

ПРИРОДА



ГОД ИЗДАНИЯ
ДЕВЯТЫЙ и ДЕСЯТЫЙ.

1921

№ 1—3

Изд. Комиссии по изуч. Естеств. Производ. Сил России при Академии Наук. — Петроград

СПРАВКИ

об изданиях „ПРИРОДЫ“ и Комиссии по изучению
естественных производительных сил России выдаются:

- 1) в книжном складе Комиссии (об изданиях отпечатанных) ежедневно от 11 до 4 час.
- 2) в Научно-Издательском Отделе Комиссии (об изданиях, печатающихся, готовых и подготавливаемых к печати) ежедневно от 12 до 2 час.

Адрес Комиссии и Книжного склада:

Петроград, Университетская наб., д. 1.

Сотрудники журнала „ПРИРОДА“.

Проф. С. В. Аверинцев, В. К. Алафонов, акад. Н. И. Андрусов, проф. Д. И. Анучин, проф. Р. М. Арнольди, проф. П. А. Артемьев, проф. В. М. Арциховский, Астр. К. Г. Бача, проф. А. И. Балинский, проф. А. М. Безредко (Париж), проф. Л. С. Берг, Б. М. Беркенгейм, заслуж. проф. акад. В. М. Бехтерев, проф. С. Н. Блажко, проф. А. А. Борзов, проф. С. Vogel (Париж), А. Л. Бродский, П. А. Бельский, М. А. Блох, проф. В. А. Вагнер, проф. Ю. И. Вагнер, акад. П. И. Вальден, проф. Р. Ф. Веригу, акад. В. Я. Вернадский, проф. В. Н. Верховский, Д. С. Воронцов, проф. Г. В. Вульф, проф. Д. А. Гольдгаммер, М. И. Гольдмит (Париж), проф. А. А. Григорьев, проф. С. Г. Григорьев, проф. А. Г. Гурвич, заслуж. проф. акад. А. Я. Данилевский, проф. В. Л. Данилевский, проф. А. С. Догель, проф. В. А. Дублянский, П. И. Дьяконов, проф. В. В. Завьялов, проф. В. Р. Зиленский, инж. Д. А. Зиге, проф. Л. А. Иванов, проф. Л. Л. Иванов, акад. В. И. Ипатьев, проф. В. И. Исеев, лабор. П. В. Казанецкий, проф. А. Calmette (Лилль), А. П. Калининский, проф. Cantacuzène (Бухарест), В. Ф. Кипелькин, А. Р. Кириллова, поч. док. астр. Пулк. obs. С. К. Косминский, проф. А. А. Крубер, проф. П. К. Колянов, акад. В. Л. Комаров, инж. С. Г. Кондра, проф. К. И. Котлов, Л. П. Кривец, проф. Т. П. Кравец, проф. Н. П. Кузнецов, Н. Я. Кузнецов, проф. Н. М. Кулакин, акад. Н. С. Курнаков, проф. С. Е. Кушакевич, акад. проф. П. И. Лавров, проф. В. Н. Лебедев, П. Д. Лукашевич, проф. В. Н. Любименко, проф. Л. М. Ламин, проф. Л. И. Мандельштам, проф. А. Marie (Париж), д-р. Е. И. Марциновский, проф. П. Г. Мельков, проф. F. Mesnil (Париж), проф. С. П. Метальников, прив.-доц. А. А. Михайлов, А. Э. Мозер, Н. А. Морозов, С. Ф. Налибин, акад. Н. В. Насонов, проф. А. В. Немцов, астр. Г. В. Неуймин, проф. А. М. Никольский, М. М. Новиков, М. В. Новорусский, проф. В. А. Обручев, проф. В. Л. Омелянский, проф. В. И. Осипов, акад. П. И. Павлов, акад. А. И. Павлов, проф. Е. Н. Павловский, проф. А. А. Петровский, проф. Л. В. Писаржевский, проф. Д. Д. Плетнев, проф. К. Д. Цокровский, прив.-доц. Я. Ф. Полак, прив.-доц. А. П. Ликовский, прив.-доц. А. А. Рихтер, А. Рождественский (Лондон), Н. А. Рубакин, А. И. Рябикин, М. П. Садовникова, проф. Я. В. Самойлов, проф. А. В. Сипоженников, проф. В. В. Сипоженников, Ю. Ф. Семенов, Л. Д. Сикинский, проф. С. А. Советов, Ф. Ф. Соколов, Ф. А. Спичаков, проф. П. И. Сушкин, проф. В. Н. Тильев, проф. С. М. Таматар, проф. Г. И. Тинфильев, проф. Л. А. Тирасевич, маг. хим. А. А. Титов, астр. Пулк. obs. Г. А. Тихов, Ф. Ф. Федоров, проф. Ю. А. Филитченко, акад. А. Е. Ферсман, проф. О. Д. Хвольсон, проф. А. А. Чернов, С. В. Цифринов, проф. А. Е. Чичибабин, прив.-доц. А. В. Чичкин, проф. Л. А. Чуласов, А. Н. Чураков, проф. В. В. Шарин, проф. Н. А. Шиллов, проф. В. М. Шимкевич, прив.-доц. П. И. Шмидт, маг. хим. П. П. Шорыгин, В. Б. Шостакович, Э. А. Штебер, проф. А. И. Щукарев, проф. А. И. Ющенко, Н. П. Яхонтов и проф. А. Н. Яроцкий.

ПРИРОДА

популярный
естественно-исторический журнал

Под редакцией

Проф. Н. К. Колыцова, проф. Л. А. Тарасевича
и акад. А. Е. Ферсмана.

№ 1—3. ГОД ИЗДАНИЯ ДЕВЯТЫЙ и ДЕСЯТЫЙ 1921¹.

СОДЕРЖАНИЕ:

Проф. Н. К. Колыцов.—Опыты Штейнаха
по омоложению организма.

Проф. Я. В. Самойлов.—Биолиты, как ору-
дие постижения жизни прежних геоло-
гических эпох.

Н. П. Яхонтов.—Кварцевое стекло, его
свойства и применения.

Проф. Л. М. Лялин.—Современное поло-
жение вопроса об искусственном при-
готовлении пищевых веществ.

Проф. Г. А. Тихов.—Угловой диаметр и мер-
цание звезд.

НАУЧНЫЕ НОВОСТИ И ЗАМЕТКИ

Геология и минералогия.—Боксит.

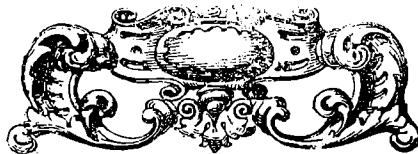
Химия и технология.

Потери науки.

Из научных работ на ледовитом океане.

Научные общества и учреждения.

Библиография.



¹) За 1920 и 1921 г. журнал Природа выходит одним выпуском, датируемым 1921 г.

Опыты Штейнаха по омоложению организма.

проф. Н. К. Кольцов.

В 1879 году Броун Секар сделал во Французском Институте доклад о своем замечательном открытии, положивший начало новой эпохе в области экспериментальной биологии. Броун Секар нашел, что экстракт, извлеченный из семяников животных, будучи введен в кровь человека, вызывает в организме замечательные изменения, которые могут быть названы омоложением. Медицинский мир был взволнован этим открытием, и люди преклонных лет бросились к врачам, стремясь возможно скорее путем введения спермина вернуть утраченную молодость. Но сказка о жизненном эликсире, грезившаяся человечеству чуть ли не с колыбели, на этот раз осталась неосуществленной. Дальнейшие опыты показали, что действие спермина непрочное и не постоянно, и многие старцы, конечно, жестоко поплатились за свое легковерие: обманутые надежды вместо молодости лишь привели их к преждевременной смерти.

Однако, открытие Броун Секара несмотря на внешнюю неудачу не осталось бесплодным. Оно положило начало изучению желез внутренней секреции или, как мы их теперь называем, эндокринных желез, которые, не имея выводного канала, выделяют свои инкреты в кровь. Разносясь по всему телу, эти выделения производят существенные изменения в физиологическом состоянии разнообразных органов. Система эндокринных желез, регулирующая жизнедеятельность организма химическим путем, признается в этом отношении аналогичной нервной системе, с которой большинство из этих желез связано самым тесным образом. Ежегодно появляются десятки и сотни научных исследований, посвященных выяснению роли щитовидной и зубной железы, околощитовидной и сонной железы, эпифизы и гипофизы, надпочечников и околопочечников, семенников и яичников и т. д. и т. д. Большинство экстрактов этих желез уже давно введены в медицинскую практику и относятся к группе наиболее могущественных лекарств, которыми располагает врач. Хирурги постоянно вмешиваются в деятельность желез внутренней секреции,

удаляя больные участки их и пытаясь пересадить вместо них здоровые железы из другого организма.

На учении об инкреторной деятельности основана и новая работа проф. Штейнаха, опубликованная в июльской книжке 1920-го года немецкого журнала *Archiv für Entwicklungsmechanik* под сенсационным заглавием: „Омоложение“. Перед нами новая попытка воскресить мечту человечества о жизненном эликсире и вечной молодости. Но, помня неудачу первой попытки Броун Секара и печальные в некоторых случаях последствия этой неудачи, мы на этот раз должны быть особенно осторожными.

Штейнах далеко не новичек в науке, и в той области, к которой относится его последнее исследование. Он состоит директором одного из отделов Института Экспериментальной Биологии при Венской Академии Наук, директорами других отделов которого являются такие известные ученые, как Пришбрам, Паули, Камерер. В 1910-м году он опубликовал первое исследование по пересадке половых желез у грызунов, произведшее также сенсацию среди биологов, и с тех пор в ряде новых работ, появившихся главным образом после начала войны, он развивал все ту же логическую нить, постепенно углубляя свою основную мысль: его „Омоложение“ является лишь последним звеном в этом ряде работ. И хотя возможные практические применения его последних экспериментов и кажутся наиболее широкими, однако и в этом прикладном значении прежние работы мало уступают последней. Поэтому, чтобы понять значение последней работы Штейнаха, необходимо проследить вселогическую цепь его последовательных экспериментов.

Первое экспериментальное исследование Штейнаха касалось пересадки половых желез из самок в самцов и обратно у крыс и морских свинок. Здесь Штейнах показал себя очень искусным хирургом и остроумным экспериментатором. Среди хирургов-медиков давно укрепилось убеждение, что трансплантации, т. е. пересадки органов и тканей удаются лишь в пределах одного и того же организма:

таким трансплантациям дается название „аутопластических“. Попытки же хирургов пересаживать органы из другого организма того же самого вида (так наз. „гомопластические“ пересадки), и в особенности из организма другого вида, напр. от обезьяны к человеку („гетеропластическая“ трансплантация) по большей части оканчиваются неудачей: пересаженные органы не приживаются или, если даже приживут, скоро рассасываются и исчезают. С особенною настойчивостью такое мнение о неосуществимости гомопластических и гетеропластических трансплантаций поддерживается школою Кохера, хирурга, главною специальностью которого являются операции щитовидной железы у человека. Неудача его попыток подсаживать после вырезки пораженного участка щитовидной железы кусок железы из другого здорового человека привел его к выводу, что здесь имеет место общий закон переваривания организмом всех чужеродных белков. Чтобы ослабить эту чужеродность, пытались пересаживать железы родственных организмов, даже от матери к ее новорожденному ребенку, но также безрезультатно.

Все эти неудачи могут иметь, однако, и иное объяснение. Пересаженные из другого организма органы не приживаются и рассасываются не потому, что они состоят из недостаточно родственных белков, а потому, что в организме, куда их сажают, еще имеются налицо остатки точно таких же органов. Железа—хозяин, притом же часто болезненно измененная, выделяет в кровь специфические гормоны, которые мешают приживлению гостя, одноименной железы из другого организма, хотя, может быть, совершенно безвредны для всякого иного инородного органа¹⁾. На такую точку зрения становится Штейнах и утверждает, что прежде чем пересадить гостя, необходимо сначала удалить хозяина, и тогда можно уже не смущаться тем, что вводимые вместе с пересаживаемым органом белки будут чужеродными²⁾.

¹⁾ При тесной внутренней связи между различными железами внутренней секреции функции заболевшей железы, напр. зобной, часто берет ее соседка, напр., гипофиза, и в таком случае уже гипофиза становится хозяином и не допускается приживания чужой зобной, хотя бы своя зобная и была предварительно целиком удалена.

²⁾ В настоящее время представляется весьма вероятным, что в пределах человеческого рода суще-

Прежде чем приступить к пересадке половых желез другого пола Штейнах предварительно кастрирует молодых самцов и самок крыс и морских свинок и лишь после того, как кастрация проведена, пересаживает в кастрированных самцов яичники, а в кастрированных самок—семянники, взятые из свежескрытых животных—обычно не на нормальное место соотв. половой железы, а под кожу, или в какое-либо место брюшины. В ряде случаев трансплантация удается. Вскрытие, произведенное через несколько месяцев показывает, что железа прижила, снабжается кровью: правда, собственно воспроизводительные элементы—яйца и живчики—в большей или меньшей степени исчезают, зато особенно разрастаются промежуточные отделы пересаженного семенника и яичника. В этой то промежуточной ткани еще ранее французские исследователи Ансель и Буэн, а за ними и Штейнах видят собственно инкреторную железу, предоставляя сперматозоидам, яйцам и их родоначальным клеткам лишь функцию генеративную. Штейнах вслед за французскими авторами приходит к заключению, что инкреторные отделы половых желез настолько же различны у обоих полов, как и генеративные. Он дает этим инкреторным отделам название мужской и женской „пубертатной железы“.

Кастраты, в которых пересажены пубертатные железы другого пола, обнаруживают удивительные признаки: они начинают развиваться в направлении того пола, которому принадлежат пересаженные в них железы. Прежние самцы, в противоположность обычным мужским

становят лишь весьма ограниченное число различных кровяных белков, характерных не для отдельных индивидуумов, а для крупных групп населения. Американскими и немецкими исследованиями, произведенными на обширном материале, установлена наличность четырех групп людей: в пределах каждой группы можно свободно переливать кровь от одного человека к другому, но переливать кровь от представителя другой группы опасно. Веские данные говорят за то, что этот признак подобно цвету волос или глаз менделирует. См. мою статью по этому вопросу „О наследств. химич. свойствах крови“. Возможно, что эти же или соответствующие группы имеются и по отношению к пересадкам. Это объяснило бы значительный процент неудач с пересадками и заставило бы лишь внимательно изучать, к одной ли группе принадлежат тот, кому пересаживают, и тот, от которого берется материал для пересадки. Прямая родственные отношения здесь играют малую роль и мать может также отличаться от своего новорожденного ребенка по крови, как и по цвету волос.

кастратам, не достигают нормального роста самца, а остаются на всю жизнь менее крупными, как самки, и весь скелет их принимает сходство со скелетом самки: их член недоразвивается, зато соски и молочные железы достигают почти такого же развития, как у настоящих самок. И по психике своей эти „феминизированные самцы“ похожи гораздо более на самок: они дают ухаживать за собою настоящим самцам и даже выкармливают своим молоком подсаженных к ним чужих детенышей. Когда незадолго перед войною я был в Вене, Штейнах показывал мне феминизированную крысу-самца, у которого при легком надавливании из соска выбрызнуло несколько капель молока. С другой стороны „маскулинизированные“ самки такой же величины, как настоящие самцы, так же крепок их скелет и широка их грудь: их молочные железы недоразвиваются, а клитор достигает того же развития, как пенис самца (по последним исследованиям Липшица). Маскулинизированные самки ухаживают за настоящими самками и пытаются их покрыть.

Если Штейнаху удавались пересадки желез иного пола в кастрированных самцов и самок, то, естественно, удавались также и пересадки желез того же пола. Он наблюдал при этом, что после приживления пересаженной железы половые функции восстанавливались в полной мере. Кастрированный самец, после того как ему под кожу пересажены семенники из другого самца, начинает ухаживать за самками и покрывает их даже более энергично и более часто, чем самец нормальный, не оперированный. Вскрытие показывает, что у такого самца предстательная железа и наполненные ее секретом семенные пузырьки достигают еще большего развития, чем у нормального не оперированного самца, между тем как после кастрации без пересадки чужого семенника предстательная железа и семенные пузырьки редуцированы. Однако, само собой разумеется, кастраты, половая потенция которых после пересадки чужих половых желез восстановилась, не могут оплодотворить самку, так как их новые семенники не связаны с семепроводами и при эякуляции выпрыскивается только секрет предстательной железы. Притом же микроскопическое исследование показывает, что в пересаженных и прижившихся семенниках сперматогенез остановился и только пубертатные железистые

клетки усиленно размножаются, вызывая, по толкованию Штейнаха, усиленное проявление вторичных половых признаков и усиленную потенцию.

Штейнах пытается и для самок крыс найти такой метод операции, который влечет за собой возрождение пубертатной железы и вместе с тем омоложение. Но в пределах операции над этим стареющим организмом попытки его оказываются неуспешными. Перерезка яйцевода, прекращающая возможность деторождения, не влияет на пубертатную железу, равно как и пересадка яичника на другое место. Некоторые надежды подает рентгенизация яичника, в результате которой воспроизводительная функция как будто подавляется, а деятельность пубертатной железы возрастает. Но безусловно оживляющее влияние оказывает на стареющую самку пересадка под кожу яичника из другой молодой самки. У крысы старухи, кроме общих с самцом признаков старения организма, наглядно выступает редукция грудных сосков. Она теряет способность приводить самца в возбуждение. Штейнах описывает два удачных случая омоложения путем пересадки. Старухе крысе, у которой уже десять месяцев не было детей, пересаживаются яичники молодой самки, 29-ти месячная старуха возбуждает самца, забеременевает и рождает здоровых крысенят. Она живет еще полгода и погибает от второй старости на 37-м месяце жизни. В другом таком же случае исследование показало, что пересадка чужой половой железы ведет к усиленному развитию ее собственной железы.

Удачные пересадки этого рода наводят Штейнаха на мысль о возможности применить их к борьбе с последствиями кастрации у человека. Война значительно увеличила число невольных кастратов в Германии и немало здоровых молодых людей остались на всю жизнь несчастными калеками, в результате поранений. Операции затруднялись только вопросом о том, откуда достать материал для пересадки—здоровые железы от молодых и сильных мужчин. Но для ограниченного числа опытов хирург часто может получить материал—от людей, которым приходится вследствие тех или иных соображений производить полную или половинную кастрацию. При грыже, когда яички застревают между мошонкой и полостью живота, их иногда вырезают.

Изучая на таких крипторхических яичках микроскопическую картину строения половых желез, Штейнах приходит к заключению, что их обычно уменьшенные размеры объясняются недоразвитием семенных канальцев и почти полной остановкой сперматогенеза, между тем как промежуточные пубертатные клетки развиты совершенно нормально. По идее Штейнаха венский хирург Лихтенштерн производит несколько удачных операций с пересадкой крипторхических яичек кастратам и убеждается, что железы прирастают и оказывают свое действие. Обычные результаты кастрации: остановка в развитии волос на лице, изменение голоса, потеря половой потенции и соответствующее изменение психики не проявляются или, если уже обозначились ранее, исчезают. Один кастрат потерявший яички за десять лет до операции, стал совершенно нормальным человеком, женился и ведет уже более года счастливую семейную жизнь. Дальнейшее покажет, прижилась ли железа окончательно, или со временем рассосется и операцию придется повторить.

Чтобы операции с пересадкой половых желез кастратам из лабораторных опытов могли перейти в практику, необходимо, конечно, найти способ к обеспечению хирургов более постоянным материалом для пересадок. Современная хирургия не останавливается перед заблаговременной заготовкой подобного материала в прок. Лабораторные опыты показали, что получаемый при различных операциях живой материал из отнятых частей оперируемого может сохраняться долгое время в физиологическом растворе при стерильных условиях: еще более обещает сохранение отрезанных органов в высушенном виде по методу проф. Кравкова. Весьма возможно, что заготовленные таким образом органы удастся и пересаживать. Но и такие заготовки — только паллиатив. Действительно практическое значение применение Штейнаховского метода к борьбе с последствиями кастрации может иметь лишь в том случае, если окажутся возможными гетеропластические пересадки яичек от животных к человеку, или если удастся пересаживать органы, сохранившие свою жизненность от трупа: наблюдения показывают, что жизнедеятельность, иногда весьма оживленная, сохраняется в клетках весьма продолжительное время, иногда несколько часов и даже более суток.

Следующий этап исследовательской деятельности Штейнаха — изучение гермафродитизма. Было бы совершенно неосновательно ожидать, что можно получить искусственного гермафродита, пересадивши яичники в самца или семенники в самку: железа — хозяин, вероятно откажется впустить чужака. Поэтому Штейнах предварительно кастрирует крыс, а затем пересаживает кастратам одновременно и семенник и яичник из двух других особей. В благоприятном случае он получает своеобразных гермафродитов со смешанными признаками: животные ведут себя сначала как самцы, ухаживая за самками и пытаясь покрыть их; позднее мужские инстинкты пропадают и по мере того как женские половые признаки начинают брать верх, животное по виду становится все более и более похожим на самку. В других случаях, наоборот, сначала приживается в большей степени женская железа, которая позднее понемногу рассасывается, уступая мужской. Датскому биологу Кнуту Занду удастся, однако, получить по методу Штейнаха и более совершенных гермафродитов. Он всаживает внутрь взрезанных семенников кусочки яичников, и особи, получившие одновременно такую двойную железу, становятся уже настоящими одновременноными гермафродитами: когда к ним подсаживают самок, они ухаживают за ними и покрывают, а когда их переносят к самцам, они позволяют ухаживать за собой и дают себя покрыть. Микроскопическое исследование обнаруживает, что обе железы достигают у них полного развития и одновременно развиваются сперматозоиды и яйцевые клетки — графовы пузырьки; но в опытах самого Штейнаха этого не наблюдалось — приживали только пубертатные отделы, но как овогенез, так и сперматогенез приостанавливались.

И в этом случае Штейнах пытается применить результаты своих опытов над животными к человеку. Всем известны случаи неполного гермафродитизма, т. е. одновременного развития мужских и женских половых признаков у человека. У „мужчин“, т. е. у особей, снабженных семенниками, развиваются молочные железы и широкий таз, тогда как растительность волос на лице едва обозначена, а у „женщин“ при наличии яичников — мужское телосложение, более или менее развитые волосы усов и бороды, а иногда и сильное развитие клитора. Но еще чаще,

чем во внешности, гермафродитизм сказывается в психике. У „гомосексуальных“ людей иногда даже при вполне нормальном однополом строении обнаруживаются „противуестественные“ половые наклонности. Повсюду государственная власть борется с этими наклонностями, как со злом волей, и совсем недавно мы были свидетелями того, как Англия погубила одного из талантливейших своих граждан за проявленные им гомосексуальные наклонности. Но если гермафродитизм есть результат одновременного развития в организме пубертатных клеток двух полов, то не может ли и психический гомосексуализм объясняться тою же анатомической причиной? В таком случае и способ излечения этой аномалии оказался бы в руках хирурга. Штейнах совместно с Лихтерштейном предпринимают ряд опытов в этом направлении. Четырем гомосексуалистам мужчинам производится кастрация, и на место вырезанных семенников присаживаются крипторхические яички от нормальных. Операции удаются, и по утверждению исследователей гомосексуальные наклонности уступают место нормальным. Штейнах подвергает вырезанные половые железы гомосексуалистов микроскопическому исследованию и приходит к заключению, что здесь в семенниках развиты пубертатные клетки другого пола—женския. Конечно, опытов сделано еще очень мало, и результаты могут подвергаться оспариванию, но несомненно, мы и в этом случае имеем перед собой очень интересную попытку найти практическое разрешение важной для человечества проблемы. И очень может быть, что если бы английские судьи были знакомы с воззрениями и опытами Штейнаха, то Оскар Уайльд и теперь продолжал бы свою творческую деятельность.

Установивши глубокое влияние половых желез на развитие разнообразных морфологических и физических признаков у млекопитающих животных, Штейнах подводит к вопросу об омоложении. По современным воззрениям, старость является результатом какого то изменения обмена веществ в организме. В результате этого изменения все физиологические функции замедляются, мышечная и нервная деятельность слабеют, и в особенности задерживаются процессы восстановления тканей и органов—регенерация. Продукты распада задерживаются в организме, и на этой почве развиваются различные

болезни старческого возраста, между прочим вероятно и разрастание соединительной ткани на счет благородных-артериосклероз и др. В частности постарение отражается обычно весьма рано на половой функции—исчезает половая потенция и половое влечение. Регуляторами скорости и интенсивности обмена веществ в организме обычно признаются в настоящее время различные железы внутренней секреции, а так как при постарении на первый план выступает часто выпадение функции половой железы, то естественно было для Штейнаха обратить внимание именно на нее. И Штейнах ставит перед собою такую практическую проблему: нельзя ли экспериментальным путем поднять функцию пубертатной железы, и таким образом остановить постарение организма или даже возратить утраченную молодость.

Объектом своих исследований Штейнах выбирает опять крыс, во-первых потому, что их в обстановке военного времени без служительского персонала и при бедности фуражем—легче разводить, а во-вторых явление постарения выражается у них яснее, чем у других лабораторных животных. По Штейнаху, предельным возрастом белой крысы является обычно 28, а в лучшем случае 30 месяцев. Старая крыса—самец легко отличается по внешнему виду: она лысеет вследствие вылезания пятнами шерсти, ходит сгорбившись, его зрение и обоняние слабеют, аппетит слабеет и падает, а вместе с аппетитом и вес, общая физическая и психологическая энергия уменьшается, половое влечение и потенция пропадают. Падение веса выражается наглядно цифрами, другие признаки Штейнах устанавливает простыми экспериментами. Если самцу в цветущем периоде подсадить в клетку охочую (в периоде течки) самку, то он немедленно начинает за нею ухаживать, обнюхивает, бегае за нею и в конце концов покрывает. Старый же самец или совсем не обнаруживает интереса к подсаженной самке и даже убегает от нее, или же, если половое влечение еще не совсем угасло, ограничивается простым обнюхиванием. У молодого самца подсаженный к нему в клетку другой самец вызывает дику ревность: тотчас же начинается борьба, заканчивающаяся обычно тяжелым поранением, или даже смертью одного из борцов. Наоборот, старик избегает борьбы с подсаженным к нему в

клетку соперником и старается скрыться в дальний угол. Чтобы избежать кровопролития, Штейнах подсаживает соперника в маленькой клеточке, но один вид разъяренного его присутствием самца пугает старика, который стремится тотчас же спрятаться. Жизненная энергия в других, кроме полового, отношениях определяется следующим способом: в клетку на трудно доступном месте подвешивается лакомый кусок сала, молодой сильный самец непременно его достанет, но старик, после одной—двух неудачных попыток, перестает обращать на недоступное для него сало внимание.

В таком состоянии пониженной жизнедеятельности самец проводит еще один—два месяца, непрерывно, худея и ослабевая, почти отказывается от пищи, а затем умирает. Полагая, что здесь играет существенную роль ослабленная от старости деятельность пубертатных желез, Штейнах задается целью поднять эту деятельность и тем предотвратить все явления постарения. Самый простой путь для достижения этой цели—пересадка семенников из молодого здорового самца действительно дает ожидаемые результаты и приводит стареющий организм к омоложению, но Штейнах не останавливается на разработке этого метода, так как он, очевидно, неприменим в сколько-нибудь широкой степени к человеку. При дальнейших попытках усилить деятельность пубертатных желез самого стареющего организма, Штейнах наталкивается эмпирически на другой способ, который и кладет в основу своих экспериментов. Он перевязывает и перерезывает семяпровод при самом выходе его из семенника: отток семенной жидкости прекращается, прекращается и выделение наружу инкретов пубертатных желез, все составные части семенника получают резкий толчок к развитию, направление которого, для каждой части независимое, заранее трудно предугадать. Изучая микроскопически строение яичка через разные промежутки времени после операции, Штейнах приходит к тому убеждению, что в удачном случае в ответ на хирургическое вмешательство пубертатная железа не редуцируется, но начинает усиленно развиваться, а сперматогенез вначале совсем приостанавливается, позднее же опять восстанавливается и семенные каналцы, лишенные сообщения с наружной средой, снова переполняются

зрелыми сперматозоидами. Такое развитие пубертатной, а позднее и воспроизводительной железы возможно, конечно, лишь при полной удаче операции и сохранении в неприкосновенности питающих семенник кровеносных сосудов: если же при перерезке семяпровода сосуды повредить, то оба отдела семенника атрофируются и результатом операции является полная кастрация со всеми сопровождающими ее явлениями. Поэтому Штейнах тщательно разрабатывает метод своей операции и приходит к заключению, что у крыс всего удобнее производить перевязку семенных путей между собственно семенником и эпидидимисом в том месте, где выводные каналцы сливаются в общий семяпровод.

Объяснить теоретически, почему операция Штейнаха ведет к усиленному развитию пубертатной половой железы, мы в настоящее время не можем, но для дальнейших выводов такое непонимание роли не играет. Исходя только из самого эмпирического факта, мы заранее можем предвидеть, какие последствия должна она за собою повлечь для стареющего организма. Прежде всего мы вправе ожидать, что в результате возрождения пубертатной железы восстановятся также и нормальные вторичные половые признаки, равно как и связанные с ними психические особенности. Вскрывая брюшную полость крысы-старика, чтобы сделать ему операцию, Штейнах убеждается, что дополнительные органы семенного канала—предстательная железа и семенные пузырьки находятся у него в периоде старческого перерождения и отличаются малыми размерами. Спустя несколько недель после удачно проведенной операции, Штейнах снова вскрывает брюшную полость тому же самцу и находит его простату и семенные пузырьки в цветущем омоложенном состоянии. Само-собою разумеется, что семенные пузырьки наполнены теперь уже исключительно секретом предстательной железы (простаты).

Параллельно усиленному развитию пубертатных желез, простаты и семенных пузырьков идет изменение психики: во всех без исключения случаях через три—четыре недели у молодящегося старика-крысы восстанавливается утраченное иногда за несколько месяцев до операции половое стремление—либидо, самец начинает обращать внимание на подсаженных к нему охотчих самок, а затем при-

ходит и половая потенция—и он оказывается в состоянии покрыть самку. Нередко половое влечение у омоложенных самцов проявляется особенно бурно: они покрывают самок, даже не находящихся в периоде течки, и могут покрывать одну за другой несколько самок подряд. Чувство соревнования восстанавливается также в высокой степени, и омоложенный старик набрасывается яростно на соперника.

Конечно, восстановление половой потенции само-по-себе еще не является омоложением. Но параллельно обнаруживаются и другие последствия операции, пополняющие картину. Растет аппетит и вместе с тем поднимается вес тела, физическая сила выясняется из борьбы с соперником, ловкость — из описанного выше опыта с подвешенным высоко куском сала. Начинается усиленный рост волос, прежние плешины исчезают. Восстанавливается инстинкт чистоплотности, крыса усиленно заботится о своей чистоте, освобождается от насекомых. Имеются указания, что чувства зрения и обоняния обостряются. На фотографиях видно, что прежде понурая сгорбленная поза сменяется более живою. Все перечисленные признаки, вместе взятые, дают Штейнаху право называть результаты производимых им операций у крыс-самцов „омоложением“.

Другой вопрос, конечно, насколько прочны полученные результаты. Штейнах приводит для шести оперированных крыс подробные протоколы, описывающие изодня в день течение эксперимента. Две из этих крыс были убиты для целей исследования в цветущем состоянии—одна через пять, другая через двенадцать недель после операции. Три умерли от случайных болезней (только совершенно неопытный в деле разведения лабораторных животных критик и притом слишком требовательный, желающий уже не омоложения, а бессмертия, может опорачивать опыты Штейнаха на том основании, что несколько омоложенных крыс умерли от болезней); эти три крысы до самой смерти сохраняли половую потенцию и бодрый внешний вид в течение семи (соотв. двух и трех) месяцев после операции. Особенно интересна судьба одной из описанных подробно крыс. В момент операции это был уже дряхлый старец двадцати семи месяцев от роду. После операции развернулась яркая картина омолаживания во

всех перечисленных выше отношениях и держалась без изменений семь месяцев; но затем подкралась вторая старость, либидо и потенция угасли, опять началось общее одряхление. Этот самец был убит Штейнахом для исследования тридцати восьми месяцев от роду, переживши на восемь-десять месяцев предельный по Штейнаху возраст крысы (операция продлила его жизнь на 26 или даже на 36 процентов).

Штейнах не сообщает деталей о судьбе многих десятков оперированных им крыс, и это, конечно, также будет поставлено ему в вину придирчивыми критиками. Но для всякого, кто понимает всю сложность поставленных им опытов—притом же при самых скромных средствах, когда исследователю самому приходилось ухаживать вследствие отсутствия служителя за животными и самому с большими затруднениями по условиям военного времени отыскивать для них фураж и в особенности молоко, для всякого, кто во время войны и революции вел у нас научную работу—ясно, что требование статистической обработки экспериментов подобного рода—не более как придирчивое критиканство. Во всех подобных длительных опытах с оперированными животными даже при совершенной их обстановке и идеальном уходе случайные причины заболевания и смерти играют столь существенную роль, что статистика в особенности при неизбежно малых цифрах, т. е. не при тысячах и десятках тысяч опытов была бы просто неуместной и даже ненаучной.

Какое значение имел бы, напр., вывод средней величины для длительности омоложенного состояния у крыс, умерших от случайных болезней после операции? И, конечно, один факт продления предельного возраста более, чем на одну четверть значит в научном смысле гораздо более такой сомнительной „статистики“.

Штейнаху и в других случаях пришлось наблюдать явление второй старости у оперированных им животных и он пытался предотвратить ее путем новой операции, только, конечно, иного рода, а именно пересадкой семенников другой молодой крысы. В двух случаях наблюдалось в результате „третья молодость“ и в одном из них крыса прожила до сорока месяцев.

Важное практическое значение имеет удачная операция с перерезкой старикукрысы только одного семяпровода. При этом все же происходило омолаживание, но сохранилась и способность иметь потомство. При скрещивании такого омоложенного самца с самкой получилось вполне нормальное потомство.

И на этот раз, как и ранее, Штейнах не останавливается перед применением полученных на опытных животных результатов к человеку. По его указаниям хирург Лихтенштерн производит перерезку и перерезку семяпровода трем мужчинам. Остановимся на каждом из этих случаев в отдельности.

Первый оперированный — рабочий с явлениями преждевременной старости. Ему только 44 года, но он выглядит стариком, худой, слабый, утративший способность к физическому труду. Половое влечение и потенция отсутствуют уже несколько лет. Он ложится в госпиталь вследствие болей в яичках, вызываемых их водянкой. Не предупреждая его об ожидаемых последствиях, Лихтенштерн производит двухстороннюю перерезку семяпроводов между семенником и эпидидимисом. Операция заканчивается благополучно, и через неделю оперированный больной покидает госпиталь, но наблюдение за ним продолжается. Через два месяца начинается замечательное изменение, пропадают морщины, повышается вес, мало-по-малу восстанавливается сила, и рабочий без труда таскает на спине по 100 килограмм. Волосы на голове и в особенности в паховой области растут усиленно. Появляется половое влечение и потенция. В течение года субъект прибывает в весе на 12 кило, не смотря на скудное питание военного времени — суп да овощи. Через полтора года после операции он производит впечатление сильного молодого мужчины.

Второй случай Штейнаховской операции относится к 71-летнему старику, купцу. Он попадает в санаторию, вследствие абсцесса левого яичка, которое и удаляется при местной анестезии; одновременно без предупреждения больного производится лигатура семяпровода в месте выхода его из эпидидимиса. Болезнь, вызвавшая операцию, явилась лишь случайным острым эпизодом в длительном процессе постарения, сопровождавшемся

артериосклерозом. В течение ряда лет больной страдал головокружениями, одышкой, сердечными припадками, общей легкой утомляемостью, восемь лет половое влечение совершенно отсутствовало. После операции лихорадочное состояние, продолжающееся сутки, а затем рана заживает и через три недели больной выходит из санатории. Проходит несколько месяцев, и наступает резкое изменение в старческом состоянии, которое больной, продолжая оставаться в неведении относительно характера сделанной ему операции, излагает в следующем письме на имя хирурга Лихтенштерна. — „После заживления раны я переехал для отдыха в санаторию и здесь к моему величайшему изумлению я имел однажды ночью сильную поллюцию, сопровождавшуюся эротическими сновидениями. Мой аппетит вырос в настоящий голод и теперь при настоящих тяжелых временах я едва могу удовлетворять требованиям желудка. В противоположность прежнему подавленному состоянию я теперь целыми месяцами нахожусь в жизнерадостном настроении. С виду я снова посвежел и для своего возраста достаточно подвижен. Люди, с которыми я встречаюсь, принимают меня за 60-тилетнего и не хотят верить, что мне уже 71 год. Раньше я не мог без одышки ходить быстро и подниматься; теперь одышка почти прекратилась, и я могу ходить пешком часами. Мое страдание (объизвестнение, т. е. артериосклероз), продолжавшееся целых пятнадцать лет, повидимому, приостановилось, обмороки исчезли, и я не чувствую себя стариком, я могу ясно мыслить, как в молодые годы, быстро и легко пишу и веду деловые разговоры. Признаком усиления организма я считаю также то, что мне приходится теперь втрое чаще, чем прежде, стричься. Каждонедельные поллюции с эротическими сновидениями заставили меня возобновить нормальные половые сношения, доставляющая мне такое же сильное удовлетворение, как в молодости. Словом, мое состояние в высшей степени удовлетворительно, и ко мне возвратилась жизнерадостность“. Со времени написания этого письма прошло еще несколько месяцев, и 72-летний автор этих строк по прежнему находится в состоянии длительного омоложения.

Третий случай относится к 66-тилетнему старику, который пять лет обнаруживал резкие явления постарения: быструю утом-

ляемость, одышку, головокружения, ослабление умственных способностей, потерю памяти, при подавленном настроении и почти полном отсутствии либидо. За полгода перед операцией у него обнаружили явления простатизма, и для выпуска мочи пришлось прибегать к катетеру. Вес упал до 53 килогр. при общем тяжелом состоянии. Удаление предстательной железы, как очага острого заболевания, не повело к благоприятным результатам. Вес продолжал падать, и через два месяца спустился до 48 кило. Тогда опять-таки без предупреждения больного была сделана Штейнаховская операция — перевязка семяпровода с обеих сторон. Через три недели чрезвычайное улучшение общего состояния: громадный аппетит ведет к еженедельной прибавке веса по два килограмма. Через восемь недель после операции физическое и психическое состояние возвращаются к норме до постарения, а старческие явления (одышка, головокружения, боли в членах) исчезают бесследно. Спустя шесть недель после перевязки появляется сильное либидо, как во времена молодости. Пациент утверждает, что уже 20 лет он не испытывал ничего подобного. В апреле 1920 года состояние продолжает неуклонно улучшаться: вес за три месяца поднялся до 60 кило.

Нельзя не признать, что как ни эффективны описанные выше эксперименты на людях, они еще слишком малочисленны, чтобы, основываясь на них, можно было бы ввести Штейнаховскую операцию во всеобщую практику. Придирчивый критик скажет, что во всех трех случаях имелось налицо специальное недомогание, которое и было устранено особой операцией, и допустимо, что именно эта операция, а вовсе не сопровождавшая ее Штейнаховская, вызвали общее улучшение организма. Опыты Штейнаха и впредь должны продолжаться в лабораторной обстановке с исследовательскими целями. Было бы крайне неправильно возбуждать чрезмерные надежды у стариков: они могут и обмануться и в результате вместо пользы, омоложения, получится только вред.

Подводя итоги работам Штейнаха, мы прежде всего отметим чрезвычайно неблагоприятную особенность той области, к которой относится его последнее исследование об омоложении. К вопросу, который представляет столь существен-

ный жизненный интерес для стариков и которым искусный хирург может заработать кучу денег, охотно примазываются далекие от науки и охочие до наживы люди. Это сообщество замарывает в глазах толпы настоящего ученого, который работает в этой области над чисто исследовательскими вопросами. У строгих критиков, незнакомых с научными заслугами Штейнаха может возникнуть подозрение, что сам Штейнах не чужд этой погони за легкой наживой. Именно с целью устранить такое подозрение, я и счел нужным подробно остановиться в особенности на опытах Штейнаха над животными, которые всегда предшествовали практическому применению к человеку. Вся совокупность их поражает ясной логической стройностью мысли в течение более чем десятилетней исследовательской работы. Конечно у Штейнаха, как у всякого крупного ученого, были предшественники, начиная с Броун-Секара, но упорство с которым Штейнах посвятил свою жизнь определенной проблеме и высокое искусство его, как хирурга-экспериментатора, обеспечивает за ним все права на приоритет. Пусть тот вывод, к которому пришел Штейнах не есть абсолютная истина. Но ведь наука вовсе не есть собрание абсолютных истин; наука — искание истины, и слава тому ученому, который своими трудами расширяет наши научные горизонты и возбуждает в своих современниках стремление следовать за ним далее по намеченному им пути, и да несмущается он голосом скептиков и придирчивых критиков. Их всегда так много вокруг всякого крупного научного открытия, так как нет ничего легче, чем критиковать. Сначала яростно набрасываются на новое учение, всецело отвергая его, а потом, когда оно устанавливается, равнодушно заявляют, что в нем нет ничего нового. Именно за тот научный энтузиазм, которым проникнуты все работы Штейнаха, мы должны быть особенно признательны Штейнаху. За последнее время установился обычай, что наиболее выдающиеся ученые отмечают Нобелевской премией за свои заслуги. Было бы несправедливо, если бы Штейнах не попал в число Нобелевских лауреатов.

Штейнаху ставят в вину то, что он опубликовал свои эксперименты над человеком, ранее чем накопил достаточное число этих опытов и тем возбуждает

чрезмерные ожидания в широких массах. Но не надо забывать, что подобные опыты не под силу одному ученому, одному, даже очень хорошо обставленному учреждению. Со времени своего первого предварительного сообщения, в котором изложен основной план исследования об омолаживании, Штейнах ждал целых восемь лет и все время вел свои затягивавшиеся на годы опыты. Война сократила и без того скромные средства его Института: он остался без сотрудников, без служителя, без животных. Военный разгром родины отнял у него всякую надежду улучшить обстановку своих работ. Трогательны заключительные слова, которыми он заканчивает изложение плана длинного ряда работ, вытекающих из его исследований. „Эта область должна разрабатываться в особом исследовательском Институте для экспериментального изучения старости. Пусть более счастливые страны и города, чем моя родина, положат начало“. Спрашивается, чего и сколько времени должен был ждать при таких условиях Штейнах, и было ли бы такая задержка для науки полезней, чем опубликование в теперешней форме, благодаря которому дальнейшее осуществление его исследовательского плана оказалось доступным для биологов и хирургов всех стран.

Высокая оценка труда Штейнаха не останавливает меня, конечно, перед потребностью развить ряд критических соображений по поводу дальнейшей работы по осуществлению развитого им исследовательского плана и общей борьбы со старостью.

Старость не есть простое обособленное физиологическое явление: Оно — сложный комплекс разнообразных физиологических процессов. Определить старость, как изменение всего темпа обмена веществ в организме, при чем в общем балансе ассимиляция мало-по-малу все более уступает диссимиляции, — значит сказать очень мало. Такое постарение может вызываться с одной стороны постепенным изнашиванием частей клеточных механизмов и в таком случае организм портится от работы, подобно всякой машине и стремление устранить старость настолько же утопично, как мечта о перпетуум мобиле. Но с другой стороны возможно думать, что клетки организма в числе других целесообразных приспособлений обладают

также и способностью восстанавливать все утраченные части и освобождаться от результатов случайной порчи и изнашивания. В таком случае причина старости лежит, вероятно, в каких-нибудь химических воздействиях на организм или снаружи из внешней среды, или изнутри от непрерывного отравления продуктами жизнедеятельности каких-либо органов, напр., эндокринных желез. Если верна последняя диллема, то можно бороться со старостью и даже совсем предотвратить ее.

Мы знаем, что живые клетки способны к восстановлению утраченных частей и возрождению, омолаживанию: этот процесс происходит при каждой копуляции и зачатковые клетки со времени работ Вейсмана недаром считаются бессмертными. Мопс старался показать, что одноклеточные организмы — инфузории изнашиваются при бесполом размножении делением, и только процесс конъюгации, сопровождающийся полным перерождением клеточного механизма ведет за собой омоложение организма. С точки зрения Мопса, телесные клетки нашего организма, неспособные к половому процессу, обречены на вырождение, старость и смерть. Незадолго перед войной эта теория Мопса оказалась опровергнутой блестящими исследованиями американского биолога Вудрофа и нашего Метальникова, которые показали, что при известных условиях инфузории могут чуть ли не бесконечно размножаться простым делением без конъюгации и не обнаруживают при этом никаких признаков вырождения или постарения. Это открытие придавало мужества всем биологам, искавшим средств борьбы со старостью, подтверждая, что и телесные клетки, размножающиеся простым делением, теоретически способны к вечной молодости. Однако, появившаяся позднее, уже во время войны дальнейшие исследования того же Вудрофа должны, казалось бы, снова поколебать это мужество. Выяснилось, что при устранении конъюгации в культурах инфузорий периодически повторяется своеобразный партеногенетический процесс, заменяющий конъюгацию и сопровождающийся перерождением клеточного механизма. Ничего подобного в телесных клетках высших животных и человека, поскольку известно до настоящего времени не происходит, а потому мы снова возвращаемся к теории Мопса и должны считать, что постарение является здесь

естественным процессом клеточного изнашивания. Штейнах, когда писал свою последнюю работу еще не знал о новых исследованиях Вудрефа или недооценивал их, а потому высказываемое им утверждение о потенциальной вечной молодости клеток нуждается в существенных поправках.

Однако, если мы даже признаем, что клетки высшего организма обречены на естественную старость и смерть, это вовсе не значит, что мы отказываемся от борьбы со старостью. Мы становимся на точку зрения Мечникова, согласно которому естественная старость неизбежна, но обычно наступает значительно ранее естественного предела и человек должен найти средства к тому, чтобы продлить свою жизнь до естественного конца.

Причины, вызывающие преждевременную старость, могут быть весьма различны и притом или внутреннего, или внешнего происхождения. Извне старость могут ускорять прежде всего различные отравления и болезни. Одно из этих отравлений сам Мечников выставляет на первый план; это — засорение толстой кишки ядовитой флорой бактерий, которые выделяют в полость кишки, а стало быть и в кровь те или иные продукты распада, непрерывно в течение всей жизни человека отравляющие клетки тела, в особенности же наиболее чувствительные, благородные элементы организма. Для борьбы с этой причиной старости Мечников предлагает заселять толстую кишку специальной флорой, индифферентной или даже полезной для человеческого организма, в частности, бактериями молочно-кислого брожения, культуру которых представляет простокваша. Но конечно, и другие вредные микробы, надолго поселяющиеся в организме и вызывающие хронические болезни, должны производить медленное отравление и постарение. Такими стареющими микробами являются, напр. сифилитическая спирохета, вызывающая часто замену благородных клеток мозга неблагородной соединительной тканью, как при постарении; или плазмодий малярии, который при хронической лихорадке сильно изнашивает организм и вызывает старческие явления. Сюда же могут быть отнесены и медленные отравления различными минеральными ядами, как ртуть, свинец и т. п., равно как изнашивание организма под влиянием алкоголизма, морфинизма

и пр. наркотинизмов, и наконец влияние психических воздействий, которые точно также приходят извне и часто сушат, старят человека хуже малярии и алкоголя. Немалое влияние на ускорение старости оказывают далее недостатки питания, в особенности качественные и последнее голодное время — военное и революционное — в массах населения дало особенно много молодых по возрасту стариков.

Особенный интерес представляет для нас влияние на возраст эндокринных желез, как внутренних факторов, регулирующих возраст человека. Определенные возрасты связаны прямо с соответствующими железами. Так детство и юность являются периодами усиленной деятельности зубной железы и надпочечного придатка, т. е. эпифизы. Пока последний развит, не наступает развития половых желез и возраст остается юношеским, неполовозрелым. После окончания господства зубной и эпифизной желез, которые мало-по-малу редуцируются, наступает гегемония щитовидной и половой (пубертатной) желез — зрелый возраст. В тех случаях, где, как у амфибий, переход к зрелому возрасту сопряжен с метаморфозом, переход этот может быть ускорен искусственно — введением секрета щитовидной железы. Ослабление обеих желез зрелого возраста и усиленное развитие адреналиновой надпочечной железы ведет к старости.

Штейнаховский метод омоложения основан, как мы видели именно на воздействии на пубертатную железу и вероятно, является лишь одним из нескольких теоретически возможных способов воздействовать на возрасты через эндокринные железы. Но при таких опытах всегда надо помнить, что все железы внутренней секреции тесно связаны между собой и легко можно попутно вызвать вредное изменение какой-нибудь иной железы, о которой экспериментатор и не думал. А так как связь между эндокринными железами до сих пор еще далеко не разъяснена наукой, то при опытах с воздействием на те или иные железы требуется величайшая осторожность, нужны самые тщательные и длительные наблюдения над последствиями каждой операции.

Но эндокринные железы связаны не только между собой, а также и с нервной системой. Многие из них могут быть прямо названы частями нервного аппа-

рата. Это очень ясно и по отношению к половым и пубертатным железам. Человечек резко отличается от животных тем, что он может управлять своим половым аппаратом одною психикой. Мы не крысы, и близость женщины у нормального владеющего собой мужчины сама по себе может оставлять его холодным. Нередко половое влечение у нормального мужчины может долгие годы казаться совершенно подавленным, но внезапно проявляется при каких-либо психических переживаниях. Оттого то Броун-Секар и Штейнах так опасались предупредить своих пациентов о возможном влиянии на них принятых мер для устранения полового бессилия: они опасались, что одна надежда на излечение окажет полное воздействие.

И так, психика наряду с предохранением от заражения организма микробами и другими медленно действующими ядами, на ряду со Штейнаховскими операциями и другими воздействиями на различные железы внутренней секреции может, вероятно, также путем воздействия на эти железы, вести к омоложению организма. Старость может быть охарактеризована не только в терминах физиологических, но и в терминах психических, как сознание упадка сил, сопряженное с разнообразными старческими настроениями. Эти настроения (т. е. конечно, соответствующие состояния мозга во всей нервной системе) отражаются на состоянии

пубертатной и др. эндокринных желез и вызывают и отсутствие половой потенции и потерю веса и остальные физиологические проявления старости. Обратно, подъем духа влечет за собой остановку в развитии физиологических признаков старости, омоложении организма. Недаром практическим вопросом о старости и омоложении занялся известный психолог Джекс в Америке работает немало практических врачей и гипнотизеров, внушающих своим пациентам молодость.

Но люди высоких духовных сил, умеющие держать в узде свои настроения и свои эндокринные железы не нуждаются ни в гипнотизерах, ни в хирургии для операций Штейнаха. Особенно часто мы видим, что глубокие мыслители и ученые достигают преклонных лет, сохраняя до самой старости ясность ума и способность работать, — психическую молодость. Для таких молодых стариков источником их вечной молодости их постоянного омоложения является наука, искание истины. Каждый шаг вперед на этом пути дает глубокое удовлетворение и в то же время не позволяет останавливаться, открывая новые горизонты, создавая новые планы дальнейших исследований. Для таких ученых работа Штейнаха будет новым омолаживающим импульсом, так как они увидят в ней новую победу пытливого ума человека, залог будущих еще более блестящих побед.

Биолиты, как орудие постижения жизни прежних геологических эпох.

проф. Я. В. Самойлов.

В стремлении разгадать былую, ушедшую уже жизнь прошлых геологических эпох загадку, наше внимание прежде всего направляется на остатки скелетных частей организмов, сохранившихся в недрах земли. Упорная работа поколений исследователей над этим драгоценным для нас, собранным природою, материалом открывает широкую и увлекательную картину, полную глубокого содержания.

Пред нами воскресает давно угасшая жизнь с ее странными, далекими для нас, неожиданными формами. Беспредельно

протекает смена одних форм другими. Остатки организмов исподволь делаются для нас менее чуждыми. В них все больше проскальзывают черты знакомой нам флоры и фауны, пока все это, наконец, вливается в окружающий нас мир растений и животных. И тогда, естественно, другими глазами мы смотрим на весь современный нам живой мир, приуроченный к данному, текущему, преходящему геологическому моменту.

Но пыливость человека не удовлетворяется и не должна удовлетворяться до-

стигнутым. Отчетливо мы сознаем, как много тайн прошлого земля еще ревниво хранит в своих недрах. И когда мы пытаемся на основании имеющегося палеонтологического материала воссоздать полную картину жизни какого-либо определенного бассейна, мы видим, как отрывочны наши сведения; мы убеждаемся, как много факторов вплетаются в дело сохранения для нас остатков прежней жизни, как сильно эти факторы могут извратить перспективу былой истинной жизни рассматриваемого бассейна. И следовательно, для исправления перспективы мы должны, распознавши эти факторы, уметь в каждом отдельном случае приложить их и учесть их последствия.

Это те факторы, которые превращают морфологически явственные остатки организмов в минеральные тела—биолиты. Здесь необходима совместная работа палеонтолога и минералога. Совершенно очевидно, что предстоящая пред нами задача чрезвычайно трудна. Разгадать те скелетные формы, какие стерты и уничтожены в в период образования биолита, часто дело исключительной трудности, и несомненно, многое уничтожено для нас навсегда и безвозвратно. В ряде случаев, даже в наиболее благоприятных условиях, придется довольствоваться ответом на поставленный вопрос в самой общей и не совершенной форме.

Таково положение дела изучения остатков скелетных частей организмов. Но как все это еще далеко от постижения жизни прежних геологических эпох во всей ее полноте! Как убога и тускла была бы картина окружающей нас жизни, если бы наши сведения о ней ограничивались только знанием скелетных частей. Задумываясь тогда над природой каждого организма, мы оперировали бы, позволено сказать, только с каркасом или футляром живого дела, а не с ним самим. Конечно, под резцом палеонтолога, путем соответственных и правильных сопоставлений, эти каркасы оформливаются и оживают, а футляры заполняются телесным содержанием.

Однако, представляется в высокой степени привлекательным уловить какие-либо материальные остатки всей этой массы ранее существовавших живых тел. В ряде случаев нужно еще именно уловление биолитов, обязанных своим происхождением не скелетным частям, а самым телам организмов, и тогда только

можно будет приступить к попытке разгадать характер прежней жизни, прежних жизненных процессов (палеофизиология).

И в этой еще более трудной области, пребывающей пока еще в самых туманных образах, нуждающейся в выработке даже самых методологических приемов, также необходима согласованная работа различных специалистов.

В настоящий момент я имел в виду остановиться с указанной точки зрения на минералогии известняков. Сейчас ведется обширная работа по сводке и изучению выходов известняков (доломитов, мергелей) Европейской России для сельскохозяйственных нужд. Важность, какую представляет для русского земледелия известкование почвы в связи с внесением удобрений, подробно изложена и освещена с самых различных точек зрения в только что изданном Сборнике¹⁾.

В связи с ведущимися работами, со сбором соответственного материала, своевременно поставить более общие вопросы, к разрешению которых можно пытаться подойти путем освещения определенных минералогических особенностей известняков.

1. Морские известняки-биолиты. Основным исходным материалом известняков являются твердые скелетные части морских организмов. И естественно, прежде всего необходимо возможно полное и углубленное знание химического состава скелетных частей организмов. Когда представление о составе таковых ограничивалось в существенном делением на организмы со скелетами, сложенными из карбоната кальция и кремнезема, задача представлялась довольно простой, но в соответствии с этим суживался и минералогический интерес к поставленной проблеме.

Теперь химический состав скелетов организмов представляется в другом виде. Сопоставляя результаты химических работ в этой области²⁾, можно сказать, что скелеты различных организмов (некремневых) представляют соли не только угольной кислоты, но также серной, фосфорной и галоидной (фтористой). Катионом является

¹⁾ Известкование почвы в связи с внесением удобрений. Сборник статей под ред. Я. В. Самойлова. М. 1919, стр. 147.

²⁾ Ср. Я. В. Самойлов. К минералогии фосфорит. месторожд. (IV). Отчет по геол. изсл. фосф. залежей. М. 1915. VI, 562.

не только кальций, но также Mg, Sr, Ba. С химико-минералогической точки зрения мне представляется весьма важным продолжить эту работу и дать исчерпывающую детальную химическую характеристику скелетов всех современных групп животных, а равно по возможности осветить и количественные соотношения между группами животных со скелетами различного химического состава, разгадать те закономерности, какими определяется избрание того или другого вещества для построения скелета различными группами животных. В некоторых случаях в пределах одного и того же семейства и даже рода отдельные виды животных имеют раковины совершенно различного состава. Существенной биологической задачей является выяснение соотношения между морфологическим характером, морфологической связью, с одной стороны, и химическим составом скелетных частей, с другой стороны; возможны ли и до какой степени идут изменения в химическом составе скелетных частей в зависимости от физико-географических условий среды, в которой обитает животное ¹⁾.

Ранее, чем этот скелетный материал отложится на дне морском, он может испытать изменения уже во время самого процесса опускания на дно. Как известно, в зависимости от а) физического (размер раковины, ее толщина, пористость, модификация, из какой она сложена, напр., карбонат кальция в виде кальцита или арагонита) и химического характера скелетных частей и б) от глубины дна морского данного пункта происходит частичное или даже полное растворение их ²⁾.

Я не останавливаюсь сейчас на организмах с кремневым скелетом (опаловое тело), находящихся в различном количестве на ряду с другими организмами; этому вопросу посвящена другая моя статья ³⁾. Равно как не касаюсь пока илистого материала, отлагающегося вместе с скелетными частями.

2. Отложившийся на дне морском скелетный материал подвергается действию диагенетических процессов. Происходит

превращение ила морского в горную породу, в данном случае — в известняк. Процесс диагенезиса представляет еще много невыясненного и неизученного. По поводу этого процесса я позволю себе повторить замечание, высказанное мною в другом месте ¹⁾. Знакомый нам материал, складывающий дно морское, уходит из поля нашего наблюдения и изучения, чтобы потом предстать пред нами в виде готовой, законченной породы, а целая полоса в биографии этой породы и как раз полоса наиболее деятельных и энергичных химико-минералогических и биологических процессов, составляющих сущность диагенетических превращений, остается для нас пока покрытой тайной.

3. Образовавшийся в результате известняк, как часть твердой земной коры, может подвергаться вторичным, последующим изменениям. Циркулирующие в известняках воды, неодинаковые по своему составу в различных участках земной коры, способны вызывать сложные изменения в известняках, перемещая легче растворимые части, совершенно унося их или откладывая в других участках, концентрируя в отдельных пунктах тонко рассеянный по всей массе известняка материал, вызывая перекристаллизацию известняка.

Таков ход образования и изменений известняка. С подобной сложной биографией известняк выступает пред нами, как объект изучения.

При изучении залежей известняков мы стараемся разобраться, испытала ли данная залежь вторичные изменения, в каких размерах и в каком направлении; выясняем самым детальным образом парагенезис залежи, чтобы составить себе наиболее ясную и отчетливую картину первоначального химического состава известняка. Несомненно, это — вопрос очень тонкий и часто весьма трудный, но разрешение его имеет исключительную важность.

Восстановивши первоначальный химический состав известняка, мы можем поставить на очередь некоторые палеофизиологические вопросы. Разъяснение вводимого мною термина „палеофизиология“ и истолкование некоторых минералогических процессов с этой точки зрения пред-

¹⁾ Ср. J. Loeb. Ueber physiol. Ionenwirkungen, insbesondere die Bedeutung der Na-, Ca- u. K-Ionen. Handb. d. Biochemie d. Menschen, herausg. v. C. Oppenheimer, j. 1910, p. 104.

²⁾ J. Murray a. Hjort. The depths of the ocean. L. 1912.

³⁾ Р. В. Самойлов. К вопросу о перемещении кремнезема в осадочных отложениях. Зап. Геолог. Отд. Моск. Общ. Любит. Ест. 1917, ст. 89.

¹⁾ Я. В. Самойлов и А. Г. Титов. Железо-марганцовые желваки со дна Черного, Балтийского и Баренцова морей. — Труды Геолог. и Минер. Музея Росс. Акад. Наук. 1919, III, 27.

ставлено мною в специальной статье¹⁾.

Если бы качественно химический состав скелетов организмов был бы во все геологические времена одинаков, то и первоначальный химический состав осадочных пород—биолитов, откладывавшихся при одинаковых физико-географических условиях в течение всей истории земли, был бы тоже одинаков.

Как и в других аналогичных областях, постановка вопроса с палеофизиологической точки зрения—такова. Скелет организмов выполняет свою определенную биологическую функцию, но осуществление этого задания может производиться при помощи различного химического материала.

1. Были ли в прежние геологические эпохи организмы, которые для построения своего скелета применяли материал, каковым ни один из ныне живущих организмов не пользуется? Мы не располагаем для ответа на этот вопрос фактическими данными, но постановка такого вопроса представляется нам допустимой.

2. В пределах фактически известных нам материалов, служащих для построения твердых скелетных частей у ныне живущих организмов, всегда ли были такие количественные соотношения между организмами со скелетами различного химического состава, как в настоящее время? Не имели ли место такие случаи, когда организмы с определенным химическим составом скелета, играющие в настоящий момент совершенно незначительную и подчиненную роль, имели в какую-либо из прежних геологических эпох большее значение, были очень распространены? Естественно, что в соответствии с этим первоначальный химический состав определенных аналогичных осадочных пород—биолитов, откладывавшихся в различные геологические эпохи, окажется неодинаковым; в нем будут запечатлеваться количественные соотношения организмов со скелетами различного химического состава.

Первоначальный химический состав пород, объединяемых под названием известняков, определяется главнейше скоплением скелетных частей из карбоната кальция, но на ряду с этим основным и доминирующим материалом в известняках

определенных геологических горизонтов имеется в различном количестве еще добавочный материал биохимического происхождения.

Разобраться в этом материале и разгадать его происхождение и значение составляет нашу дальнейшую задачу.

1. Больше столетия тому назад в Вере́йском уезде Московской губернии Фишером-фон-Вальдгеймом¹⁾ был открыт Ca F_2 —плавиковый шпат—ратовкит среди известняков московского яруса каменноугольной системы. Позднее, ратовкит был встречен в других местностях, причем всюду он приурочен к этому же геологическому горизонту-московскому ярусу. Недавно появилась статья А. С. Сергеева²⁾, который обстоятельно описывает залегание ратовкита в первоначальном пункте нахождения последнего—в Ратовском овраге близ г. Вереи. К самому последнему времени относятся статьи А. Е. Ферсмана³⁾, описывающего некоторые месторождения ратовкита, А. С. Антропова и Э. А. Акермана⁴⁾, исследовавших ратовкит с химической и химико-технической точки зрения, и Е. В. Ереминой⁵⁾ и С. А. Докторовича-Гребницкого⁶⁾, представивших сводки месторождений плавикового шпата России.

Совершенно исключительное значение имеет статья акад. А. П. Карпинского⁷⁾, который весьма широко ставит вопрос о генезисе плавикового шпата Европейской России. Путем сопоставления ряда геологических фактов А. П. Карпинский проходит к гипотезе, что отложения пла-

¹⁾ G. Fischer v. Waldheim. Mémoires Soc. Natur. d. Moscou. 1809. II, p. XXIII и Notice sur la Ratofkrite, nouvelle substance de chaux-phosphatée du gouv. de Moscou. Ibid. 1812. III. 303.

²⁾ А. С. Сергеев. О нахождении ратовкита под Москвой. Изв. Акад. Наук. Петр. 1912. VI, 281.

³⁾ А. Е. Ферсман. Несколько слов о месторождениях ратовкита в Центр. России. Труды Комисс. Сырья. 1916. I, 46-47.

⁴⁾ А. Р. Антропов. Плавиковый шпат Центр. России. Ibid. 42-46 и А. Р. Антонов и Э. А. Акерман. Продолжение химико-технич. исследования плавиков. шпата Центр. России. Ibid. 1916. III, 52-62.

⁵⁾ Е. В. Еремина. Месторождения плавикового шпата в России. Матер. для изуч. ест. произ. сил России. 1917, № 18 до стр. 17.

⁶⁾ С. А. Докторович-Гребницкий. Плавиковый шпат. Ест. Произв. Силы России. 1917. IV, № 24, p. 16.

⁷⁾ А. П. Карпинский. О происхождении накоплений плавикового шпата в отлож. Московск. яруса. Изв. Акад. Наук. Петр. 1915. IX, p. 1539.

¹⁾ J. Y. Samojloff. Palaeophysiology: the organic origin of some minerals occurring in sedimentary rocks.—Mineralog. Magazine. 1917. XVIII, 87.

викового шпата обязаны возникновению источников или струй, выносящих фтор по дислокационным трещинам из тех глубин, где, быть может, они являлись дериватами глубинных интрузий массивных пород.

Я решаюсь высказать другое предположение: о биохимическом происхождении плавикового шпата в известняках московского яруса.

Мне приходилось уже останавливаться¹⁾ на вопросе о том, какие огромные количества фтора скоплены в осадочных породах в связи с фосфоритовыми месторождениями, и на некоторых литературных справках о нахождении фтора в скелетных частях организмов.

Первое указание, относящееся еще к 1846 году, на содержание фтора в скелетных частях, имеется еще у Silliman²⁾. Купффер³⁾ обнаружил нахождение фтора в ископаемых раковинах *Obolus*. Но, конечно, поучительнее состав современных организмов, хотя нахождение фтора и в ископаемых раковинах не может быть оставлено без внимания. В работе Chatin и Müntz⁴⁾ приводится содержание фтора в сухом веществе устриц в размере 0,02%. Согласно исследованию Andersson и Sahlbom⁵⁾, в современных раковинах плеченогого *Singula* заключено 1,52% фтора. У Carles⁶⁾ имеются указания на нахождение фтора в раковинах не морских моллюсков—прудовика, улитки, но количество его значительно меньше. Сводку данных о нахождении фтора в костях и тканях различных организмов приводит Quinton⁷⁾.

Ряд литературных указаний по этому вопросу представлен в работе Andrée⁸⁾. Из исследований последнего времени, освещающих содержание фтора в теле

животных и растений, можно указать работы Arm. Gautier и P. Clausmann¹⁾.

Нахождение плавикового шпата в отложениях московского яруса с указанной точки зрения обозначает, что в соответственный промежуток времени морская фауна рассматриваемого района Европейской России была относительно богата фтор-содержащими организмами.

Естественно, на очередь выдвигаются дальнейшие вопросы о том, какие именно организмы были носителями фтора, выдвигается сопоставление синхроничных отложений вне Европейской России и друг.

Точные химико-аналитические данные о содержании фтора в различных ярусах известняков давали бы ценный материал для разрешения вопроса о минералогии фтора в осадочных отложениях.

2. При подробном изучении минералогии фосфоритов мне приходилось останавливаться²⁾ на вопросе о содержании иода в фосфоритах. Тогда же мною была приведена литературная справка о нахождении иода в теле организмов (Bourcet, Oppenheimer, Aron). Особенно внимание может привлекать к себе высокое содержание иода в некоторых тропических и субтропических роговых губках из сем. *Aplysinidae* и *Spongiidae* (Hundeshagen). Иод содержится в них в виде иод-органического комплекса иодоспонгина. Не менее интересно содержание иода в кораллах, напр., в веществе рогового осевого скелета *Gorgonia Cavolinii*—горгонин.

Исходя из приуроченности иода к фосфоритам определенного типа месторождений—именно метазоматического, связанного своим происхождением химическому превращению известняков, я высказывал предположение (I. с., стр. 679) о возможности нахождения иода в известняках определенного характера. Во всяком случае надо проследить минералогическую судьбу иода иодоспонгина, горгонина. В настоящее время можно было бы произвести систематическое обследование различных ярусов известняков на содержание в них рассматриваемого элемента. Нахождение иода в каком-либо ярусе известняков знаменовало бы уси-

¹⁾ Я. В. Самойлов. Отчет по геологическим исследованиям фосфоритов. залежей. 1910. II, 137.

²⁾ Silliman.

³⁾ А. Купффер. Archiv f. d. Naturkunde Liv-Esth.—n. Kurlands. Ser. I. 1870. V, 113.

⁴⁾ A. Chatin et A. Müntz. Compt. Rend. P. 1895. CXX, 531.

⁵⁾ I. Andersson et N. Sahlbom. Bull. of the geolog. Instit. of the Univers. of Upsala. 1898. IV, 87.

⁶⁾ P. Carles. Compt. Rend. 1907. CXLIV, 437 и 1240.

⁷⁾ R. Quinton. L'eau de mer milieu organique. P. 1901, p. 269.

⁸⁾ К. Andrée. Ueber einige Vorkommen von Flussspat in Sedimenten. Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. 1909. XXVIII, 535.

¹⁾ Arm. Gautier et P. Clausmann. Compt. Reng. 1912. CLIV, p. 1469 и 1916, CLXII, p. 105.

²⁾ Я. В. Самойлов. К минералогии фосфоритовых месторождений. Отчет по геол. изсл. фосфорит. залежей. М. 1911. III, стр. 674.

ленное развитие в соответственный геологический момент организмов с характерной физиологической особенностью в роде, напр., выше упомянутых губок, кораллов. Можно было бы задуматься и над характером пищи этих животных, может быть, преимущественном питании водорослями.

Дальше на очереди может быть поставлен вопрос об остальных двух галоидах—броме и хлоре.

3. Просматривая и более ранние химические анализы раковин различных животных, мы наталкиваемся порою на указание содержания в раковинах сульфата кальция. Но наибольшее внимание в этом отношении вызывают к себе работы самого последнего времени американского химика-минералога Клэрка и его сотрудников¹⁾. Ими были произведены анализы раковин ныне живущих плеченогих, кораллов (альционарий) и иглокожих. Во всех образцах обнаружено нахождение сульфата кальция. Наибольшее количество серно-кислого кальция среди плеченогих констатировано у *Lingula anatina*—4,18% CaSO_4 и *Discinisca lamellosa*—8,35%; среди альционарий у *Gorgonia acerosa*—4,08%, *Paramuricea borealis*—4,69% и *Gorgonia suffruticosa*—5,43% CaSO_4 ; среди иглокожих у *Mellita sexiesperforatus*—2,53% и *Ophiomyxa flaccida*—4,17% CaSO_4 . Если просуммировать все анализы, произведенные указанными авторами, то в среднем содержание CaSO_4 выразится числом в 2,2%.

Принимая во внимание относительно легкую растворимость сернокислого кальция, естественно думать, что при превращениях, какие испытывают известняки в земной коре, в первую очередь должен переходить в раствор сульфат кальция, который может быть совсем унесен или же может отложиться в виде гипса, как вторичного минерального образования.

В соответствии с этим относительно молодые, слабо затронутые переработкою водою, известняки должны содержать больше сульфата кальция. И наоборот, известняки более древние, сильнее проработанные водою, должны быть беднее серной кислотой. Таким образом, в известной комбинации содержание сульфата

кальция в известняке является, как бы мерилем возраста или вернее интенсивности тех процессов переработки водою, каким известняк подвергался.

4. Скелет позвоночных животных состоит из комплексной соли—главным образом фосфата кальция, затем карбоната, хлористого кальция¹⁾, но и в скелетах беспозвоночных животных содержится также фосфат кальция.

Подобные указания имеются уже в относительно более ранних химических анализах 50—60 годов. Ряд интересных данных в этом отношении приведены в указанных выше недавних работах Клэрка и его сотрудников.

В скелетах иглокожих обнаружено немного фосфата, в некоторых имеются только следы, максимальное содержание ограничивается только 1,85% $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ у *Echinometra lucunter*.

Содержание фосфата кальция у альционарий уже значительно больше: только очень немногие представители содержат следы фосфата, а у целого ряда—количество фосфата выражается следующими числами: *Rhipidogorgia flabellum*—2,80% $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, *Pennatulula aculeata*—3,12%, *Gorgonia acerosa*—3,64%, *Leptogorgia rigida*—7,95%, *Leptogorgia pulchra*—8,27%, *Phyllogorgia quercifolia*—8,57%, *Acyonium carneum*—13,35% $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

По отношению к раковинам современных плеченогих исследование указываемых авторов подтвердили, что имеются две группы плеченогих, одинаковых по морфологической структуре, но резко отличных по химическому составу: карбонатные плеченогие, состоящие преимущественно из CaCO_3 , и фосфатные, состоящие преимущественно из $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. К этой последней группе принадлежит *Lingula anatina*, содержащая 91,74% $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, *Discinisca lamellosa*—75,17%, *Glottidia pyramidata*—74,73% $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

Уже этих немногих аналитических цифр достаточно, чтобы видеть, какой интерес может представить углубленное выяснение содержания P_2O_5 в различных горизонтах известняков.

5. Что касается катионов, содержащихся в скелетных частях организмов, то, как известно, совершенно исключительное значение имеет кальций, и на

¹⁾ F. W. Clarke and W. C. Wheeler. The composition of Brachiopod shells. Proceed. of the National Academy of Science. Wash. 1915. I, 262 и The inorganic constituents of Alcyonaria. Ibid. 1915. I, 552 и F. W. Clarke and R. M. Kamm. New analyses of Echinoderms. Ibid. 1917. III, 491.

¹⁾ Сейчас у нас ведется работа по выяснению вопроса, каков характер этой комплексной соли у представителей различных классов позвоночных—рыб, амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих.

этом не приходится дальше останавливаться в настоящий момент.

Прежде всего можно перейти к магнию. Вопрос о нахождении в скелетах различных организмов карбоната магния на ряду с карбонатом кальция уже не раз останавливал на себе внимание. Разъяснение этих соотношений весьма важно и для суждения о большом геохимическом вопросе—о происхождении доломита.

Нисколько не собираясь давать сейчас литературной сводки по этому вопросу, отметим только, что в новейших работах цитированных выше авторов—имеются следующие указания.

Среди нескольких представителей анализированных плеченогих в раковинах только одного плеченогого *Crania anomala* содержится 8,63% $MgCO_3$, у всех остальных—содержание карбоната магния ок. 1% и меньше.

Напротив, у альционарий из 22-х анализированных представителей только у одного оказалось 0,35% $MgCO_3$ (*Heliopora cerulea*), у всех же других количество карбоната магния колеблется в пределах 6,18% (*Primnoa reseda*) до 15,73% (*Phyllogorgia quercifolia*). Среднее содержание $MgCO_3$ различных представителей альционарий равняется 11,7%, при чем сопоставляя местонахождение альционарий, Клэрк и Уилер приходят к выводу, что альционарии из более холодных частей океана или более глубоких участков содержат меньше магния, между тем как живущие в более теплых частях содержат магния значительно больше.

Семь анализов различных представителей иглокожих обнаружили содержание $MgCO_3$ в пределах 11,56% (*Echinometra lucunter*) и 14,95% (*Ophiomyxa flaccida*); среднее содержание 13,18% $MgCO_3$.

Техническое значение содержания магния в известняках предоставляет в наше распоряжение ряд выполненных анализов, которые в известной мере могут быть использованы. Наиболее подробная ориентировка в соотношении между содержанием магния в известняке и его фауной является делом вполне назревшим.

Участие двух других щелочноземельных металлов—стронция и бария в построении скелетных частей определенных организмов рассмотрено мною в нескольких статьях¹⁾.

¹⁾ Я. В. Самойлов. Извест. Акад. Наук. Петр. 1910. IV, стр. 857; 1911. V, стр. 475; 1912. VI, стр. 939 и Материалы к познанию геолог. строения Российск. Импер. 1913, стр. 219.

С указанной там точки зрения детальная характеристика различных горизонтов известняков на нахождение в них Sr и Ba была бы весьма интересна.

Что анализы каменноугольных известняков подмосковного района, напр., на стронций не ограничатся только отрицательными результатами, на это наводят меня, между прочим, данные анализа воды артезианского колодца в Петровско-Разумовском. Петровская Сельско-Хозяйственная Академия пользуется вторым артезианским горизонтом в каменноугольных известняках. Анализ воды обнаружил в ней относительно значительное количество стронция¹⁾. Количественный анализ накипи из этой воды показал 6,43% SrO при 9,47% MgO и 37,64% CaO .

Вместе с скелетными частями на дне морском откладываются и тела или части тел организмов животных и растительных. Если бы тела организмов истлевали целиком в газообразные и растворимые продукты, уносимые морской водой, то вопрос о них выходил бы из нашего поля зрения. Но в действительности, это не вполне так: возможно сохранение каких-либо остаточных веществ тел организмов.

Немедленно возникает мысль о том, насколько незначительно это остаточное количество тел организмов по сравнению с массой скелетных частей²⁾. В некоторых случаях оно, несомненно, ничтожно мало. Но вполне допустимы и иные случаи, где, напр., раковины представлены не толстыми, массивными образованиями, а очень нежными, тонкими скорлупками или где на ряду с твердыми скелетами на дно морское опускаются тела организмов, не имеющих твердых скелетных частей, причем количество этих последних может быть достаточно велико.

Но если бы преимущественно осуществлялась даже только первая комбинация с относительно ничтожным остаточным количеством тел организмов, то это только увеличивало бы методологические трудности дальнейшего исследования, но ни-

¹⁾ А. Виноградов. Ежегодник по геологии и минералогии России. 1910. XII, стр. 294.

²⁾ Среди весьма многочисленных химических анализов осадков дна морского, приводимых, напр., в работе J. Murray'a. A. Renard. Deep-Sea deposits. L. 1891 определению органического вещества уделяется чрезвычайно мало внимания: можно отметить только определение органического вещества в глобигериновом иле (стр. 446) C—2,80%, N—0,78%, в коралловом песке (стр. 451) органического вещества—2,75%.

сколько не касалось бы самого существа дела.

И чтобы разобраться в поставленном вопросе, надо было бы дать себе отчет о ходе тех изменений, какие претерпевают тела организмов на дне морском и в зоне диагенезиса.

В самой первоначальной схематической форме речь может идти о судьбе: 1) группы белков, углеводов, жиров и 2) группы, куда входят неорганические составные части тела организмов и своеобразные органические соединения, содержащие тяжелые металлы: Fe, Mn, Cu, Vd или Br, I, As.

Остановливаясь на элементарном составе первой группы, можно прежде всего задуматься над судьбой трех элементов—H, O, C, общих белкам, углеводам и жирам. Истлевание тел может идти не до конца, и известняки, включившие в себя эти тела, окажутся содержащими различное количество битуминозных веществ (разнообразные пахнущие известняки). Природа этих битуминозных веществ, заключенных в известняках, равно как и в других горных породах, изучена еще в крайне недостаточной степени, а между тем разрешение этих вопросов можно считать уже давно стоящим на очереди.

В различных известняках природа этого битуминозного вещества, повидимому, не одинакова. Состав его может не ограничиваться указанными тремя химическими элементами, и тогда мы подходим уже к истлеванию специально белковых тел.

В обычных условиях, повидимому, мало шансов, чтобы азот сохранился в известняках в иной форме, чем в форме азотсодержащего битуминозного вещества¹⁾; главная же масса азота в виде аммиака и солей переходит в раствор и содействует, как известно, изготовлению известкового скелета морских организмов (роль углекислого аммония в образовании карбоната кальция).

В соответствии с этим, в высокой степени интересно нахождение, хотя и в ничтожном количестве, калиевой селитры в определенном горизонте известняков северного Кавказа, именно в туронских известняках, представляющее „несомненно первичное месторождение“²⁾. Было бы

желательно произвести в широком масштабе испытания известняков на содержание в них соединений азота.

С крайней осторожностью приходится отнестись к утверждению А. П. Лидова¹⁾ о нахождении оксидов в известняках, но, может быть, источник этих утверждений кроется в каких-либо остаточных азотсодержащих веществах, сохранившихся в известняках.

В известных комбинациях истлевания белка, сера, содержащаяся в нем, может еще находиться в виде сероводорода, заключенного в известняках²⁾, сернистого кальция и конечных продуктов—в форме гипса, серного колчедана.

Точно также и фосфор белка может обусловить содержание в известняке фосфор органического вещества фосфатов.

Определяемое в известняке количество SO_3 и P_2O_5 может состоять из двух, хотя и неравновеликих слагаемых— SO_3 и P_2O_5 скелетных частей организма и белков.

Допустимо, что в различных физико-географических условиях, в зависимости от характера фауны и флоры, соотношение между количеством отлагаемых на дне моря белков, углеводов и жиров—в известных пределах неодинаково, но в общем эту массу можно признать довольно разнообразной, и различие в остаточных материалах истлевания этой группы должно быть отнесено преимущественно к условиям самого истлевания.

А эти последние в настоящее время еще достаточно загадочны. Представляется позволительным задуматься над тем, одинаково ли должен протекать процесс истлевания на небольшой глубине еще в диафанической среде и на глубине 2-х, 4-х и более километров, где давление исчисляется 200, 300-стами и более атмосфер³⁾ (каждые 10 метров морской воды соответствуют увеличению давления в одну атмосферу). И тот ли мир микроорганизмов, какой известен нам на поверхности земли, участвует в истлевании органического вещества под таким высоким давлением, так ли протекает газовый

¹⁾ Ср., напр., органическое вещество, заключающееся в фосфоритах, содержащее согласно A. St. Ra-
h a n'y (Quart. Journ. Geol. Soc. London. 1891. XLVII, p. 358), 3,2% N.

²⁾ В. Н. Вебер. Селитра. Естеств. производит. силы России. П. 1917. IV, № 34, стр. 10.

¹⁾ А. П. Лидов. Рудный Вестник. 1916. I, стр. 125 и Извест. Харьковск. Технол. Инст. 1917. XII, стр. 35. Ср. Я. В. Самойлов. Сборник по известкованию почвы. М. 1919, стр. 151.

²⁾ В. И. Вернадский. О сероводороде в известняках и доломитах. Изв. Росс. Акад. Наук. П. 1917, стр. 1379.

³⁾ Ср. M. M. G. A. A. R. n a r d. Deep-sea deposits. L. 1901, p. 256.

обмен при столь различных условиях давления?

Возможны и чисто местные, островные особенности истлевания, если таковое протекает вблизи очагов проявления вулканической деятельности на дне моря. Тогда к высокому давлению присоединяется еще и повышенная температура.

Таким образом, указанные различия в составе известняков должны быть отнесены в главнейшем не к несходству первоначального материала, а к различию условий его истлевания, и по обнаруженным в известняках остаточным продуктам мы должны читать о совокупности тех условий, в каких пребывал и изменялся отложившийся на дне органический материал.

Особенный интерес с минералогической точки зрения представляет, хотя и наименьшая по своей массе в живом теле, вторая группа, в которой заключены тяжелые металлы, как Fe, Mn, Cu, Vd или металлоиды, как Br, I, As. В зависимости от самого характера организмов, от количественного соотношения различных представителей живого мира в данном участке моря, некоторые из названных химических элементов могут или совершенно отсутствовать или, напротив, скопляться в относительно значительном количестве. Мне приходилось уже останавливаться на вопросе о нахождении меди в пермских отложениях в связи с предположением, что в этот геологический период имело место преимущественное развитие организмов с кровью, содержащей гемоцианин, а не гемоглобин¹⁾. Такое же рассуждение допустимо по отношению к каждому из перечисленных выше элементов.

Что в этой области нас могут ждать еще дальнейшие научные открытия, широко раздвигающие минералогическое значение рассматриваемых вопросов, явствует, напр. из того, что только в 1911 году впервые²⁾ было обнаружено, что в крови асцидий (*Phallusia*) содержится ванадий, выполняющий функцию железа. Крупные скопления тел этих в сущности бескелетных представителей оболочниковых (туникат) должны обогащать соответственные геологические отложения ванадием. Если бы мы не располагали этим интереснейшим фактом нахождения Vd

в крови асцидий, как мало вероятно звучала бы для большинства минералогов попытка сведения содержания ванадия в осадочных отложениях к биохимическому процессу.

Для минералогических целей было бы чрезвычайно важно расширение интереса физиологической химии к подобного рода вопросам. И невольно мысль останавливается на соседнем с ванадием металле—титане. Его невысокий атомный вес—48 (ванадий—51), его способность давать различные степени окисления делают его подходящим для выполнения соответственных функций, при чем надо иметь в виду, что титан играет существенную роль в строении земной коры: это—второй по распространенности тяжелый металл после железа. Значение его в литосфере было оценено сравнительно недавно, и, может быть, на очереди теперь выяснение его биохимической роли, что придавало бы всей минералогии титана совершенно особенный интерес.

Вполне очевидно, что сведения наши в рассматриваемой области еще неполны, разрознены и случайны, и соответственно этому работа над отысканием остаточных веществ тел организмов в осадочных породах вообще и в известняках в частности не может быть организована так систематически и планомерно, как это было бы желательно, но приступить к этой работе нам представляется уже своевременным, вполне учитывая еще большую сложность этого отдела по сравнению с отделом, посвященным изучению скелетных частей организмов, составляющих основную массу известняков.

Таким образом, в главнейшем имеется в виду произвести ряд химических анализов известняков, точно охарактеризованных стратиграфически, на нахождение в них относительно редких для известняков элементов.

Надо выяснить, находится ли этот последний материал более или менее равномерно распределенным по всей массе известняка, или же он сгружен в отдельных пунктах, что могло бы соответствовать скоплениям определенных организмов одинакового химического состава, не переработанным позднее ни диагенетическими, ни последующими процессами. В зависимости от этого стоит и самый выбор материала для анализа: в первом случае достаточен обыкновенный образец известняка, во втором случае отборка

¹⁾ J. V. Samojloff. Mineralog. Magazine. 1917 XVIII, p. 97.

²⁾ M. Henze. Zeitschr. f. physiolog. Chemie. 1911. LXXII, p. 494.

материала для анализа представляет несравненно большие трудности.

Для анализа исследователь, как известно, выбирает обыкновенно „типичный“ образчик известняка, который при достаточной опытности исследователя является характерным для данного горизонта. Но такой отбор производится на основании морфологических признаков породы, и является ли такой „типичный“ с морфологической точки зрения образец также типичным и с точки зрения химической характеристики горизонта может быть выяснено только специальным испытанием.

Детальный химический состав определенных горизонтов известняков важно сопоставить с палеонтологической характеристикой этих же горизонтов. Список фауны данного горизонта должен быть со всем старанием, по сколько это возможно, подвергнут обсуждению, в какой мере таковой отвечает всей совокупности скелетных остатков организмов, опустившихся в свое время на дно морское, т. е. выяснить, в какой степени и в каком направлении скелетные части организмов претерпели изменения в процессе диагенезиса и последующих вторичных изменений известняка. Эти изменения могут обусловить совершенно другие количественные соотношения между отдельными представителями фауны по сравнению с первоначальным соотношением, могут привести и к полному растворению легче растворимых скелетных частей.

Поправка списка фауны на растворимость скелетов различных организмов может придать этому списку совершенно иной вид. Я представляю себе и такие крайние случаи, когда наибольшее значение и распространенность в каком-либо геологическом горизонте принадлежало совсем не тем представителям, какие фигурируют в палеонтологическом списке,

а, напротив, тем организмам, от скелетов которых не сохранилось решительно никаких морфологических следов только вследствие их большей растворимости.

Эти сложные комбинации ясно указывают, что простое схематическое сопоставление химической и палеонтологической характеристики каждого горизонта известняков может привести к несовершенным выводам. Напротив, ценные и плодотворные результаты могут получиться при условии тонкого, с научным тактом проведенного, критического отношения к спискам фауны.

Так должна идти работа минералога и палеонтолога, имеющая своим материальным объектом готовый, законченный геологический горизонт. А на встречу должна вестись работа биолога и минералога, захватывающая самый первый, начальный момент формирования горной породы, формирование геологического горизонта, момент, когда материал, составлявший тело и скелет организма, выпадает из биологического круговорота и переходит в минеральное царство. Здесь мы находимся на границе биосферы и литосферы. И раньше, чем этот материал уйдет из поля зрения биолога, было бы весьма важно располагать исчерпывающей картиной химического состава организмов с разнообразным учетом всех особенностей, существенных для дальнейших геохимических соображений.

Сложность проблемы требует упорных усилий представителей различных естественно-исторических дисциплин.

Планомерная, совместная работа биолога, минералога и палеонтолога дает основание рассчитывать на наибольшие достижения в поставленном нами трудном вопросе об использовании биолитов для постижения жизни прежних геологических эпох.

Кварцевое стекло, его свойства и применения.

Н. П. Яхонтов.

Кварцевое стекло или плавленый кварц за последнее время привлекли серьезное внимание и науки и техники и интерес к ним возрастает во многих направлениях.

Нам известно, что при температуре 1625°C начинается заметное размягчение кварца или другой какой либо модификации SiO_2 , преимущественно христобалита.

По мере повышения температуры материал несколько разжижается, но все же еще при температуре 1750° масса остается настолько вязкой, что в нее с трудом вдавливается угольный стержень.

Будучи расплавлен и потом нормально охлажден, кварц дает аморфное кварцевое стекло. Это стекло обладает рядом замечательных свойств, отличающих его как от кристаллического кварца с одной стороны, так и от обыкновенного стекла, которое на 75% состоит из кварца.

Одно из таких отличительных свойств кварцевого стекла, это его весьма низкий коэффициент расширения. В то время как для кристаллического кварца мы имеем величины коэффициентов.

параллельно оси — $7,5 \times 10^{-6}$
перпендикулярно оси — $13,7 \times 10^{-6}$

для кварцевого стекла найденные величины колеблются около $0,4 \times 10^{-6}$. Такое свойство крайней нечувствительности к изменениям температуры имеет весьма крупное значение для техники. При изучении в этом направлении кварцевого стекла были установлены факты, выделяющие кремнекислоту из ряда нормальных тел. В отношении рассматриваемого свойства здесь мы наблюдаем те же любопытные аномалии, какие проявляются при замерзании воды.

В 1907 г. были опубликованы результаты исследований Scheel'a. Он производил исследования и дал формулы расширения кварцевого стекла в интервале от -190° до $+100^{\circ}\text{C}$ (1). При этом им были отмечены в этом интервале особые температурные точки, существование которых подтверждено в том же году работами Dorsey'a (2). Уже в 1900 г. Ле-Шателье, первый изучавший расширение сплавленного кварца при высоких температурах, отметил существование максимума расширения при 750°C , хотя другие исследователи такой перелом указывают значительно выше. Производя измерения над цилиндром из кварцевого стекла Scheel отметил максимум плотности и наибольшее сжатие при температуре -80° . В обе стороны от этой точки, в промежутках по 60 градусов, обнаруживаются аналогичные особенности; выше -20° и ниже -140° этих особенностей не наблюдалось, а заключаются они в следующем. В области выше -80° при нагревании кварцевое стекло сначала

сжимается, а затем начинается расширение; обратно—при охлаждении в этой области сначала наблюдается расширение, а потом образец начинает сжиматься. Если теперь мы будем производить наблюдения идя вниз от -80° , то явления наступят в порядке обратном только что описанному. Другой критической точкой для кварцевого стекла является температура 1000°C . Выше этой температуры мы уже встречаемся с явлением расклевывания и перехода стекла в кристаллическую форму тридимита. Но помимо этого перехода для кварцевого стекла замечено здесь появление т. наз. гистерезиса. Получаемое при нагревании выше этой температуры увеличение объема не пропадает при охлаждении до начальной, но остается некоторый излишек. Обратно при невысоких нагревах замечен отрицательный гистерезис, т. е. после нагревания и последующего охлаждения до начальной температуры, сжатие оказывается больше предшествовавшего расширения.

Другим характерным отличием кварцевого стекла надо считать его прозрачность для ультра-фиолетовых лучей. Как установлено, ультра-фиолетовыми называются невидимые лучи с длинами волн в пределах от $0,4 \mu$ до $0,1 \mu$ или $400 \mu\mu$ до $100 \mu\mu$. Так вот из лучей этой категории только небольшая доля, до $312 \mu\mu$ длины волны, пропускаются натровым стеклом и флинтгласом. Все же лучи с более короткими волнами задерживаются. Кварцевое стекло пропускает почти все ультра-фиолетовые лучи; поглощение начинается с лучей, волны которых короче $195 \mu\mu$. Существуют довольно многочисленные разновидности стекол, напр. U—виолевое стекло, которые по содержанию SiO_2 отличаются от обыкновенных стекол, приближаясь скорее к кварцевому, но не могут быть названы таковыми ввиду значительного количества примесей. И по свойствам эти стекла являются промежуточными между обыкновенным и кварцевым стеклом. Так U—виолевое стекло пропускает часть ультра-фиолетовых лучей приблизительно до $230 \mu\mu$. Нужно еще упомянуть ряд свойств кварцевого стекла, с которыми связано или удачное его применение, или наоборот, связаны трудные, и еще не окончательно разрешенные практически, проблемы.

Высокая температура размягчения ставит кремнезем в ряд огнеупорных оки-

слов, и выдвигает его как один из главных огнеупорных материалов в технике.

К числу вредных и нежелательных свойств и явлений относятся: высокая вязкость расплавленного кварца, явления растекловывания и проницаемость для газов. Относительно вязкости еще до сих пор задача не разрешена. Нагревание кварца много выше температуры его расплавления, примерно до 1900—2000 градусов мало понижает вязкость расплавленной массы, а вместе с тем при этих температурах начинается другое очень нежелательное явление улетучивания кремнекислоты. Может быть техника и знает способы понизить вязкость расплавленной кремнекислоты, добавляя небольшие количества примесей вроде щелочей или других окислов, но об этом мы можем лишь подозревать по данным химического анализа готовых продуктов, но узнать что либо определенно не удастся, ибо здесь мы сталкиваемся с секретом производства, каковые всегда были в практике. Кстати сказать мы тут имеем один из крупных доводов за привлечение научных работников к исследованиям, могущим дать результаты важного практического значения. Ибо то, что раскрыто наукой перестает быть тайной для всех и дальше вопрос только умения и способности использовать данные научного исследования.

Переходя к другому явлению, именно к растекловыванию мы видим, что оно начинает сильно проявлять себя при долгом выдерживании при температуре выше 1000° и выражается в переходе вещества в кристаллическое состояние, именно в разновидности SiO_2 называемую тридимитом. Изделие при этом теряет свою прозрачность и пронизывается многочисленными трещинками. Существуют некоторые приемы предотвратить это явление. Так найдено, что введя в наружный, поверхностный слой или во всю массу кварцевого стекла около $1\frac{1}{2}\%$ ZrO_2 , мы значительно понизим склонность к растекловыванию. Совершенно обратное влияние оказывают газы, водород и углекислота проникая в массу стекла являются катализаторами процесса кристаллизации SiO_2 в твердом состоянии. Упомянув о водороде и углекислоте, мы тем самым подошли к последнему из перечисленных выше свойств кварцевого стекла, именно к его проницаемости для газов. Существует ряд исследований по вопросу о

протекании газов через кварц, позднейшая работа Mayer'a дает определенные цифры (3). Из его результатов мы видим, что кварц проницаем для водородом начиная с 330° и для давлений в пределах 20 сант. ниже атмосферного до 20 сант. выше атмосферы. Для кислорода и азота проникание при давлениях ниже атмосферного не наблюдается. Азот начинает заметно протекать лишь при 430° и выше. Это последнее свойство кварцевого стекла не позволяет развить применение его для термометров и манометров при высоких температурах.

Как бы то ни было, плавленный кварц или кварцевое стекло, обладая несколькими положительными особыми свойствами, имеет уже много специальных применений в различных областях техники и практической деятельности.

В числе таких применений мы должны прежде всего указать на получившую уже всеобщую известность кварцевую ртутную лампу. С изобретением этой лампы около 20 лет назад, в руки ученых и практиков был дан источник ультра-фиолетовых лучей. Разнообразные применения этих лучей в химии и химических производствах, в медицине с различными терапевтическими и гигиеническими целями и ряд других областей пользуются, благодаря кварцевой лампе, особыми свойствами лучей ультра-фиолетовой части спектра.

Не менее удачно и широко использовано другое ценное свойство плавленного кварца, именно его нечувствительность к перепадам температуры. Если еще напомнить о высокой степени кислотостойкости всех разновидностей кремнезема, то остается только привести пример для иллюстрации.

Уже в течение полувека в производстве минеральных кислот применяются т. наз. каскадные концентраторы. Первоначально в 1871 г. Henry Chance были применены для этой цели стеклянные реторты, позже Negrier в 1889 заменил их фарфоровыми блюдами и плоскими чашками, наконец, в 1906 г. появились изделия из витреозила или иначе непрозрачного кварцевого стекла, получившие сразу же всеобщее признание. Действительно, работа концентраторов протекает таким образом, что необходимы весьма стойкие материалы. Иногда из верхних сосудов системы концентратора вся кислота перешла уже в нижние, и таким

образом, сосуд греется пустой и раскаляется до красна, затем в него устремляется поток новой порции кислоты и сосуд при этом ничуть не повреждается и не лопаётся. В этих же устройствах сосуды могут нагреваться на голом огне, тогда как раньше требовался толстый слой изолирующего материала глины, совершенно непроизводительно поглощавшего тепло. Таковы некоторые применения кварцевого стекла.

До сих пор не было ничего упомянуто об отдельной группе изделий из плавленного кварца, имеющих тоже ряд особых свойств и преимуществ — это кварцевые нити. Весьма простыми (4), можно сказать домашними способами, можно приготовить такие нити в любой лаборатории. И мы узнаем из истории кварцевого стекла, что уже в 1887 г. Вуэс получал кварцевые нити и употреблял их при постройке точных физических приборов. Достаточно будет указать, что такие нити могут быть получены весьма тонкими до 0,0002 дюйма или 0,005 мм. толщиной и при этом они будучи правильной цилиндрической формы обладают весьма высокими механическими качествами. Правильность формы нити не есть явление случайное, связанное с ее изготовлением, но вытекает из самых свойств материала. Высокое поверхностное натяжение создает правильность цилиндрической формы нити, а большая вязкость не дает образоваться каким либо вздутиям и неровностям. В сравнении с другими материалами, нити из плавленного кварца, благодаря высокой упругости, позволяют давать им очень большой угол кручения и при этом сохраняется пропорциональность угла скручивания паре приложенных сил. Сопротивление разрыву для кварцевых нитей, весьма высокое вообще, возрастает с уменьшением диаметра нити. Так сопротивление разрыву для нити в 0,0007 дюйма ($= 0,00175$ сант.) диаметром равно 51,7 тонны на кв. дюйм, а для нити 0,0002 дм. ($= 0,0005$ сант.) равно 74,5 тоннам на кв. дюйм.

Указав, таким образом, на главные свойства плавленного кварца и изделий из него, нам следует сказать несколько слов о приготовлении этих предметов.

Что касается кварцевых нитей, то их изготовление весьма просто и подробно описано в указанной книге. Для этой цели берется палочка кварца, приготовленная

сплавлением отдельных зерен кварца на пламени гремучего газа. Один конец такой вытянутой палочки закрепляется под некоторым углом к вертикальной стойке, а другой конец подводится к горизонтальной планке, укрепленной на стойке и представляющей собой ложе маленького лука, для стрельбы стрелой. На это ложе помещается маленькая стрелка из соломы с иглой на конце. К заднему концу стрелки припаяется сургучем свободный конец кварцевой палочки. Нагреваем пламенем кислородной горелки небольшой участок палочки, и когда наступает достаточное размягчение, остается только пустить стрелу, которая и вытянет нитку кварца. Изменяя расстояние для полета стрелки, посредством поставленного на ее пути экрана, мы можем менять длину, а соответственно и толщину нити. Приготовление других изделий из плавленного кварца много сложнее и до сих пор представляет ряд непревзойденных затруднений. Прежде всего следует разделить изделия из кристаллического кварца от изделий из кварцевого песка. Первого рода изделия получаются прозрачными и содержат в себе только редкие пузырьки воздуха или газа; изделия же из песку содержат массу пузырьков, благодаря чему они имеют молочный цвет и совершенно непрозрачны. Вместе с исходным материалом разнятся и способы работы. Имея осколки кристаллического кварца их сплавляют друг с другом на кислородном пламени, после чего полученный комок прессуют в виде толстостенного стаканчика. С этим стаканчиком в дальнейшем возможны те же операции, что и при дутье обыкновенного стекла. Здесь только приходится считаться с некоторыми особенностями материала. Во-первых, благодаря большой вязкости массы ее раздувание требует сильного давления воздуха; во-вторых, благодаря невысокой теплоемкости кварца он весьма быстро остывает, кроме того, это остывание много больше скорости остывания обыкновенного стекла, т.-к. абсолютные температуры плавления стекла и кварца относятся приблизительно как 1:2, то их лучейспускания относятся как 1:16.

Благодаря этим особенностям необходимо делать приспособления, защищающие материал от охлаждения. Другой тип работы представляет получение изделий из кварцевого песка. Общим здесь является

применение электричества. Большей частью получают первоначально трубку, сплавляя кварцевый песок в печи вокруг помещенного внутри угольного электрода. Дальше такую трубку можно раздуть или придать ей любую форму. Получаемые при этом изделия, как уже упоминалось, заключают массу пузырьков; если такую трубку вытянуть или раздуть, включенные пузырьки также растянутся и материал примет шелковистый вид и некоторую шероховатость на ощупь. Сделано много попыток освободиться от заключенных в массе кварца пузырьков воздуха. Пробовали действовать давлением, но большая вязкость материала не давала возможности совершенно изгнать пузырьки. Другая попытка, дающая на практике удовлетворительные результаты, была сделана Bredel'em. Обработывая изделие на кислородном пламени с избытком водорода, он давал возможность водороду проникнуть внутрь массы, прореагировать с имеющимся там воздухом, а продукт реакции воду в виде паров и азот вытеснить из массы кварца.

На этом мы заканчиваем очерк о материале, представляющем еще много проблем для научного и технического работника.

В заключение укажем, что последние годы оказались для России весьма знаменательными в отношении кварцевого стекла. По почину военного ведомства, поставившего вопрос о срочном получении некоторых изделий из плавленого кварца, задача была принята особой Кварцевой Комиссией организованной при Государственном Керамическом Институте из членов этого Института и из представителей Государственного Фарфорового и Стекляного завода. И вот, вопреки многим пессимистическим возражениям, всего после 4-х месяцев предварительной разведочной работы, имеются уже образцы изделий из кварца. Правда, еще многое надо улучшить и доделать, но начало положено и вполне успешно благодаря всецело научному подходу к решению задачи.

Цитированная литература.

- (1) Scheel. Deutsche Physik. Gesell. Verhandl. IX, jan. 1907.
- (2) Dörsey. Phys. Rev. XXV. July. 1907.
- (3) Mayer. Phys. Rev. 1915. Octob. № 4.
- (4) Richard Threlfall. On Laboratory Arts. London. 1898.

Современное положение вопроса об искусственном приготовлении пищевых веществ.

проф. Л. М. Лялина.

1.

В переживаемое нами тяжелое время, когда жизнью на первый план выдвинут вопрос о питании, когда недостаток питательных материалов во многих местностях уже перешел в голод, когда мысль человека направлена главным образом на изыскание способов, как-бы облегчить создавшееся положение, — мне думается своевременен остановиться на рассмотрении работ, которые были сделаны химиками в области попыток синтетического приготовления питательных веществ.

Как известно, все питательные материалы заключают в себе главнейшим

образом три группы органических соединений, а именно: углеводы, белки и жиры. В пищевых веществах содержатся также и другие соединения, как-то: кислоты, эфиры, глюкозиды, спирты и т. д. но эти вещества имеют второстепенное значение. Основой питания человека является хлеб, состоящий главным образом из крахмала, — углевода, по этому я и начну свое рассмотрение именно с углеводов.

Из числа гипотез относительно образования углеводов в природе, наиболее достоверною является гипотеза А. фон-Бейера. По фон-Бейеру углеводы образуются в зеленых частях, растений из воды и углекислоты под влиянием хлоро-

фила, причем первоначальным продуктом реакции является формальдегид, который, уже уплотняясь, дает тот или иной углевод. Следовательно, согласно этой гипотезы, реакции образования углеводов можно изобразить следующим образом: $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{CH}_2\text{O}$ (формальдегид) + O_2 и затем, например, при образовании глюкозы или плодового сахара $6\text{CH}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, а при образовании крахмала $n\text{CH}_2\text{O} = \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_n$.

Таким образом в деле синтетического получения углеводов интересными являются две реакции: образование формальдегида из воды и углекислоты, а также уплотнение молекулы формальдегида до какого-либо углевода. Особенно важным в практическом отношении явилось-бы воспроизведение первой реакции. В самом деле, вода находится повсюду, углекислоту нетрудно получить сжиганием любого органического материала; если-бы даже не удалось осуществить уплотнения формальдегида до углевода, но и столь доступное по исходным материалам получение формальдегида было-бы практически чрезвычайно выгодной операцией. Однако подойти к осуществлению синтеза формальдегида оказалось не так просто; надо было выяснить роль хлорофила и определить, является-ли он действительно только катализатором и в чем именно проявляется каталитическое действие хлорофила. Оказалось, что роль его многообразна, а именно: хлорофил образует с углекислотою в присутствии щелочей продукты присоединения, затем он действует как катализатор — восстановитель и наконец является трансформатором световой энергии в химическую. Баху удалось получить небольшие количества формальдегида восстановлением углекислоты водородистым палладием, а затем действием уксусноурановой соли. Вальтер Лев получил его из воды и углекислоты при помощи тихого электрического разряда и наконец Д. Г. Фентону удалось восстановить углекислоту в формальдегид при очень низких температурах. Пока говорить о технических способах синтеза конечно не приходится.

Что касается второй реакции, уплотнения молекулы формальдегида в какой-либо углевод, то эта реакция уже разработана. Еще Буглеров при нагревании водного раствора формальдегида с известью получил сиропообразные продукты, обладавшие сладким вкусом и выделил

из них вещество, которое он назвал метиленианом. Толленс при действии на формальдегид баритовой воды получил соединение состава $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$, которое однако оказалось не настоящим углеводом, но Леву удалось нагреванием CH_2O с гранулированным оливом получить уже настоящий углевод, формозу, изомерный с глюкозою, формулы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Эйлеры конденсировали формальдегид углекислотой солью и в продуктах конденсации обнаружили присутствие и пентозы и гексозы. Таким образом вопрос об уплотнении молекулы формальдегида в углеводы был решен, но о техническом использовании способа получения углеводов пока еще не может быть и речи.

Однако перед химией в области углеводов стоял не менее важный вопрос, а именно; переход одного углевода в другой. В природе, в жизни растений, подобные переходы совершаются при содействии энзим или ферментов и встречаются на каждом шагу: из крахмала семени при посадке в землю возникает новое растение, основным материалом которого является углевод клетчатка; ток глюкозы в бурাকে сахарной свекловицы имеет результатом накопление более сложного углевода, дисахарида—свекловичного сахара и т. д. Переводы крахмала в менее сложные углеводы, мальтозу и глюкозу производятся при посредстве энзимы проросшего солода диастазы и при действии слабых кислот; на подобном переводе основано пивоварение, винокурение и получение крахмального сахара. В целях получения питательных веществ было особенно заманчивым получить крахмал или сахар из неусвояемой организмами клетчатки. Если-бы такое получение удалось, то тем самым был-бы в значительной степени разрешен вопрос об увеличении добычи питательных углеводов из древесины. На гидролиз последней при помощи кислот химиками уже давно было обращено внимание. При действии слабых кислот, как оказалось, гидролиза не происходит, при действии-же крепких,—гидролиз хотя и идет, но, на ряду с углеводами, получаются продукты более глубокого распада клетчатки, настолько загрязняющие среду, что выделить из нее углеводов не представляется возможным и выгодным. Затем стали производить гидролиз древесины при содействии слабых кислот под давлением в присутствии различных веществ, ускоряющих гидролиз, например,

перекиси водорода. Однако и при этих условиях не удавалось извлечь глюкозу из продуктов гидролиза. Продукты гидролиза после нейтрализации стали сбраживать и углицировать для получения спирта; в некоторых патентах винокурения из древесины выходы спирта достигают 11 и даже 14%.

Таким образом от гидролиза клетчатки с целью получения из нее какого-либо углевода пришлось отказаться. Но во время настоящей войны недостаток продуктов заставил снова обратить внимание на гидролиз древесины; так как гидролиз посредством кислот не дал сколько-нибудь удовлетворительных результатов, то пришлось прибегнуть к опытам по энзиматическому расщеплению клетчатки. Как известно, в проросших зернах растений имеется энзима цитаза, содействующая освобождению зерен крахмала из окружающих их оболочек; однако цитаза повидимому не гидролизует древесины. В последнее время Куно Пехе нашел, что бактерии *Micrococcus cytophagus* и *M. melanocyclus*, живущие на гнилой редьке, обращают клетчатку в слизистое вещество. А. Гапфе обнаружил существование целого ряда грибов, обитающих на гнилом сыре, а также в желудке жвачных животных, также превращающих целлюлозу в слизистое соединение. Однако пока, если судить по отзывам германской специальной печати, выделить из подобной слизи глюкозу, или какой-либо иной углеводов, не удалось. Возможно, что такое слизистое вещество окажется пригодным, как источник углевода для питания дрожжей.

В самое последнее время, когда эта статья уже была подготовлена к печати инженер-технологу А. А. Шмидту удалось найти способ получения глюкозы из древесины, имеющий несомненно большую будущность. Шмидт, как и сто лет назад Браконо, обрабатывал древесину крепкой серной кислотой, но гидролиз прерывал путем разбавления водою в тот момент, когда с одной стороны уже вся клетчатка перешла в декстрины, а с другой образование декстрозы не пошло еще далеко. Затем Шмидт кислый раствор декстринов подвергал диализу через пергамент и после диализа получается с одной стороны сравнительно высокопроцентный раствор декстринов (10—12%) при низкой концентрации серной кислоты (12—2½%), а с другой сравнительно крепкая серная

кислота (40—45%) H_2SO_4 , которая может быть пущена опять в работу. Дальнейший гидролиз декстринов идет обычным путем. Выход продукта, считая на сухое вещество опилок, равняется 50%.

С целью сделать грубые углеводистые материалы (как например отруби) более усвояемыми, за последнее время воспользовались явлениями так называемого автолиза. Автолиз,—значит, саморазложение, самопереваривание. В живом растении происходит координированная работа энзим, обуславливающая процессы, поддерживающие жизнь растения: фиксацию углеводов, образование углеводов, перевод одного углеводистого соединения в другое и т. д. В мертвой ткани координация работ энзим, нарушена; по выражению академика В. И. Палладина, энзимы убитого растения напоминают солдат, потерявших своего начальника: солдаты безтолково мечутся из стороны в сторону, мешают друг другу, и из стройного войска обращаются в беспорядочную толпу. Однако, при известных условиях, работе энзим в растительных тканях можно дать вполне определенное направление, можно воспользоваться услугами определенных энзим, и беспорядочное разложение органических тканей ввести в определенное русло. Так; например, на винокуренных заводах уже пользуются услугами энзим бактерий молочнокислого брожения для возбуждения молочно-кислого брожения в сусле перед алкогольным брожением последнего. Производится эта операция в двух целях, а именно: во первых с целью освобождения сусла от других, нежелательных, видов бактерий, работа которых обуславливает порчу сусла, а во вторых для того, чтобы привести некоторые составные вещества сусла в состояние удобное для усваивания их дрожжами. В самом деле, некоторые виды бактерий молочнокислого брожения прекрасно существуют при температуре 50°—55° Ц., тогда как другие бактерии при этой температуре погибают; следовательно, после обработки сусла бактериями молочнокислого брожения, все другие виды бактерий, как например, особенно опасные для винокурения бактерии маслянокислого брожения, становятся уже недействительными. Затем молочнокислые бактерии расщепляют белковые вещества сусла в растворимые белки и амидослоты, необходимые для поддержания

жизнедеятельности дрожжей. Таким образом возбуждение молочнокислого брожения сусли в винокурении вошло в широкую практику; брожение сусли стало более энергичным, увеличались выходы спирта. Но, как показали дальнейшие исследования, дело не ограничивается изложенными явлениями. Оказывается, что при молочнокислом брожении и клетчатка претерпевает существенные изменения и, если нельзя еще говорить о полном гидролизе ее, все-же энзиматическое воздействие цитазы становится на столько осязаемым, что клетчатка делается менее стойкою, освобождает заключенные в ней углеводы менее сложного состава и сама размягчается; вероятно при этом увеличивается и количество гидроцеллюлозы.

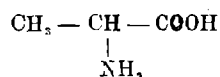
По отношению к некоторым углеводистым питательным материалам подобная обработка бактериями молочнокислого брожения дает удивительные результаты. Так, например, из грубой муки с отрубями после автолитического воздействия выпекается хлеб, в котором отрубей совершенно незаметно; кроме того вкус хлеба получается замечательно приятный, что зависит от образования сложных эфиров. Путь автолиза рисует широкие перспективы в использовании дикрострущих трав для целей питания.

2.

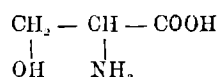
Перейдем теперь к рассмотрению другой важнейшей составной части пищевых соединений, к белковым веществам. Белковые соединения человек получает с животной пищею, пищею наиболее дорогой, а потому искусственное приготовление белков, если-бы оно было осуществлено, сыграло-бы в экономической жизни человека еще большую роль, чем синтез углеводов.

Белки представляют собою вещества чрезвычайно сложного химического состава, молекулярный вес которых громаден и конституция совершенно неизвестна. С давних пор знали, что белки, как таковые, не могут всасываться организмами непосредственно, не могут следовательно, как таковые, служить питательным материалом. Было известно, что эти сложные вещества под влиянием желудочного сока и ферментов железы распадаются на более простые по своему составу соединения. Однако, что за распа-

дение происходит с белками в организме и какие соединения получаются в конце концов,—долгое время не было известно. Надо было воспроизвести разложение белка в лаборатории так, чтобы оно было похоже на распадение, происходящее в организме. С развитием учения об энзимах было выяснено, что белки в организме претерпевают энзиматическое расщепление, сначала распадаясь на пептоны и альбумозы, а затем и на более простые по своему составу соединения, вплоть до аминокислот. Гидролиз углеводов при посредстве кислот показал, что мы можем осуществить в лаборатории посредством действия слабых кислот процессы или вполне идентичные с происходящими под воздействием энзим, или очень с ними сходные. Работами над белками Э. Фишера, Э. Абдергальдена и их многочисленных учеников установлено, что посредством действия кислот можно воспроизвести распад сложной белковой молекулы, совершенно аналогичный происходящему в организме; далее установлено, что распад белка есть процесс гидролитический, что сначала получают соединения с более или менее сложной молекулою, которые постепенно распадаются на более простые соединения в конце концов получаются амидокислоты. Амидокислоты могут быть отделены одна от другой путем образования эфиров, а последние, после разделения их друг от друга, могут быть обмылены, в результате чего получают свободные амидокислоты. Для примера, из числа амидокислот укажу на простейшие: Г л и к о л ь или амидоуксусная кислота, т. е. уксусная кислота, у которой один из водородов метильной группы замещен амидной группой: $\text{CH}_2 \cdot \text{NH}_2 \cdot \text{COOH}$. А л а н и н, или α — амидопропионовая кислота, т. е. аналогичная уксусной кислоте пропионовая кислота с замещением в ней амидной группой одного водорода:

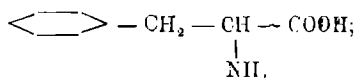


Серин, или оксиаланин, т. е. аланин, в метильной группе которою один водород замещен оксигруппою OH:

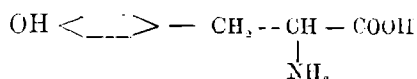


В состав более сложных амидокислот входят группы ароматического ряда, на-

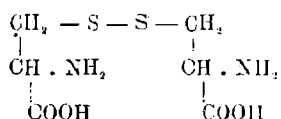
пример, β фенил-аланин представляет собою аланин с замещением одного водорода бензольной группой:



в последнем водород бензольной группы может быть замещен оксигруппой и тогда получается тирозин, амидокислота широко распространенная в продуктах распада растительных белковых веществ:



Приведенные амидокислоты содержали в себе элементы С, О, Н и N; но при гидролизе получают также и амидокислоты, содержащие в своей молекуле серу; простейшей из подобного рода амидокислот является цистин:



Описанные амидокислоты были получены синтетически, а равно приготовлены и многочисленные соединения их друг с другом, так называемые полипептиды, аналогичные с получаемыми в организме белковыми веществами, гидролизованными при помощи протеолитических энзим. Таким образом при гидролизе как кислотами, так и воздействием протеолитических энзим, пищеварительного тракта животного организма белки распадаются степенями на более и более простые соединения; сначала получают альбумозы, потом пептоны, затем полипептиды и наконец амидокислоты. Подобно гидролизу углеводов и здесь наблюдается уменьшение содержания углерода, процентное же содержание водорода, с присоединением воды увеличивается.

Приведенные исследования гидролиза белков открыли широкие перспективы в области синтеза белков. До накопления знаний о продуктах гидролиза белков вопрос об усвояемости белковой пищи был одним из самых темных вопросов физиологической химии. В самом деле трудно было представить себе, что белки, обладающие таким сложным составом, могли бы усваиваться организмами непо-

средственно как таковые; еще труднее было вообразить себе, как возникают в организме белковые вещества. Кропотливые исследования над содержанием пищеварительного тракта показали, что распавшиеся в кишечнике до амидокислот азотистые вещества всасываются организмом; естественно было предположить, что организм строит белковые вещества из амидокислоты, естественно было попробовать произвести опыты над питанием амидокислотами. Такие опыты были проделаны Э. Абдергальденом с щенками. Он кормил щенков смесью различных амидокислот и щенки росли и развивались вполне правильно.

Конечно, опыты Абдергальдена еще очень далеки от решения вопроса об искусственном питании, но несомненно, что они помогли поставить вопрос о белковом питании на строго научную почву. Практически, стоимость изготовления амидокислот настолько высока, что питание ими обошлось бы вероятно дороже самого дорогого мяса. При дальнейшем изучении вопроса об усвояемости амидокислоты, оказалось, что далеко не все они усваиваются организмом; затем явилось предположение о возможности замены амидокислоты аммонийными солями в присутствии всасываемых углеводов. Так, напр., Графе утверждает, что возможно азотистое питание осуществить при помощи лимоннокислого аммония. Несомненно, что образование белковых веществ в животном организме далеко не так просто и думать, что белки в организме строятся исключительно за счет только амидокислот,—было бы просто наивно. Здесь уместно провести параллель между животным организмом и растением: растение строит свои белки уже конечно не за счет питания белковой пищей; здесь имеет место и фиксация атмосферного азота бобовыми растениями, и переработка минерального почвенного азота, и усвоение аммиачного азота; затем наблюдение за деятельностью бактерий, усваивающих атмосферный азот, показали, что ассимиляция последнего идет успешнее в присутствии сбраживаемого углевода. Из обыденной жизни мы также знаем, что и при исключительно углеводной пище организм растет, накапливает мышечную белковую ткань, хотя быть может и замедленным темпом, но все-же накапливает. Таким образом, очевидно, что в процессе созидания белков

организмом мы встречаем целый комплекс явлений, как будто и не имеющих отношений друг к другу, но тем не менее безусловно необходимых в деле образования сложной белковой молекулы. Выяснение роли амидокислоты и попытки питания ими, конечно, еще не решают вопроса о белковом синтезе, но во всяком случае представляют важнейший этап в выяснении указанного вопроса.

III.

Мы видели, что питание животного организма минеральным азотом или аммиачными солями пока что еще очень проблематично, но можно было бы предположить вероятность усвоения этих соединений какими-либо низшими организмами, бактериями или грибами и пользование уже последними в качестве питательных азотистых материалов для высших организмов. В этой области на первом плане, конечно, следует поставить дрожжи. Питательное достоинство дрожжей общеизвестно и дрожжи уже давно применяются в лечебных целях, как для поднятия питания ослабшего после болезни организма, так и для усиления обмена веществ в организме в случаях его замедления по каким-либо причинам. Дрожжи, в среднем содержат, 25% сухих веществ и 75% воды. Сухое вещество дрожжей на 60% состоит из азотосодержащих соединений; последние представляют главным образом белки, а также альбумины, лептоны, нуклеины, лецитин, лецитан, холестерин. Затем дрожжи чрезвычайно богаты энзимами. Помимо главной энзимы дрожжей, зимазы, обуславливающей сбраживающую способность дрожжей, в них содержатся: инвертаза, обладающая свойством расщеплять дисахарид свекловичного сахара на моносахариды декстрозу и левулозу, мальтаза, расщепляющая мальтозу на две молекулы декстрозы, протеолитические, или разлагающие белки энзимы, оксидазы, окисляющие энзимы и т. д. Указанное присутствие энзим в значительной степени и обуславливает значение дрожжей как лечебного средства для поднятия питания организма: вводя в организм дрожжи, мы тем самым вводим энзимы, помогающие усвоению плохо всасывающейся в ослабленном организме пищи.

Во время войны недостаток белковой пищи заставил обратить внимание на

эксплоатацию дрожжей для питания в широком масштабе. По Феррану ежегодно с пивоваренных заводов Европы получается свыше 172 миллионов килограмм дрожжей; в винокуренных вероятно приблизительно такое же количество, так что общее количество отбросных дрожжей в Европе составляет около 300 миллионов килограмм или около 20 миллионов пудов. Цифра, конечно, почтенная и пренебрегать дрожжами с пивоваренных и винокуренных заводов для целей питания разумеется не следует. Но во время войны, а вероятно и после войны, большинство винокуренных и пивоваренных заводов не работает и работать не будут просто вследствие недостатка в исходных материалах. Поэтому является вопрос, стоит ли устраивать специальные заводы, где дрожжи уже не будут играть роль отброса, а явятся главным фабрикатом? Чтобы ответить на этот вопрос, надо оценить скорость размножения дрожжей и, главным образом, выяснить потребность их в питательных материалах. Способность к размножению у дрожжей огромна. В течение одного часа от одной дрожжевой клеточки образуются две, так что теоретически по прошествии суток из одной клеточки получается 4096 клеточек, а из фунта следовательно 4096 фунтов или около 100 пудов. На деле, конечно, этого не бывает по следующим причинам: во первых, образующийся при брожении алкоголь задерживает размножение дрожжей, а при больших концентрациях и совсем прекращает, и во вторых питательные материалы истощаются и питание, а следовательно и размножение дрожжей падает. Конечно, при возобновлении питательных веществ способность к размножению дрожжей снова возрастает.

В качестве питательных материалов для жизнедеятельности дрожжей необходимы: углеводы, растворимые белки и минеральные соединения, главным образом фосфорнокислые соли. При избытке углеводов, центральным пунктом вопроса о питании дрожжей являлось азотистое питание. По известиям германских специальных журналов за 1916 и 1917 годы, удалось культивировать дрожжи, способные усваивать исключительно минеральный азот (дрожжи так и называются минеральные дрожжи), так что вопрос о азотистом питании дрожжей как будто бы и решен. Но не менее важной явилась и

другая сторона вопроса, а именно углеводистое питание. До ужасов переживаемого нами времени, мы как-то не призывали думать о возможном недостатке углеводов; мы говорили и знали о недостатке жира, о недостатке мяса, знали, что при неурожаях хлеба бывает голод в определенных местах, но знали и думали, что в эти определенные места при известной распорядительности можно привести хлеб и устранить голод. Но жизнь показала другое: теперь приходится считаться с недостатком хлеба во всем мире. Статистические данные показывают, что продуктивность земледельческого труда упала повсюду: в воюющих странах от недостатка рабочих рук, а в нейтральных от избытка золота, убавляющего заботы человека о хлебе насущном. В вопросе о питательных материалах для дрожжей дело следовательно перешло в другую плоскость: на первый план теперь приходится ставить добычу углеводов для питания дрожжей. Так как углеводы и дороги, а порой их и нет, то необходимо найти новые источники углеводного питания дрожжей, а именно ту же клетчатку, а быть может и пентозаны, содержащиеся в больших количествах в стеблевых и вообще травянистых частях злаков. Быть может удастся приучить дрожжи в той слизистой среде, которая получается действием на целлюлозу описанных выше в первой главе настоящего очерка *Micrococcus cytophagus* и *M. melanocyclus*, или каких-либо иных микроорганизмов. Во всяком случае о массовом приготвлении дрожжей как белкового питательного материала, заменяющего мясо, пока не может быть речи. Но в известных случаях, для питания больных, для разведчиков например в военном деле и т. д. дрожжи и теперь могли-бы быть использованы как вещество, в малом объеме заключающее много питательных азотистых материалов.

IV.

Нам остается рассмотреть последнюю группу важнейших составных веществ питательных материалов,—группу жировых веществ. Как известно, жиры разделяются по своему происхождению на животные и растительные. Более ста лет назад Шеврель выяснил, что и те и другие представляют эфиры глицерина, главным образом, с предельными кислотами

масляной, стеариновой, пальмитиновой и с непредельными олеиновой, льняной и линоленовой кислот. Животные жиры заключают в себе по преимуществу твердые глицериды предельных кислот, растительные-же состоят главным образом из жидких глицеридов непредельных кислот. Еще Шеврель доказал, что под влиянием щелочей жиры распадаются на глицерин и щелочные соли жирных кислот. Распад жиров есть процесс гидролитический и он может происходить не только в присутствии щелочей, но и при действии кислоты, а также при действии водяного пара; в этих случаях жиры распадаются на глицерин и свободные жирные кислоты. Как скоро стало известно распадение жиров на их составные части, химиков заинтересовал вопрос и о синтезе жиров. Бертело первый воспроизвел таковой, нагревая глицерин и жирную кислоту в запаянной трубке при нагревании до 200—260°; Бедукчи затем показал, что синтез можно производить и не в запаянных трубках, а лишь в условиях удаления воды и отсутствия кислорода.

С развитием учения об энзимах выяснилось, что в животных организмах жиры распадаются на глицерин и жирные кислоты под влиянием особых энзим, которые были названы липазами. Далее оказалось, что подобно тому как протеолитические энзимы разделяются на энзимы, разлагающие белки и энзимы их созидующие, в животных и растительных организмах имеются липазы и разложения, и синтеза. Так Генрио осуществил синтез жира под влиянием энзимы серолипазы из масляной кислоты и глицерина; Минковский кормил животных эруковой кислотой и обнаружил в их теле эруцин,—жировое вещество, обычно не встречающееся в животных организмах; ясно, что эруцин образовался в организме животного под влиянием липазы постройки.

Но каким образом в растительных и животных организмах возникают жирные кислоты,—с полной достоверностью до сего времени не выяснено. Предполагают, что жиры могут быть продуктами распада и углеводов и белковых веществ. Так, многие грибки плесеней, живущие на углеводных средах, вырабатывают жиры. Масляная кислота получается из молочной, а последняя есть продукт распада сахара, т.е. углевода. Повседневная жизнь также убеждает в том, что

животные жиры накапливаются в организмах при исключительно углеводном питании их. Из попыток синтеза жиров следует упомянуть о получении масляной кислоты из бутилового алкоголя, а последнего из винного спирта, нагреванием с известью при давлении 20 атмосфер в автоклаве в атмосфере водорода. Однако ни этот синтез, ни другие попытки искусственного получения жиров, технического значения пока не имеют.

В настоящее время, когда после продолжительной мировой войны и всеобщей разрухи хозяйственной жизни, в течение долгих лет будет чувствоваться недостаток скота, синтез жиров приобретает исключительный интерес. Можно без всякого преувеличения сказать, что если-бы кто-либо нашел ту липозу, которая со-зидает жиры в животных организмах и мог-бы практическим ее использовать, то подобное открытие могло-бы быть названо одним из самых блестящих завоеваний человеческого гения.

В последние годы осуществлен перевод одного жира в другой, а именно жидких жиров в твердые жиры, и этот перевод имеет огромное техническое и экономическое значение. Я разумею так называемую гидрогенизацию жиров. Твердые жиры, как уже сказано, заключают в себе главным образом предельные жирные кислоты общей формулы $C_n H_{2n} O_2$, напр. стеариновую $C_{18} H_{36} O_2$, жидкие же — непредельные кислоты формул $C_n H_{2n-2} O_2$, и $C_n H_{2n-4} O_2$, олеиновую $C_{18} H_{34} O_2$ и льняную $C_{18} H_{32} O_2$. Таким образом льняная кислота отличается от стеариновой лишь меньшим количеством водородных атомов; если бы каким-либо путем удалось присоединить к льняной кислоте четыре атома водорода, а к олеиновой два атома, то получилась-бы твердая стеариновая кислота. После многочисленных работ в этом направлении Петерсена, Сабатье, Мари, С. А. Фокина и В. Н. Ипатьева реакцию оводороживания удалось осуществить не только в лаборатории, но провести гидрогенизацию и в фабричных предприятиях. Каталитически действующими в процессе гидрогенизации веществами являются так называемые водородистые металлы: Ni, Co, Pt, Pd, способные приединять к себе водород и легко отдавать его в так называемом „окклюзиванном“ состоянии. Присоединение окклизированного водорода происходит, как к непредельным жирным кислотам

так и к жирам, заключающим в своем составе непредельные кислоты. Как доказал Фокин, реакция присоединения идет особенно легко при электролизе, благодаря так называемому пересыщению водородом. Что касается природы каталитического металла, то по Фокину энергия оводороживающего действия следует в таком нисходящем порядке: Pd, Pt, Ni, Co и Cu.

Открытие способов гидрогенизации жиров сыграло колоссальную роль во время войны. При недостатке животных жиров приготовление твердого мыла было-бы совершенно невозможной задачей, принимая еще во внимание отсутствие привозного пальмового и кокосового масел. Помимо технических целей, гидрогенизация применяется и для получения жиров, идущих для кулинарных целей. У нас на твердые жиры перерабатывают главным образом подсолнечное и хлопковое масла.

V.

Из этого краткого очерка читатели видят, что в вопросе о синтетическом приготовлении питательных веществ, человеческий гений далеко не сказал своего последнего слова и еще долго его не скажет. Как ни высока современная техника, все же ко всем сенсационным известиям, появляющимся в повседневной печати, о достижении того или иного способа искусственного получения питательных материалов, надо относиться с осторожностью. Далеко не все то, что даже воспроизведено в малом масштабе в лаборатории, пригодно для массового производства. Последнее только тогда становится на прочную почву, когда, во первых, исходные материалы общедоступны а во вторых, когда технические условия переработки просты и дешевы. Если-бы, например, было-бы хорошо осуществлено получение формальдегида из воды и углекислоты, все-же было-бы еще очень и очень далеко до технического получения глюкозы. Синтез белков и жировых веществ вероятно дело еще более отдаленного будущего.

Но наука идет вперед, завоевания ее огромны и в настоящее время и нельзя предсказать заранее тот путь, по которому в дальнейшем пойдут работы синтеза пищевых веществ. Ведь учение о ферментах или энзимах, появившееся два—три десятка лет назад, совершенно

перевернуло наши представления об очень многих процессах, совершающихся в растительных и животных организмах. А работы Э. Фишера по сахарам и белкам разве не раскрыли глаза натуралистов на непонятные изменения, происходящие с веществами в природе. Изучение процессов, совершающихся в природе, толкает ум человека к познанию вопроса о созидании в природе органической материи; каждая работа в области органической и физиологической химии приподнимает таинственную завесу и позволяет надеяться, что кропотливый труд человека когда-нибудь даст разрешение многих загадок окружающего нас мира.

В заключение не могу не указать, что наряду с работами по синтетическому приготовлению питательных материалов, для разрешения продовольственного вопроса, у нас следует очень и очень подумать о помощи природе давать то

что она может дать и чего мы не берем лишь с силу нашей лени, халатности и некультурности. Мы, русские, в этом отношении заслуживаем сугубого упрека. Ведь у нас лишь едва намечалось поднятие производительности земледельческого труда. Много-ли мы тратили на удобрение, хорошо-ли обрабатывали почву и т. д.? Ведь по урожайности хлебов мы стоим на последнем месте среди всех европейских государств. И данного-то природою урожая мы не умели взять, не умели хранить и надлежащим образом переработать. Мы потребляем мерзлый гнилой картофель, гнилую воблу и т. д. Я не ошибусь, если скажу, что мы не используем и половины того, что нам дает наша природа. В деле помощи природе нам предстоит не менее важная работа, чем в творчестве искусственного приготовления пищевых материалов.

Угловой диаметр и мерцание звезд.

Проф. Г. А. Тихов.

В „Природе“ за 1913 г. на стр. 788 помещен мой очерк „Мерцание звезд, его запись и воспроизведение“. В этом очерке изложено, между прочим, общепринятое в настоящее время объяснение мерцания звезд. Отсылая читателя к указанному очерку, я повторяю здесь только вкратце несколько наиболее существенных пунктов.

Мерцанием звезд называют очень быстрое изменение их яркости и цвета, в сильной степени зависящее от погоды. Уже из этого ясно, что мерцание обуславливается земной атмосферой. Последняя преломляет лучи разных цветов с разной силой, а потому пришедшие одновременно в наш глаз разноцветные лучи звезды совершили в атмосфере несколько разные пути и претерпели различные изменения при встрече с воздушными волнами и всякими неоднородностями воздуха. Вследствие этого может случиться, что при усилении красных лучей звезды — синие ослабевают, при усилении зеленых ослабевают красные и синие и т. п. Различных таких комбинаций может быть бесчисленное множество, а потому и мерцание вызывает бесчисленные изменения цвета и яркости звезд.

Мерцание планет. Уже давно было замечено, что планеты мерцают гораздо медленнее и с меньшей силой (в смысле изменения цвета и яркости), чем звезды. В порядке уменьшения силы и быстроты мерцания планеты располагаются следующим образом: Меркурий, Венера, Марс, Юпитер и Сатурн. Совершенно в том же порядке располагаются планеты и по увеличению их углового диаметра, если принять во внимание фазы Меркурия, Венеры и

Марса, а также кольца Сатурна. В частности относительно Марса замечено, что он мерцает особенно сильно, когда находится на наибольшем расстоянии от земли, т. е. когда его угловой диаметр достигает наименьшего значения. Таким образом, естественно является мысль, что увеличение углового диаметра светил влечет за собою уменьшение силы и быстроты их мерцания.

Вот некоторые фразы Г. Араго относительно мерцания планет в вольном переводе ¹⁾: „Планету можно рассматривать, как собрание светящихся точек; лучи, выходящие из каждой из этих точек, протерпевают изменения аналогичные тем, которые происходят с лучами звезды. Мерцания этих точек весьма различны и уравниваются друг друга, так что в результате получается свет приблизительно постоянного цвета и яркости. Наконец, если бы число этих точек превосходило некоторый предел, то светило не мерцало бы вовсе“.

Различие между мерцанием планет и звезд. Наблюдая мерцание Венеры весной 1919 г., я был свидетелем очень красивого явления; цвет планеты менялся чрезвычайно сильно — от красного до ярко зеленого со всеми переливами через промежуточные цвета, но изменения эти были очень медленными; переход от одного цвета к другому происходил приблизительно в течение 2 секунд. Эти наблюдения лишний раз показали мне громадное различие между мерцанием планет и звезд, что перекрасно объясняется чрезвычайным различием их

¹⁾ F. Arago. Oeuvres complètes, t. 7, p. 47, édition 1858.

угловых диаметров. Но и для различных звезд давно известно значительное различие в быстроте их мерцания, а потому естественно явилась мысль, не зависит ли и это от различия угловых диаметров звезд.

Работы Дюфур'а. Ознакомление с литературой показало мне, что мысль о зависимости силы мерцания звезд от их углового диаметра была высказана впервые еще в 1850 г. С. Dufour'ом, весьма тщательно наблюдавшим мерцание в Morges, на северном берегу Женевского озера ¹⁾.

Из своих наблюдений Dufour несомненно обнаружил, что Вега (α Лиры) мерцает сильнее, чем Капелла (α Возничего). „Мне казалось“ говорит Dufour, „что это различие происходит быть может от того, что Капелла имеет более значительный видимый (угловой) диаметр, и что в этом отношении она приближается больше к состоянию планет, которые, имея видимый диаметр значительно больший, мерцают слабее, чем неподвижные звезды. Однако раньше, чем решиться выступить со столь важной мыслью, я отправился в Бонн к профессору Аргеландеру. Когда Аргеландер ознакомился с моими наблюдениями, то он счел возможным приписать различие в мерцании Веги и Капеллы другой причине, чем выставлявшаяся мною; вполне соглашаясь, что различие в видимых диаметрах может произвести наблюдаемое явление, он считал, что последнее может происходить также от различия в цвете Веги и Капеллы. В самом деле, Вега имеет совершенно белый цвет, тогда как Капелла имеет желтоватый оттенок. Мысль Аргеландера меня поразила, и я решил исследовать этот вопрос по наблюдениям большего числа звезд“.

Обработка наблюдений некоторых других звезд показала, что действительно мерцание ослабевает с переходом от белых звезд через желтые к красным. Таким образом, мысль знаменитого Аргеландера как бы подтвердилась. „Вполне соглашаясь“, говорит далее Dufour, „что различие в цвете звезд влечет за собою различие в мерцании, я думаю в то же время, что есть еще какая то причина, которая влияет на это явление, так как и между мерцаниями звезд одинакового цвета замечается несомненное различие. Повидимому, между мерцанием одной звезды и мерцанием другой есть еще существенное различие. Быть может это зависит от различия в их видимых диаметрах, как я предполагал, отправляясь к Аргеландеру. Было бы интересно, если бы простое изучение мерцания могло дать нам больше сведений о видимых диаметрах звезд, чем трубы и точные инструменты. Однако, я осмеливаюсь высказать эту мысль только сопровождая ее большим вопросительным знаком. Тем не менее, вследствие высокой важности вопроса, я предполагаю в дальнейших исследованиях приложить к нему удвоенное внимание“.

Из приведенных выдержек мы видим, что мысль о влиянии угловых диаметров на мерцание звезд крепко запала в голову Dufour'а, но в то же время казалась ему чрезвычайно отважной. Мне неизвестно, к каким результатам пришел Dufour в дальнейших своих исследованиях по этому вопросу. Однако, сведения об угловых диаметрах звезд во время Dufour'а были слишком ограничены и полчас ошибочны, чтобы он мог прийти к каким-либо определенным результатам. В самом деле, в настоящее время мы знаем, что наибольший угловой диа-

метр звезд едва достигает 0,05 секунды дуги, а это есть столь ничтожно малая величина, что она находится на пределе точности самых тонких астрономических измерений, и если мы можем в настоящее время вычислять угловые диаметры звезд, то только на основании совершенно других принципов, не имеющих ничего общего с непосредственным измерением углов.

Dufour установил также, что сила мерцания звезд изменяется с изменением их высоты над горизонтом, и дал формулу, позволяющую приводить мерцание к определенной высоте.

Наблюдения Montigny. С середины 19-го столетия необычайно усердными наблюдениями мерцания звезд занимался в Брюсселе в течение целых 30 лет член Бельгийской Академии Наук Ch. Montigny. Этот неутомимый и превосходный наблюдатель изобрел очень простой прибор, дающий возможность точно подсчитывать, сколько перемен в одну секунду претерпевает цвет звезд вследствие мерцания. В большом числе статей ¹⁾ Montigny дает результаты своих исследований, относящихся к 120 звездам, при чем некоторые звезды наблюдались 400 и даже 500 раз. Пользуясь формулой Dufour'а, Montigny приводит силу мерцания звезд к высоте над горизонтом в 30°.

Montigny с несомненностью подтвердил, что белые звезды мерцают в среднем быстрее желтых, а желтые — быстрее красных, но он объяснял это явление почти исключительно влиянием цвета или, что почти одно и то же, спектральными свойствами звезд, лишь в исключительных случаях указывая на возможность влияния угловых диаметров. Montigny прочно установил также зависимость мерцания от времен года и от погоды.

Наблюдения Montigny дали мне превосходный материал для изучения зависимости между угловым диаметром и мерцанием звезд.

Вычисление угловых диаметров звезд. Представим себе раскаленный шар неизменного диаметра и постоянной поверхностной яркости ²⁾, отнесенный от нас на некоторое произвольное расстояние. Если расстояние шара увеличится вдвое, то, как известно, видимая яркость его изменится обратно пропорционально квадрату расстояния, т.-е. уменьшится в 2², или в 4 раза. Одновременно с этим, угловой диаметр уменьшится в 2 раза, так что мы можем сказать, что видимая яркость шара изменилась пропорционально квадрату углового диаметра. Если расстояние шара увеличится в 3 раза, то его видимая яркость уменьшится в 3², или 9 раз, а угловой диаметр уменьшится в 3 раза, т.-е. и в этом случае видимая яркость изменилась пропорционально квадрату углового диаметра. Легко видеть, что этот закон имеет совершенно общий характер независимо от того, во сколько раз изменилось расстояние шара. Таким образом, при постоянной поверхностной яркости шара, видимая яркость его связана очень простым законом с угловым диаметром.

Положим теперь, что расстояние шара от нас остается постоянным, но меняется его поверхностная яркость. Очевидно, что и видимая яркость шара будет меняться и притом прямо пропорционально изменению поверхностной яркости, т.-е. при

¹⁾ Bulletins de l'Académie royale de Belgique.

²⁾ Поверхностной яркостью называют число, показывающее, сколько единиц света (напр. свечей) излучает единица поверхности (напр. 1 квадратный сантиметр) тела.

¹⁾ Sur la scintillation des étoiles. Bull. de la Soc. vaudoise des sciences naturelles, séance du 23 Janvier 1856.

увеличении второй в 2, 3, 4... раза, первая также увеличится в 2, 3, 4... раза.

Таким образом, видимая яркость шара связана весьма простым законом с его поверхностной яркостью.

Далее, хорошо известно, что поверхностная яркость зависит от температуры тела, увеличиваясь вместе с увеличением последней. Закон этой зависимости в настоящее время известен, так что по температуре тела можно вычислить его поверхностную яркость.

Из всего сказанного ясно, что видимая яркость шара связана определенной, известной нам зависимостью с его угловым диаметром и температурой. Следовательно, зная две из этих трех величин, можно вычислить третью.

В применении к звездам, мы хорошо знаем их видимую яркость. Таким образом, если бы нам была известна их температура, то мы могли бы вычислить и их угловой диаметр.

Скажем теперь вкратце, как вычисляется температура звезд. Известно, что при накаливании тела оно начинает светиться темнокрасным цветом, который затем, при повышении температуры, переходит в ярко-красный, желтый и наконец белый. Таким образом, цвет раскаленного тела дает возможность судить о его температуре. В настоящее время известна математическая зависимость между цветом и температурой тела, а потому указанное суждение становится уже точным вычислением. Вообще цвет и температура тела становятся почти синонимами, и сказать, что мы знаем цвет звезды (выраженный некоторым числом) это все равно, что сказать, что нам известна ее температура.

Мы видим теперь, что определение угловых диаметров звезд основывается в конечном счете на их видимой яркости и цвете, т. е. на данных, хорошо известных астрономам по отношению к очень многим звездам ¹⁾.

Укажу здесь, что цвет звезд принято обозначать числом, показывающим, на сколько величин звезда слабее на фотографической пластинке сравнительно с ее яркостью для глаза, при чем для звезд белых (точнее — спектрального класса А₀) это различие условилось считать равным нулю. Число, обозначающее цвет звезды, называют показателем цвета (color index). Наибольшего значения показатель цвета достигает для звезд красных, т. к. они выходят слабее других на фотографических снимках. Для звезд голубых показатель цвета имеет значения отрицательные ²⁾.

Исследование звезд, наблюдаемых Montigny. — Из этих звезд я исключил переменные и двойные, а из остальных выбрал те, для которых в имеющейся в моем распоряжении литературе нашлись хорошие определения показателей цвета ³⁾. Таким образом исследованию подверглись 77 звезд.

Прежде всего эти звезды были разделены на группы с близкими показателями цвета, и для каждой из этих групп вычислено среднее значение показателя цвета и среднее значение быстроты мерцания S (число перемен цвета в одну секунду). Результаты получились следующие.

Таблица 1.

Число звезд.	Показатель цвета.	Быстрота мерцания S.
8	1.60	65
10	1.05	77
9	0.70	84
9	0.28	89
25	0.00	89
16	-0.26	87

Отсюда видно, что с переходом от красных звезд к голубым быстрота мерцания сначала быстро возрастает, затем остается неизменной и под конец чуть-чуть уменьшается. Таким образом, в пределах показателя цвета от + 0.28 до - 0.26 быстрота мерцания практически остается постоянной.

После этого звезды были собраны в группы с близкими значениями угловых диаметров. Для каждой группы вычислено среднее значение углового диаметра и среднее значение мерцания. Результаты показаны в первых трех столбцах таблицы 2, при чем угловые диаметры выражены в сотых долях секунды дуги. (В одной группе оказалась всего одна звезда, а потому она здесь выпущена, как мало надежная).

Таблица 2.

Число звезд.	Угловой диаметр в 0.01.	Наблюд. быстрота мерцания S.	Вычисл. быстрота мерцания S ₁ .	S ₁ - S.
2	4.22	54	53.5	-0.5
6	1.96	67	68.5	+1.5
7	1.04	77	77.4	+0.4
9	0.54	84	83.3	-0.7
10	0.30	85	86.4	+1.4
17	0.14	88	88.6	+0.6
25	0.08	90	89.5	-0.5
—	0.00	—	90.6	—

Из столбцов 2 и 3 видно, что с уменьшением углового диаметра звезд быстрота их мерцания безостановочно увеличивается. Эта зависимость столь правильна, что явилась мысль о возможности вы-

¹⁾ См. „Новые идеи в астрономии“, сборник № 7, статья Б. фон-Гаркани, а также его статья в № 4451 *Astronomische Nachrichten*.

²⁾ См. „Новые идеи в астрономии“, сборник № 7, статья Г. А. Тихова.

³⁾ *Annals of Harvard Coll. Obs.*, vol. 59, №№ 1 и 5.

разить ее очень простой математической формулой. И действительно, оказалось, что если обозначить угловой диаметр звезды, выраженный в сотых долях секунды дуги, через D , то быстрота мерцания представляется формулой

$$S = \frac{550,36}{6,07 + D} \cdot \dots \cdot (1)$$

Вычисленные по этой формуле значения быстроты мерцания, обозначенные через S , даны в столбце 4 таблицы 2. Значения S , так близки к наблюдаемым S , что разности $S_1 - S$ большей частью меньше единицы, т. е. согласие превосходит ту точность (до единицы), с которой даны значения S .

Простота формулы (1) и точность, с какою она представляет связь между S и D , почти не позволяют сомневаться, что мы подошли вплотную к самой сути дела, нашли, так сказать, закон мерцания.

Следствия вытекающие из закона мерцания. — Имея формулу (1), мы теперь можем решать разные вопросы, связанные с мерцанием светил. Рассмотрим два таких вопроса.

1) Какова быстрота мерцания звезды с бесконечно малым угловым диаметром?

Полагая в формуле (1) $D=0$, находим, что $S=90,6$. Это значение вписано в последней строке таблицы 2. Мы видим, что по своей малости угловые диаметры звезд подошли так близко к нулю, что мерцание звезд с наименьшим угловым диаметром только на единицу медленнее ($S_1=89,5$), чем мерцание звезды с диаметром равным нулю ($S_1=90,6$).

2) Какова быстрота мерцания планет?

Так как расстояние планет от нас меняется, то меняется и их угловой диаметр, а следовательно и быстрота мерцания бывает разной. Вычислим для примера быстроту мерцания Венеры и Юпитера для конца апреля и начала мая 1919 г., когда я как раз регистрировал их мерцание фотографическим способом. Для указанного времени угловой диаметр Венеры был около 1250 сотых секунды, а угловой диаметр Юпитера около 3600 сотых секунды. Подставляя эти числа вместо D в формулу (1), находим для Венеры $S=0,44$ и для Юпи-

тера $S=0,15$, т. е. Венера совершала в одну секунду приблизительно $\frac{1}{2}$ мерцания, а Юпитер $\frac{1}{3}$; иными словами Венера мерцала один раз в 2 секунды, а Юпитер — в 7 секунд. Эти числа хорошо согласуются с наблюдениями.

Нам остается объяснить, почему, как это видно из таблицы 1, для звезд с большим показателем цвета быстрота мерцания увеличивается с уменьшением этого показателя. Причина этого заключается в том, что угловой диаметр наиболее ярких звезд (а такие только и наблюдал Montigny) уменьшается с уменьшением показателя цвета и притом тем быстрее, чем больше этот показатель. При показателях цвета близких к нулю изменения его вызывают уже очень незначительное изменение в угловом диаметре, а потому связь между цветом и мерцанием звезд исчезает.

Таким образом, если рассматривать вопрос не по существу, а чисто формально, то мы были бы совершенно правы, говоря, что для звезд с показателем цвета от самого большого до, приблизительно, $+0,3$ быстрота мерцания зависит от цвета, увеличиваясь с уменьшением показателя послед, него.

Мы здесь подходим вплотную к чрезвычайно интересному и важному вопросу об абсолютных размерах звезд разного цвета, об их расстояниях от нас и т. п. Но рассмотрение всего этого выходит за пределы настоящего очерка.

Заключение. — Мы видим, что наблюдение мерцания звезд дает чрезвычайно чувствительный способ определять или, по крайней мере, сравнивать их угловые диаметры. Таблица 2 показывает, что изменение диаметра от $0,0054$ до $0,0008$ вызывает увеличение быстроты мерцания (S), на 6 единиц, что уже весьма легко заметить из наблюдений. Таким образом, чувствительность способа достигает $0,005$, т. е. она по меньшей мере в 10 раз больше чувствительности самых тонких угломерных приборов. Тщательные наблюдения мерцания звезд, вероятно, откроют новые интересные и важные факты, так как мы получаем в руки микрометр необыкновенной чувствительности, сравнимой с чувствительностью принципа Доплера — Физо, давшего столь много совершенно неожиданных и поразительных открытий в астрономии.

Пулково, 13 февр. 1920 г.

НАУЧНЫЕ НОВОСТИ И ЗАМЕТКИ.

ГЕОЛОГИЯ и МИНЕРАЛОГИЯ.

Боксит в Рязанской губернии ст берегов Белого моря и до центральной части Европейской России тянется в виде гигантской дуги широкая полоса различных осадочных образований, известная под названием Московского Каменноугольного бассейна. Среди многочисленных пород, входящих в состав этой полосы особенное внимание привлекает самый тонкий песчаноглинистый („продуктивный“) ярус, часто богатый полезными ископаемыми — как то каменным углем, серным колчеданом и огнеупорными глинами. Последние давно уже служат предметами разработки в разных частях бассейна, как в северной, так и в южной его части.

(Вытегорский, Тихвинский, Боровичский у., Раненбургский, Жиздринский и т. д.).

Различные обстоятельства последнего времени, как известно поставили на очереди вопрос о получении нашими собственными средствами металлического алюминия, а прежде всего заставили искать источники необходимого сырья, что и побудило обратить внимание на указанные районы, где, согласно указаниям некоторых прежних исследователей — на ряду с обычными огнеупорными глинами вполне уместно было предполагать и нахождение, как чистых каолинов, так и глинистых образований, содержащие избыточный глинозем (т. е. бокситов). Решение указанных выше вопросов составляло в последнее время задачу, интересующую главным

образом состоящий при Комиссии по изучению Естественных и произв. сил России—Отдел Глиняных материалов, который и предпринял ряд подробных исследований, имеющих в виду освещение отдельных районов Московского Каменноугольного бассейна и окончательное решение вопроса о возможности нахождения таких запасов боксита, которые могли бы иметь промышленное значение.

Как известно, исследования, предпринятые Отделом Глиняных материалов, уже принесли весьма интересные результаты—именно, в одном из вышеуказанных районов—Тихвинском уезде—В. И. Исколом открыты и подробно исследованы довольно значительные месторождения боксита, несомненно имеющие промышленный интерес. Подробные описания этого месторождения можно найти в одном из последних изданий Комиссии (Материал для изучения Естеств. Произв. сил России, 31. А. Д. Станкевич, В. И. Искол, и Б. П. Овсянников, под ред. П. А. Земятчинского, (Тихвинский боксит в геологическом, химико-минералогическом и техническом отношении, Петроград, 1919 г.).

Так как исследования последних лет, произведенных в других частях Северного крыла (Вытегорского и Боровичского уездов) дали, в смысле возможности нахождения боксита, отрицательные результаты, то пришлось обратить внимание на Южное крыло, где еще Барбот де Марни указывал на месторождения боксита в ряде отдельных мест, как то в Богородицком, Данковском и Скопинском уездах.

После того как проф. П. А. Земятчинский, посетивший по поручению Отдела Глиняных материалов некоторые месторождения Раненбургского уезда (Рязанской губернии) отметил весьма своеобразные глинистые образования близ ст. Карповки названного уезда—летом 1919 г. в тот же район был командирован В. А. Зильберман, который произвел более подробные исследования и собрал коллекцию различных глин, встречающихся в окрестностях с. Карповки. Среди глин этой коллекции являются весьма интересными гнезда белого плотного веще-

ства, вкрапленных в полевую пластичную глину, представляющую одну из наиболее распространенных пород района.

Химический состав этих белых вкраплений, по анализу произведенному Ю. В. Мордчевским в лаборатории Геологического Комитета, оказался нижеследующим:

Таким образом мы здесь имеем дело с типичным бокситовым веществом, при том содержащим очень немного кремнезема и окиса железа, (что является большим техническим преимуществом). Весьма интересно сходство нашего боксита с таковым же из штата Арканзас, Сев. Америки; в обоих случаях, повидимому главную роль играет гидроксид (гидроксид) $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$, в то время как в Тихвинском боксите преобладает диаспоровое вещество $Al_2O_3 \cdot H_2O$.

Следует однако отметить, что условия, в которых встречен боксит у села Карповки (вкрапления в окружающей породе) пока не дают возможности считать это месторождение имеющим промышленное значение.

Во всяком случае есть основания предполагать, что подробные исследования ближайшей местности могут дать в этом отношении более благоприятные результаты.

ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ.

К вопросу о кottonизации льняных очесов. В России до войны было сильно развито приготовление бумажных тканей из припозного и отчасти нашего хлопка, но, к сожалению, мало обращалось внимания на лен, ввиду чего количество льнопрядильных и льноткацких фабрик было весьма ограничено.

Отсутствие в настоящее время хлопка выдвинуло вопрос о замене его другим подходящим материалом, так как существующие льнопрядильные и льноткацкие фабрики не могут удовлетворять потребностям страны. Необходимо было подыскать такой волокнистый материал туземного происхождения, который мог бы обрабатываться на машинах, предназначенных для хлопка. Наиболее подходящим материалом оказался лен и его очесы.

Кottonизация льна в настоящее время в широком размере производится пока лишь на одной фабрике б. Д. Г. Бурялина в Иваново-Вознесенске, которая работает под руководством особой Комиссии Химического Факультета Иваново-Вознесенского Политехнического Института¹⁾. В общих чертах кottonизация льняных очесов по способам, разработанным Комиссией состоит в следующем. Льняной очес вносится в котел с раствором едкого натра (8% от веса товара) и бисульфита натрия (1 1/4%, 38° Е° от в. т.) котел закрывается и жидкость нагревается паром. После того, как давление в котле доходит до 40 фунтов, щелок перепускается в следующий котел со свежим очесом, подкрепляется 8% едкого натра и 1 1/4% бисульфита, прибавляется воды до покрытия очеса и пускается пар. По достижении в котле давления 40 фунтов, щелок перепускается в следующий котел со свежим очесом, где жидкость подкрепляется 8% ед-

¹⁾ См. труды Комиссии „К вопросу кottonизации льняных очесов“, проф. С. Г. Шиманский, проф. П. П. Будников, И. И. Иванов, П. В. Золотарев, И. М. Хайлов. Издание И. - В. П. И. 1920 год и „Известия Ив.-Возн. Политехнического Института“ № 3 1920 года.

Окислы.	с. Б. Карповки, Сычев Лог Раненбургск. уезда.	С. Америка Арканзас, (по сведениям П. Фокста).	Тихвинский боксит, Шурф. XV Н. Р.
H_2O . .	28.47	28.36	14.01
SiO_2 . .	12.87	10.64	18.62
Al_2O_3 . .	54.84	57.48	59.68
Fe_2O_3 . .	2.39	2.56	3.21
TiO_2 . .	0.19	1.20	1.10
CaO . .	0.82	—	0.19
MgO . .	0.09	—	0.05
SO_3 . .	0.88	—	—
Сумма . .	100.05	100.24	100.16

кого натра и 1 1/2% бисульфита. Этим первая варка и оканчивается. По окончании первой варки шлох из котла выпускается и на горячий очес плавается свежий шлох (4% едкого натра и 1/2% 38° Вё от в. т. бисульфита), выпускается пар и по достижении давления в 40 фунтов, шлох перепускается в следующий котел, освободившийся от шлоха первой варки и т. д. После варки в шлохе следует промывка в воде, в слабой серной кислоте и снова в воде. Путем такой выварки достигается удаление пектиновых и др. посторонних веществ до 30, 7%. По произведенным Комиссией опытам максимальное удаление пектиновых веществ достигалось после обработки смесью растворов нефтяных сульфокислот и едкого натра, а именно 32, 9%. Комиссия не ограничивалась только разработкой способов котонизации льна, но посмотрела на свои задачи шире: она обратила внимание на утилизацию как самого котонизированного волокна, так и всех побочных продуктов (отходящие шлоха, костра и т. д.) с целью их практически применения.

Котонизированный лен оказался пригодным служить вместо ваты для медицинских целей, подкладкой для одежды и т. д. Отходящие шлоха оказались пригодными служить для смягчения жесткой воды и др. целей, а из высушенного остатка был приготовлен серный краситель шоколадного и др. оттенков.

К числу работ Комиссии можно отнести опыты количественного определения инкрустирующих веществ путем осахаривания клетчатки льняных очесов. Опыты показали, что лигнин и другие вещества при обработке серной кислотой (72%) льняных волокон в раствор не переходят, остаются в твердом виде, сохраняя свое внешнее строение и препятствуя переходу в раствор той части целлюлозы, которая покрыта ими как оболочкой, и с которой они находятся в тесной связи.

В среднем процент выхода сахара, после осахаривания даже самым тщательным образом котонизированных волокон льна, не превышал 80%. Так как опыты осахаривания чистой шведской фильтровальной бумаги при тех же условиях привели к тем же результатам, то Комиссия продолжает свои опыты, чтобы решить на сколько верно предположение, что причину такого выхода сахара, является неполное удаление инкрустирующих веществ.

В настоящее время производится, в числе других, опыты приготовления взрывчатых веществ из льняных очесов в сыром и котонизированном состоянии.

г. Иваново-Вознесенск,
Политехнический Институт, проф. И. Будников.
проф. С. Шиманский.

ПОТЕРИ НАУКИ.

Михаил Анатольевич Вильев. Ноября 1919 года скончался от испанской болезни, осложнившейся воспалением легких, не достигший еще и тридцати лет, но уже составивший себе видное имя в ученом мире, астроном Михаил Анатольевич Вильев. В университет М. А. поступил уже с значительными знаниями по высшей математике и астрономии, и всецело отдавался здесь занятиям любимой им науки-астрономии. Уже с первых лет своего пребывания в университете он посвящает свои силы разработке трудных вопросов

теоретической астрономии и небесной механики, и печатает в различных русских и иностранных журналах целый ряд статей (гл. обр. вычислительного характера) и заметок, относящихся к изучению движения комет и малых планет. По окончании курса университета в 1915 г. его силы и способности развернулись в такой широте, что не было больше никакого сомнения в том, что из М. А. Вильева должен был вырастать крупный ученый с мировым именем. Пока возможны были сношения с Западной Европой, М. А. находился в переписке со многими выдающимися представителями астрономической науки. Когда Россия оказалась совершенно отрезанной от Западной Европы, он оказался, так сказать, предоставленным самому себе и тем не менее продолжал развивать труднейшие и важнейшие вопросы механики. К числу таких вопросов относятся: разложение пертурбационной функции, исследование вопроса о числе решений основной задачи теоретической астрономии, общее рассмотрение задачи об определении орбиты без предположения относительно эксцентриситета, переработка лунной теории Ганзена, исследование некоторых специальных вопросов вообще в теории движения луны, исследование движения кометы Галлея, являющееся продолжением работ английских астрономов Ковеля и Кромеллина, составление таблиц движения некоторых малых планет, пересмотр теории движения больших планет и т. д. Некоторые из этих работ уже напечатаны, некоторые вполне подготовлены к печати, наконец, часть работ находилась лишь в подготовительной стадии. Теперь представители кафедр астрономии в Петроградском Университете поставили себе задачей разобраться в рукописях, оставшихся после покойного М. А. Вильева.

Практической астрономией М. А. вообще не интересовался; однако он не был совершенно чужд ее. (Так летом 1914 года он определил широту и долготу одного пункта в Мерзекюле; в 1915 году он совместно с С. Г. Натансоном производил определение разности долгот астрономической обсерватории Петроградского Университета и Пулковской Обсерватории. Правда, обе эти работы, хотя и дали вполне удовлетворительные результаты, но все же скорее носили учебный характер. Кроме того, М. А. принимал участие в экспедиции, снаряженной проф. А. А. Ивановым в Спасскую Полисть Новгородской губернии для наблюдения кольцеобразного солнечного затмения 4 Апреля 1912 года по старому стилю. Точно также для наблюдения полного солнечного затмения 8/21 Августа 1914 года он ездил в Ригу.

Так он отчасти интересовался солнечными и лунными затмениями с точки зрения их предвычисления, и их хронологии. При Русском Обществе Любителей Мирозведения под его руководством было основано бюро для вычисления канона солнечных затмений. Далее, в книге Д. Святского „Астрономические Известия в русских летописях с научнокритической точки зрения“ М. А. Вильеву принадлежит обработка летописных известий о солнечных затмениях, канон русских солнечных затмений и сокращенные таблицы лунных затмений.

М. А. Вильев был знаком с восточными языками, и в самое последнее время под руководством проф. Б. А. Тураева занимался вопросами египетской хронологии с приложением астрономических методов к датировке исторических памятников. Таким образом было установлено время составления двух гороскопов, найденных в Атрибе в 1908 году Ф. Питри. В связи с этим разработаны общие методы исследования дат по указанным расположе-

ниям планет в зодиаке, и общая теория иллюстрирована большим числовым примером.

Необходимо еще упомянуть, что в 1916 году М. А. работал на Пулковской Обсерватории, где ознакомился с принципами фотографической астрономии, с измерением фотографических пластинок, с производством наблюдений на большом пассажном инструменте, вертикальном круге, меридианном круге и усвоил принципы абсолютных измерений и приемы составления звездных каталогов).

В 1918 году М. А. закончил экзамены на степень магистра астрономии и геодезии, а в 1919 представил в физико-математической факультет Петроградского Университета диссертацию для соискания той-же степени под заглавием: „Аналитическая форма планетных неравенств и аналитическое решение основной задачи теоретической астрономии“. Эта работа представляет весьма ценный вклад в науку, и первая ее часть важна с практической точки зрения для вычисления планетных возмущений, а вторая интересна с теоретической точки зрения. К сожалению, защитить эту диссертацию М. А. Вильеву не пришлось вследствие отмены к этому времени ученых степеней. С осеннего полугодия того же 1919 года М. А. начал читать лекции в Университете, в Первом (бывшем Женском) Педагогическом Институте и др. высших учебных заведениях.

М. А. отличался необыкновенною работоспособностью, и в этом отношении с ним не мог сравняться никто ни из молодых, ни из старых ученых. Отчасти это могло преждевременно надорвать его силы, особенно принимая во внимание все трудности нынешнего времени в продовольственном, отопительном и других отношениях. Так он не отказывался от общей трудовой повинности, хотя имел полное право быть освобожденным от нее. Простуда и переутомление и без того не очень сильного организма на этих общественных работах и послужили первым толчком к болезни, а затем и к смерти М. А. Вильева.

Приходится пожалеть, что еще до сих пор мало принято энергичных мер к сохранению здоровья и самой жизни ученых в России в настоящее тяжелое время всеобщей разрухи. Теперь очень хорошо известно, что „может собственных Платонов и быстрых разумов Ньютонov Российская земля рождать“. Но этого еще не достаточно: необходимо уметь их и сохранить и дать им полную возможность широко развернуть свои силы на пользу нашей страны.

Пусть же легка будет Тебе земля, дорогой ученик.
Профессор А. А. Иванov.

ИЗ НАУЧНЫХ РАБОТ НА ЛЕДОВИТОМ ОКЕАНЕ.

Л. Л. Брейтфус в двух своих записках в Академию Наук из Вардз от 9 июня и 3 июля сообщил о действиях спасательной экспедиции на ледоколе „Святогор“, снаряженной по распоряжению правительства для оказания помощи эсмертому во льдах Карского моря пароходу „Соловей Будимирович“. Пароход этот в двенадцатых числах Января текущего года вышел из Архангельска в море с 52 человеками экипажа и 32 пассажирами, имея своим назначением доставить в Мурманск этих пассажиров и военный груз. По пути пароход должен был зайти еще в устье Индиги, принять там груз

оленьего мяса и рыбы и доставить все это также в Мурманск.

В начале плавание шло вполне благополучно, но к востоку от Канинского полуострова пароход встретил тяжелые льды, между которыми он по мере возможности пробивался, направляясь к Индиге. Однако, в 50 милях от устья Индиги льды совершенно затерли пароход, лишивши его возможности управляться и повели на северо-восток. 15 Февраля пароход был уже у Карских Ворот, через которые его и вынесло быстрым течением, со скоростью до 5 миль в час, в Карское море. 16 Февраля пароход, через радиостанцию на Вайгаче, сообщил в Архангельск о своем бедственном положении, откуда получил инструкцию пробиваться к берегу, выбраться там на мель и, если надо будет, бросить судно и ждать помощи от саинной экспедиции, которую обещали послать из Архангельска в Апреле и Мае. На пароходе оставалось всего 50 тонн угля, а потому 17 Февраля пришлось волей-неволей прекратить пары и предоставить себя воле ветра и течений. Беспокоясь за участь парохода русское правительство обратилось 28 Февраля к Норвежскому правительству с просьбой об оказании помощи „Соловью“, а затем вскоре, чрез Норвежского консула в Коле, просило Л. Л. Брейтфуса принять участие в организации Норвежской спасательной экспедиции. Л. Л. прибыл из Александровска в Вардз 27 Марта, где узнал, что Норвежское правительство ведет переговоры с Английским правительством относительно предоставления для экспедиции русского ледокола „Козьма Минин“, который стоял в то время в Англии, и что о том же ведет самостоятельно переговоры и профессор Хансен. Результатом этих переговоров выилось согласие Английского правительства прислать в Норвегию ледокол, но не „Минин“, который находился в ремонте, а „Святогор“, также ст. яввший в Англии. Тем временем в Норвегии, под руководством капитана Свердрупа, который был назначен начальником спасательной экспедиции, шло быстрым темпом заготовление провизии и прочего снаряжения для экспедиции. 25 Апреля пришел из Англии в Берген, с английской военной командой, „Святогор“, а 3 Мая прибыла туда же из Норвегии норвежская команда на смену английской, которая возвратилась в Англию; в то же время из Англии вышел пароход с углем, который доставил его в Тромсэ и перегрузил на норвежский пароход „Хардэ“, который должен был направиться к южному берегу Новой Земли и там поступить в распоряжение капитана Свердрупа. В Бергене, куда прибыл Л. Л. Брейтфус, на ледокол „Святогор“ был принят разведочный аэроплан. Снаряжение „Святогора“ под руководством Л. Л. Брейтфус, шло быстро, и 12 Мая ледокол вышел из Бергена и направился в море. 17 Мая, после вполне благополучного перехода „Святогор“ отдал якорь в Тромсэ, где пополнил запас угля и мог бы после этого немедленно идти дальше, но задержался на долго, на целые 3 недели. Причиной этого было требование Английского правительства, чтобы ледокол был застрахован в сумме 13.000.000 крон, что вызвало новые переговоры и значительные расходы. Только 7 Июня „Святогор“ вышел из Тромсэ и в ночь на 9-е Июня прибыл благополучно в Вардз, где принял 46 тонн разной провизии, доставленной туда Норвежским Интендантством, и в ночь на 10-е Июня вместе с угольщиком „Хардэ“ вышел в море. Курс был проложен к южной части Гусиной Земли, куда „Святогор“ и подошел ранним утром 12 Июня и отдал якорь в губе Белушьей. Пополнив запас

угля с парохода „Хардэ“, „Святогор“ 14 Июня направились в Карское море по совершенно чистой воде; льда нигде не было. Прондя Карские Ворота 15 Июня „Святогор“ вступил в прямое сношение по радио с „Соловьем“ и стал обмениваться освещительными телеграммами. К вечеру 15 Июня в Карском море „Святогор“ стал встречать отдельные льдины, а вскоре вошел в сплошной лед толщиной до 6 фт., с которым ледоколу было трудно бороться, почему он и изменил курс ближе к берегу Новой Земли, где лед оказался легче. Весь день 16-го Июня, под разными курсами, оглябая большие ледяные поля и формируя малые, „Святогор“ медленно подвигался вперед к своей цели. 18-го Июня „Святогор“ был нагнан ледоколом „Канада“, который был отправлен из Архангельска тоже на помощь „Соловью“. В 1 час утра 19 Июня „Святогор“ подошел к „Соловью“ при громких криках „ура“ на обоих пароходах и стал у самого его борта. „Трудно передать—говорит Л. Л. Брейтфус“ подробности этой радостной встречи. Командир „Соловья“ и некоторые пассажиры перешли на „Святогор“ и просили Свердруп, капитана и Л. Л. Брейтфуса к себе на „Святогор“ где к кают-компани Свердрупа и Л. Л. Брейтфу было сказано несколько прочувствованных слов и поднесены сырники, заменявшие хлеб-соль. Всех обитателей „Соловья“ (77 мужчин 7 женщин и 1 ребенок) мы нашли здоровыми, но достаточно отошавшими“.

С 8 часов утра началась работа по погрузке угля и провизии со „Святогора“ на „Соловья“ а также выдача белья, платья и обуви экипажу „Соловья“. В 2 часа дня 20 Июня, покончив все работы, все три парохода направились на юг: вперед шел „Святогор“, за ним Соловей — и наконец—„Канада“. Состояние льдов на этом обратном пути было значительно легче, чем несколько дней тому назад, но упорные и частые туманы сильно мешали плаванию и вынудили даже совсем остановиться, когда все 3 судна, судя по исчислению, должны были находиться вблизи Карских Ворот, пускаться в которые в густом тумане было бы слишком рискованно. Раяним утром 22-го Июня пришлось вернуться, и суда двинулись дальше. До сих пор плавание „Святогора“ было вполне удачно, но тут, в Карских Воротах, ему не повезло: в 5 час. утра 22-го Июня ледокол наскоил на камень в 8 милях к северу от берега Вайгача и только благодаря помощи „Канады“ и „Соловья“ ледокол, перегрузив с себя на „Канаду“ 700 тонн угля, вечером 25-го Июня был сдернут с камня общими усилиями всех трех пароходов. К счастью для „Святогора“, повреждения его, как удостоверили водолазы с „Канады“, были незначительны и он мог свободно продолжать путь а вечером 6-го Июня все 3 судна пришли в губу Белую, где поджидал „Святогор“ угольный „Хардэ“. Там произвели еще раз тщательный осмотр подводной части „Святогора“, который показал, что ледокол получил лишь мятывы днища и легкое повреждение одного из боковых килей, серьезных же повреждений не оказалось. Вечером 29-го Июня „Соловей“ и „Канада“, приняв с „Хардэ“ провизию и разные материалы, отвалили от борта „Святогора“ и пошли в Архангельск. 31-го Июня „Святогор“ направился в „Вардэ“ а угольный „Хардэ“ — в Киркинес. „Святогор“ из Вардэ вернулся в Англию. Свое письмо, посланное из Вардэ 3-го Июля, Л. Л. Брейтфус заканчивает так. „Нельзя не отметить, что спасательная экспедиция „Святогора“, увенчавшаяся освобождением из льдов 35 душ, которым едва ли

удалось бы уцелеть без посторонней помощи, является не только человеколюбивым поступком, но заслуживает внимания еще и во многих других отношениях. ак, прежде всего, она является одним из первых крупных звеньев в официальных дружеских отношениях между Советской Россией и Норвежским Правительством, каковые всей Норвежской прессой были встречены весьма сочувственно. Далее, эта экспедиция, во время своего плаванья собрала значительный материал по метеорологии, по распределению температур на поверхности воды и в глубине, собрано значительное количество проб морской воды с различных глубин для химического анализа и, наконец, ей вывезено значительное количество фотографических и кинематографических снимков полярной природы, характера львов и главнейших моментов жизнедеятельности экспедиции“.

Такова краткая история дела спасания „Соловья“ освобожденного из льдов и счастливо возвратившегося в Архангельск только благодаря своевременной помощи ему спешно и прекрасно снаряженной экспедиции на „Святогоре“ под непосредственным руководством Л. Л. Брейтфуса и известного полярного плователя капитана Отто Свердрупа.

В настоящее время Л. Л. находится в Христиании где, производит ликвидацию своей экспедиции и продолжает начатые им там еще в Апреле переговоры с иностранными фирмами относительно снабжения Северной Научно-Промысловой Экспедиции научным и промысловым инвентарем и углем.

Помимо донесения о деле экспедиции на „Святогоре“ Л. Л. Брейтфус сообщил Академии Наук и еще другие интересные сведения.

Так, в письме от 3-го Мая из Христиании он, между прочим, говорит, что получить в Норвегии уголь и инструменты для нашей Экспедиции в настоящем году представляется совершенно невозможным: уголь потому, что сама Норвегия очень нуждается в угле, а научные инструменты и приборы потому, что они получаютс Норвегией из Германии, которая сейчас еще не изладила их производство. Дело это осложняется еще и немением валюты. Таким образом, с пробелом в полярных исследованиях в текущем году необходимо примириться что, как говорит Л. Л., с нашей стороны тем более извинительно, что даже нейтральные государства, не пострадавшие от войны и революции, также по причине отсутствия угля и инструментов не могут приступить к международным исследованиям северных морей, но надо надеяться, что эта работа наладится в будущем году.

В другом своем письме в Академию Наук тоже от 8-го Мая из Христиании Л. Л. опровергает слухи о яко-бы снаряжавшихся норвежцами научно-промысловых экспедициях и стремлений Норвегии аннексировать северный остров Новой Земли. Эти слухи, по мнению Л. Л., основаны на том, что молодой норвежский ученый, доктор Олаф Хельтедаль, работающий с 1909 года по вопросам арктической геологии, проектирует действительно небольшую экспедицию на собственном судне в северную область Новой Земли, но эта экспедиция имеет исключительно научный характер и сводится к систематическому изучению поперечных профилей южной части северного острова Новой Земли, и никаких политических или экономических целей она отнюдь не преследует. Участие же проф. Нансена в организации этой небольшой экспедиции заключается лишь в том, что он, с целью привлечь к этой научной экспедиции внимание обществен-

ных кругов и меценатов, поместил в норвежских газетах статью, в которой горячо рекомендовал поддержать эту экспедицию.

Это письмо Л. М. заканчивает так: „Норвежские ученые узнав о широких планах Российской Академии Наук по части исследования Северного района в научном отношении, горячо приветствуют эту задачу и готовы вложить в эту работу свое носильное участие.“

В последнем, наконец, своем письме из Вардэ от 9-го Июля М. Л. Брентфус сообщает очень интересные сведения об экспедиции Роальда Амудсена к Северному Полюсу.

Экспедиция эта была снаряжена Амудсеном в 1918 году. Для нее было построено в Христиании специальное судно особенно крепкой конструкции, „Мод“, которое было снабжено всеми необходимыми запасами на 5 лет. Судно это имеет в длину 118 ф., в ширину 40 ф., сидит в полном грузу 17 ф.; оно трехмачтовое, вооружено косыми парусами и снабжено двигателями Болиндера в 240 сил. На нем имеется радиостанция, но только приемная—отправительного аппарата нет.

План Амудсена состоял в том, чтобы, пройдя Ледовитым Океаном до меридиана Берингова пролива, подняться оттуда возможно севернее и, зайдя в полярные льды, начать с ними дрейф, который, по предложению Амудсена, должен был провести судно чрез северный полюс или вообще тем путем, каким были отнесены остатки яхты „Жанетты“ от места ее крушения к берегу Гренландии.

Судно „Мод“ вышло из Христиании 24-го Июня 1918 г и, зайдя в горский Шар, где приняло нашего русского телеграфиста Олонкина, а затем на остров Ликсона, где приняло керсина и собак, направилось дальше, но пройти вдоль всего северного берега Азии в лето ему не удалось: льды затерли его у мыса Челюскина, и оно было вынуждено стать там на зимовку. Только 12-го Сентября следующего 1919 года экспедиции удалось освободиться из льдов и оно пошло дальше, но опять было вынуждено зазимовать у острова Ойона, при входе в Чаускую губу, откуда Амудсен и послал в текущем году чрез нашу радиостанцию на Анадыре 3 телеграммы: от 30-го Марта, от 21-го Апреля и от 30-го Апреля, из которых и заимствованы изложенные сведения о пути „Мод“. В последней (третьей) телеграмме Амудсен говорит, что как только „Мод“ освободится из льдов, он идет в город Комэ (на Аляске), куда надеется прибыть в Июле или Августе 1920 года, где пополнит запас и направится затем в полярные льды—где-нибудь около острова Врангеля, откуда дрейф займет у нас пять лет“. Итак, снарядившись в Христиании на 5 лет и потеряв уже 2 года из-за вынужденных зимовок, Амудсен твердо идет вперед к намеченной цели и, словно забывая о потраченных напрасну двух годах, как бы начинает свою экспедицию, рассчитанную на 5 лет. Завидная настойчивость, выдержка и сила воли.

На тот же случай, если бы Амудсену пришлось покинуть судно и достичь северного полюса на собаках, а оттуда направиться не обратно на судно, а на ближайшую землю, датский капитан Кнут Расмуссен, снарядившись в Копенгагене, устроил для Амудсена богатое депо на северном берегу Гренландии, на мысе „Колумбия“.

Вот то, что мы пока узнали об экспедиции Амудсена и, надо надеяться, что в самом скором вре-

мени мы получим новые сведения о ней, уже из Комэ, откуда собственно и должна начаться экспедиция к северному полюсу.

М. Жданко.

НАУЧНЫЕ ОБЩЕСТВА и УЧРЕЖДЕНИЯ.

Иваново - Вознесенский Политехнический Институт. За границей специальные Высшие Учебные Заведения в значительном количестве создаются по инициативе местного Общества при поддержке Правительства. Так, например, возникла Мюльгаузенская Высшая Колористическая Школа, которая привлекает в свои стены учащихся со всех концов света.

У нас в России до последнего времени не замечалось подобной целесообразности в создании специальных Высших Учебных заведений в тех местах, которые нуждаются в таковых в первую очередь. Так, например, Иваново-Вочнесенск, представляющий собою один из самых крупных мануфактурных районов, куда все русские Высшие Учебные Заведения отсылали на практику молодых людей, избравших своей специальностью химическую и механическую технологию волокнистых веществ, не имел специального Высшего Учебного Заведения. Хотя это обстоятельство и бросалось в глаза многим сведущим и заинтересованным лицам и давно возникала идея создания специального Высшего Учебного Заведения в Иваново-Вознесенске, но осуществление такового откладывалось от независимых, а отчасти зависящих причин. Но вот разразилась война и вместе с тем из пограничных городов эвакуировались во внутренние губернии Высшие Учебные Заведения и в том числе Рижский и Варшавский Политехнические Институты. Из них первый разместился по Московским Высшим Учебным Заведениям, а второй в Нижнем-Новгороде. По окончании войны в Мае 1918 года часть Рижской Профессуры возвратилась обратно в Ригу, а другая часть, пожелавшая остаться во внутренних губерниях России, образовала совместно с Обществом Рижских Политехников в Москве инициативную группу для создания Политехнического Института в Иваново-Вознесенске. Она встретила широкую поддержку со стороны местного Общества и Правительственных кругов. В числе других, отзывавшихся на дело создания Политехнического Института следует отметить Т-во Куваевской М-ры (Н. Г. Бурлыным было передано 500.000 руб. на оборудование Политехнического Института и 500.000 руб. на организацию Колористического Отдела Химического Факультета). Центр ассигновал 5½ миллиона на оборудование и 1¼ миллиона на полугодичный бюджет.

Первое Заседание Совета Профессоров состоялось 1-го Октября 1918 года, на котором был избран Ректор Института б. профессор Рижского Политехнического Института Михаил Николаевич Берлов.

Конечно, Иваново-Вознесенск, как один из крупнейших центров мануфактурной промышленности, требовал в первую очередь создания такого Высшего Учебного Заведения, в котором было бы обращено главное внимание на преподавание предметов, имеющих отношение к нуждам местного края. Благодаря этому, создался первый в России Прядельно-Ткацкий факультет; Химический Факультет образовал специальный Колористический Отдел; на

Социально-Экономическом Факультете обращено особое внимание на вопросы хозяйственного и фабричного быта; Сельско-Хозяйственный Факультет образовал Лесной Отдел Факультета и обратил внимание на культуру болот.

Всех Факультетов имеется 6: Химический Факультет, Сельско-Хозяйственный Факультет, Специально-Экономический Факультет, Факультет Фабрично-Заводских механиков, Инженерно-Строительный Факультет и Придильно-Ткацкий Факультет.

Кафедры почти все замещены профессорами Рижского Политехнического Института, Московских, Петроградских и др. Высших Учебных Заведений.

Число студентов доходит до 3.000 человек. Учебная деятельность Института началась с 22-го Октября 1918 года, когда была прочтена первая лекция.

Иваново-Вознесенский Политехнический Институт разместился отчасти в своем здании, отчасти по местным Учебным Заведениям, а отчасти по частным домам.

В настоящее время уже вполне оборудованы большинство лабораторий и некоторые мастерские. Имеется богатая фундаментальная Библиотека, насчитывающая свыше 100.000 томов.

Кроме того Химический Факультет располагает отдельной Библиотекой, насчитывающей около 8.000 томов, вполне обеспечивающей проведение научных работ профессоров и студентов.

Институт издает свой научный журнал „Известия Иваново-Вознесенского Политехнического Института“.

За 2 года существования Института окончило 9 человек быв. студентов старших курсов Рижского Политехнического Института, не пожелавших ехать в Ригу.

Деятельность Иваново-Вознесенского Политехнического Института продолжает интенсивно развиваться. Производятся работы по котонизации льна и льняных очесов, производятся исследования воды Иваново-Вознесенских соляных источников, разрабатывается целый ряд научных вопросов и т. д.

К числу намеченных задач относится создание в ближайшее же время Центральной Испытательной Станции по образцу б. Рижского Политехнического Института.

Волжская Биологическая Станция. В Саратове продолжает свою работу и выпустил в 1919 третий выпуск Т. V своих „Работ“. Из опубликованного тома отчета о деятельности станции за 1914—17 г. видно, что работы за указанный период шли, хотя и с некоторым перерывом, при чем особое внимание уделялось изучению нереста стерляди в связи с исследованием по ее искусственному оплодотворению. Наряду с изучением фауны и флоры Волги, изучалась и сухопутное фауна и флора района, а также была совершена экскурсия на оз. Эльтон.

Из работ местных сил на Севере России. Местные культурные силы, проявившие еще перед войной массу инициативы в деле изучения родного края в настоящее время, вместе с притоком специалистов из столиц и выяснившейся громадной потребностью в изучении родины для ее экономического возбуждения, проявляют в настоящее время большую и кипучую работу. Так, в Вологде весной 1919 г. образовался Научно-Технический Комитет по изучению производительных сил Северного Края, состо-

ящий при Вологодском Губсовнархозе. За пол года своего существования Комитет успел 1) произвести исследование Уфюгского известкового района в Кандиковском уезде, 2) исследовать соленые промыслы Тотемского уезда 3) произвести геоботаническое исследование Лугов Присухонской низменности, 4) выработать план рациональной дорожной сети по Вологодскому уезду на основании современных статистических и экономических данных; далее, составляется библиография и картотека по Вологодской губ., был организован в течение истекшего летнего сезона сбор лекарственных трав (на 4 миллиона рублей — по данным Кредитсоюза) и проведен ряд других мелких работ экспертного характера. В план работ на 1920 год включено между прочим дальнейшее обследование лугов (низинных), озер и рек Вологодской губернии на сапропель и планктон, исследование лесов и торфяников, известковых ломов, песчаников и глин, сбор лекарственных трав; намечен и частью уже осуществлен ряд техно-химических опытов по смолякурению, получению эфирных масел из хвои, спирта из скипидара, ректификации скипидара и дегтя; устраивается опытно-утилизационный завод. В 1920 года выпускается печатающийся уже выпуск № 1 „Материалов по изучению и использованию производительных сил Северного края“ — издание Комитета, содержащее ряд оригинальных статей о природных богатствах Вологодской губ., о землеустройстве, и т. д., где помещен будет и краткий отчет о деятельности Комитета с момента возникновения его — 31 марта 1919 года.

В настоящее время Комитет выпустил популярно-научную книжечку знатока края Н. В. Ильинского, „Вологодский Север“, кратко, но живо и с глубоким знанием дела характеризующую указанный район в отношении имеющихся на нем природных ресурсов и тех условий при которых возможен будет экономический расцвет его, а также тех направлений развития народного хозяйства, которые диктуются местными условиями. Счетку предпосланы главы характеризующие экономическую жизнь и роль этого края в прошлом.

В Вятке энергия местных научных работников менее концентрирована и пошла по нескольким путям.

С одной стороны здесь в настоящее время работали две химические лаборатории, одна из которых исследует качества вятских торфов, богато, представленных на Севере края, а другая изучает воды губернии; с другой здесь имеется два Музея — старый, основанный Лабинским, сильно запущенный, имеющий коллекции местных, уральских и пр. минералов, большое собрание остатков костей глациальных и пост-глациальных животных, и груды археологических объектов из недр монастырей, церквей и т. д. укрывшиеся здесь от разрушения, но не приведенные в порядок и вторично возникший музей при недавно народившейся „Естественно-научной лаборатории“, объединяющей местную учащуюся молодежь, и заключающий в себе большое собрание бабочек и жуков и гербарий (до 2000 видов, гл. обр. местных), а также некоторое количество чучел птиц и млекопитающих и несистематизированный материал геолого-минералогического характера.

В настоящее время оба эти музея сливаются вместе, с тем, чтобы сделаться районным музеем с широкими задачами — 1) всестороннего изучения естественных и антропогеографических ресурсов

края и 2) покрытия всего района сетью более мелких местных музеев и выработки для них музейных работников.

Северная Научно-Промысловая Экспедиция. Северная Научно-Промысловая Экспедиция при Научно-Техническом Отделе Высшего Совета Народного Хозяйства, учрежденная 4-го Марта 1920 года, с первых шагов своей деятельности обратила свое особенное внимание, главным образом, на промысловую сторону дела, имея в виду заниматься научными работами, на первое время, лишь попутно, насколько это позволит выполнение главной ее задачи, т. е. производства различных промыслов.

С этой целью Президиум экспедиции приложил все старание к скорейшему получению от правительства подходящих морских судов и предметов их снабжения и промыслового снаряжения, а также к формированию отрядов для выполнения намеченных промысловых работ и научных исследований как в море, так и на суше.

С 1-го Апреля текущего года, по организации Управления Экспедиции в Архангельске, отделений ее в Петрограде и в Москве и агентства в Вологде, Экспедиция вела указанные подготовительные работы возможно усиленным темпом, насколько это позволяли обстоятельства переживаемого времени. Особенное внимание было обращено также на подбор личного состава отрядов и судов, и к Июлю месяцу, благодаря дружной работе всех служащих в Экспедиции, подготовительные работы настолько подвинулись вперед, что явилась возможность уже отправлять постепенно на места те или иные отряды. Так 4-го Июля выехал из Москвы Печорский отряд, профессора В. К. Голдатова, имеющий своим назначением подробное ознакомление с рыбными промыслами и с вопросами рыбного хозяйства в бассейне р. Печоры;

8-го Июля отправился из Петрограда на озеро и в район Мурманской железной дороги Почвенно-Ботанический Отряд Географического института для подробных исследований указанных районов в отношении их пригодности для луговодства и огородничества;

26-го Июля отбыл тоже из Петрограда на Мурман Экономический Отряд профессора С. П. Швецова, имеющий своей задачей подробное выяснение вопросов, касающихся всей экономики Мурман и, попутно, собрание статистических сведений;

6-го Августа выехал из Петрограда Беломорский Отряд профессора П. Ю. Шмидта для систематических исследований ихтиофауны Белого моря и, в первую очередь, — Кандалакшского залива;

7-го Августа отправился из Петрограда на Мурман Геологический Отряд профессора П. В. Виттенбурга для выяснения вопроса об ископаемых богатствах Кольского полуострова и Мурманского побережья;

18-го Августа вышел из Архангельска в море на траулере „Дельфин“ отряд биолога Е. К. Суворова для производства траллового лова на Канинских банках и, попутно, для научных биологических исследований в том же районе и, наконец, на этих днях уходит из Архангельска в море парусно-моторное судно „Шарлотта“ для промысла трески и акулы на Колгуевских банках, а затем направится в устье Печоры, где высадит отряд С. В. Кершелли для выполнения различных работ по оленеводству и для организации заготовки мороженой оленины для нужд населения Северного района.

Все перечисленные отряды, кроме последнего, находятся уже на местах работ и приступили к выполнению данных им задач. Много хлопот выпало на долю распорядительных и заготовительных органов Экспедиции, чтобы получить все необходимое для снаряжения всех этих отрядов, и только благодаря отзывчивому отношению местных властей к нуждам Экспедиции, все затруднения преодолены и отряды могли приступить к своим работам.

Помимо снаряжения судов и отрядов, Экспедиция о сень озабочена также делом организации сети холодных складов в районе ее деятельности для приема и хранения скоропортящихся продуктов и, главным образом, продуктов рыбных промыслов.

С этой целью разрабатываются проекты и сметы на постройку холодных складов на Мурмане, на Печоре и вообще по побережью Ледовитого океана. Намечаются также места факторий, куда местные жители могли бы сдавать продукты своих промыслов в обмен на все необходимое для своего несложного домашнего обихода; намечаются также места для устройства вефсий и ремонтных мастерских, где промысловые суда могли бы производить ремонт и где впоследствии можно было бы даже строить новые суда. Стоит на очереди и вопрос об устройстве бондарных заводов для изготовления посуды для засолки рыбы и для хранения других продуктов.

Программа деятельности Экспедиции вообще весьма обширна, и надо только пожелать ей успеха в ее трудах, которые несомненно принесут громадную пользу краю и дадут массу продуктов, в особенности пищевых, в которых в настоящее время ощущается такая настоятельная нужда. Текущий год есть только первый год ее жизни, начало ее работ, но надо надеяться, что при добром желании и умелом руководстве сфера ее деятельности будет быстро расширяться и она займет на нашем Русском Севере то почетное место, которое должно ей принадлежать в силу данных ей широких полномочий и сочувственного отношения к ее нуждам со стороны высшей власти.

21 Августа 1920 г.

М. Ждико.

БИБЛИОГРАФИЯ.

В. И. Вернадский. Опыт описательной минералогии. Том II. Вып. 1. 1918 г. Цена 6 р.

Только что с большим опозданием вышел первый выпуск большого труда *Вернадского*, посвященный общим соображениям о природе сернистых соединений и в частности сероводороду.

Хотя количество сернистых соединений составляют не 0,2% по весу всей земной коры, но с ними связаны наиболее верные и употребительные в жизни металлы по этому изучение этой группы является вопросом не только огромного научного, но и практического значения. *Вернадский* вкладывает совершенно новые идеи в систематику этой группы и проводя аналогию с кислородными соединениями придает стройность этой сложной и до сих пор не поддававшейся классификации группе.

Впервые в мировой литературе появляется сводка о сероводороде в природе и его роли в твердой, жидкой и газообразной оболочках земли: эта сводка, талантливо рисующая огромную роль этого хотя бы и мало устойчивого соединения природы, интересна не только для минералогии и геохимии, но и для биологии и геофизики. Выпуск обрывается на середине сероводорода и надо надеяться, что события позволят продолжить этот труд и вернуть в нашу среду его автора.

А. Е. Ферман.

Серия книг под общим заглавием «Физическая Библиотека». Издание «Научного Книгоиздательства» Склад Изданий: «Наука и Школа». Петроград. Литейный пр. 36 и 43 (телефоны 6—12—80 и 6—08—03).

Ч. Бойс. Мыльные пузыри. Лекции о волосности и капиллярных явлениях, читаемые перед молодой аудиторией. Перевод с последнего английского издания В. М. Познера под редакцией А. П. Афанасьева, ассистента Петроградского Университета. С 80 рисунками и цветной таблицей. Петроград. 1919. 192 стр. Цена 12 руб.

Лежащее перед нами сочинение Бойса уже давно пользуется вполне заслуженной известностью и переведено, кажется, на все европейские языки. Автор обладает исключительным талантом популяризатора и книгу его можно признать образцом для подобного рода сочинений.

Рядом чрезвычайно простых и поучительных опытов читатель знакомится со всей совокупностью явлений капиллярности и поверхностного натяжения жидкостей, которые в учебниках физики являются обычно забронированными математическим аппаратом, вследствие чего и представляются недоступными для лиц, мало знакомых с математикой.

Книга разделена на две части. В первой из них (стр. 9—161) описываются опыты в общих чертах и даются соответствующие теоретические объяснения. Вторая часть (стр. 162—190) посвящена исключительно практическим указаниям, пользуясь которыми читатель может самостоятельно воспроизвести все описанные опыты по возможности при помощи самых простых приспособлений.

В виду выдающихся качеств этой книги, мы горячо рекомендуем ее всем читателям, интересующимся физическими явлениями, а в особенности тем, которые возьмут на себя труд самолично повторить хотя бы некоторые опыты.

И. Колосовский.

Проф. Ф. Ауэрбах. Царица мира и ее тень. Энергия и энтропия. Перевод с немецкого под редакцией А. П. Афанасьева, Профессора Второго Петроградского Университета. С 10 рисунками. Петроград. 1919. 77 стр. Цена 4 руб. 50 коп.

Это сочинение проф. Ауэрбаха уже раз было переведено на русский язык и издано в Одессе книгоиздательством «Mathesis». Главнейшим отличием настоящего перевода является то, что он иллюстрирован 10-ю портретами выдающихся физиков и химиков.

Книжка преследует цель дать популярное изложение двух физических понятий: энергии и энтропии. Что касается первого из них, то оно является вообще легко доступным; понимание же второго сопряжено с известными затруднениями, которые автору отчасти и удалось преодолеть, хотя все таки, мы полагаем, что малоподготовленный читатель вряд ли, из чтения этой книги, составит себе вполне ясное представление об энтропии.

Относительно частностей можно сделать несколько замечаний. Во-первых, отнесение примечаний к концу книги следует признать неудобным, так как в подобных случаях они обычно совершенно не читаются. Во-вторых необходимо указать на одну ошибку, недопустимую даже и в популярных сочинениях. Именно: на стр. 57 читаем следующую фразу: «Уголь сгорает, обращаясь в золу, которую никогда не удастся снова сбросить в уголь», из коей можно было бы заключить, что главным продуктом горения угля является зола, а не углекислый газ!

Что касается самого перевода, то он сделан хорошо и не встречает никаких возражений.

И. Колосовский.

Проф. Ф. Ауэрбах. Семь аномалий воды. Перевод с немецкого под редакцией А. П. Афанасьева, Профессора Второго Петроградского Университета. С 12 рисунками. Петроград. 1919 г. 64 стр. Цена 3 руб. 50 коп.

В этой маленькой книжке автор задался целью указать в общедоступной форме на то исключительное положение, которое занимает вода, по своим физическим свойствам, в ряду других веществ. Из особенностей в свойствах воды рассматриваются следующие: 1) максимум плотности при 4°, 2) внезапное расширение и сжатие при переходе из жидкого в твердое состояние и обратно, 3) влияние внешнего давления на температуру плавления, 4) минимум теплоемкости при 27°, 5) уменьшение теплоты плавления с понижением температуры, 6) отрицательная теплоемкость насыщенного водяного пара и 7) аномальная дисперсия в области электрических и тепловых лучей.

Конечно, каballистическому числу 7 не следует приписывать какого-нибудь исключительного значения, так как с одной стороны при изучении других свойств воды можно обнаружить еще известное число аномалий, с другой же стороны большая часть рассмотренных аномалий настолько тесно связаны между собою, что одна из них является необходимым следствием других. К сожалению этому обстоятельству автор уделяет слишком мало внимания.

Наиболее интересной является безусловно IX глава, в которой автору удалось популярно и вполне по-

нотно изложить довольно трудный вопрос об отрицательном значении теплоемкости насыщенного водяного пара. Хотя причисление этого явления к числу аномалий воды является известной натяжкой; весьма многие жидкости, как напр. сероуглерод, ацетон, бензол, хлороформ и т. п. также обладают отрицательными величинами теплоемкостей их насыщенных паров.

Кроме аномалий воды, автор довольно подробно останавливается также на тех ее свойствах, которые обладают исключительно большими значениями, по сравнению с другими жидкостями, именно на ее теплоемкости, теплотах плавления и испарения и диэлектрической постоянной.

Относительно перевода, если не останавливаться на некоторых неудачных выражениях, вроде: "родство состояний" твердого и жидкого (стр. 23), или: вода должна кипеть "еще раньше" (стр. 35) и т. п., можно сказать, что он сделан вполне удовлетворительно. Книжка читается весьма легко и с большим интересом.

Н. Колосовский.

Труды съезда по организации Института исследования Сибири. Издание под набл. проф. Б. Н. Бейшлаг. Томск. 1919.

Огромный том, напечатанный в Сибири во время ее отторжения от России вводит нас в вопросы о том подъеме научного интереса и изучению русской страны, которое охватило научные круги в связи с усложнением ее хозяйственной жизни. В ряде интересных докладов рисуются дальнейшие перспективы в обследовании Сибири, а в ряде карт демонстрируется степень изученности Сибири в разных отношениях (всего лишь 14—24%). В ряде докладов видно отражение тех идей об исследовательских институтах, которые были выдвинуты впервые акад. Вернадским в Академии наук.

Для будущей организации научного обследования Сибири этот том дает весьма ценный материал и надо пожелать, чтобы деловые идеи местных научных ячеек остались бы жизненными и при той же мере условий, которую испытала Сибирь за последние годы.

А. Ферман.

Новые книги. Сообщения о научно-технических работах в республике. Январь—Февраль 1920. Изд. Научно-технич. отдела В. С. Н. Х. стр. 1—43.

Предположено периодически выпускать небольшие брошюры, освещающие отдельные исследования, не появившиеся до сих пор в печати благодаря затруднениям в печатном деле. При отсутствии в настоящее время информации о ходе научных работ, надо приветствовать это начинание, охватывающее исследования по физике, химии, геологии, сельскому хозяйству, прикладной механике и инженерному делу. Надо пожелать вместе с тем и большой систематичности и полноты. В следующем первом выпуске особый интерес представляет длинная статья *А. В. Самойлова* с описанием института по удобрениям и результатов его обширной и много-сторонней деятельности.

А. Ферман.

Н. М. Федоровский. Краткий определитель минералов и горных пород. Работы в школе, в поле и дома. Петроград. 1919. Стр. 1—72. Цена 24 руб.

Книжка хорошо вводит даже малоопытного читателя в использование нашим трудом, тем более

что принцип определения минералов основан на наиболее доступных общепринятых методах испытаний по твердости. Интересная идея приложить к книге определения горных пород, золотосодержащих песков и радиологичности, к сожалению грешит не-точностью и непродуманностью многих определе-ний. В остальном книжка очень полезна, написана ясным доступным языком и чувствуется, что каж-дое указание, которое дается, сделано на основани-нии личного опыта.

А. Ферман.

Н. В. Иаминский. Вологодский север. Очерк производственных сил края. Издание научно-технич. комитета по изучению производ. сил Се-верного края при Вол. Г. С. Н. Х. 1919. 1—90. С картой. Цена 10 р.

Милая брошюрка, проникнутая глубокой любовью к родному краю. Ряд интересных указаний иссле-дований местных научных сил с отдельными гла-вами, посвященными естественным богатствам края, перспективы хозяйственно-экономического развития и учеты и выработка способов использования произ-водственных сил края.

А. Ферман.

F. Beuschlag und L. v. zur Mühlen. Die Bodenschätze Estlands. Zeitschrift für praktische Geologie. 1918, Heft 10 pp. 141—150.

Благодаря любезности проф. Денпа, привезшего из Германии вышеуказанный номер журнала, нам удалось познакомиться со статьей директора Бер-линского геологического учреждения, проф. Бейш-лага, успевшего, за сравнительно недолгое время занятия германскими войсками Эстляндии, побывать в последней и исследовать ее неиспаемые богат-ства.

Из этих богатств, кроме строительных известня-ков, идущих также для изготовления цемента, проф. Бейшлаг отмечает возможность добычи фосфорно-кислой извести из массовых скоплений раковин *Obolus*, образующих значительные банки среди ун-тулитовых песчаников, затем он указывает на об-ширные залежи темных, т. наз. диэтионемовых слан-цев, дающих при сухой перегонке до 3% минераль-ного масла, и, наконец, более подробно останавли-вается на описании залежей кузерских горючих сланцев, дающих значительно больший выход ми-неральных масел и могущих, по его мнению, с вы-годой эксплуатироваться. Проф. Бейшлаг посетил и подробно описывает работы по разведке и добы-че горючего сланца, произведенные русским прави-тельством. К сожалению, приводимые данные и раз-резы страдают большими неточностями, — значитель-ное число их составлено по расспросным сведе-ниям, а не на основании личного осмотра, потому что шурфы и каналы, как видно из старых, были перепол-нены водой. Так, в Тюрпсальских копях автору удалось видеть в отложениях водоотводной канавы лишь два верхних пласта сланца, общей мощ-ностью в—0,8 метра, тогда как их было обмашено работами пять, общей мощностью до 3 метров, и следовательно, запасы сланцев в действительности значительно больше. Далее, считаясь с высоким положением уровня грунтовых вод, автор полагает, что открытыми работами здесь можно будет раз-рабатывать лишь полосу шириною не более 75 ме-тров по падению сланцев, на самом же деле уро-вень грунтовых вод весьма непродолжительное время держится на такой высоте и быстро падает на 4—5 метров, так что фактически подготовлен-ная к разработке площадь на Тюрпсальском руд-

нике имела по падению более 200 метров длины и добыча велась на ней без всякого водоотлива. И все-таки несмотря на такую недооценку этих месторождений, проф. Бейшлаг находит, что сланцы могли бы с выгодой разрабатываться для получения из них светильного газа на городских газовых заводах, причем он предлагает, что получаемую при этом попутно смолу лучше всего было бы отправлять для дальнейшей переработки в Германию.

Очевидно Германцы были чрезвычайно заинтересованы этими месторождениями, что выяснилось и при посещении Тюрпсальских копей членами слан-

цевого комитета тотчас после ухода немцев, причем оказалось, что на Тюрпсальском месторождении начатая русскими разработка сланцев продолжалась одной крупной Берлинской фирмой, которая использовала готовые железнодорожные пути, машины и проч. и приступили (судя по найденной переписке) к широко развитой здесь добычи сланца. Другую же фирмой в том же Тюрпсале начата постройка перегонного завода, докончить которой, благодаря отступлению им так и не удалось.

Н. Потребов.



ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ.

<i>Стран.</i>	<i>Отрока.</i>	<i>Напечатано:</i>	<i>Следует:</i>
73	13 св.	от	. От
74	4 св.	каолитов	клолинов
75	11 св.	весьма интересные	интересные
75	12 св.	Тихвинском	Тихвинском
75	18 св.	А. Д. Станкевич	А. Д. Стопневич
75	20 св.	П. А. Земятчинский	П. А. Земятченский
75	24 св.	произведенных	произведенные
75	24 св.	Северного крыла	Северного крыла Московского каменноугольного бассейна
75	31 св.	П. А. Земятчинский	П. А. Земятченский
75	37 св.	В. А. Зильберманн	В. А. Зильберминц
75	в таблице	(по сводке П. Фохта)	(по сводке К. Фохта)
75	"	Шурф XV N. P.	Шурф XV
76	1 св.	вкрапленных в полевую	вкрапленного в палевую
76	7 св.	нижеследующим:	нижеследующим
76	10 св.	окиса	окиси
76	14 св.	гидрохимсит	гидрагиллит
76	15 св.	$Al_2O_3 \cdot 3H_2O$	$Al_2O_3 \cdot 3H_2O$
78	8 св.	никокого	никакого
78	20 св.	астрономия	астрономия
79	7 св.	наблюдений	наблюдений
79	15 св.	Аналитическая	Аналитическая
86	23 св.	ректификация	ректификация
89	9 св.	верные	важные
89	44 св.	еге	его
90	11 св.	преписывать	приписывать
91	2 св.	отрицательном	отрицательном
91	10 св.	останавливается	останавливается
91	9 св.	удобрением	удобрением
91	1 св.	наемным трудом	паяльной трубкой
92	5 св.	радиоактивности	радиоактивности
92	30 св.	унчулитовых	унгулитовых
92	28 св.	3%	3%
92	22 св.	добыли	добыче
94	4 св.	фирмы	фирмой
94	5 св.	подъездные	подъездные

Издания журнала „ПРИРОДА“.

Серия: Народная библиотека „ПРИРОДА“.

Проф. Поллак. „Изменение календаря“ М. 1918.

Проф. Тарасевич. „Чума“ М. 1918.

Проф. Омелянский. „Хлеб, его приготовление и свойства“. Петр. 1918.

Содержание: Мука. Поднятие теста. Закваска. Дрожжи. Химические смеси. Хлебное брожение. Последовательные операции приготовления хлеба: расчип, тесто, выделка и вылепание караваев. Хлебопекарный завод. Нормальный хлеб. Питательное значение хлеба. Использование отрубей. Хлеб из цельного зерна. Голодный хлеб.

Проф. Степанов. „Каменный уголь“. Петр. 1918.

Содержание: Значение каменного угля для человека. Русские каменно-угольные месторождения и их история. Как и из чего образовался каменный уголь. Великий круговорот углерода.

Серия: библиотека „ПРИРОДА“.

Проф. Богданов. „Что нужно знать всякому хозяину о кормлении молочных коров“. Петр. 1919. (Подробное руководство для крестьян и лиц, не получивших среднего образования).

Проф. Богданов. „Что такое породистый скот“. М. 1919.

Проф. Остромысленский. „Сон“. М. 1918.

Содержание: Усталость, сон, старость. Различные виды сна. Яды сна и физиологической усталости. Бессонница. Возможна ли жизнь без сна. Перспективы.

Р. Ф. Шарфф. „Европейские животные, их геологическая история и географическое распространение“ перев. с англ. С. А. Бутурлина М. 1918.

Серия: Классики Естествознания.

А. Карпинский. Очерки геологического прошлого Европейской России. (Статьи 1883—1894 г.г. с дополнениями и приложениями, с таблицей карт и картами в тексте).

Вне Серий.

Акад. А. Ферсман. Самоцветы России т. I.

Комплекты журнала Природа за 1919 г. имеются на складе.

ИЗДАНИЯ

Постоянной Комиссии по изучению [производительных сил России при Российской Академии Наук.

Петроград, В. О. Университетская наб., 1.

Серия: Материалы по изучению естеств. произв. сил России.

Кулагин—Русский воск.

Любименко—Лекарственные и дубильные растения Таврической губернии.

Любименко—Чай и его культура в России.

Райкова—Кендырь.

Ферсман—Русские сульфатные глины.

Костецкий—Сахарная свекла. Общая сводка.

Заленский—Сахарная свекла. Исторический очерк и селекция.

Землячченский—Поглотительные свойства русских глин.

Ферсман, Уразов, Ефремов—Озера Юга России.

Мейснер—Каспийские кылики.

Чирвинский—Фосфориты Украины.

Стопцевич, Искюль, Овсянников—Тихвинский боксит.

Еаблуков—Мед.

Хлопин—Бор.

Гинзбург—Слюда в России.

Серия: Сборник „Естествен. производительн. силы России“.

Рыкачев—Обзор литературы о скорости и направлении ветра.

Вознесенский—Выводы из наблюдений с помощью шаров-пилотов.

Кладс—Изменение скорости и направления ветра с высотой.

Рыкачев—Наблюдения над скоростью ветра.

Рыкачев—Повторяемость ветров в России.

Копылов—Белый уголь в северном районе России.

Богданович—Серебро, свинец, цинк.

Богданович—Золото.

Богданович—Ванадий.

Самойлов—Серный колчедан.

Степанов—Ископаемые угли.

Голубятников—Нефть и озокерит.

Самойлов—Фосфориты.

Ферсман—Полевые шпаты.

Фогт—Руды алюминия.

Брагалли—Селеп.

Сидантьев—Млекопитающие. Птицы.

Мейснер—Рыбы.

Иванов—Крупный рогатый скот.

Дьяков—Домашние птицы.

Серия: Россия (порайонное описание).

Прасолов—Астраханский край. Почвы.

Серия: Богатства России.

Лискун—Животноводство.

Стопцевич—Минеральные воды.

Серия: Монографии.

Макринов—Домовый гриб.

Отчеты и известия.

Отчет № 10. Глины Воронежской губернии.

Отчет № 12. Деятельность Комиссии.

Отчет № 13. Организация Керамического Института.

Отчет № 15. Гранитное и камнерезное дело.

Известия Института Физико-Химического Анализа.

Известия Института по изучению платины.

Отчет № 16. Проект учреждений Гидрологического Института.

Отчет № 17. Материалы к тому же проекту. Годовой отчет Комиссии за 1918 год.

Вне серий:

Обзор научно-издательской деятельности Комиссии с 1915—1920 г.г.

Филиппченко—Что такое Евгеника.

Филиппченко—Как наследуются различные особенности человека.

Все вышеперечисленные издания имеются на складе.