество, участвующее въ жизненныхъ отправленіяхъ, дѣйствуетъ извѣстнымъ образомъ на нервную систему, на чувства или на волю человека.

Макоулей, этотъ отличный наблюдатель въ области исторіи, въ своемъ классическомъ сочиненіи обращаетъ совершенно заслуженное вниманіе на вліяніе кофе на политическое состояніе Англіи въ XVII столѣтіи; но онъ оставляетъ неразрѣшеннымъ еще вопросъ касательно элементовъ кофе, вліянію которыхъ должно было бы приписать тогдашнее направленіе умовъ. Немногое, что мы знаемъ относительно физиологическихъ дѣйствій этихъ напитковъ, не стоитъ

и упоминашя. Эти дѣйствія обыкновенно приписываются, можетъ быть и справедливо, присутствію теина (тождественнаго съ кофеиномъ кофе) низкихъ сортовъ китайскаго и парагвайскаго чая. Притомъ нѣтъ напитка, который бы, въ отношеніи сущности и сложности составныхъ частей, былъ болѣе чѣмъ чай и кофе похожъ на мясной бульонъ; весьма вѣроятно, что употребленіе чаю и кофе основывается на возбуждающихъ и оживляющихъ дѣйствіяхъ, которыя этимъ напиткамъ общи съ бульономъ.

Если положить чайные листья на часовое стеклышко и слегка прикрывши бумагою мало по малу нагрѣвать на теплой металлической пластинкѣ, пока не побурѣютъ, то увидимъ, что на бумагѣ и листьяхъ осаждаются блестящіе кристаллы *теина*.

По свойствамъ своимъ теинъ принадлежитъ къ классу органическихъ щелочей, которыя всѣ безъ исключенія дѣйствуютъ на нервную систему. Если расположить ихъ въ рядкѣ, начиная теиномъ, то замѣтимъ, что въ концѣ этого ряда стрихнинъ и бруцинъ дѣйствуютъ какъ самыя сильныя яды; что хининъ, лежащій ближе

къ срединѣ, представляетъ драгоцѣннѣйшее лекарство; что составныя части опиума въ известныхъ приѣмахъ оказываютъ лекарственныя дѣйствія, между тѣмъ какъ въ болѣе сильныхъ приѣмахъ дѣйствуютъ какъ яды. Органическія щелочи, ядовитыя или лекарственныя, содержатъ на 1 пай азота болѣе 2 паявъ углерода, между тѣмъ какъ теинъ или кофеинъ и однородныя съ ними вещества, которыя могутъ быть употребляемы безъ вреда, содержатъ на тоже самое количество азота менѣе углерода, нежели начала крови.

Нѣтъ органической щелочи болѣе похожей по составу на теинъ, какъ креатинъ, заключающійся въ мышечной системѣ животныхъ, равно какъ гликоколь (сахаръ студени), который по нѣкоторымъ причинамъ можно считать связью (copule) студени. Слѣдующія формулы показываютъ эти отношенія:

Теинъ	$C_8 N_2 H_5 O_2$
Креатининъ	$C_8 N_3 H_7 O_2$
Гликоколь (безводный)	$C_8 N_2 H_8 O_6$
Креатинъ	$C_8 N_3 H_{11} O_6$
Теоброминъ (въ какао).	$C_7 N_2 H_4 O_2$

Эти формулы показываютъ, что креатинъ содержитъ въ себѣ элементы теина и амидогена (NH_2), а гликоколь отличается отъ креатина только элементами одного пая амміяка, которыхъ креатинъ содержитъ больше.

Теинъ въ извѣстныхъ реакціяхъ даетъ весьма любопытные продукты, имѣющіе большое сходство съ продуктами доставляемыми мочевою кислотой при тѣхъ же обстоятельствахъ (Rochleder).

Чай и кофе, какъ напитки, замѣчательны тѣмъ, что заключаютъ въ себѣ желѣзо и марганецъ. Если выпарить до суха прозрачный настой чаю пекао или сушонгъ и остатокъ сжечь, то получимъ золу, часто окрашенную въ зеленый цвѣтъ марганцовокислымъ кали и слѣдовательно освобождающую хлоръ въ соприкосновеніи съ соляною кислотой. Присутствіе желѣза и марганца въ чаѣ тѣмъ болѣе интересно, что самые чувствительные реактивы не выказываютъ существоващія желѣза въ чаѣ. Если прибавимъ къ настою чая какой нибудь соли желѣза, то онъ дѣлается чернымъ какъ чернила, потому что содержитъ танинъ; и такъ настой

чая заключаетъ въ себѣ особенное желѣзистое соединеніе, на которое не дѣйствуетъ танинъ.

Чай, по крайней мѣрѣ нѣкоторыхъ сортовъ, есть напитокъ содержащій дѣйствительное начало самыхъ сильныхъ минеральныхъ водъ, и какъ бы незначительно ни было количество ежедневно потребляемаго желѣза въ чаѣ, оно все таки должно оказывать извѣстное вліяніе на жизненные отправленія (*).

Пригорѣлыя вещества, содержащіяся въ кофе, даютъ этому напитку свойства останавливать

(*) Настой 70 граммъ чаю пекао содержитъ 0,104 грам. закиси желѣза и 0,20 грам. закиси марганца (Флейтманъ).

Составъ золы.

	Настоя чая (чай сушонгъ), по Леману	Отвара кофе (кофе изъ Явы), по Леману	Бобовъ какао (изъ Гуяквиля), по Зеделеру.
Кали	47,45	51,45	37,14
Извести.	1,24	3,58	2,88
Магпезиѣ	6,84	8,67	15,97
Окиси желѣза.	3,29	0,25	0,10
Фосфорной кислоты.	9,88	10,02	39,65
Сѣрной кислоты	8,72	4,01	1,53
Кремвезема	2,31	0,73	0,17
Углекислоты	10,09	20,50	0,00
Окиси марганца	0,71	0,00	0,00

раствореніе и разложеніе, вызываемыя и поддерживаемыя въ животной экономіи ферментами. Извѣстно, что всѣ пригорѣлыя вещества препятствуютъ броженію и гніенію: копченое мясо, на примѣръ, переваривается въ желудкѣ труднѣе, нежели просто соленое мясо. Лица съ слабыми или чувствительными пищеварительными органами легко замѣчаютъ, при нѣкоторомъ вниманіи, что чашка крѣпкаго кофѣ послѣ обѣда тотчасъ же останавливаетъ пищевареніе; новое облегченіе чувствуютъ они только послѣ удаленія

Составъ золы

	Настоя чай (чай сушонгъ), по Леману	Отвара кофѣ (кофѣ изъ Явы), по Леману	Бобовъ какао (изъ Гуяквиля), по Зеделеру.
Хлористаго натрія	3,62	СІК 1,98	СІК 1,66
Натра	5,03	0,00	0,00
Угля и песку.	1,09	0,49	0,00
	<u>100,77</u>	<u>100,68</u>	<u>100,33</u>

100 частей чайныхъ листьевъ (сушонгъ) въ кипячей водѣ даютъ экстрактъ, вѣсящій въ сухомъ состояши 15,536 частей. Этотъ экстрактъ даетъ 3,06 частей золы (16,69% экстракта). 100 частей жареныхъ бобовъ какао, вываренныхъ въ кипячей водѣ, дали 21,54 частей экстракта, доставившаго 3,41 частей золы (16,6% экстракта). Бобы какао были очищены и дали 3,62% золы.

кофе изъ желудка и всасыванія его. Напротивъ для сильныхъ органовъ, на которые этого рода дѣйствія не оказываютъ вліянія, кофе служитъ поелъ обѣда, по той же самой причинѣ, къ умѣренію пищеварительной дѣятельности, возбужденной далѣе извѣстнаго предѣла виномъ и пряностями.

- Чай не останавливаетъ пищеваренія подобно кофе, но ускоряетъ червеобразныя движенія кишекъ; это дѣйствіе обнаруживается тошнотою послѣ употребленія крѣпкаго чая, въ особенности натошакъ.

Мы имѣли уже случай замѣтить, что ежедневная трата дыхательной пищи превышаетъ въ 5 и даже 6 разъ взятый вѣсъ пластической пищи. Оттого во времена голода, во всѣхъ сословіяхъ народонаселенія, въ особенності ощутителенъ недостатокъ первыхъ; въ то время какъ возвышается цѣна жира и масла, равно какъ и зерноваго хлѣба, а картофель становится, относительно, дороже хлѣба, цѣна мяса остается обыкновенно такою же, какъ и въ годы изобилія. Одною изъ причинъ содѣйствующихъ этому обстоятельству служитъ то, что хлѣбъ

можетъ замѣнять мясо, но самъ не можетъ быть совершенно замѣненъ мясомъ на столько, на сколько это необходимо для потребностей человека (*). Другою причиною низкой цѣны мяса служитъ то обстоятельство, что въ годы неурожая отъ чрезмѣрной влажности, когда обыкновенныя питательныя растенія не удаются,

(*) Г. Дервинъ въ своемъ безподобномъ сочиненіи заключающемъ столько прекрасныхъ наблюдешій, по случаю своего пребыванія въ Пампасахъ, рассказываетъ слѣдующее: «мы могли купить здѣсь (Тапальгенъ, 17 Сентября) нѣсколько сухарей. Въ продолженіи многихъ дней, я не ѣлъ ничего кромѣ мяса; при этой пищѣ я чувствовалъ себя совершенно здоровымъ, но мнѣ показалось пригодною только при весьма дѣятельномъ образѣ жизни. Я слышалъ, что нѣкоторые больные въ Англіи, которымъ предписана исключительно мясная пища, не могутъ терпѣть ея на видъ, даже въ надеждѣ выздороветь. Однакоже Gauchos въ Пампасахъ въ продолженіи цѣлыхъ мѣсяцевъ не ѣдятъ ничего другаго кромѣ вололовьяго мяса; но нужно замѣтить что они потребляютъ много жира и въ особенности пренебрегаютъ сухимъ мясомъ, какъ агути».

Гомеръ, описывая пиршества своихъ героевъ, никогда не упускаетъ случая отдать справедливую дѣнь похвалъ «цвѣтущему» жиромъ хребту свини.

все таки получаютъ въ изобиліи зеленый фуражъ, трилистникъ, трава и корни. Мясо остается въ своей низкой цѣнѣ потому, что запросъ на него не возвышается столько, какъ запросъ на хлѣбъ. Въ сухіе годы агрономъ не имѣетъ корма для скота и обязанъ отдавать на убой скотину свою и сбывать ее за какую бы ни было цѣну. и тогда обиліе скота на рынкѣ еще болѣе понижаетъ цѣну мяса, нежели въ обыкновенные годы.

Человѣкъ, какъ плотоядное животное, требуетъ для своего содержанія огромнаго пространства, значительно большаго нежели левъ и тигръ, потому что при удобномъ случаѣ убиваетъ не съѣдая. Охотничій народъ не могъ бы размножаться, бывъ заключенъ на ограниченномъ пространствѣ.

Кислородъ необходимый для дыханія долженъ быть отнимаемъ у животныхъ, которыхъ только ограниченное число можетъ жить на данномъ пространствѣ. Эти животныя добываютъ изъ растеній начала своей крови и своихъ органовъ и отдаютъ эти начала индійскимъ охотникамъ, которые потребляютъ ихъ безъ веществъ под-

держивающихъ дыханіе этихъ животныхъ во время ихъ жизни. Оттого между тѣмъ какъ индѣецъ, съ однимъ животнымъ и съ равнымъ по вѣсу количествомъ крахмальныхъ веществъ, могъ бы поддерживать свое здоровье и жизнь въ продолженіи известнаго числа дней, онъ долженъ употребить пять животныхъ въ продолженіи того же времени для произведенія и поддержанія необходимой теплоты. Пища его содержитъ избытокъ пластическихъ веществъ, но въ ней почти всегда недостаетъ необходимыхъ дыхательныхъ веществъ; отъ этого у людей питающихся мясомъ происходитъ особенная склонность къ водкѣ.

Нельзя ничего яснѣе и основательнѣе сказать о пользѣ хлѣбопаніества, какъ словами американскаго вождя въ рѣчи его къ своему племени, Миссисагамъ. Вотъ онѣ въ томъ видѣ, въ какомъ ихъ пересказываетъ Кручина (Стевесоеиг): «Не видите ли вы, что бѣлые живутъ зернами, между тѣмъ какъ мы живемъ мясомъ? что мясо требуетъ болѣе 30 мѣсяцовъ для своего выростанія и часто бываетъ рѣдкостью? что каждое изъ этихъ удивительныхъ зеренъ, бросаемыхъ ими въ землю, возвращается имъ сториčno? что

мясо имѣетъ четыре ноги для того чтобы убѣ-
жать, между тѣмъ какъ мы имѣемъ только двѣ,
чтобы поймать его? что зерна остаются и вы-
растаютъ тамъ, гдѣ бѣлые люди ихъ сѣютъ? что
зима, составляющая для насъ время трудной
охоты, для нихъ служить временемъ отдыха.
По этому то они имѣютъ столько дѣтей и жи-
вуть дольше нежели мы. И такъ, говорю я всѣмъ,
которые меня слушаютъ, прежде нежели деревья
возвышающіяся надъ нашими хижинами погиб-
нутъ отъ старости, прежде нежели клены въ
долинѣ перестанутъ давать намъ сахаръ, племя
бѣлыхъ святелей хлѣбныхъ зеренъ истребитъ
племя питающихся мясомъ, если эти охотники
не рѣшатся сѣять!»

Индѣецъ издерживаетъ въ своей тягостной
охотѣ значительную сумму силы, между тѣмъ
какъ получаемая отъ охоты прибыль весьма не-
значительна и вовсе не пропорціональна этой
издержкѣ.

Отличительное свойство просвѣщенія состоитъ
въ сбереженіи силъ и способовъ. Наука изла-
гаетъ самыя простыя средства для полученія
наибольшаго дѣйствія при возможно меньшей

издержкѣ органической силы, для преодоленія наибольшаго сопротивленія съ данными средствами.

Всякая бесполезная трата, всякое расточеніе силъ въ земледѣліи, въ промышленности, равно какъ въ наукѣ, и въ особенности въ государствѣ, выказываетъ неполноту просвѣщенія, состояніе варварства. Если что именно отличаетъ нашу эпоху отъ прежнихъ временъ, такъ это необыкновенное приращеніе силы, зависящее отъ успѣховъ физическихъ и механическихъ наукъ. Причины всякаго дѣйствія, всякаго движенія были глубоко изслѣдованы; благодаря этимъ изслѣдованіямъ человекъ дошелъ до болѣе глубокаго познанія законовъ природы и въ настоящее время находитъ послушныхъ слугъ въ физическихъ силахъ, которыя прежде внушали ему страхъ и ужасъ. Воодушевленный священнымъ огнемъ, условіемъ всякаго умственнаго успѣха, человекъ, какъ новый Прометей, далъ жизнь земнымъ элементамъ.

Паровая машина, подобно животному, получаетъ пищу и питье; она дышетъ, она заключаетъ въ себѣ источникъ теплоты и источникъ

силы, производящей внутреннія и вѣшшія движенія. Лучшимъ образомъ вывѣзженная лошадь не терпѣливѣе повинуется волѣ человѣка, какъ локомотивъ нашихъ желѣзныхъ дорогъ; онъ идетъ скоро или медленно, останавливается, послушенъ самому легкому давленію пальцомъ.

Наука, возложивъ на машины рабскую службу, возетановила болѣе справедливое отношеніе между физическими силами и органическою силою (*). Сумма свѣта и теплоты, которую земля получаетъ отъ солнца, есть неизмѣнное количество; но оно неравномѣрно распространяется по ея поверхности, въ слѣдствіе причинъ, которыя слѣдуетъ назвать предвѣчными. Отъ того, въ

(*) Скромная и благонравная царица Итаки, въ отсутствіе супруга своего Улисса, говоритъ Гомеръ, заставила двѣнадцать невольницъ день и ночь молоть хлѣбныя зерна, необходимыя для ея дома. Это былъ весьма просто содержимый домъ и я бы преувеличилъ, если бы допустилъ, что Пенелопа должна была ежедневно прокормить такимъ образомъ 300 человѣкъ. И такъ, въ этомъ обществѣ, гдѣ все дѣлалось трудовымъ пѣтомъ человѣка, необходимо было лицо для того чтобы молоть зерно потребляемое двадцатью пятью человѣкъ, и можетъ быть половиною того. Въ наше время помоль занимаетъ не-

одномъ мѣстѣ избытокъ, умножающій жизненныя условія, а въ другомъ, напротивъ, недостатокъ, уменьшающій ихъ. Естественно, что равновѣсіе возстановляется тамъ, гдѣ есть каналы для прибыли и убыли; въ такомъ случаѣ нигдѣ не можетъ быть ни изобилія, ни недостатка.

Тоже самое представляетъ богатство на землѣ и тѣнь его—бѣдность. Во всѣ времена отношеніе между богатствомъ и бѣдностью оставалось неизмѣнно однимъ и тѣмъ же. Извѣстныя происшествія ограничиваютъ обладаніе и препятствуетъ непрерывному его приращенію. Подобно тому какъ кровь движется изъ большихъ сосудовъ въ волосные, такъ точно и наибольш-

сравненно менѣе рукъ. Сен-Мѣрская мельница, близъ Парижа, съ двадцатью работниками въ состояніи ежедневно смолоть хлѣбнаго зерна на сто тысячъ солдатскихъ порцій; значитъ одного работника на мельницѣ достаточно на пять тысячъ потребителей. Пенелопа могла давать только весьма ограниченное содержаніе своимъ двѣнадцати невольницамъ на мельницѣ, хотя и обременяла ихъ работою, потому что трудъ этихъ несчастныхъ давалъ весьма незначительный результатъ. (M. Chevalier, *Lettres sur l'organisation du travail*. Paris, Capelle, 1848, p. 29.

пне доходы потребляются и утекаютъ къ первоначальному своему источнику множествомъ маленькихъ каналовъ.

Тамъ гдѣ свѣтъ силенъ, тѣни кажутся болѣе темными; но природа хочетъ чтобы при всѣхъ степеняхъ свѣта процвѣтали сильныя и сочныя растенія: безъ высокихъ деревьевъ не было бы ни кустарниковъ, ни зерновыхъ хлѣбовъ, ни другихъ земледѣльческихъ произведеній, потому что высокія деревья притягиваютъ плодотворный дождь и содѣйствуютъ постоянному теченію источниковъ, распространяющихъ довольство и благоденствіе. Нѣкоторымъ новѣйшимъ теоретикамъ хотѣлось бы вовсе уничтожить тѣнь: но какъ скоро истреблена будетъ послѣдняя травка бросающая тѣнь, безъ сомнѣнія повсюду будетъ свѣтло, но также повсюду и мертво, какъ въ степи Сахаръ.

Человѣкъ, помощью силъ развивающихся въ его организмъ, противопоставляетъ сопротивленіе силамъ физическимъ, которыя постоянно стремятся разрушить его, сопротивленіе, которое ежедневно нуждается въ возобновленіи, если су-

ществованіе челоуѣка должно бытъ на нѣкоторое время обезпечено.

Въ каждую секунду умираетъ часть тѣла и по проишествіи 70—80 лѣтъ манина, даже при совершенномъ здоровьи, переходитъ во власть земныхъ силъ; тогда всякое сопротивленіе съ его стороны прекращается и элементы его возвращаются въ атмосферу и въ почву.

Вся жизнь наша есть непрерывная борьба съ физическими силами, постоянная попеременность нарушеннаго и возстановленнаго равновѣсія.

Человѣкъ нуждается въ *пищѣ* и *питьи*, какъ средствахъ къ произведенію теплоты и силы; чрезъ нихъ рождается въ его тѣлѣ сопротивленіе дѣйствію атмосферы, которая ежеминутно завладѣваетъ частью его тѣла и поглощаетъ ее.

Для сохраненія своей теплоты, для обезпеченія себя отъ переменчивости погоды, онъ нуждается въ *помѣщеніи*, *одеждѣ* и *топливѣ*; для сохраненія своего здоровья и возстановленія его въ случаѣ болѣзни ему нужны *средства для соблюденія опрятности* и *лекарства*.

Пища и питье могутъ до нѣкоторой степени

замѣнить одежду, топливо и лекарства; но сами они не могутъ быть замѣнены ни однимъ изъ другихъ элементовъ жизни: они абсолютно необходимы и составляютъ безусловную потребность.

Въ случаѣ недостаточности внутренняго сопротивленія, въ случаѣ голода, тѣже физическія силы, которыя поддерживаютъ жизненные дѣятельности, мало по малу проникаютъ до самаго средоточія жизни и подобно мечу разсѣкаютъ узы ея.

Человѣкъ требуетъ также, для сохраненія, развитія, воспитанія чувствъ своихъ, нѣкоторыхъ элементовъ, которые удовлетворяютъ его потребностямъ *удовольствія* и *пользы*.

Наконецъ человѣкъ требуетъ, сверхъ того, удовлетворенія извѣстныхъ нуждъ, происходящихъ изъ его умственной природы и которыя не могутъ быть удовлетворены физическими силами; онъ хочетъ образовать и развить свой умъ. Притомъ этотъ именно умъ управляетъ правильнымъ употребленіемъ тѣлесныхъ силъ его, направляетъ физическія силы и заставляетъ ихъ служить къ удовлетворенію всѣхъ его потребно-

стей, какъ совершенно необходимыхъ, такъ и полезныхъ и пріятныхъ.

Какъ въ организмѣ одного лица, такъ и въ собирательномъ организмѣ людей составляющихъ общество, происходитъ матеріальный обмѣнъ, то есть потреблеіе всѣхъ элементовъ индивидуальной собирательной жизни.

Золото и серебро выполняютъ въ организмѣ общества ту же роль, какую въ животной экономіи играютъ кровяные шарикѣ. Подобно какъ эти маленькіе кружечки, не принимая прямого участія въ питаніи, суть посредники органическихъ обмѣновъ, произведенія теплоты и всѣхъ движеній крови и отдѣленій, точно также деньги служатъ посредниками всѣхъ общественныхъ отіравленій.

Въ средніе вѣка подати и повинности уплачивались зерновымъ хлѣбомъ, виномъ, яйцами, курами, барщиною и всякій плательщикъ самъ производилъ предметы первой своей необходимости. Онъ не зналъ колониальныхъ товаровъ; за полфунта динарій онъ добывалъ себѣ самые необходимые инструменты. Общины имѣли свои пивоварни; во многихъ городахъ власти сами

покупали вино и раздавали его гражданамъ. Золото и серебро были большей частью товарами, которые выставлялись на платяхъ или въ домахъ. Но съ тѣхъ поръ какъ деньги сдѣлались, подобно кровянымъ шарикамъ, органомъ разносящимъ кислородъ въ общественномъ организмѣ, богачи уже не употребляютъ массивной посуды изъ цѣльнаго золота или серебра, но довольствуются мѣдною или латунною, просто покрытою серебромъ или золотомъ.

Матеріальный обмѣнъ въ государствѣ, какъ и въ тѣлѣ человека, служитъ источникомъ всѣхъ силъ. Сохраненіе общественнаго тѣла основывается на возобновленіи истраченныхъ жизненныхъ веществъ, то есть на возобновленіи и возстановленіи всѣхъ элементовъ индивидуальной и собирательной жизни. Подобно какъ въ животной экономіи этотъ обмѣнъ можетъ быть измѣряемъ числомъ кровяныхъ шариковъ, которые въ данное время циркулируютъ отъ сердца къ волоснымъ сосудамъ и возвращаются отъ послѣднихъ къ сердцу, такъ точно и въ общественномъ тѣлѣ обмѣнъ можетъ быть измѣренъ скоростью, съ которою монета пере-

ходитъ изъ однѣхъ рукъ въ другія. Всѣ причины затрудняющія это движеніе или дѣйствующія на потребленіе ихъ или на возобновленіе, подобно физическимъ силамъ при органическихъ обмѣнахъ, всѣ эти причины нарушаютъ равновѣсіе и вызываютъ особенныя состоянія, похожія на болѣзни людей.

Абсолютное количество денегъ почти ничтожно въ сравненіи съ дѣйствіемъ производимымъ скоростью ихъ обращенія. Въ самомъ дѣлѣ, съ общественнымъ тѣломъ, при совершенномъ его здоровьи, происходитъ тоже самое, что и съ тѣломъ чловѣка, черезъ сердце и волосные сосуды котораго движутся въ продолженіи сутокъ отъ 15 до 19000 килограммъ крови, между тѣмъ какъ абсолютное количество крови, содержащейся во всемъ тѣлѣ, въ тысячу разъ меньше.

Суммы всѣхъ противудѣйствій, противопоставляемыхъ природою сохраненію жизни и пріобрѣтенію жизненныхъ условій (въ общественномъ организмѣ—пріобрѣтенію денегъ), этой суммы совершенно достаточно для того, чтобы дѣятельности, которыя организмъ способенъ развить, могли быть въ равновѣсіи съ нею. Че-

ловѣкъ не можетъ, не подвергая своего существованія опасности, нисколько издерживать силы для преодоленія сопротивленій, если не пріобрѣтаетъ, чрезъ нейтрализацію этихъ сопротивленій, средства возобновить истраченную силу.

Совершенно подобное отношеніе существуетъ въ экономіи общественнаго тѣла. Она разстроивается всякою тратою силъ, не дающею обратно обществу жизненнаго элемента, или недостаткомъ употребленія силъ, которыми можно добыть жизненные элементы.

Какъ каждый мускулъ, каждый нервъ, каждая частица ткани въ животной экономіи принимаетъ участіе въ происходящихъ въ нихъ обмѣнахъ вещества и оказываетъ свою долю вліянія на правильное продолженіе главныхъ отправленій, на пищевареніе, кроветвореніе, образованіе отдѣленій, равно какъ и на движеніе членовъ, на дѣятельность чувствъ и мозга, такъ каждый чѣловѣкъ въ обществѣ долженъ съ своей стороны способствовать, по мѣрѣ силы своихъ членовъ, своихъ чувствъ и ума, къ возобно-

вленію и сохраненію жизненныхъ элементовъ общественнаго тѣла. Дѣйствіе этихъ силъ есть *работа* или *трудъ*.

Всѣ части организма естественно имѣютъ право на полную свободу своихъ отправленій, на полное развитіе рабочей своей силы, такъ однакоже, чтобъ не затрудняли и не останавливали другъ друга. Maximum дѣйствія рабочей силы находится въ обратномъ отношеніи къ суммѣ сопротивленій, которыя нужно преодолѣть. Чѣмъ больше сопротивленія, тѣмъ производимое дѣйствіе слабѣе.

Незнаніе условій благосостоянія, преуспѣянія и силы государства произвело во многихъ странахъ эти несоразмѣрности, источники столькихъ золъ. вмѣсто стройнаго цѣлаго, видимъ въ нихъ чудовища, большую голову на маломъ туловищѣ, огромныя руки при тонкихъ и слабыхъ ногахъ, большой желудокъ съ малыми легкими. Если своенравіе и случай, вмѣсто предусмотрительности и обдуманности, если рутинна, привычки противныя законѣмъ природы управляютъ движеніями и издержками силъ государства, то естественно отъ этого происходитъ слабость и

истощеніе, за которыми скоро слѣдуетъ бѣдность и нищета. Это и существуетъ въ варварскихъ странахъ, гдѣ несправедливо и неравномѣрно распределенные налоги ведутъ къ истощенно цѣлыхъ населеній во все продолженіе ихъ жизни, потому что они обязаны постоянно издерживать избытокъ силъ для простаго сохраненія себя или для произведенія такихъ дѣйствій, за которыми не слѣдуетъ совершенное вознагражденіе истраченныхъ силъ.

Однако все, что по видимому кажется слѣдствіемъ свободной воли, страстей или большей или меньшей разсудительности человека, въ сущности зависитъ отъ законовъ стольже постоянныхъ, вѣчныхъ и неизмѣнныхъ, какъ законы матеріальныхъ явленій. Никто не знаетъ дня и часа своей смерти, и ничто не кажется болѣе случайнымъ, какъ рожденіе мальчика или дѣвочки; но извѣстно также хороню или даже лучше нежели всякая другая человѣческая истина, сколько людей умираетъ на миліонъ, въ продолженіи 10, 20, 40 или 60 лѣтъ, сколько изъ миліона родившихся бываетъ дѣвочекъ и мальчиковъ.

Статистика судебных мѣстъ показываетъ правильный возвратъ однихъ и тѣхъ же преступленій; отсюда происходитъ тотъ непонятный для насъ фактъ, потому что очевидная зависимость слѣдствій ускользаетъ отъ насъ, что во всякомъ большомъ государствѣ можно предсказать число преступленій и ихъ разностей на каждый послѣдующій годъ съ тою же вѣрностью, какъ число родящихся и умирающихъ естественною смертию. Изъ ста обвиненныхъ, представляемыхъ передъ верховнымъ судомъ, во Франціи бываетъ 61, а въ Англіи 71 осужденный. Разница не превышаетъ среднимъ числомъ $\frac{1}{100}$ всего числа. Подобно этому, можно съ вѣроятностью предсказать, на 15 лѣтній періодъ времени, число самоубійствъ вообще огнестрѣльнымъ оружіемъ, или повѣшеніемъ.

Всѣ явленія одного и того же рода, оказывающіяся періодически въ большемъ числѣ, ведутъ къ неизмѣнному отношенію. Этому то закону большихъ чиселъ повинуются всѣ вещи и подчиняются всѣ безъ исключенія происшествія. Этотъ законъ относится только къ наружнымъ дѣйствіямъ, производимымъ на общество, и не

имѣетъ ничего общаго съ самой сущностью добродѣтели и порока.

Никто не оспариваетъ вліянія воспитанія, привычекъ къ порядку и къ труду на нравственность людей, не считая однакожь нравственности слѣдствіемъ этихъ привычекъ; таблицы смертности весьма хорошо доказываютъ, что воспитаніе и умственное развитіе уменьшаютъ число преступленій и годовую смертность (*).

Очевидно, мы не иначе дойдемъ до познанія средствъ къ дѣйствительному улучшенію состоянія общества и до прочнаго утвержденія счастья народовъ, какъ опредѣляя, путемъ чиселъ, степень вліянія оказываемаго нашими постановленіями, обычаями и привычками на нравственность людей. Вотъ какая должна быть цѣль нашихъ изслѣдованій.

(*) Quételet, *Sur l'homme et le développement de ses facultés.*

ПИСЬМО ТРИДЦАТЬ-ШЕСТОЕ.

Исторія химіи. — Происхожденіе новѣйшей химіи. — Главная цѣль первыхъ химическихъ изслѣдованій. — Первый періодъ: Алхимія. — Философскій камень. — Причины вѣрованія въ превращеніе металловъ. — Случаи гдѣ оно удавалось. — Польза алхиміи, состоявшая въ томъ, что она побудила къ изслѣдованіямъ. — Современныя мнѣнія касательно возможности извѣстныхъ важныхъ открытій. — Второй періодъ: Флогистическая химія. — Размѣщеніе фактовъ, по ихъ сходствамъ. — Третій періодъ: Антифлогистическая химія. — Употребленіе вѣсовъ и мѣръ при оцѣнкѣ явленій.

Чтобы оцѣнить всю обширность знаній настоящей химіи, необходимо бросить взглядъ на прошлыя столѣтія: Исторія науки есть страница изъ исторіи человѣческаго ума; нѣтъ столь занимательной и поучительной исторіи, какъ исторія начала и постепеннаго развитія химіи. Случайныя обстоятельства заставили смотрѣть на нее какъ на совершенно новую науку, между тѣмъ какъ химія принадлежитъ къ числу самыхъ древнихъ наукъ.

Въ концѣ прошлаго столѣтія духъ безраз-

судства овладѣлъ весьма образованнымъ народомъ и заставилъ его разрушить памятники своей славы, построить алтари богинѣ разума и создать новый календарь. Тотъ же духъ породилъ одинъ изъ самыхъ странныхъ праздниковъ, на которомъ г-жа Лавуазьё, въ одеждѣ жрицы, предала пламени на алтарѣ флогистическую систему, между тѣмъ какъ музыка играла торжественное *requiem*. Тогда французскіе химики согласились перемѣнить всѣ техническія выраженія, всѣ слова, означающія химическія соединенія и разложенія; они придумали новую номенклатуру, которая, будучи выраженіемъ новой и полной системы, была принята учеными всѣхъ странъ. Такимъ образомъ можно объяснить пропасть, повидимому раздѣляющую нынѣшнюю науку отъ древней химіи. Въ самомъ дѣлѣ, новыя названія и новыя теоріи разорвали связи прошедшаго и изгладили начало всѣхъ важныхъ открытій, всѣхъ частныхъ наблюденій, сдѣланныхъ до временъ Лавоазье въ другихъ государствахъ Европы. Многіе видятъ въ нашихъ настоящихъ познаніяхъ только наследство исключительно завѣщанное тогдашнею француз-

кою школою и воображаютъ, что исторія химіи не заходитъ дальше: но это ошибка.

Въ преуспѣяніи физическихъ наукъ, какъ и въ исторіи народовъ, всякое происшествіе бываетъ всегда слѣдствіемъ предшествовавшихъ ему обстоятельствъ или событій. Какъ всякое явленіе въ одушевленной или неодушевленной природѣ всегда предполагаетъ извѣстныя условія его вызывающія, такъ успѣхъ въ естественныхъ наукахъ опредѣляется предварительнымъ пріобрѣтеніемъ извѣстныхъ фактовъ, извѣстныхъ истинъ или знаній, обязанныхъ своимъ существованіемъ уже давно замѣченнымъ фактамъ. Новая система, новая теорія всегда бываетъ результатомъ болѣе или менѣе обширныхъ наблюденій, противныхъ господствующимъ ученіямъ. Во времена Лавуазье были извѣстны всѣ тѣла, всѣ явленія, которыми онъ занимался. Лавуазье не открылъ ни одного новаго тѣла, ни одного новаго свойства, ни одного новаго явленія: всѣ введенныя имъ истины были необходимымъ слѣдствіемъ прежнихъ трудовъ. Безсмертная заслуга этого человѣка состоитъ въ томъ, что онъ одарилъ химію новымъ смысломъ, собралъ раз-

брошенные члены тѣла науки и нанель точки соединенія ихъ. Силы, дѣйствія которыхъ изучаетъ химія, весьма скрытны: онѣ не обнаруживаются, какъ многія физическія силы, какъ свѣтъ или тяжесть, явленіями ежедневно обращающими на себя вниманіе человѣка. Химическія силы не дѣйствуютъ на разстояніи; дѣйствія ихъ становятся замѣтными только при непосредственномъ соприкосновеніи разнородныхъ веществъ. Нужно было много вѣковъ чтобы создать этотъ міръ явленій, изъ которыхъ состояла химія во времена Лавуазьё. Нужно было безконечное число наблюдений, прежде чѣмъ можно было объяснить самое очевидное химическое явленіе, горѣніе свѣчи, прежде чѣмъ можно было понять, что образованіе ржавчины на желѣзѣ, бѣленіе органическихъ цвѣтовъ, дыханіе животныхъ зависятъ отъ одной и той же причины.

Сколько нужно было усилій чтобы пріобрѣсть химическія познанія, какія мы имѣемъ нынѣ! Тысячи людей, вооруженныхъ всей наукою своего времени, одушевленныхъ непобѣдимую страстью, доходившею почти до безумія, посвящали свою жизнь, имущество, истощали всю свою энергію,

разрывая землю по всѣмъ направленіямъ, собирая по одиночкѣ всѣ извѣстныя органическія и неорганическія тѣла, приводя ихъ въ соприкосновеніе тысячью различныхъ способовъ; и этотъ трудъ продолжался цѣлыхъ пятнадцать столѣтій! Сильное, непреодолимое желаніе давало людямъ это безпримѣрное въ исторіи терпѣніе, эту настойчивость при изслѣдованіяхъ, которыя не удовлетворяли ни одной потребности времени. Это было желаніе получить земное благоденствіе.

Странная мысль занимала умы самыхъ ученыхъ и опытныхъ людей: по ихъ мнѣнію, земля укрывала въ себѣ таинственную вещь, открытіе которой должно было удовлетворить всѣ желанія чувствъ, доставляя золото, здоровье и долгую жизнь.

Полагали, что эти три верховныя условія человѣческаго счастья соединены въ философскомъ камнѣ. Въ продолженіи многихъ столѣтій, труды всѣхъ химиковъ имѣли единственною цѣлью открыть дѣвственную землю, таинственное вещество, которое въ рукахъ умнаго или ученаго должно было превращать малоцѣнный металлъ

въ золото. Поелъ это золото, употребленное какъ лекарство въ высшей степени своего совершенства, слыло способнымъ излечивать всѣ болѣзни, молодить тѣло и продлять жизнь.

Чтобы хорошо опредѣлить характеръ алхиміи, надобно себѣ припомнить, что до XVI столѣтія землю считали центромъ вселенной. Тогда вѣрили тѣсному соотношенію между жизнью, судьбою людей и движешемъ звѣздъ. Міръ представлялъ большое цѣлое, организмъ, коего члены непрерывно дѣйствовали другъ на друга. «Творческія силы лучами струятся изъ всѣхъ точекъ неба на землю и опредѣляютъ земныя вещи» (Roger Bacon). «Когда ѣдятъ хлѣбъ, говоритъ Парацельсъ, то не вкушаютъ ли въ одно и тоже время небо, землю и звѣзды, потому что небо плодоноснымъ дождемъ, земля почвою, а солнце своими теплыми и свѣтлыми лучами содѣйствуютъ произведенію хлѣба, и что цѣлое присутствуетъ въ части?» Полагали, что все происходящее на землѣ можно прочесть въ звѣздахъ; а что было написано на небѣ, должно было сбыться землѣ. Марсъ, Венера и всякая другая планета управляли происшествіями жизни каждаго

человѣка со времени его рожденія. Кометы, которыхъ появленіе бываетъ столь неправильно, служили угрожающими знаками, предвѣщавшими народамъ нищету и несчастіе.

Магія имѣла предметомъ изученіе силъ природы; въ соединеніи съ врачебнымъ искусствомъ она считалаеь цѣлой таинственной наукою. Проявленія органической жизни и величественныя явленія природы, какъ громъ, молнію, бурю, градъ, приписывали дѣйствію невидимыхъ духовъ. То, что мыслитель пріобрѣлъ наблюденіемъ, было недоступно для толпы; по мнѣнію этой послѣдней онъ былъ въ сношеніи съ сверхъестественными существами, его наука была силою, посредствомъ которой онъ управлялъ духами. «Демоны, говоритъ Цезальпинъ, понимаютъ внутреннимъ чувствомъ, не нуждаясь въ тѣлѣ; но они не могутъ безъ естественныхъ средствъ оказывать никакого вліянія на людей и животныхъ. Духи злые производятъ обмороченіе и всякаго рода напасти».

Въ продолженіе четырехъ столѣтій, эти мнимыя связи человѣка съ злымъ духомъ были причиною того, что судилища пытали и казнили ты-

сячи жертвъ. Договоры съ злымъ духомъ, которымъ тогда вѣрили, были страннаго рода, потому что ни одна изъ договаривающихся сторонъ не извлекала изъ нихъ пользы: въ самомъ дѣлѣ, несчастные, обязавшіеся отдать свою дуню дьяволу, обыкновенно жили въ глубокой нищетѣ, не участвовали въ земныхъ наслажденіяхъ и ихъ часть неба, доставнаяся дьяволу, не имѣла для нихъ никакой цѣны.

Принимая въ соображеніе это состояніе человеческого ума, можно сказать, что алхимія, касательно познанія природы, опередила другія науки; и въ самомъ дѣлѣ тогданія химія, до XV столѣтія, не отставала отъ астрономіи и находилась на одной съ нею степени развитія.

Арабами, изъ Египта, распространена была мысль, будто философскій камень можетъ служить средствомъ для превращенія неблагородныхъ металловъ въ золото. Завоеваніе Египта отдало Арабамъ физическія познанія, которыя въ началѣ вѣроятно были плодомъ трудовъ касты завистливыхъ жрецовъ; излагаемыя въ храмахъ подъ видомъ таинствъ, они были доступны только для посвященныхъ. Геродотъ и Платонъ учи-

лись въ этой замѣчательной странѣ. За девятьсотъ лѣтъ до завоеванія, Александрійская Академія была уже центромъ ученой дѣятельности и еще въ эпоху, когда арабы сожгли знаменитую бібліотеку, Александрія была самымъ знаменитымъ убожищемъ и средоточіемъ греческой науки. Въ этомъ народѣ, еще съ чистыми понятіями, ни фатализмъ Магомета, столь противный развитію медицины, ни правила Корана, формально запрещающаго мечтательность, не могли помѣнать развитію наукъ, медицины, астрономіи и математики; отъ того ученіе александрійскихъ ученыхъ касательно превращенія металловъ должно были найти у этого народа благопріятную почву, напередъ подготовленную и плодородную.

Въ то время, когда Багдадъ, Бассора и Дамаскъ были центрами всемірной торговли, не было народа болѣе способнаго, дѣятельнаго, болѣе жаднаго къ прибыли и къ золоту, какъ Арабы. Ихъ сказки сохранили намъ любимыя ихъ желанія, поводы ихъ дѣятельности. Между тѣмъ какъ эльфы и никсы, карлы и ундины германскихъ сказокъ были раздавателями мечей,

противъ которыхъ не могъ устоять ни какой врагъ, или мази исцѣлявшія всевозможныя раны, или чаши никогда неопоражняющіяся, или столы всегда накрытые и покрытые яствами; духи *Тысячи и одной ночи* служили всегда хранителями несчетныхъ сокровищъ или сторожами садовъ, наполненныхъ цвѣтами и плодами изъ золота или драгоценныхъ камней. Чудесная лампа арабскихъ разсказчиковъ, посредствомъ которой человекъ могъ приобрести всѣ эти неисчерпаемыя богатства, была разсматриваема какъ нечто столь же дѣйствительно существующее и доступное, какъ спустя нѣсколько столѣтій метлы, на которыхъ развѣзжали Блоксбергскія вѣдьмы и танцовали свой изступленный шабашъ въ ночь Святаго Сильвестра.

Въ Египтѣ чудесная лампа приняла форму философскаго камня.

Арабскія школы, отыскиваніемъ философскаго камня, дали первый ученый толчокъ всей западной Европѣ и такимъ образомъ ввели въ нее химическія познанія. По образцу университетовъ въ Кордовѣ, Севильѣ и Толедо, посѣщаемыхъ съ X столѣтія любознательными людьми всѣхъ

странъ, вскорѣ образовались новые центры ученой дѣятельности въ Парижѣ, Саламанкѣ, Падудуѣ и, какъ требовало впрочемъ состояще тогдашней цивилизаціи, христіанскіе священники сдѣлались единственными хранителями и распространителями ученія арабскихъ ученыхъ. Спустя много столѣтій, алхимія все еще сохраняла отъ египетскихъ жрецовъ эти толкованія, которыхъ темнота вошла въ пословицу, этотъ мистическій стиль, наполненный образами и перемѣшанный съ религіозными идеями.

Сочиненія Гебера, этого Плинія VІІІ столѣтія, указываютъ на истинно удивительное для этого времени разнообразіе химическихъ знаній. Теоріи знаменитыхъ ученыхъ XIII столѣтія, Рожера Бэкона и Альберта Больштадтскаго (Albertus Magnus, епископъ Регенсбургскій), въ отношеніи богатства идей и обширности понятій, безспорно могутъ равняться съ теоріями нашихъ современныхъ философскихъ школъ.

Уже во времена Гебера, точно такъ какъ теперь, тѣла распредѣляемы были по группамъ, смотря по ихъ аналогіямъ и извѣстному сходству свойствъ ихъ. Всѣ металлы облада-

вѣстными коренными свойствами, общими всѣмъ имъ, всѣ они имѣютъ такъ называемый металлическій блескъ; нѣкоторые изъ нихъ не измѣняются въ огнѣ и называемы были благородными металлами; большая часть другихъ теряетъ въ огнѣ свой блескъ или свою тягучесть, и это были несовершенные металлы или полуметаллы.

По причинѣ своего металлическаго блеска глетъ и колчеданъ не могли быть отдѣляемы отъ металловъ: въ самомъ дѣлѣ свинцовый глетъ имѣетъ почти такой же цвѣтъ какъ свинецъ, а колчеданъ какъ золото. Изъ свинцоваго блеска и колчедана можно извлечь сѣру, изъ перваго можно не измѣняя цвѣта получить свинецъ, тягучій, плавкій и съ металлическимъ блескомъ. Что же послѣ этого могло быть естественнѣе, какъ полагать, что всѣ металлы содержатъ сѣру, которая измѣняетъ ихъ свойства, смотря по большому или меньшему своему количеству? Такъ какъ выдѣляя сѣру изъ свинцоваго блеска превращали его въ металлическій свинецъ, то не правдоподобно ли было, что отдѣливъ нѣсколько большихъ сѣры, могли сдѣлать его еще болѣе благороднымъ и наконецъ превратить въ серебро?

Извѣстно было свойство ртути превращаться въ пары. Что же поэтому могло быть естественнѣе, какъ полагать что образованіе ржавчины и потеря металлическихъ свойствъ, претерпѣваемая металлами при обжиганіи, происходитъ отъ освобожденія летучей ртути.

Еще въ настоящее время опытъ засталяетъ насъ предполагать особенное красящее начало во всѣхъ веществахъ имѣющихъ цвѣтъ. Красный цвѣтъ рубина, зеленый изумруда, синій сапфира зависятъ отъ такихъ же причинъ, отъ какихъ и цвѣтъ матерій.

Мягкое желѣзо можно сдѣлать твердымъ чрезъ прибавленіе незначительнаго количества посторонняго тѣла; посредствомъ извѣстныхъ дѣйствій можно смягчить и сдѣлать тягучимъ сырой чугунъ; можно сообщить мѣди цвѣтъ золота помощью галмейнаго камня и дать той же красной мѣди сѣребристый цвѣтъ примѣшивая мышьяка. Золото нагрѣваемое съ аммоніакальною солью дѣлается красножелтымъ, между тѣмъ какъ бура дѣлаетъ его бѣлымъ. Обыкновенными чернилами (содержащими синій купоросъ) дѣти еще теперь превращаютъ желѣзо въ

мѣдь. Золото извлекаютъ изъ песку нѣкоторыхъ рѣкъ; прокаливая красную глину съ деревяннымъ масломъ получаютъ желѣзо.

Что могло быть естественнѣе для неопытнаго ума, какъ приписать свойства металловъ извѣстнымъ особениымъ веществамъ; предположить возможность сообщенія свойствъ золота или серебра свинцу или мѣди, чрезъ прибавленіе или отдѣленіе извѣстныхъ частей? Если неполное окрашеніе сообщаетъ извѣстный цвѣтъ, то почему было не предположить, что болѣе совершенное окрашеніе не способно придать другія свойства.

Нечему удивляться, что древніе алхимики принимали извѣстныя сѣрнистыя соединенія за металлы, когда припомнимъ, что новѣйшіе химики сами въ продолженіи двадцати шести лѣтъ считали окись, закись урана и азотистое соединеніе, азотистый титанъ, простыми металлами.

Есть средства, говоритъ Геберъ, производить и превращать металлы, какъ это доказываютъ извѣстные факты, по его мнѣнію неоспоримые. Эти средства вытекаютъ изъ трехъ особенныхъ состояній, въ которыхъ получаютъ тѣла. Въ первомъ состояніи они составляютъ сырые мате-

ріялы, какими намъ представляетъ ихъ природа. Во второмъ состояніи это суть руды, очищенныя уже помощью химическихъ операцій. Наконецъ тѣла получаютъ въ третьемъ состояніи, черезъ новое очищеніе, которое даетъ великій магистеріумъ, красную тинктуру, великій эликсиръ, философскій камень.

Алхимики предполагали въ металлахъ присутствіе особеннаго начала, сообщающаго имъ отличительный признакъ металличности, именно меркурій или ртуть мудрецовъ. Неблагородный металлъ облагороживался отъ прибавленія большаго количества этого начала. Извлекая изъ какого нибудь вещества металлическое начало, увеличивая его силу очищеніемъ, приготавливая такимъ образомъ квинтэссенцію металличности, получали камень, который отъ прикосновенія къ неблагороднымъ металламъ превращалъ ихъ въ благородныя. Этотъ философскій камень дѣйствовалъ, по мнѣнію извѣстныхъ алхимиковъ, подобно ферменту. «Не превращаютъ ли дрозжи, измененіемъ частей, растительныхъ соковъ и сахарной воды въ укрѣпляющую и молодящую водку

(aqua vitae)? не выдѣляютъ ли они всякую нечистоту!» (Georges Rippe, XV столѣтіе).

Въ высшей степени своего совершенства, философскій камень былъ всеобщеею панацеею: по мнѣнію Рожера Бэкона, достаточно было одной части его для иривращенія въ золото милліона частей, или даже, по Раймонду Люллию, тысячи милліоновъ частей неблагороднаго металла. Однако же, по Василю Валентину, превращающая сила философскаго камня ограничивается только 70 частями неблагороднаго металла и даже, по Джону Прейсу, послѣднему добывателю золота въ XVIII вѣкѣ, только 30—60 частями.

Для приготвленія философскаго камня нужно было прежде всего первичное вещество, адамическая земля, дѣвственная земля: эта земля, хотя вездѣ существующая, могла быть открыта только при извѣстныхъ условіяхъ, извѣстныхъ лишь посвященнымъ. «Когда есть эта земля, говоритъ Исаакъ Голландусъ, то приготвленіе философскаго камня становится дѣломъ нетруднымъ, пустяками, дѣтскою игрою. Изъ *materia cruda* или *remota* философъ извлекаетъ ртуть мудрецовъ, которая отличается отъ обыкновенной ртути и составляетъ

квинтессенцію металличности, условіе произведе-
денія всѣмъ металловъ. Къ этой ртути приба-
вляютъ философскаго золота и оставляютъ смѣсь
въ продолженіи нѣкотораго времени въ нагрѣ-
той печи, которая должна имѣть видъ яйца.
Тогда получается черное тѣло, голова ворона,
sapit corvi, которая въ продолженіе нѣкотора-
го времени бывъ предоставлена дѣйствию огня
превращается въ бѣлое тѣло, въ бѣлаго лебедя.
При болѣе продолжительномъ и сильномъ на-
грѣваніи, вещество дѣлается желтымъ и нако-
нецъ блестяще-краснымъ : тогда великое дѣло
кончено».

Другія описанія способа ириготовленія фило-
софскаго камня еще темнѣе и перемѣшаны съ
мистическими объясненіями.

Обычай считать время по продолжительности
молитвъ перешелъ, около X или XII столѣтія,
въ лабораторіи, и легко объяснить, какимъ обра-
зомъ начали мало по малу приписывать успѣхъ
операціи молитвѣ, которая въ началѣ должна
была просто указывать продолжительность ея.
Въ XVI столѣтіи алхимическія идеи были до
такой степени перемѣшаны съ религіозными,

что часто употребляли алхимическія слова для означенія этихъ послѣднихъ. Такимъ образомъ, въ сочиненіяхъ мистиковъ (напримѣръ Якова Бёме, умершаго въ 1624 году) философскій камень не означаетъ болѣе вещества производящаго золото, но подразумѣваетъ *обращеніе*; земляной горнъ это тѣло человека; зеленый левъ, это левъ Давида и т. д.

До изобрѣтенія книгопечатанія алхимикамъ легко было скрывать свои изслѣдованія; они обмѣнивались своими опытами только на опыты другихъ посвященныхъ. Химическія операціи, ими описанныя, ясны и понятны, когда не ведутъ къ какому нибудь результату имѣющему прямое отношеніе къ главной цѣли ихъ изслѣдованій. Но это суть образы и символы, когда дѣло идетъ о работахъ относящихся къ великому дѣлу: тогда они выражаютъ непонятнымъ языкомъ то, что сами понимали весьма темно и неопредѣлительно.

Всего удивительнѣе то, что существованіе философскаго камня могло почитаться въ продолженіи столькихъ столѣтій неоспоримою истинною, хотя никто не обладалъ имъ и каждый

утверждалъ , что у другаго онъ непременно есть.

Какъ же, притомъ, и возможно было сомнѣніе, когда Фанъ-Гельмонтъ (1618) рассказывалъ, что онъ получилъ отъ незнакомой руки четверть грана драгоцѣннаго тѣла, посредствомъ котораго превратилъ восемь унцій ртути въ чистое золото! А Гельвецій, знаменитый медикъ принца Оранскаго, отъявленный противникъ алхиміи, не представилъ ли также самыхъ убѣдительныхъ доказательствъ въ пользу существованія философскаго камня, въ своемъ *Vitulus aureus quem mundus adorat et orat* (1667)? Въ самомъ дѣлѣ, онъ, скептикъ, получилъ отъ одного незнакомаго человѣка маленькій кусокъ величиною въ ползерна мака и, въ присутствіи своей жены и сына, превратилъ шесть драхмъ свинца въ золото, совершенно удостоверенное монетнымъ дворомъ въ Гагѣ (*).

Нужны ли другія доказательства? Графъ Руссъ, директоръ рудниковъ, превратилъ два съ половиною фунта ртути въ чистое золото, и это въ

(*) *Histoire de la chimie* par M. Hermann Kopp. t. IV. 171.

присутствіи императора Фердинанда III, въ Прагѣ, помощью одного грана краснаго порошка, полученнаго имъ отъ извѣстнаго Рихтгаузена, который самъ получилъ его отъ незнакомаго человѣка. Изъ этого золота была отчеканена большая медаль, на которой былъ представленъ богъ солнца (золото), держанцій кадуцей меркурія (для означенія произведенія изъ ртути) и съ надписью: *Divina metamorphosis exhibita Pragaе, XV Jan. an. MDCXLVIII, in praesentia Sac. Caes. Maj. Ferdinandi Tertii, etc.* По словамъ І. Ф. Гмелина, эту медаль можно было еще видѣть въ 1797 году, въ Вѣнскомъ казнохранилищѣ.

Алхимики рассказываютъ также, что ландграфъ Гессенъ-Дармштадтскій Эрнестъ Людвигъ получилъ отъ незнакомой руки маленькій пакетъ съ красною и бѣлою тинктурою и съ указаніемъ ея употребленія. Изъ золота, полученнаго имъ такимъ образомъ изъ свинца, отчеканены червонцы, а изъ серебра Гессенскіе талеры съ 1717 годомъ и съ надписью: *Sic Deo placuit in tribulationibus.*

Съ этими любителями алхиміи вѣроятно слу-

чилось тоже, что и съ знаменитымъ І. С. Землеромъ, професоромъ богословія въ Галле (1791) (*), занимавшимся въ 1786 году изслѣдованіемъ славнаго всеобщаго лекарства, которымъ торговалъ извѣстный баронъ Гиршъ, подъ именемъ *воздушной соли (Luftsaltz)*. Ему казалось, что онъ открылъ происхожденіе золота въ этой соли, смоченной и содержимой въ теплѣ. Въ 1787 году онъ послалъ въ Берлинскую Академію часть этой соли съ золотомъ изъ нея извлеченнымъ. Клапротъ, разсматривавшій эту соль, нашелъ въ ней Глауберову соль, горькую соль, окруженную осадкомъ мочи и листовымъ золотомъ довольно большихъ размѣровъ. Землеръ также послалъ соль Клапроту, въ которой золото еще не выросло, равно какъ и жидкость, которая «содержала сѣмяна золота и оплодотворяла воздушную соль въ теплотѣ». Но оказалось, что эта соль была уже перемѣшана съ золотомъ. Землеръ дѣйствительно вѣрилъ въ произведеніе золота; онъ писалъ въ 1788 году: «Двѣ стклянки содержатъ золото; чрезъ каждые

(*) *Histoire de la chimie* par M. Hermann Kopp, t. II, 172.

пять или шесть дней я вынимаю его и нахожу всегда отъ 12 до 15 гранъ; двѣ или три другія стклянки уже близки къ произведешю его и замѣтны уже цвѣты золота, пробивающіеся снизу». Но новая пересылка къ Клапроту, въ листахъ отъ 4 до 9 квадратныхъ дюймовъ, показала, что качество растешя измѣнилось, потому что оно приносило уже фальшивое золото, томпакъ. Тогда дѣло объяснилось. Слуга Землера, обязанный смотрѣть за оранжереею, вкладывалъ золото въ стклянки, для того чтобы доставить удовольствіе своему господину; когда слугѣ нельзя было этого дѣлать, жена его взяла на себя это дѣло: но она думала, что фальшивое золото дешевле и можетъ достигать той же цѣли.

Въ XIV, XV и XVI столѣтіяхъ не были еще такъ знакомы со способами отличать настоящее золото или серебро отъ смѣсей на нихъ похожихъ и великолѣпные обманы, производившіеся дѣлателями золота, не въ состояніи были ослабить вѣры въ превращеніе металловъ. Генрихъ VI, англійскій король (1423), обнаруговалъ воззваніе, сряду въ четырехъ декретахъ, ко всѣмъ дворянамъ, докторамъ, профессо-

рамъ и священникамъ, чтобы они предались, по мѣрѣ своихъ силъ, изученію искусства, дабы найти средства уплатить государственные долги. Можно судить о дѣйствиіи этихъ декретовъ, принявъ въ соображеніе, что Шотландскій парламентъ назначилъ строгій надзоръ во всѣхъ портахъ, а въ особенности по границамъ, чтобы воспрепятствовать ввозу фальшивой монеты. Говорятъ, что въ Бирмингамѣ можно еще найти иотомковъ этихъ дѣлателей золота.

Въ XVI столѣтіи алхимики находились при дворахъ всѣхъ государей: императоръ Рудольфъ II и палатинъ Фридрихъ въ особенности покровительствовали имъ. Занимались алхиміей во всѣхъ классахъ общества и жертвовали значительными суммами для открытія философскаго камня, почти также какъ въ настоящее время принцы, частныя лица и акціонерныя компаніи дѣлаютъ огромныя издержки для разработки угольныхъ и соляныхъ копей. Тогда появилось множество искателей приключеній, старавшихся прослыть у вельможъ за адептовъ, то есть за обла-

дателей великой тайны; но это была опасная игра, потому что тѣ, которые успѣвали гдѣ нибудь оправдать свое качество адептовъ ловкимъ превращеніемъ металловъ и въ слѣдствіе этого пріобрѣтали почести и богатства, терпѣли неудачи въ другомъ мѣстѣ и обыкновенно кончали свою жизнь на вызолоченной висѣлицѣ, въ платьѣ покрытомъ мишурою. Другіе, которыхъ обманъ не могъ быть доказанъ, принуждаемы были платить корыстолюбивымъ патронамъ тюремнымъ заключеніемъ и пыткой за честь быть обладателями философскаго камня. Жестокое обхожденіе съ этими несчастными почиталось наибольшимъ доказательствомъ истинности ихъ искусства (Н. Корр). Бэконъ Веруламскій, Лютеръ, Спиноза, Лейбницъ вѣрили въ философскій камень и въ превращеніе металловъ. Многія постановленія, изданныя юридическими факультетами того времени, показываютъ, какіе глубокіе корни имѣли тогда эти идеи. Лейпцигскій юридическій факультетъ (1580), въ приговорѣ противъ Давида Бётера, объявилъ его убѣжденнымъ въ томъ, что онъ считалъ себя обладателемъ

философскаго камня. Тотъ же факультетъ подписалъ свое мнѣніе въ дѣлѣ графини Анны-Софіи Эрбахъ противъ ея мужа, графа Фридриха Карла: Графиня дала убѣжище, въ своемъ замкѣ Франкенштейнѣ, лицу преслѣдуемому за браконьерство; этотъ послѣдній, будучи адептомъ, для засвидѣтельствованія своей признательности, превратилъ въ золото серебряную столовую посуду графини. Графъ потребовалъ для себя половины ея, основываясь на томъ, что прибыль цѣны получена въ его владѣніи и ему слѣдовала по браку. Факультетъ рѣшилъ противъ графа, потому, что оспориваемый предметъ былъ до превращенія собственностью графини и что эта послѣдняя не можетъ, въ слѣдствіе этого превращенія, терять своего права собственности.

Въ настоящее время, мы весьма склонны считать мнѣшія учениковъ арабской школы, касательно превращенія металловъ, горестнымъ заблужденіемъ чловѣческаго ума; однако эта идея объ измѣнчивой сущности вещей совершенно соотвѣтствуетъ обыкновенному опыту

и всегда предшествуетъ идеѣ неизмѣнной ихъ сущности. Только съ тѣхъ поръ, какъ Дальтонъ ввелъ въ науку ученіе объ опредѣленныхъ недѣлимыхъ частицахъ (объ атомахъ), допускаютъ существовашіе простыхъ тѣлъ; но идея съ этимъ соединенная кажется такъ мало естественною, что нѣтъ ни одного изъ новѣйшихъ химиковъ, который бы смотрѣлъ на металлы какъ на тѣла неразлагаемая. Еще недавно Берцеліусъ твердо вѣрилъ въ разлагаемость азота, хлора, брома и іода. Тѣла называемыя нами простыми, не потому считаются такими, что кажутся неразлагаемыми, но потому что при настоящемъ состояніи нашихъ знаній мы не можемъ ученымъ образомъ доказать разлагаемость ихъ, и намъ не кажется невозможнымъ когда нибудь успѣть въ этомъ разложеши ихъ. Въ 1807 году щелочи и земли считались тоже простыми тѣлами, пока Г. Деви не разложилъ ихъ.

Въ послѣднюю четверть прошлаго столѣтія многіе изъ самыхъ знаменитыхъ ученыхъ вѣрили въ возможность превращать воду въ землю

и это мнѣніе было такъ распространено, что Лавоазье, величайшій химикъ своего времени, счелъ необходимымъ сдѣлать нарочно изслѣдованія, для того чтобы узнать цѣну этого мнѣнія и доказать его заблужденіе. Не видѣло ли впрочемъ наше время ученыхъ, съ жаромъ и проницательностью защищавшихъ происхожденіе известково время насиживанія куриныхъ яицъ, равно какъ и происхожденіе желѣза и металлическихъ окисловъ въ животномъ и растительномъ организмѣ.

Не нужно понимать химію, не нужно знать исторію ея для того, чтобы смотрѣть съ тѣмъ высокоумнымъ и смѣшнымъ презрѣніемъ на эпоху алхиміи, съ какими многіе смотрятъ на нее. Возможно ли, въ самомъ дѣлѣ, чтобы въ продолженіи столѣтій, люди самые ученые, самые глубокіе мыслители, какъ Бэконъ, Спиноза, Лейбницъ, могли поддерживать и распространять мнѣніе не имѣющее никакого основанія и ни малѣйшаго смысла? Не показываетъ ли это, напротивъ, что превращеніе металловъ было совершенно согласно со всѣми наблюденіями того времени и не противорѣчило ни одному известному тогда факту?

Стоя въ первомъ ряду ученаго развитія, алхимики не могли имѣть другаго мнѣшя о сущности металловъ: въ естественномъ порядкѣ вещей для нихъ только и было возможно одно то мнѣніе, какое имѣли они. Безъ этой идеи о превращеніи, химія не достигла бы нынѣшняго высокаго своего совершенства и непременно нужны были эти полторы или двѣ тысячи лѣтъ приготовительныхъ работъ, чтобы довести ее до той степени, на которой она теперь находится. Говорятъ, что философскій камень былъ заблужденіемъ; но пусть же подумаютъ, что всѣ наши истины произонли изъ заблужденій. То, что мы сегодня считаемъ истиннымъ, завтра быть можетъ будетъ уже заблужденіемъ.

Каждая теорія, побуждающая къ труду, упражняющая проницательность и поддерживающая настойчивость, служитъ благодѣяніемъ для науки, потому что именно трудъ ведетъ къ открытіямъ. Мы обязаны тремя законами Кеплера, этимъ основаніемъ современной астрономіи, не точнымъ идеямъ о сущности силы удерживающей планеты въ ихъ орбитахъ, но опытному изслѣдованію, то есть труду.

Самое живое воображеніе, самый тонкій умъ не въ состояніи ничего найти, что бы дѣйствовало на духъ и дѣятельность людей съ большею силою и настойчивостью, какъ идея философскаго камня. Она-то именно, все таже толкающая сила, заставила направиться въ новый свѣтъ, съ Христофоромъ Колумбомъ и послѣ него, тысячи искателей приключеній съ рискомъ пожертвовать всимъ состояніемъ и жизнью; она же еще въ наши дни побуждаетъ такъ многихъ переправляться за скалистые хребты Америки и распространять тамъ цивилизацію стараго свѣта

Чтобы наконецъ убѣдиться, что философскій камень не существуетъ, нужно было изслѣдовать и наблюдать, при помощи всѣхъ современныхъ пособій и средствъ, все что было доступно изслѣдованіямъ, и въ этомъ то именно состоитъ почти чудесное вліяніе этой идеи. Ея могущество тогда только уничтожилось, когда наука достигла извѣстной степени совершенства. Въ продолженіи цѣлыхъ столѣтій, когда возникали сомнѣнія, когда труженики начинали уставать, всегда во-время являлся таинствен-

ный незнакомецъ и убѣждалъ человѣка достойнаго вѣры, пользовавшагося высокимъ положеніемъ въ обществѣ, въ дѣйствительности великаго дѣла.

Лицо чуждое наукѣ, которое взяло бы на себя трудъ прочесть одну страницу химическаго учебника, удивилось бы массѣ отдѣльныхъ фактовъ, которые въ немъ собраны; каждое слово, такъ сказать, выражаетъ тамъ опытъ, явленіе. Всѣ эти опыты не сами собою представились наблюдателю; нужно было искать ихъ и съ трудомъ ихъ открывать. Что было бы съ нынѣшней химіей безъ сѣрной кислоты, открытой алхимиками болѣе тысячи лѣтъ назадъ, или безъ соляной кислоты, азотной кислоты, нашатыря, безъ щелочей, многочисленныхъ металлическихъ соединеній, алкоголя, эфира, фосфора и берлинской лазури? Нельзя себѣ представить трудностей, которыя должны были преодолѣвать алхимики въ своихъ работахъ; они сами придумывали себѣ лабораторную посуду, свои химическія производства и должны были готовить собственными руками все что употребляли.

Алхимія всегда была не что иное, какъ сама химія. Очень мы были бы несправедливы къ

алхимикамъ, смѣшивая ихъ съ дѣлателями золота XVI и XVII столѣтій. Между алхимиками всегда находилось ядро истинныхъ экспериментаторовъ, которые часто, правда, жили въ мечтахъ, между тѣмъ какъ дѣлатели золота обманывались сами и обманывали другихъ. Алхимія была наукою, искусство дѣлать золото обнимало всѣ роды химической промышленности. Можно смѣло поставить въ параллель съ самыми прекрасными открытіями нашего времени то, что въ этомъ отношеніи сдѣлали Глауберъ, Бетгеръ и Кункель.

Кто не знаетъ услугъ уже оказанныхъ наукою, тотъ найдетъ извѣстныя теоріи, которыми руководствуются въ своихъ работахъ современные химики, также странными и безумными, какъ идеи алхимиковъ. Мы не вѣримъ уже въ превращеніе металловъ, казавшееся древнимъ столь и правдоподобнымъ, но допускаемъ возможность осуществленія вещей гораздо болѣе странныхъ. Мы такъ привыкли къ чудесамъ, что ничему уже не удивляемся. Въ самомъ дѣлѣ, мы удерживаемъ на бумагѣ солнечные лучи и заставляемъ мысль нашу пообѣгать самыя огоом-

ныя пространства съ быстротою молнии. Мы плавимъ мѣдь въ водѣ и на холодѣ отливаемъ изъ нея статуи. Мы замораживаемъ воду и даже ртуть въ раскаленныхъ до красна тигляхъ и получаемъ такимъ образомъ настоянцій ледъ, твердую или ковкую ртуть. Мы считаемъ возможнымъ освѣщать самымъ блистательнымъ образомъ цѣлые города посредствомъ лампъ безъ пламени, безъ огня и безъ доступа воздуха. Мы приготовляемъ на нашихъ фабрикахъ ультрамаринъ, самое драгоценное изъ минеральныхъ веществъ и вѣримъ, что завтра или послѣ завтра кто нибудь найдетъ средство дѣлать великолѣпные алмазы изъ древеснаго угля, сафиры или рубины изъ квасцовъ, прекрасное красящее вещество изъ марены, благотѣльный хининъ или морфій изъ каменноугольной смолы. Все это вещи стольже драгоценныя и даже болѣе полезныя, нежели золото.

Каждый занимается открытiемъ этихъ вещей и однако никто не занимается этимъ исключительно: онѣ суть предметъ изслѣдованiй всѣхъ химиковъ, въ томъ смыслѣ, что химики изучаютъ законы превращенiй и метаморфозовъ тѣлъ,

но никто изъ нихъ не беретъ за единственную задачу своей жизни произведеіе алмаза или хинина. Безъ сомнѣнія, еслибы нашелся человекъ вооруженный необходимыми познаніями, который бы хотѣлъ взять на себя этотъ трудъ, будучи одушевленъ отвагою и настойчивостью алхимиковъ, то у него была бы вѣроятность разрѣшить задачу; послѣднія открытія, сдѣланныя относительно органическихъ основаній, позволяють намъ вѣрить этому, и никто не имѣлъ бы права смѣяться надъ нимъ, какъ надъ дѣлателемъ золота.

Наука доказала, что человекъ совершающій всѣ эти чудеса, состоитъ изъ сгущеннаго воздуха; что онъ живетъ сгущеннымъ и не сгущеннымъ воздухомъ; что онъ одѣвается сгущеннымъ воздухомъ, приготовляетъ свою пищу помощью сгущеннаго воздуха и посредствомъ того же сгущеннаго воздуха приводитъ въ движеніе, съ быстротою вѣтра, самыя большія тяжести. Но еще страннѣе, что тысячи подобныхъ двуногихъ ящичковъ сгущеннаго воздуха взаимно уничтожаются сгущеннымъ воздухомъ въ большихъ сраженіяхъ, съ цѣлью завладѣть этимъ изобиліемъ

сгущеннаго воздуха, необходимаго для ихъ содержащія. Многіе считаютъ свойства невещественнаго, сознательнаго, мыслящаго и чувствующаго существа, живущаго въ этихъ ящикахъ, простымъ слѣдствіемъ ихъ устройства и ихъ внутренняго расположенія; но химія доставляетъ неопровержимое доказательство, что если бы было такъ, то человѣкъ долженъ бы быть тождественъ съ быкомъ или даже еще съ гораздо низшимъ животнымъ, потому что въ отношеніи этого окончательнаго и неосвязаемо-нѣжнаго состава, ускользающаго отъ нашихъ чувствъ, онъ не разнится отъ этихъ животныхъ.

Но возвратимся къ алхиміи. Осуждая ее, совершенно забываютъ, что наука представляетъ умственный организмъ, въ которомъ самосознаніе, какъ у человѣка, происходитъ только тогда, когда онъ находится на извѣстной степени развитія. Не подвержено сомнѣнію, что особенныя цѣли, которыхъ старались достигнуть алхимики, стекались всѣ къ одной болѣе возвышенной цѣли: дорога, которая вела ихъ къ ней, очевидно была самая лучшая. Для постройки дворца нужно много камней и нужно добывать ихъ

изъ каменоломни; нужно также много деревьевъ, которыя слѣдуетъ срубить и обтесать: планъ приходитъ свыше и только архитекторъ его знаетъ.

Философскій камень, искать котораго заставляло древнихъ неопредѣленное и смутное стремленіе, есть нечто иное въ совершенствѣ своемъ какъ самая химическая наука. Въ самомъ дѣлѣ, химія есть не что иное какъ философскій камень, обѣщающій увеличить плодородіе нашихъ полей и обезпечить благоденствіе милліонамъ людей? Не химія ли считаетъ себя въ состояніи произвести на томъ же полѣ, вмѣсто семи зеренъ, восемь и болѣе? Не она ли вырабатываетъ изъ всѣхъ частей земнаго шара полезные продукты, которые торговля превращаетъ въ золото? Не она ли наконецъ берется изслѣдовать законы жизненныхъ явленій и дать средства излечивать болѣзни и продлять жизнь?

Каждое открытіе указываетъ нашимъ изслѣдованіямъ новыя поля, болѣе обширныя и болѣе плодородныя. Мы еще ищемъ именно дѣвственной земли въ законахъ природы, и никогда не перестанемъ ея искать, будемъ всегда искать.

Въ слѣдствіе незнація исторіи обыкновенно пренебрегаютъ и даже презираютъ второй періодъ химіи, называемый *флогистическимъ періодомъ*. Мы не понимаемъ въ своей гордости, что опыты Ивана Рея надъ увеличеніемъ вѣса металловъ при накаливаніи ихъ остались незамѣченными, между тѣмъ какъ въ ту же эпоху идея флогистона съумѣла развиться и найти приверженцовъ. Это отъ того, что тогда усилія всѣхъ химиковъ были обращены на приведеніе въ порядокъ пріобрѣтенныхъ фактовъ. Наблюденія Ивана Рея остались безъ вліянія, потому что не имѣли, казалось, никакого отношенія къ горѣнію вообще, и что многія притомъ тѣла при тѣхъ же обстоятельствахъ становились, повидимому, легче или даже совершенно исчезали. Цѣлью всѣхъ трудовъ Бехера, Сталя и ихъ послѣдователей было именно отыскиваніе явленій принадлежащихъ къ одной и той же категоріи и зависящихъ отъ одной и той же причины.

Сталь оказалъ большую услугу открытіемъ и приведеніемъ въ ясность отношеній существующихъ между сожиганіемъ металловъ и явленіемъ горѣнія. До него не знали, что желѣзо еще со-

держится въ ржавчинѣ, что сѣра еще заключается въ сѣрной кислотѣ и что изъ нихъ можно опять извлечь желѣзо и сѣру. И потому открытіе аналогіи существующей между сожиганіемъ металловъ и произведеніемъ сѣрной кислоты изъ сѣры, между возстановленіемъ металловъ изъ металлическихъ пепловъ и извлеченіемъ сѣры изъ сѣрной кислоты, составляетъ великое открытіе. Оно послужило началомъ успѣха, ирродолжающагося до нанего времени; оно заключаетъ истину еще до сихъ поръ неоспоримую и независящую отъ вѣса. Передъ взвѣшиваніемъ нужно было знать, что слѣдовало вѣсить; передъ измѣреніемъ нужно было знать отношенія существующія между измѣряемыми вещами.

Мы цѣнимъ факты соотвѣтственно ихъ неизмѣнности и потому что они служатъ почвою, изъ которой возникаютъ идеи; но фактъ пріобрѣтаетъ дѣйствительную цѣну только чрезъ самую идею, изъ него вытекающую. Сталою недоставало фактовъ, но идея принадлежитъ ему. Кевендишъ и Уаттъ оба открыли составъ воды: Кевендингъ опредѣлилъ фактъ, Уатту принадлежала идея. Кевендингъ сказалъ, вода *рождается*

изъ воспламенимаго воздуха и изъ безфлогистоннаго воздуха; Уаттъ сказалъ, вода *составляется* изъ воспламенимаго воздуха и безфлогистоннаго воздуха. Между этими двумя выраженіями большая разница. Притомъ было бы несправедливо приписывать преувеличенное значеніе простымъ фактамъ, и чаще всего это служитъ только для того, чтобы скрыть бѣдность идей.

Есть идеи до того великія и глубокія, что какъ бы онѣ ни были стары и разработаны, въ нихъ остается еще довольно матеріала чтобы занять въ продолженіи цѣлаго столѣтія умы многихъ поколѣній. Флогистонъ представляетъ такого рода идею. Сперва онъ былъ только отвлеченнымъ понятіемъ и не много стоило лишить его дѣйствительности, при томъ употребленіи, какое изъ него дѣлали; но идея была хороша, потому что служила къ группировкѣ фактовъ и къ отысканію новыхъ обобщеній. Понятіе о вѣсѣ заставило безъ сомнѣнія открыть отношенія представляемая горѣніемъ къ известной части воздуха, но оно ничего не прибавило къ объясненію явленія. Сталь не знала от-

ношеній, по которымъ воздухъ или горящее тѣло увеличивается въ вѣсѣ, и даже въ настоящее время мы не болѣе знаемъ, какія отношенія существуютъ между освобожденіемъ свѣта и теплоты и увеличеніемъ или уменьшеніемъ вѣса при горѣніи. То, что Сталь считалъ существеннымъ, мы теперь пренебрегаемъ: вотъ и вся разница.

Нужно предоставить вещи ихъ естественному ходу. Химики, прежде чѣмъ занялись невидимыми тѣлами, должны были познакомиться съ осязаемыми предметами. Идея, которую мы составляемъ себѣ теперь о химическомъ соединеніи, произошла изъ пневматической химіи: въ эпоху Сталя, не имѣли никакого понятія о химической сущности газовъ и воздуха. Химическое притяженіе газовъ сдѣлалось очевиднымъ только тогда, когда замѣчено было исчезаніе ихъ и уменьшеніе ихъ объема.

Галесъ (1727) видѣлъ, что отъ дѣйствія огня освобождался воздухъ изъ большаго числа тѣлъ; все что было упруго и газообразно, было для него воздухомъ; онъ не умѣлъ отличить обыкновеннаго воздуха отъ углекислоты и горю-

чихъ газовъ. Онъ считалъ уменьшеніе объема газовъ въ соприкосновенні съ водою или при горѣніи не раствореніемъ или соединеніемъ, но потерей способности расширенія.

Превосходныя изслѣдованія Блекка (Black) сдѣлались первымъ основаніемъ антифлогистической химіи. Его опытамъ надъ известью и щелочами въ послѣдствіи подражалъ Лавуазье въ своемъ основномъ опытѣ надъ соединеніемъ и освобожденіемъ одной изъ составныхъ частей воздуха, чрезъ прокаливаніе и возстановленіе красной ртутной окиси.

Эпоха количественныхъ изслѣдованій начинается для химіи Блеккомъ, когда этотъ химикъ доказалъ, что ѣдкая известь теряетъ свою ѣдкость оставаясь на воздухѣ и при этомъ увеличивается также въ вѣсѣ; когда убѣдился, что это увеличеніе вѣса происходитъ отъ поглощенія газа (углекислоты), содержащагося въ воздухѣ, газа, который можно опять выдѣлить помощью теплоты; когда наконецъ очевидно показалъ, что это увеличеніе вѣса соответствуетъ количеству поглощеннаго газа. Тогда флоги-

стонъ потерялъ свое значеніе и на мѣсто идеи явился цѣлый рядъ тѣсно связанныхъ фактовъ.

Еще въ настоящее время многіе химики нуждаются въ извѣстныхъ собирательныхъ словахъ, подобныхъ слову флогистонъ, для означенія явленій, принадлежащихъ, по ихъ предположенію, къ той же категоріи или опредѣляемыхъ тою же причиною; но вмѣсто употребленія для этого словъ выражающихъ вещественные предметы, какъ это было въ обыкновеніи до конца XVII столѣтія, они употребляютъ слово *сила*, придуманное нарочно для этого обстоятельства, со времени Вертолета.

Нѣтъ ничего болѣе противнаго правиламъ рациональнаго изслѣдованія, какъ, на примѣръ, употребленіе словъ *катализъ* или *каталитическая сила*. Всякій знаетъ, что эти слова не выражаютъ никакой истины; но большинство людей, за недостаткомъ правильныхъ понятій, довольствуется словами, и есть такіе, которые, по необходимости связать между собою и сгруппировать явленія, принуждены принять эти слова, пока наконецъ обозначаемыя ими явленія не найдутъ своего настоящаго научнаго мѣста.

Говорятъ, что всѣ науки развиваются въ три періода: первый есть періодъ простаго пониманія, принятія истины или вѣры въ нее; второй—періодъ софизмовъ и третій—періодъ рациональнаго наблюденія. Алхимію считаютъ религіознымъ періодомъ науки, получившей въ послѣдствіи названіе *химіи*.

Это раздѣленіе совершенно ложно относительно индуктивныхъ наукъ. Разъясненіе явленія требуетъ трехъ условій: сперва нужно изучить явленіе со всѣхъ его сторонъ, потомъ опредѣлить, въ какихъ отношеніяхъ оно находится къ другимъ явленіямъ и наконецъ, когда эти отношенія опредѣлены, измѣрить эти отношенія и выразить ихъ числами (*). Химическая наука обнимаетъ всѣ явленія вещественнаго міра, опредѣляемые однѣми и тѣми же причинами; она

(*) Съ самыхъ древнихъ временъ извѣстно вскипаніе известковой земли и поташа отъ дѣйствія кислотъ; но только въ XVII столѣтіи замѣтили, что это явленіе зависитъ отъ освобожденія извѣстнаго рода воздуха, отличнаго отъ обыкновеннаго воздуха; что этотъ особенный воздухъ встрѣчается въ минеральныхъ водахъ, обра-

развились въ три періода, соотвѣтствующіе тремъ условіямъ необходимымъ для познанія каждаго явленія отдѣльно.

Въ первый періодъ всѣ способности наблюдателя сосредоточены была на познаніи свойствъ тѣлъ. Это періодъ алхиміи.

Во второй періодъ, опредѣлены были отношенія существующія между этими различными свойствами и связаны однѣ съ другими. Это періодъ, флогистической химіи.

Наконецъ третій періодъ есть тотъ, въ кото-

зуются при броженіи и при горѣніи угля; что животныя въ немъ задыхаются и пламя тухветъ. Прошли столѣтія, пока узнали явленіе вскипанія со всѣхъ его сторонъ. Узнавши это, открыли, что ѣдкость или неѣдкость извести и щелочей *зависитъ* отъ отсутствія или присутствія углекислоты; что отвердѣніе цемента на воздухѣ *зависитъ* отъ поглощенія углекислоты; что освобожденіе углекислоты при броженіи вина и пива *зависитъ* отъ разложенія сахара и проч. Наконецъ разложили углекислоту, опредѣлили ея составъ, ея удѣльную теплоту, ея скрытую теплоту и установили пропорціи, въ которыхъ она соединяется съ известью и металлическими окислами, равно какъ и отношенія *зависимости* ея газообразнаго состоянія отъ теплоты и давленія.

ромъ мы находимся; мы точно опредѣляемъ вѣсомъ и мѣрою отношенія зависимости, существующія между свойствами тѣлъ.

Индуктивныя науки начинаются веществомъ, потомъ приходятъ правильныя идеи и наконецъ математика съ своими числами, окончивающими дѣло.

ПИСЬМО ТРИЦАТЬ-СЕДЬМОЕ.

Продолженіе исторіи химіи. — Ложное направленіе ученыхъ въ среднихъ вѣкахъ; вліяніе Церкви. — Успѣхъ вызванный важными открытіями на земль и на небль, книгопечатаніемъ и болѣе раціональною методою изслѣдованія. — Мнѣніе Аристотеля о происхожденіи и свойствахъ тѣлъ. Четыре элемента. — Медицинская система Галена. Его мнѣнія о дѣйствительности лекарствъ. Отношеніе между его мнѣніемъ и философскимъ камнемъ. — Принятіе трехъ новыхъ элементовъ: свръы, ртути и соли. Измѣненіе первоначальнаго смысла этихъ словъ. — Лекарственная сила философскаго камня. Введеніе химическихъ продуктовъ въ терапевтику. — Парацельсъ. — Сходство между мнѣніями нынѣшнихъ медиковъ и мнѣніями Галена и Парацельса.

Неисчислимыя зародыши умственной жизни наполняютъ вселенную; но они находятъ благопріятную почву только въ рѣдкихъ умахъ, которые оживляютъ идею и умѣютъ проникнуть въ тайны природы и сдѣлать ихъ понятными для всѣхъ.

Побѣды человѣческаго ума, успѣхи науки идутъ рядомъ съ безсмертными именами Христофора Колумба, Коперника, Кеплера, Галилея, Ньютона. Схоластическая философія подавила всякое изысканіе истины системою образованія довольно похожею на систему китайскихъ ученыхъ, находящихъ величайшее наслажденіе въ чтеніи цѣлыхъ страницъ совершенно не имѣющихъ никакого смысла. Самыя благородныя способности, подобно дереву, воспрепятствованному въ ростѣ кверху и отъ того искривляющемуся и странно изворачивающемуся, оскудѣли тогда и измельчились въ усиліяхъ тонкой, но безплодной, діалектики. Люди съ самою неопровержимою репутаціею и знашіемъ писали цѣлые томы о буряхъ и кровавыхъ дождяхъ, гдѣ говорилось обо всемъ, исключая только этихъ самыхъ явленій. Самые отличные умы занимались такими вопросами изысканіями; которые въ наше время непременно сочтены бы были за вѣрныя признаки умопомѣшательства. Такъ, писали цѣлые трактаты о дарѣ французскихъ и англійскихъ королей излечивать зобъ простымъ прикосновеніемъ и старались разъяс-

нить, принадлежит ли этотъ дивный даръ трону или семейству, потому что причисляли его къ тайнымъ силамъ, существованіе которыхъ достаточно подтверждено опытомъ.

И такъ, въ эпоху схоластической философіи, человечеству вполнѣ недоставало опытнаго руководства чтобъ идти по истинному пути науки. Оно слишкомъ мало оцѣнило и даже совсѣмъ пренебрегло сокровище знаній завѣщанныхъ древностью, ставшее такимъ образомъ для него потеряннымъ. Всѣ вопросы физики были разрѣшаемы тогда діалектическими тонкостями.

Отказавшись такимъ образомъ отъ опыта, который одинъ только даетъ знаніе, изгнали истинную науку. За недостаткомъ упражненія мысли, разучились точно излагать вопросы относящіеся къ причинамъ явленій и разучились наблюдать ихъ и схватывать связь ихъ опытомъ. При такомъ состояніи умовъ очень понятно тогдашнее вліяніе астрологіи, сношеній съ дьяволомъ, хиромантіи, вѣры въ колдуновъ, оборотней, магиковъ, на идеи, и неудивительно, что еще много вѣковъ спустя болѣзни считались наказаніемъ небеснымъ или дѣломъ сатаны, а амулеты, ладон-

ки—самыми дѣйствительными средствами излеченія отъ нихъ. Эти странныя заблужденія встрѣчались даже въ грамотныхъ классахъ общества, доказательствомъ чему служитъ между прочимъ исторія золотаго зуба (*), надѣлавшаго столько шума въ Германіи въ концѣ XVI вѣка.

Когда Христофоръ Колумбъ защищалъ передъ Саламанкскою коллегіею, состоявшею изъ самыхъ ученыхъ профессоровъ астрономіи, гео-

(*) Этотъ чудесный зубъ развился въ челюсти 10-лѣтняго ребенка, родившагося въ окрестностяхъ Швейдница въ Силезіи. Яковъ Горсть, городской медикъ, услышавъ анекдотъ о немъ въ Гельмстедтѣ, гдѣ былъ профессоромъ (1595), написалъ объ немъ очень странную книгу, въ которой, ни минуты не сомнѣваясь въ истинности факта, ставитъ появленіе зуба въ число сверхъестественныхъ явленій и увѣряетъ, что оно зависитъ отъ созвѣздіи, подъ которыми дитя родилось. Въ самомъ дѣлѣ, 22 декабря 1586 года, въ эпоху рожденія этого ребенка, солнце находилось въ сближеніи съ Сатурномъ, въ знакѣ Овна. Эта сверхъестественная сила, вызывая увеличеніе теплоты, удивительно увеличила питательную силу, такъ что вмѣсто костянаго вещества отдѣлялось чистое золото. Далѣе Горсть переходитъ къ разсмотрѣнію предсказаній, которыя можно извлечь изъ этого явленія. Какъ солнеч-

графіи, математики и самыхъ высшихъ сановниковъ церкви, свое мнѣніе о формѣ земли и о возможности объѣхать ее, то большинство присутствующихъ приняло его за смѣшнаго су-

ныя затмѣнія и землетрясенія возвѣщаются особенными признаками, такъ же точно и этотъ зубъ должно считать предвозвѣстникомъ наступленія золотого вѣка.

Два другіе практика, Мартинъ Руландъ младшій, изъ Лавингена, въ то время медикъ въ Регенсбургѣ, откуда перешелъ потомъ въ Прагу, и Иванъ Ингольштеттеръ, изъ Нюренберга, заспорили не о фактѣ, потому что оба повидимому были убѣждены въ немъ, но о теоріи и объясненіи, какое можно бы дать ему. Первый пробовалъ приписать его естественнымъ причинамъ, но Ингольштеттеръ, сколько можно заключить по заглавію его сочиненія, хотѣлъ доказать, что это было настоящее чудо, сверхъестественное происшествіе.

Дунканъ Сиддель, шотландецъ по рожденію, обнаруживалъ хорошее опроверженіе распространенныхъ Горстомъ бредней. Бальтазаръ Каммеусъ замѣтилъ, около исхода 1598 года, что съ нѣкотораго времени чудесный ребенокъ не давалъ разсматривать своего рта ученымъ и приходилъ почти въ бѣшенство, когда рѣшались принуждать его къ этому; это породило подозрѣніе, что знаменитый зубъ былъ просто покрытъ золотомъ, между тѣмъ какъ корни его образованы были вовсе не изъ того же металла Шпренгель, *Исторія медицины*, т. III).

масброда и за достойнаго презрѣнія искателя приключеній.

Никакой ученый споръ не оказывалъ уже вліянія на умственное развитіе человѣчества.

Онъ былъ зарею новаго дня, предвѣстникомъ побѣды, которую должна была одержать истина надъ слѣпымъ современнымъ вѣрованіемъ. Въ эту эпоху математическія доказательства потеряли свое значеніе. Не говорилъ ли Лактанціи противъ существованія антиподовъ? «Найдется ли хоть одинъ сумасшедшій, который бы повѣрилъ, что есть люди, которыхъ ноги помѣщаются напротивъ нашихъ ногъ, которые ходятъ ногами на воздухъ, а головами книзу; который повѣрилъ бы, что есть страна, гдѣ всѣ предметы вверхъ ногами, вѣтви деревъ растутъ сверху внизъ, градъ, снѣгъ и дождь идутъ снизу вверхъ».

Какъ можно простому человѣку думать о столь высокомъ открытіи, когда фигура земли была предметомъ размышленій столько фило-софовъ и ученыхъ, когда столько смѣлыхъ мореходовъ плавали туда въ теченіе тысячи лѣтъ! Такъ говорили противники великаго человѣка.

Спустя два года Христофоръ Колумбъ возвратился изъ Индіи. Земля была кругла и мала, она была шаромъ и на ней дѣйствительно были страны обитаемыя съ другой стороны полушарія.

Не земля только, но и небо противорѣчило также ученію самыхъ высшихъ церковныхъ знаменитостей. Въ самомъ дѣлѣ, со времени Коперника земля перестала быть центромъ вселенной; она не только мала, узка и кругла, но стала не болѣе какъ простою точкою въ неизмѣримомъ пространствѣ, небольшою планетою, движущеюся вокругъ солнца.

Какъ изумленный землетрясеніемъ, тогдашній міръ охваченъ былъ невыразимымъ страхомъ; онъ почувствовалъ, какъ колеблется подъ нимъ то, что привычка и размышленіе научили считать самымъ твердымъ и незыблемымъ; открытія науки внушили ему боязнь и сомнѣніе. Земля перестала быть центромъ вселенной, не осталось больше ни верху ни низу, все здаше вѣры рухнуло, уничтожилось, истина сдѣлалась ошибкою. Въ первой половинѣ XVI вѣка многочисленныя пророчества указывали на от-

крытіе новаго свѣта, какъ на признакъ близкаго разрушенія стараго свѣта; они свидѣльствуютъ о глубокомъ волненні, произведенномъ въ умахъ новыми открытіями.

Послѣ какъ Христофоръ Колумбъ отнялъ у окена его ужасы и Коперникъ внушилъ довѣріе къ могуществу наблюденія, недопускающаго другаго авторитета, кромѣ авторитета разумности, другіе превосходные умы вооружились мужествомъ и начали разработывать новыя умственные области. Во всѣхъ отрасляхъ науки данъ былъ сильный толчокъ и, подобно сердцу сообщающему крови всѣ движенія въ человѣческомъ тѣлѣ, изобрѣтеніе книгопечатанія Гутенбергомъ (*) распространило благотворную жизнь въ новомъ умственномъ организмѣ.

Въ XV вѣкѣ, послѣ открытія въ Европѣ многихъ университетовъ (**), послѣ завоеванія Кон-

(*) Гутенбергъ изобрѣлъ книгопечатаніе въ тотъ самый годъ, въ который родился Христофоръ Колумбъ (1436).

(**) Въ Оксфордѣ въ 1300, въ Прагѣ 1347, въ Вѣнѣ 1384, въ Гейдельбергѣ 1385, въ Кельнѣ 1388, въ Эрфуртѣ 1392, въ Краковѣ 1401, въ Вюрцбургѣ 1406, въ Лейпцигѣ 1409.

стантинополя турками (1453) и распространения греческой науки на Западъ, вниманіе ученыхъ обратилось наконецъ на умственные сокровища, оставленныя Греками и Римлянами. Они вдохновились этими неподражаемыми образцами, освѣтились ихъ живительнымъ свѣтомъ и вскорѣ разорвали цѣпи схоластики, оковывавшія умъ ихъ. Тогда увидѣли въ природѣ неистощимый источникъ чистыхъ познаній, показавшійся имъ новою Атлантидою, утонувшею въ морѣ незнашія.

Современникъ этого умственного движенія, Лютеръ, очень хорошо описываетъ это пристрастіе къ физическимъ наукамъ, овладѣвшее умами во время реформаціи. «Мы теперь, говоритъ онъ, въ зарѣ будущей жизни, потому что снова начинаемъ пріобрѣтать познаніе сотворенныхъ вещей. Но Эразмъ объ этомъ не заботится; ему мало дѣла до того, какъ плодъ готовится и образуется въ чревѣ матери. Благодаря Бога, мы также начинаемъ понимать въ простомъ цвѣткѣ чудеса Создателя, когда помышляемъ объ Его всемогуществѣ, объ Его всеблагости».

Природа пустила въ ходъ необыкновенныя

силы для борьбы истины съ суевѣріемъ и незнашемъ. Множество величайшихъ людей безпрерывно смѣняли другъ друга до тѣхъ поръ, пока великое дѣло было окончено и успѣхъ его обезпеченъ. Кеплеръ родился сто лѣтъ спустя послѣ Коперника, Ньютонъ въ тотъ же годъ, въ который умеръ Галилей.

Въ средшіе вѣка всякая ошибка, противная существовавшей тогда наукѣ, считалась порокомъ; пытка и костеръ ожидали всякаго человѣка, рѣшавшагося опровергнуть общепринятое ученіе.

Сто лѣтъ послѣ Лютера, Галилей принужденъ былъ отказаться отъ мысли о движеніи земли. Въ инквизиціонной тюрьмѣ, на колѣняхъ и въ одной рубашкѣ, онъ отрекся отъ своей ереси. Знаменитыя *e pur si tuove*, которыя онъ прошепталъ вставая, показываютъ однакожъ, какъ непреодолима была сила непреложно установившагося факта. Нельзя безъ волненія читать написанное имъ по этому случаю письмо къ вдовствовавшей великой герцогинѣ Христинѣ; оно не убѣдило однакожъ его противниковъ. Притомъ всѣ эти помѣхи не могли остановить хода наукъ, точно какъ въ слѣдую-

щемъ столѣтні тридцатилѣтняя война не помѣшала успѣхамъ новыхъ идей, потому что заблужденіе мимоходно, а истина вѣчна. Заблужденіе есть только тѣнь бросаема я истиною, когда теченіе лучей ея останавливается въ своемъ ходѣ сквозь необработанный и темный умъ человека.

Въ это замѣчательное время произошло также преобразование и химіи; она слилась съ медициною и такимъ образомъ приняла новое направленіе, совершенно отличное отъ прежняго.

Алхимія выковала оружіе, съ которымъ химія могла завоевать себѣ новую почву въ медицинѣ и положить конецъ вѣковому господству Галеновой системы.

Медицина претерпѣла великое и спасительное преобразование, когда, отказавшись наконецъ отъ вѣры въ авторитетъ, признала недостаточность и ошибочность господствовавшихъ до того времени теорій насчетъ сущности и свойства тѣлъ. Алхимія освѣтила ее новымъ свѣтомъ и она-то вполне преобразовала ученіе древнихъ философовъ о причинахъ явленій.

Во всѣ время чело вѣка постоянно стремил-

ся объяснить себѣ происхожденіе и свойства вещей. Самый короткій повидимому способъ для этого представляетъ математика, изучающая законы математическихъ фигуръ безъ внѣшнихъ пособій и средствъ. Это именно былъ путь, избранный греческими философами для того, чтобъ дойти до познанія законовъ природы. Считая столь разнообразныя свойства тѣлъ вещами въ себѣ самихъ, они старались связать свои наблюденія разсужденіемъ и такимъ образомъ опредѣлить свойства общія всѣмъ тѣламъ.

Происхожденіе и свойства всѣхъ вещей предполагаютъ, по Аристотелю, три вида основныхъ дѣятелей. Первый производитъ матерію безъ свойствъ (*ύλη*), второй сообщаетъ матеріи отличія формы (*εἶδος*) и третій обнимаетъ причины (или силы, въ смыслѣ словъ: лекарственная сила, питательная сила), разстроивающія матерію и лишаяющія ее свойствъ ея (*στερησις*, лишене). То, что предшествуетъ измѣненію свойствъ матеріи, есть причина (*τὸ ποιοῦν*, агентъ); что слѣдуетъ за этимъ измѣненіемъ есть слѣдствіе или дѣйствіе (*τέλος*, цѣль).

И такъ, по этому, свойства матеріальныхъ

вещей подобны краскамъ, которыя живописецъ кладетъ на полотно, составляя картину, или платю, дающему форму человѣку и которое можно надѣть и опять снять. Эта идея была основаніемъ алхиміи и первой медицинской системы.

Не имѣя другихъ средствъ для воспріятія понятій, кромѣ чувствъ, трудно различить болѣе четырехъ свойствъ, принадлежащихъ всѣмъ тѣламъ.

Тѣла представляютъ безконечное разнообразіе на взглядъ и на вкусъ: есть безцвѣтныя и цвѣтныя, вкусныя и безвкусныя, пахучія и не пахучія. Но всѣ тѣла влажны или сухи, теплы или холодны. Все осязаемое обладаетъ двумя изъ этихъ свойствъ. Будетъ ли тѣло плотно или жидко, оно обладаетъ извѣстною температурою. Очевидно, эти свойства противоположны, говоритъ Аристотель, потому что холодъ можетъ быть нейтрализованъ теплотою, сухость можетъ быть уничтожена влажностью. Тѣла становятся плотными чрезъ одновременное дѣйствіе двухъ непротивуположныхъ свойствъ, какъ напр. сухости и холода, а жидкими или газообразными отъ влажности или теп-

ла. Такимъ образомъ понятны отношенія существующія между этими различными свойствами; эти основныя свойства опредѣляютъ не только холодную или теплую сущность, но и плотность или легкость: холодъ есть причина плотности, потому что онъ сближаетъ матеріальныя частицы; легкость производится теплотою. Всѣ другія свойства находятся въ опредѣленныхъ отношеніяхъ къ четыремъ основнымъ свойствамъ, потому что цвѣтъ, запахъ, вкусъ, блескъ, твердость тѣлъ и проч. претерпѣваютъ измѣненія чрезъ приданіе или удаленіе влажности, теплоты, сухости или холода.

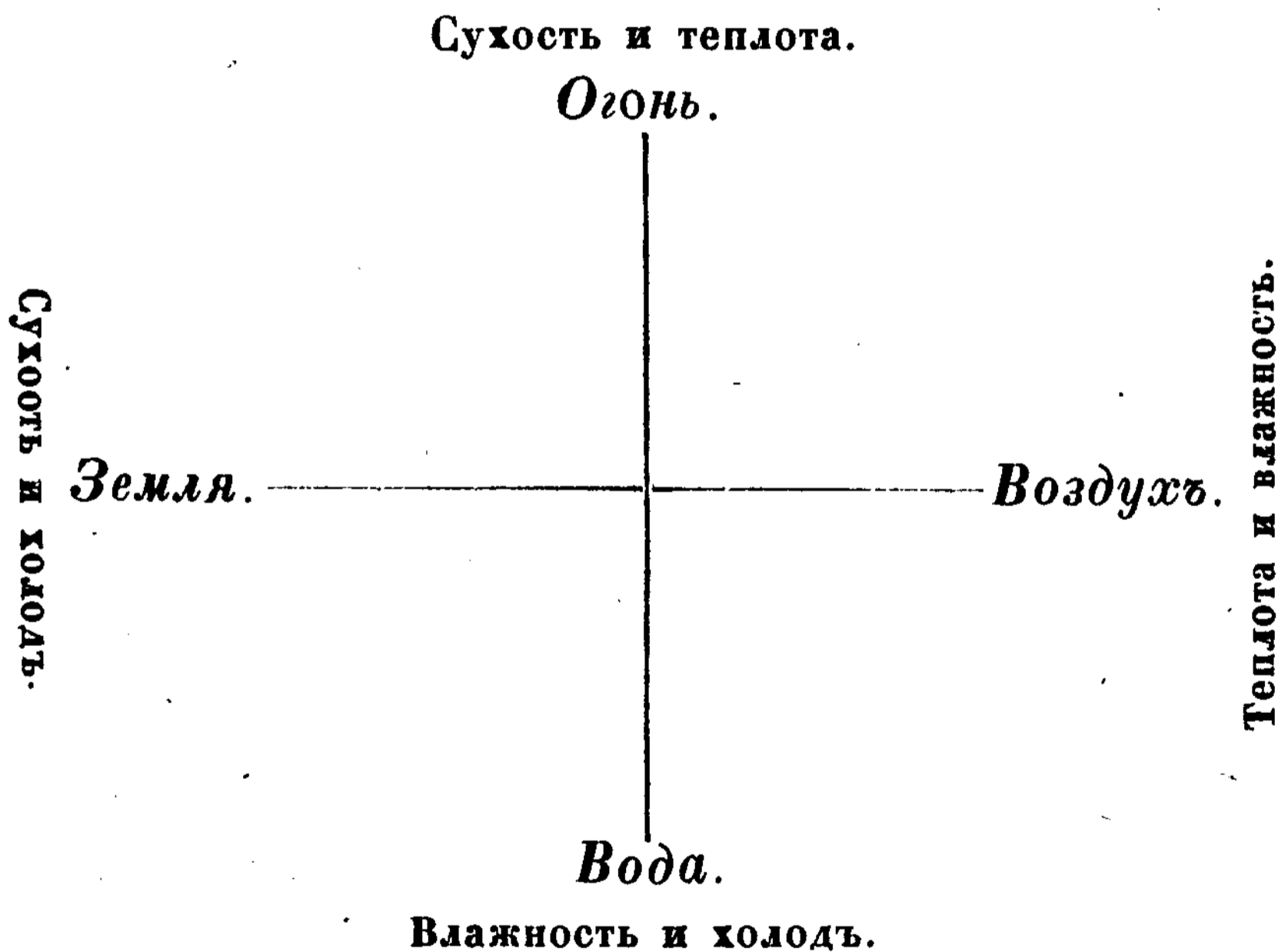
Ясно, говоритъ Аристотель, что всѣ замѣтныя свойства матеріальныхъ тѣлъ находятся въ зависимости отъ этихъ четырехъ основныхъ свойствъ; потому что, въ той мѣрѣ, въ какой разнятся эти послѣднія, измѣняются въ то же время и всѣ другія свойства: и такъ очевидно, что эти другія свойства опредѣляются четырьмя основными или элементарными свойствами. Нельзя опровергать справедливости этого силлогизма, на сколько онъ прилагается къ свойствамъ наблюдаемымъ въ тѣлахъ при простомъ взглядѣ

на нихъ. Разница между этимъ мнѣшемъ и нашими теперешними идеями состоитъ въ томъ, что, вмѣсто четырехъ, мы приписываемъ двумъ противоположнымъ причинамъ жидкость, плотность и гасообразность, равно какъ и температуру тѣлъ. Въ наше время допускается еще, что всѣ физическія свойства тѣлъ зависятъ, въ известной мѣрѣ, отъ силы сцѣпленія и тепло-рода.

Между четырьмя свойствами, говоритъ Аристотель, возможны шесть соединеній два-по-два, шесть сочетаній. Но когда сочетаются два противоположныя свойства, какъ холодъ и тепло, влажность и сухость, то они взаимно уничтожаются и сочетанное тѣло не можетъ быть ощущаемо чувствами. Слѣдовательно остается только четыре сочетанія, соответствующія четыремъ тѣламъ, изъ которыхъ составленъ шаръ земной. Земля, какъ представительница плотности, холодна и суха; вода холодна и влажна; воздухъ влаженъ и тепелъ; огонь тепелъ и сухъ. И такъ этими четырьмя сочетаніями производятся четыре матеріальные элемента: эти четыре элемента порождаютъ всѣ другія тѣла, они содер-

жатыся во всѣхъ нихъ. Разница между свойствами другихъ тѣлъ зависитъ единственно отъ слѣдующаго отношенія, по которому соединены четыре элемента: преобладающій элементъ сообщаетъ тѣлу свои свойства.

Какъ видно изъ слѣдующей фигуры, два элементарныя тѣла всегда принимаютъ равное участіе въ произведеніи одного изъ основныхъ свойствъ :



Изъ этого очевидно, что когда изъ воздухообразнаго тѣла отнимается, посредствомъ холода, основное свойство теплоты, то воздухъ можетъ быть превращенъ въ воду; такимъ же

образомъ вода можетъ быть превращена въ воздухъ посредствомъ теплоты, и въ землю посредствомъ сухости.

Но Аристотелю, огонь предполагаетъ идею ясности и ощущенія, вода и воздухъ — идею прозрачности, земля — идею непрозрачности. Цвѣта (краски) производятся смѣшеніемъ огня и земли. Прозрачность горнаго хрустала зависитъ отъ воды. (Еще и теперь говорятъ: бриллиантъ прекрасной воды). Но вода служитъ также существенною соствоною частью глазъ, какъ воздухъ есть основаніе слуха, воздухъ и вода — обонянія, земля — осязанія. Вкусъ опредѣляется влажностью: чѣмъ болѣе частицы имѣющія вкусъ прилипаютъ къ языку, тѣмъ тѣло горче, чѣмъ болѣе онѣ растворяются, тѣмъ оно солонѣе. Но когда вкусныя частицы нагрѣты и поэтому нагрѣваютъ части рта, тогда вкусъ тѣла бываетъ острый; когда онѣ приходятъ въ броженіе и развиваютъ пузырьки, то вкусъ бываетъ кислый.

Во всякомъ случаѣ, физическія свойства, точно воспринимаемая чувствами отъ вещей дѣйствующихъ на эти послѣднія, считаются при-

чинами или условіями явленій. Слѣдовательно замѣчаемое дѣйствіе разсматривается какъ причина этого самаго дѣйствія. Слѣдовательно явленіе объясняется простымъ описаніемъ его отличительныхъ свойствъ.

Эти начала греческой философіи послужили Галену основаніемъ при созиданіи первой теоретической медицинской системы.

По Галену, всѣ части организованнаго тѣла родятся изъ смѣшенія, въ различныхъ пропорціяхъ, четырехъ элементарныхъ свойствъ. Въ крови онѣ смѣшаны однообразно; въ слизи преобладаетъ вода, въ желтой желчи — огонь, въ черной желчи — земля. Четыре темперамента зависятъ отъ преобладанія этихъ четырехъ главныхъ соковъ.

Здоровье есть состояніе равновѣсія, опредѣляемое соответственнымъ количествомъ однородныхъ частей (органовъ) и правильнымъ смѣшеніемъ элементовъ. Эти отношенія разстроиваются въ болѣзненномъ состояніи: болѣзнь есть состояніе противуестественное по формѣ или по смѣшенію.

Въ слѣдствіе несоразмѣрности элементарныхъ

свойствъ, жидкости тѣла находятся въ состояннн разгоряченія или охлажденія, влажности или сухости. Когда движеніе жидкостей останавливается и транспирація нарушается, то жидкости портятся и происходятъ различныя лихорадки (горячки). Противуестественный жаръ, спутникъ лихорадки, есть слѣдствіе этого гніенія или порчи ихъ. Ежедневная лихорадка, трехдневная или непрерывная, происходитъ отъ гніенія слизи, желтой желчи или черной желчи.

Что касается силы лекарствъ, то Галенъ приписываетъ ее основнымъ свойствамъ ихъ: по его мнѣнію, они теплы или холодны, влажны или сухи. Лекарство, смотря по пропорціямъ основнаго свойства тепла, можетъ согрѣвать замѣтно или незамѣтно, мало или много: каждое качество обладаетъ четырьмя подобными степенями дѣйствія. Вещества жгучаго вкуса суть теплыя лекарства, а вещества вкуса освѣжающаго—холодныя.

Излеченіе, возстановленіе здоровья основывается, по Галену, на возстановленнн недостающаго качества и на устраненнн господствующаго качества.

Въ этой логической системѣ всѣ болѣзни и дѣйствительность всѣхъ лекарствъ сосредоточены около очень малаго числа причинъ. Болѣзни, какъ и лекарства, расположены въ извѣстномъ числѣ радіусовъ; когда узно мѣсто занимаемое болѣзною, то въ противуположномъ радіусѣ медикъ находитъ средства способныя произвести излеченіе. Онъ знаетъ, откуда происходитъ болѣзнь, знаетъ также, почему и лекарство излечиваетъ.

Опытная метода, доставившая Иппократу богатую жатву наблюденій и удивительную діететику, была такимъ образомъ замѣщена теоріею, связавшею факты, приведшею въ порядокъ и объяснившешю ихъ. Искусство Косскаго врача могло быть перенимаемо по подражанію; новая система безконечно лучше подчинялась преподаванію и облегчала изученіе.

Греческіе философы, какъ Галенъ, не имѣли никакого понятія объ особенныхъ свойствахъ, обнаруживающихся при соприкосновеніи разнородныхъ тѣлъ.

Основная идея Галеновой системы, какъ видно, таже самая, которая руководила алхимиковъ;

это идея удобоизмѣняемости элементарныхъ тѣлъ чрезъ прибавленіе или убавленіе элементарныхъ качествъ. Въ самомъ дѣлѣ, по мнѣнію алхимиковъ, блескъ, цвѣтъ, огнепостоянство, летучесть могутъ быть отнимаемы или замѣняемы, увеличиваемы или уменьшаемы. Золото есть самый совершенный металлъ и ему нельзя придать никакого свойства: оно обладаетъ всѣми ими; между металлами оно представляетъ тоже, что человекъ въ здоровомъ состояніи. «Приведите ко мнѣ, говоритъ Геберъ, нѣсть прокаженныхъ (серебро, ртуть, мѣдь, желѣзо, свинецъ и олово) и я вылечу ихъ». Фольга есть больное золото, ртуть — больное серебро; посредствомъ третьяго вида (стр. 383) можно превратить ихъ въ золото, т. е. вылечить.

Рожденіе золота уподоблялось рожденію животныхъ или растеній. Раймондъ Люллі сраиваетъ приготовленіе философскаго камня съ пищевареніемъ, произведеніемъ крови и отдѣленіемъ соковъ.

Алхимики умѣли различать извѣстныя особенности въ свойствахъ тѣлъ, которыя неизвѣстны были греческимъ философамъ, или не могли

быть объяснены ими. Такимъ образомъ къ Аристотелевымъ элементамъ присоединились три новыя, существованіе которыхъ не могло уже быть сомнительнымъ. Къ четыремъ причинамъ физическихъ свойствъ прибавились три основныя причины самыхъ обыкновенныхъ химическихъ свойствъ: ртуть, сѣра и соль.

И такъ обыкновенныя сѣра и ртуть стали считаться составными частями всѣхъ металловъ, и въ этомъ было не что иное, какъ необходимость сообразоваться съ духомъ самыхъ древнихъ временъ, когда приписывались невидимымъ духамъ такія дѣятельности, которыхъ нельзя было воспринимать чувствами, а существамъ осязаемымъ—свойства воспринимаемыя чувствами. Такимъ образомъ сѣрѣ и ртути приписывались извѣстныя свойства, какъ позднѣе ѣдкость извести и щелочей приписывалась особому ѣдкому началу, особенный запахъ извѣстныхъ тѣлъ—*spiritu gestori*, кислотность кислотъ—первородной кислотѣ.

Не надобно упускать изъ виду, что обыкновенный языкъ избѣгаетъ отвлеченныхъ понятій и слѣдовательно очень естественно, что, при на-

чалъ научныхъ изслѣдованій, свойства тѣлъ заимствовали отъ извѣстныхъ матеріальныхъ существъ. Самъ Лавоазье не могъ отказаться отъ мысли о первородной кислотѣ: онъ принялъ кислородъ за производителя этой первичной кислоты и долго спустя послѣ него многіе химики считали водородъ опредѣляющею причиною особенныхъ свойствъ въ кислотахъ.

Мало по малу, однакожь, дѣйствительныя сѣра и ртуть замѣнились, въ умѣ алхимиковъ, идеальною сѣрою и идеальною ртутью, совмѣщавшими въ себѣ, по ихъ мнѣнію, цѣлую общность свойствъ. Въ послѣдствіи эти идеальныя вещества сами сдѣлались элементарными качествами.

И такъ стали различать нѣсколько родовъ ртути, сѣры и солей. Классъ ртутей обнималъ тѣла могущія улетучиваться на огнѣ безъ потери другихъ своихъ отличій, возгоняться, какъ мышьякъ, или перегоняться, какъ ртуть. Классъ сѣръ улетучивался на огнѣ и измѣнялся, какъ сѣра. Наконецъ третій классъ, измѣняющійся и нелетучій, обнималъ собою соли пепловъ. Какъ мы сказали, слова сѣра, ртуть (мышьякъ)

и соль сдѣлались наконецъ отвлеченными понятіями, простыми элементами, въ смыслѣ четырехъ элементовъ Аристотеля. Подобно какъ мы говоримъ о формѣ мысли не представляя этимъ матеріальной формы, такъ выражались нѣкогда понятія посредствомъ матеріальныхъ предметовъ, означая этимъ нечто иное какъ свойства.

Имена этихъ предметовъ сдѣлались для нѣкоторыхъ свойствъ названіями собирательными, которыя мы и теперь еще употребляемъ, съ тою однакоже разницею, что мы прибавляемъ къ нимъ слово сила (напримѣръ, каталитическая сила), для обозначенія нематеріальной сущности веществъ, кои хотимъ такъ обозначить.

Такъ, Василій Валентинъ, говоря объ алкоголь, выражается слѣдующимъ образомъ: «Когда воспаменяютъ перегнанную водку, то меркурій и сѣра отдѣляются, сѣра горитъ очень сильно, потому что она вся огонь, а тонкая ртуть разсѣвается въ воздухъ и возвращается въ свой хаосъ». Алкоголь считался растительною ртутью содержащею сѣру, что означало, что онъ воспламенимъ и летучъ.

Смыслъ первоначальной идеи потерялся, когда

въ послѣдствіи перемѣшались понятія воепламенности (сѣра), огнепостоянства (соль) или летучести (ртуть) съ извѣстными свойствами воспламенимыхъ, постоянныхъ или летучихъ тѣлъ, подвергавшихся опытамъ. Оттуда вырѣжешія: маслястая ртуть, жирная, землистая ртуть; маслястая, жирная, землистая сѣра, очень или трудно воспламеняемая; землистая соль, плавкая, стекловатая; горючая земля, жирная, маслястая, ртутная и т. п. И такъ отъ чрезмѣрнаго расширенія своего идея перестала выражать наблюдаемую вещь, и когда Бойль сталъ искать сѣры, ртути и соли алхимиковъ, то эти элементы не существовали уже: идея ихъ совершенно изгладилась. Долго спустя именемъ *стърнистый* стали обозначать удушающія свойства газа, словомъ *обжиганіе* (*calcinatio*, превращеніе въ известь)—сожиганіе огнепостояннаго вещества: но эти слова обозначали тогда извѣстныя свойства горячей сѣры или извести.

Тоже можно сказать и о нашемъ теперешнемъ языкѣ. Невозможно уже давать кислотѣ или соли такого опредѣленія, которое бы обнимало всѣ тѣла обозначаемыя этими именами. Такъ, мы

имѣемъ кислоты не имѣющія вкуса, не окрашивающія подсолнечниковой бумаги и не нейтрализующія щелочей; мы имѣемъ такія, которыя содержатъ кислородъ безъ водорода, равно какъ и такія, въ которыхъ есть водородъ, но нѣтъ кислорода. Столько же измѣнился смыслъ слова соль, потому что морская (поваренная) соль, эта соль изъ солей, давшая свое имя всѣмъ другимъ, наконецъ исключена изъ класса собственно такъ называемыхъ солей.

Изъ этого видно, какъ простое и определенное понятіе теряетъ свою точность, когда смѣшивается съ другими понятіями. Когда нужно точное различіе, мы находимъ вмѣсто устарѣлаго извѣстное число новыхъ и лучше определенныхъ понятій. Первоначальное понятіе можетъ до того потеряться, что исчезаетъ даже имя его, и очень возможно, что когда нибудь нельзя будетъ найти ни кислотъ, ни солей, точно такъ какъ не было ни сѣры, ни ртути, когда не стало въ нихъ болѣе надобности: сначала всѣ допускали ихъ существованіе, но дѣйствительно начали искать ихъ тогда только, когда они стали бесполезны.

Химическіе элементы, понятно, не могли быть изолированы; потому что обозначали только свойства. Поэтому никто и не думалъ получить ихъ въ отдѣльности; ихъ считали составными частями всѣхъ тѣлъ.

Органическія тѣла не отличались отъ минеральныхъ веществъ; различную сущность ихъ приписывали различнымъ пропорціямъ элементовъ. Уксусъ ставили въ одинъ классъ съ минеральными кислотами, алкоголь или водку въ одинъ классъ съ двухлористымъ оловомъ или спиртомъ Либавія, хлористую сурьму (сурьяное масло) въ одинъ классъ съ коровьимъ масломъ.

Во время Гебера химическое дѣйствіе уподобляемо было органическому дѣйствію; въ XIII вѣкѣ возникла идея, что явленіе жизни сходно съ химическимъ дѣйствіемъ. Во всѣ первыя времена вѣрили, что металлы развиваются изъ сѣмянъ, какъ растенія; въ послѣдствіи допускали, что сѣмя происходитъ отъ химическихъ дѣйствій.

Древніе считали броженіе и гніеніе причиною происхожденія растеній и животныхъ, между

какъ теперь нѣкоторые физиологи и патологи ечитаютъ, на оборотъ, происхожденіе и развитіе извѣстныхъ растеній и мелкихъ животныхъ причиною броженія и гніенія.

Физическія явленія могутъ сдѣлаться осязательными только посредствомъ образовъ или понятій, заимствуемыхъ у самой науки природы. Легко объяснить введеніе алхимическихъ терминовъ въ обыкновенный языкъ, для обозначенія обыкновенныхъ вещей жизни, если подумаемъ, что съ XIII до XV вѣка все что мы знаемъ о природѣ и ея силахъ принадлежало алхиміи, магіи и астрологіи.

Только въ XIII вѣкѣ родилась мысль о цѣлебной и молодящей силѣ философскаго камня. Она была слѣдствіемъ тогданяго мнѣнія о химической сущности явленія жизни. Съ помощью философскаго камня можно, какъ полагали, излечивать металлы, возвращать имъ здоровье, т. е. превращать ихъ въ золото. Послѣ этого необходимо должны были предположить въ немъ подобное же дѣйствіе на человѣческое тѣло. Арнольдъ Вильнѣвъ, Раймондъ Люлій, Исаакъ Голландусъ наперерывъ доказывали цѣлебную си-

лу философскаго камня. Голландусъ говоритъ въ своемъ *Opus Saturni*: «Положите кусокъ его съ пшеничное зерно въ вино и дайте выпить больному, дѣйствіе его проникнетъ въ сердце и распространится по всѣмъ сокамъ. Больной вспотѣетъ, но безъ ослабленія; напротивъ сдѣлается бодрѣе и веселѣе. Повторяйте этотъ пріемъ чрезъ каждые девять дней и паціенту покажется, что онъ уже не человѣкъ, а духъ. Девять дней онъ будетъ считать себя въ раю и питаться тамъ плодами его». Саломонъ Трисмозинъ увѣряетъ, что онъ помолодѣлъ, въ очень уже пожиломъ возрастѣ, отъ одного грана философскаго камня; желтая и морщинистая кожа сдѣлалась гладка и бѣла, щеки получили прекрасный румянецъ, сѣдые волосы сдѣлались черными, сгорбившаяся спина выпрямилась. Такимъ же образомъ, посредствомъ философскаго камня, онъ возвращалъ полную молодость 90-лѣтнимъ женщинамъ.

Разъ допустивъ эту цѣлебную силу, естественно должны были прійти къ употребленію химическихъ препаратовъ въ медицинѣ и тогда-то настала новая эра для химіи.

Въ самомъ дѣлѣ, если философскій камень имѣлъ одинаковую силу облагороживать обыкновенные металлы и вылечивать больныхъ, то больное тѣло было гораздо удобнѣе для изслѣдованія условій, при которыхъ вырабатывается и облагороживается *materia prima*; потому что качество химическихъ препаратовъ могло быть испытано, въ этомъ отношеніи, числомъ болѣзней, доступныхъ излеченію. Чѣмъ болѣе препаратъ излечивалъ болѣзней, тѣмъ свойства его болѣе приближались къ философскому камню. Настоящій камень долженъ былъ излечивать всѣ болѣзни.

Терапевтика Галена не довольствовалась химическими лекарствами, но заключала въ себѣ и органическія вещества; главными лекарствами служили мускусъ, ревень, бобровая струя, камфора, тамаринды, имбирь, корень зедоаріи и другія подобныя вещества. Все аптечное искусство состояло въ приготовленіи изъ нихъ сироповъ и кашекъ; травы, кора и корни назначались въ видѣ порошковъ и отваровъ.

На основаніи Галенова авторитета, всѣ употреблявшіяся до того времени металлическія ле-

карства исключены были изъ терапевтики. Ртутные препараты считаемы были абсолютными ядами. Правда, Авиценна приписывалъ золоту и серебру свойство очищать кровь; однакожь эти металлы обыкновенно были употребляемы только для обвертыванія пилюль, и еще въ началѣ XV вѣка наружное употребленіе ртутной мази было весьма сильно осуждаемо.

Если подумать, что мнѣнія Галена о причинахъ болѣзней и дѣйствительности лекарствъ считались въ теченіе тринадцати вѣковъ за неопровержимыя истины, пріобрѣтшія почти священный авторитетъ, то понятно впечатлѣніе, которое должно было произвести на врачей, въ XVI столѣтіи, открытіе удивительныхъ дѣйствій разныхъ препаратовъ съ ртутнымъ, сурьмянымъ и другими металлическими основаніями. Идеи алхимиковъ и употребленіе химическихъ лекарствъ открыли цѣлое новое поле изслѣдованіямъ.

Въ крови замѣчено было щелочное свойство, въ желудочномъ сокѣ кислотное. Эта противоположность свойствъ повидимому соотвѣтствовала противоположностямъ качествъ Галена.

Приводя кислоты въ соприкосновеніе съ ще-

лочами получили новыя тѣла, ни кислыя, ни щелочныя, но одаренныя совершенно новыми свойствами. Въ иеѣдкихъ щелочахъ замѣтили свойство вскипать къ кислотами и такимъ образомъ сочли возможнымъ объяснить всѣ роды броженія. При смѣшеніи кислотъ со щелочами наблюдали освобожденіе теплоты, не видя въ то же время настоящаго горѣнія: такимъ образомъ найдено объясненіе освобожденія теплоты при дыханіи.

Послѣ всѣхъ этихъ наблюденій какъ можно было вѣрить Галеновой теоріи? какъ можно было вѣрить ей, когда доказательство ложности мнѣній его насчетъ металловъ и металлическихъ препаратовъ было передъ глазами, когда открылось, что органическія явленія и дѣйствія лекарствъ основываются на основныхъ причинахъ, которыя вовсе не были извѣстны Галену? Убѣдились, что при изъясненіи физиологическихъ отправленій должно имѣть въ виду не только основныя причины, которыми опредѣляются физическія свойства, но еще и извѣстные элементы, отъ которыхъ зависятъ химическія свойства. Жизненныя явленія и дѣйствія лекарствъ зави-

сятъ не только отъ пропорціи влажности и сухости, холода и тепла, но и отъ пропорціи соли, ртути, щелочи и кислоты. Эти новыя понятія должны были вполнѣ преобразовать медицину.

По новой теоріи, здоровье есть слѣдствіе нормальнаго состоянія химическихъ качествъ жидкостей тѣла; при противоположномъ этому нормальному состояніи, химическія качества становятся ближайшими причинами болѣзней; слѣдовательно можно останавливать и излечивать болѣзни преобладающими химическими качествами лекарствъ. По этому въ выборѣ врачебныхъ средствъ должно главнымъ образомъ имѣть въ виду химическую сущность желчи, слюны, пота, мочи. Это былъ уже огромный шагъ впередъ. Сдѣлали важное открытіе, что натура мочи зависитъ въ извѣстныхъ отношеніяхъ отъ болѣзней, и такъ какъ въ этомъ періодѣ науки всѣ слѣдствія принимаемы были за самыя причины, то осадки мочи (винный камень) считались причинами множества болѣзней.

Парацельсъ былъ въ особенности защитникомъ идей этого времени. Нѣсколько лѣтъ спу-

стя послѣ того, какъ Лютеръ сжегъ папскую буллу, Парацельсъ послѣдовалъ его примѣру и предалъ пламени, въ Базель, сочиненія Галена и Авиценны. Это было концомъ древнихъ ученій.

Парацельсъ, увѣрялъ, будто до его времени удалялись отъ природы, гоняясь за пустыми мечтами; поэтому онъ приглашалъ заняться открытою книгою природы, написанной рукою самаго Бога. Истинный свѣтъ, говорилъ онъ, исходитъ отъ солнца, а не отъ кабинетной лампы; настоящими профессорами служатъ глаза, услаждаемая производствомъ опытовъ; груды книгъ и тяжелыхъ насильственныхъ напряженій человѣческаго ума произвели только замѣшательство и шарлатанизмъ. Вотъ какъ онъ начинаетъ въ своемъ *Paragranum*: «Слѣдуйте за мною Авиценна, Разесъ, Галенъ, Мезуръ, а я не пойду къ вамъ! Слѣдуйте за мною вы всѣ, изъ Парижа, Монпелье, Мейсена, Кельна и Вѣны, вы, жители береговъ Дуная, Рейна или морскихъ острововъ, вы, Итальянцы, Греки, Арабы, Израильтяне, слѣдуйте за мною, потому что владычество на свѣтѣ принадлежитъ мнѣ одному».

Въ сочиненіяхъ Парацельса отражаются всѣ идеи, всѣ заблужденія его времени. Въ нихъ видна гигантская сила въ борьбѣ съ внѣшними препятствіями. У Парацельса видѣнъ инстинктъ, но не сознаніе хорошаго новаго направленія; напрасно онъ ищетъ его въ окружающей его пустотѣ; отсюда его противорѣчіе самому себѣ и его непослѣдовательность и безсвязность. Но слово его даетъ толчокъ цѣлому вѣку: «настоящая цѣль химіи, говоритъ онъ, состоитъ не въ томъ чтобъ дѣлать золото, а въ томъ, чтобы готовить лекарства». Парацельсъ вырвалъ химію изъ рукъ дѣлателей золота и отдалъ ее къ услугамъ врачей, которые были гораздо образованнѣе. Онъ и его послѣдователи своими руками готовили лекарства и съ тѣхъ поръ знаніе химическихъ началъ и операцій стало считаться существенно необходимымъ для врача. Еще въ продолженіе XVI и XVII вѣковъ спорили о дѣйствительномъ существованіи извѣстныхъ таинственныхъ качествъ, пока наконецъ болѣе обширные опыты не привели къ той важной истинѣ, что матерія нераздѣльна съ своими свойствами.

Еще и послѣ Парацельса долго вѣрили, что химическія операціи производятъ съ лекарствами тоже самое, что пищевареніе еѣ пищею, изъ которой зарождается кровь. Три возгонки сулемы съ металлическою ртутью давали сладкую ртуть (каломель); девять возгонокъ давали меркуріальную панацею.

Представителемъ духотворящихъ основныхъ причинъ, которыми, по мнѣнію Платона, опредѣляются жизненные дѣятельности, у Парацельсовыхъ учениковъ служитъ архей, пребывающій въ желудкѣ и оттуда, обладая всѣми страстями человѣка, руководящій пищевареніемъ, явленіями движенія и дуневными проявленіями.

Нынѣшніе врачи отзываются съ глубокимъ презрѣніемъ о теоріяхъ Парацельса и его послѣдователей; они жалѣютъ объ нихъ, какъ о заблужденіямъ ума, стольже ничтожныхъ, какъ идеи алхимиковъ насчетъ превращенія металловъ. Но идеи Галена и Парацельса еще и теперь господствуютъ надъ умами большей части вѣрачей: за исключеніемъ словъ и выраженій, сохранились тѣже самыя мнѣнія. Архей XVI вѣка сдѣлался въ XVІІІ и въ началѣ XIX вѣка жизненною силою

натуръ-философовъ и еще до настоящаго времени продолжаетъ играть ту же самую роль въ медицинскихъ теоріяхъ, подъ именемъ нервной силы, въ родъ универсальнаго дѣятеля. Невозможно обманываться на счетъ нынѣшней медицинской теоріи, если подумаемъ, что въ наше время, когда истинныя начала научнаго изслѣдовація распространили повидимому столь яркій свѣтъ вокругъ, могли появиться извѣстныя доктрины, которыя потомками нашими навѣрно сочтены будутъ невѣроятными.

Какъ допустить, что большая часть ученыхъ людей нашего времени гораздо больше знакомы съ явленіями и силами природы, чѣмъ врачами-химиками XVI вѣка, когда столько врачей, выходящихъ изъ школъ нашихъ, проповѣдуютъ начала противныя всякому опыту; когда они приписываютъ дѣйствіе лекарствъ извѣстнымъ силамъ или качествамъ, приводимымъ въ движеніе, усиливаемымъ или даже возраждающимся отъ тресія или взбалтывація; когда наконецъ эти же самые врачи отрицаютъ универсальность законовъ природы, приписывая имъ исключительность въ пользу лекарствъ, такъ что дѣйствіе этихъ по-

слѣднихъ считается тѣмъ значительнѣе, чѣмъ больше они раздѣлены и чѣмъ меньше осталось въ нихъ дѣятельной матеріи? По истинѣ, при видѣ такихъ теорій нельзя не подумать, что медицина далеко отстала отъ всѣхъ другихъ естественныхъ наукъ.

Подобно тому какъ нѣкоторые агрономы ожидаютъ всего спасенія отъ новаго плуга, новаго удобренія и новой методы обработки почвъ, хотя эти средства способны гораздо скорѣе разорить ихъ, если они не присоединяютъ къ нимъ въ то же время знанія истинныхъ началъ земледѣлія, такъ и большая часть врачей видятъ успѣхи науки только въ усовершенствованіи технической части медицины. Для нихъ новое лекарство, новое леченіе служатъ не простыми средствами устранить данное препятствіе, но толчками, подобными ударамъ бича, заставляющими лошадь перескочить черезъ барьеръ, и такъ какъ природа помогаетъ иногда сама-себѣ, то они и хотятъ убѣдить насъ, что именно этотъ бичъ послужилъ средствомъ излеченія. Всѣ эти изобрѣтенія полезны, можетъ-быть даже необходимы. но они на то только и годны, чтобъ устра-

нять временное препятствіе. Это хрупкій мостъ, на который бросаются въ минуту опасности и которому даютъ обрушиться когда опасность прошла, вмѣсто того чтобы поддержать его крѣпкими подпорками, для того чтобы по немъ можно было ходить и послѣ насъ.

Наука изобилуетъ матеріалами, такъ что едва можно дорыться до основаній, на которыхъ должно держаться зданіе; но архитекторы не согласны между собою: одинъ хотѣлъ бы построить его изъ дерева, другой изъ дерева и камня, а третій изъ камня и желѣза. Можетъ быть когда нибудь и согласились бы между собою, еслибъ не работники, которымъ хотѣлось бы строить на воздухѣ и только изъ соломы. И вотъ почему прошло уже двѣ тысячи лѣтъ, а въ зданіи не конченъ еще и фундаментъ.

КОНЕЦЪ.

О Г Л А В Л Е Н І Е.



СТР.

Письмо двадцать-седьмое. Образование органических веществ посредством углекислоты, воды и амміяка. — Выдѣленіе кислорода. — Сочетаніе органическихъ тѣлъ группами. — Сочетанныя тѣла. — Переменны, которыя подвергаются органичеснія тѣла по прекращеніи вліянія на нихъ жизненной силы. — Первое побужденіе данное кислородомъ воздуха. — Возникающее отсюда дальнѣйшее частичное движеніе. — Броженіе, гніеніе. — Сущность ферментовъ. — Вліяніе температуры на качество произведеній броженія. — Вліяніе постороннихъ веществъ. — Причина запаха и вкуса винъ 1.

Письмо двадцать-осьмое. Явленія въ животномъ организмѣ, имѣющія сходство съ броженіемъ и гніеніемъ. — Передача этихъ состояній разложенія въ веществахъ составляющихъ организмъ. — Міазмы, заразительныя начала. — Растенія и микроскопическія животныя, появляющіяся во время броженія и гніенія. — Микроскопическое и химическое изслѣдованіе пивныхъ дрожжей и виннаго отстоя. — Теорія чужеядныхъ организмовъ. — Чесотка, мускардина и елковичныхъ червей. — Прилипчивыя болѣзни . 31

Письмо двадцать-девятое. Соотношенія химіи съ физиологіею. — Разница между химическимъ и физиологическимъ языкомъ. — Моча, желчь,

кровь. — Силы дѣйствующія въ животномъ организмѣ. — Проявленія еще неизъясненныя. — Кристаллизація сѣрнокислаго натра ; сгущеніе паровъ іода на гравюрахъ 86.

Письмо тридцатое. Способъ, которому надобно слѣдовать при опредѣленіи законовъ природы. — Соотношенія между точкою кипѣнія и атмосфернымъ давленіемъ, между точкою кипѣнія и составомъ жидкостей. — Отношенія между теплоемкостями и вѣсами паевъ. — Физиологическіе вопросы, рѣшеніе которыхъ зависитъ отъ анатоміи и химіи. — Значеніе химическихъ формулъ. 82.

Письмо тридцать-первое. Дыханіе. — Кровеобращеніе. — Соприкосновеніе кислорода съ кровью въ легкихъ. — Перемѣна цвѣта крови. — Составъ вдыхаемаго и выдыхаемаго воздуха. — Химическія реакціи, претерпѣваемыя кровью во время дыханія. — Вліяніе на дыханіе пропорцій кислорода и углекислоты заключающихся въ воздухѣ. — Удушєніе (асфиксія) въ воздухѣ испорченномъ дыханіемъ ; способъ отвращать его. — Уменьшеніе объема воздуха при дыханіи. — Количество теплоты, освобождаемой дыханіемъ. — Отношенія между отправленіями легкихъ, почекъ и печени 106.

Письмо тридцать-второе. Питательныя вещества. — Бѣлокъ, основаніе питательныхъ веществъ; фибринъ мяса, казеинъ. — Сходство нѣкоторыхъ растительныхъ началъ съ этими животными веществами. — Клейковина, легуминъ, растительный бѣлокъ, ихъ составъ и свойства. — Тождество продуктовъ разложенія ихъ. — Пластическія питательныя вещества 141.

Письмо тридцать-третье. Безъазотныя части питательныхъ веществъ. — Молочный и тростниковый сахаръ, крахмалъ, декстринъ. — Дѣйствіе слюны на крахмалъ. — Жирныя вещества. — Законъ инстинкта. — Таблица отношеній между пластическими и безъазотными частями пита-

гельныхъ веществъ. — Дѣйствіе питательныхъ веществъ въ организмѣ. — Роль пластическихъ частей пищи. — Неспособность ихъ къ оддержанію дыханія. — Значеніе безъазотныхъ частей пищи. — Дѣятели дыханія. — Вліяніе кислорода на эти дѣла. — Образование жира. — Значеніе различныхъ веществъ какъ дѣятелей дыханія.

162

Письмо тридцать-четвертое. Вліяніе солей на питание. — Составныя части кровяной золы въ сравненіи съ золою пищи. — Вліяніе щелочности крови. — Значеніе фосфорной кислоты въ животной экономіи. — Тождество дѣйствія фосфорнокислыхъ и углекислыхъ щелочей. — Отношенія зависимости между минеральными началами крови и минеральными началами пищи. — Переходъ минеральныхъ началъ крови въ мочу и калъ. — Кислая и щелочная моча. — Сгараніе органическихъ кислотъ производимое щелочью крови. — Присутствіе мочевой кислоты въ мочѣ. — Фосфорная кислота въ мочѣ и калѣ. — Поваренная соль заключающаяся въ крови. — Дѣйствіе поваренной соли на растворенныя азотистыя вещества, на мочевины и на сахаръ. — Польза отъ прибавленія соли къ корму. — Отношеніе животныхъ перепонокъ къ соленой водѣ. 209.

Письмо тридцать-пятое. Составъ мяса. — Фибринъ, бѣлковина, мясная вытяжка. — Приготовление мяса, вареніе, жареніе. — Составъ бульона. — Креатинъ, креатининъ, инозитъ, молочная кислота. — Больная цѣнность бульона. — Приготовление мясной вытяжки. — Зола мяса и бульона. — Соленое мясо. — Разница между минеральными частями мяса. — Желѣзо заключающееся въ мясѣ и крови. — Рыбное мясо. — Сравненіе азотистыхъ веществъ въ животной экономіи, въ отношенія состава. — Зерновые хлѣба, мука и хлѣбъ. — Замѣна хлѣба во время голода. — Клейковина, закваска, отруби. — Вліяніе питательныхъ веществъ на матеріальныя и умственныя отправленія человѣка. — Вино, водка,

чай, кофс. — Замѣненіе животной нищи растительною. — Потребности человѣка. — Сравненіе животной экономіи человѣка съ политическою экономіею 268.

Письмо тридцать-шестое. Исторія химіи. — Происхожденіе новѣйшей химіи. — Главная цѣль первыхъ химическихъ изслѣдованій. — Первый періодъ: Алхимія. — Философскій камень. — Причины вѣрованія въ превращеніе металловъ. — Случай гдѣ оно удавалось. — Польза алхиміи, состоявшая въ томъ, что она побудила къ изслѣдованіямъ. — Современныя мнѣнія касательно возможности извѣстныхъ важныхъ открытій. — Второй періодъ: Флогистическая химія. — Размѣщеніе фактовъ, по ихъ сходствамъ. — Третій періодъ: Антифлогистическая химія. — Употребленіе вѣсовъ и мѣръ при оцѣнкѣ явленій . . . 369.

Письмо тридцать-седьмое. Продолженіе исторіи химіи. — Ложное направленіе ученыхъ въ средніе вѣка; вліяніе Церкви. — Успѣхъ вызванный важными открытіями на землѣ и на небѣ, книгопечатаніемъ и болѣе рациональною методою изслѣдованія. — Мнѣніе Аристотеля о происхожденіи и свойствахъ тѣлъ. Четыре элемента — Медицинская система Галена. Его мнѣнія о дѣйствительности лекарствъ. Отношенія между его мнѣніями и философскимъ камнемъ. — Принятіе трехъ новыхъ элементовъ: сѣры, ртути и соли. Измѣненіе первоначальнаго смысла этихъ словъ. — Лекарственная сила философскаго камня. — Введеніе химическихъ продуктовъ въ терапевтику. — Парацельсъ. — Сходство между мнѣніями нынѣшнихъ медиковъ и мнѣніями Галена и Парацельса. 413.



НѢКОТОРЫЯ КНИГИ

ИЗДАНЫЯ

КНИГОПРОДАВЦЕМЪ М. О. ВОЛЬФОМЪ,

въ Гостинномъ Дворѣ, № 19.

ПИСАРЕВСКІЙ. Общепонятная механика, 2 ч. Ц. 3 р. 50 к., съ перес. 4 р.

ПРОСКУРЯКОВЪ. Руководство къ познанію русскихъ законовъ, 3 ч. Ц. 2 р. 50 к., съ перес. 3 р.

ВНИКЛЕРЪ. Медицинская флора. 1 Томъ, съ 270-ю раскран. картинами. Ц. 14 р., съ перес. 15 р.

ПАВЛИЦКІЙ. Сельскій домашній лечебникъ, 2 ч. 3 р., съ перес. 3 р. 50 к.

ВЛАДИСЛАВЛЕВЪ. Продолженіе къ памятной книжкѣ военныхъ узаконеній. Ц. 80 к., съ пер. 75 к.

СИДОРОВИЧЪ. Самоучитель, или учебникъ для быстраго и скорого чистописанія. Ц. 1 р., съ перес. 1 р. 50 к.

ЧЕРНИШЕВСКІЙ. Эстетическія отношенія искусства къ дѣйствительности. 1 Томъ, въ 8 д. л. Ц. 75 к., съ перес. 1 р.

АННИНСКІЙ. Пословицы въ карикатурахъ. 6 листовъ картинъ. Ц. 1 р. 25 к., съ перес. 1 р. 50 к.

ПРИЯТНОЕ препровожденіе времени, или собраніе употребительнѣйшихъ фантовъ. 1 Томъ, въ 12-ю д. л. Ц. 75 к., съ перес. 1 р.

ДѢТСКІЯ вечера. Новая игра въ ящикѣ. Ц. 3 р. 50 к., съ перес. 4 р. 50 к.

ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ игры. Красивый ящикъ. Ц. 3 р. 50 к., съ пер. 4 р. 50 к.

ПОЛЕЗНЫЕ совѣты хозяйкамъ, или способъ печь куличи, бабы и пр. Ц. 30 к., съ пер. 50 к.

ЛАКІЕРЪ. Геральдика, 2 ч. Цѣна на веленовой бумагѣ 6 р., на простой 5 р., за перес. 1 р.

МУНИНЪ, А. М. Пѣтика, съ предварительными психологическими и эстетическими понятіями, 3 ч. Ц. 1 р., съ перес. 1 р. 25 к.

Гг. Иногородные благоволятъ адресовать непосредственно свои требованія: Книгопродавцу М. О. Вольфу, въ Гостинномъ Дворѣ, № 19, въ С. Петербургѣ, не только на книги здѣсь означенныя, но и на всѣ, къмъ и гдѣ бы не были изданы и опубликованы.