

ИЗВѢСТІЯ

ВАРШАВСКАГО

ПОЛИТЕХНИЧЕСКАГО ИНСТИТУТА

ИМПЕРАТОРА НИКОЛАЯ II.

ВЫПУСКЪ II. — 1904 г.



ВАРШАВА.

ПЕЧ. ВЪ ТИП. АКЦ. ОБЩ. С. ОРГЕЛЬБРАНДА С-ВЕЙ.

1904.

BIBLIOTEKA
POLITECHNICZNEJ
Warszawa, Pl. Jedności 1 (ul. Sienkiewicza) 1

g. 208

Печатано по опредѣленію Совѣта Варшавскаго Политехническаго Института Императора Николая II.

Директоръ *А. Лагорю.*



СОДЕРЖАНІЕ.

1. Отчетъ о командировкѣ въ С.-Петербургъ для участія въ 3-мъ Сѣздѣ дѣятелей по техническому образованію въ Россіи. *С. А. Заборовскаго*. Стр. 1—19.
2. Отчетъ о заграничной командировкѣ въ 1903 году. *П. Н. Рышкова*. Стр. 1—8 съ таблицю.
3. Девонскія отложения профиля Грегоржевице — Скалы — Влохи. *Д. Н. Соболева*. Стр. 81 — 107 съ таблицами (окончаніе).
4. Двѣ формулы для находженія статическихъ моментовъ и моментовъ инерціи криволинейныхъ плоскихъ фигуръ. *Я. В. Столярова*. Стр. 1—14.
5. О вліяніи питанія различными углеводами на развитіе плесеней. Студ. *М. Н. Никольскаго*. Стр. 1—41.
6. О первомъ продуктѣ окисленія апетола. *З. Бенскаго*. (Дипломная работа). Стр. 1—5.
7. Дѣйствія хлористаго ацетила на этиловый эфиръ α -оксизомасляной кислоты. *Л. Гржебскаго*. (Дипломная работа). Стр. 1—4.
8. О продуктахъ окисленія перманганатомъ оптически дѣятельнаго камфена. *Л. Монковскаго*. (Дипломная работа). Стр. 1—14.



СОДЕРЖАНИЕ

1. Очерк о политическом состоянии в России в 1901 году. С. 1-10

2. Очерк о политическом состоянии в России в 1902 году. С. 11-20

3. Очерк о политическом состоянии в России в 1903 году. С. 21-30

4. Очерк о политическом состоянии в России в 1904 году. С. 31-40

5. Очерк о политическом состоянии в России в 1905 году. С. 41-50

6. Очерк о политическом состоянии в России в 1906 году. С. 51-60

7. Очерк о политическом состоянии в России в 1907 году. С. 61-70

8. Очерк о политическом состоянии в России в 1908 году. С. 71-80

9. Очерк о политическом состоянии в России в 1909 году. С. 81-90

10. Очерк о политическом состоянии в России в 1910 году. С. 91-100

ОТЧЕТЪ

о командировкѣ на С.Петербургъ для участія
въ 3-ей сессіи Академіи наукъ по техническому обра-
зованію въ Россіи.

НАУЧНЫЙ И УЧЕБНЫЙ ОТДѢЛЫ.

ОТЧЕТЪ

о командировкѣ въ С.-Петербургъ для участія
въ 3-мъ Съѣздѣ дѣятелей по техническому обра-
зованію въ Россіи.

С. А. ЗАБОРОВСКАГО.

26-го Декабря 1903 года предсѣдателемъ ИМПЕРАТОРСКАГО Рускаго Техническаго Общества Инженеръ-Генераломъ Н. П. Петровымъ Съѣздъ былъ торжественно открытъ. По окончаніи официальной части открытія, Н. П. Петровъ, уже въ качествѣ члена съѣзда, обратился къ собравшимся съ рѣчью, въ которой онъ прежде всего упоминаетъ о причинахъ, заставляющихъ государства стремиться къ улучшенію техническаго образованія, столь сильно вліяющаго на развитіе и усовершенствованіе техники и промышленности, и отмѣтивъ, затѣмъ, важность той задачи, которая выпадаетъ на долю настоящаго Съѣзда, призываетъ членовъ его съ самаго начала залятіи заботливо устранять все то, что могло-бы повести „къ односторонности, заблужденіямъ, ошибочному направленію и вообще всякимъ упущеніямъ“ и ошибкамъ „въ обсужденіи предстоящихъ вопросовъ“.

Далѣе, онъ выясняетъ двѣ основныя цѣли, которыя должно преслѣдовать всякое техническое образованіе:

1) оно должно доставлять человѣку свѣденія, необходимыя для предстоящей ему технической дѣятельности;

2) „общее развитіе умственныхъ способностей, для вѣрнаго „пониманія окружающихъ событій, для надлежащаго выбора своихъ „цѣлей и средствъ“ къ достиженію ихъ.“

Доказываетъ, что путемъ изученія техническихъ наукъ съ равнымъ успѣхомъ можетъ быть достигнуто общее умственное развитіе, какъ и при пособіи наукъ теоретическихъ, и отвергаетъ существующее мнѣніе, что „есть техническія свѣденія, но нѣтъ техническихъ наукъ“; при этомъ говорить: „на отвѣтственности самихъ техническихъ, знающихъ свои науки, лежитъ обязанность доказать, что „техническія науки не только существуютъ, но онѣ уже и развиты въ той степени, которая позволяетъ вводить ихъ въ школы, какъ „съ цѣлью чисто спеціальной, такъ и въ видѣ общеобразовательнаго средства“.

Рѣчь свою Н. П. Петровъ заканчиваетъ перечнемъ общихъ вопросовъ, разрѣшеніе которыхъ въ возможной полнотѣ ложится на обязанность нынѣшняго Съѣзда, и пожеланіемъ Съѣзду успѣха въ его дѣятельности на пользу родины.

Вслѣдъ затѣмъ выступилъ В. И. Ковалевскій, сдѣлавшій докладъ общему собранію Съѣзда *о значеніи общественности въ коммерческой школѣ*. Въ самомъ началѣ своего доклада онъ приводитъ цифры, позволяющія судить о широкѣмъ развитіи у насъ коммерческой школы за послѣднее время.

„Современная Россія жадно хочетъ учиться“, говоритъ онъ, поэтому „главнѣйшія заслуги коммерческой школы заключаются въ томъ, что она умножила и расширила пути просвѣщенія въ странѣ“ *).

„Коммерческая школа удовлетворяетъ реальной потребности „реалистическаго по своему складу русскаго народа.... Практичность „и приложимость къ жизни приобретаемыхъ въ ней познаній—есть „вторая ея заслуга и вторая причина ея успѣха“.

„Количественное и качественное развитіе коммерческой школы „есть результатъ общественнаго къ ней сочувствія за тѣ ея новыя „черты, которыя обезпечиваютъ осуществленіе ея цѣлей и производительность сдѣланныхъ на нее затратъ;... черты эти — гибкость „школы, приспособляемость къ жизни и общественности.

Уже въ самомъ законодательномъ актѣ 15 апрѣля 1896 года „какъ-бы начертана великая идея: *не жизнь по школѣ, а школа по жизни*“, которая выражается въ предоставленіи широкой возможности собразовать устройство этихъ заведеній съ мѣстными нуждами. И число классовъ и программа могутъ быть очень разли-

*) За шестилѣтній періодъ число этихъ школъ возросло съ 9-ти до 139, а если прибавить еще 15 разрѣшенныхъ къ открытію, то число ихъ достигнетъ 154. Въ нихъ одновременно могутъ получать образованіе до 50000 молодыхъ людей.

чпы; „слушателями могутъ быть избираемы или всё предметы, или „нѣкоторые изъ нихъ, или только одинъ; время начала и конца учебнаго года устанавливается сообразно съ мѣстными условіями“.

Вотъ тѣ обстоятельства, которыми обусловливается необыкновенная гибкость коммерческой школы и приспособляемость къ жизни. Эти черты привлекли на сторону школы общественное сочувствіе, выразившееся въ устройствѣ большого числа коммерческихъ заведеній почти исключительно на частныя средства.

Вторая идея, проведенная законодателемъ въ жизнь и „безспорно имѣвшая еще большее значеніе“ для пользы дѣла, это—*„допущеніе къ участію въ завѣдываніи этими школами представителей городовъ, сословій и обществъ, дающихъ средства на ихъ устройство“*.

Такимъ образомъ, коммерческая школа является новой „не столько по задачамъ, сколько по духу, внутреннему складу и порядку управленія“.

„Согласно Положенію 1896 года, общее завѣдываніе дѣлами каждаго коммерческаго учебнаго заведенія возлагается на попечительный совѣтъ, предсѣдатель и члены котораго избираются тѣми земскими собраніями, учрежденіями городского общественнаго управленія, сословіями и мѣстными обществами, на средства которыхъ заведенія и содержатся... Директора и инспектора коммерческихъ училищъ избираются попечительными совѣтами и утверждаются „Министромъ Финансовъ“.

„Въ только-что приведенныхъ постановленіяхъ закона и заключается все то, что мы назвали началомъ общественности“, говоритъ В. И. Ковалевскій. „Благодаря этому началу, коммерческая школа сложилась въ школу новую по духу и по всему внутреннему строю... это—школа, такъ сказать, *своя*. Здоровое начало дастъ здоровые результаты. Поэтому нельзя не пожелать,—заключаетъ В. И. Ковалевскій,—чтобы это начало получило самое широкое примѣненіе въ нашей школьной системѣ съ тѣми видоизмѣненіями, которыя вызываются особенностями различныхъ категорій школы“.

„Съ примѣпеніемъ этого начала школа получить другой обликъ; просвѣщеніе шире распространится, общественное сочувствіе къ школѣ возрастетъ“.

Онъ заканчиваетъ свой докладъ, указывая еще разъ на то, что Россія хочетъ учиться; она охотно отдастъ послѣднее на школу и въ „доброй школѣ“ почитаетъ храмъ науки.

Затѣмъ были произнесены еще нѣсколько рѣчей, затронувшихъ уже болѣе частныя вопросы, не имѣющіе прямого отношенія къ предмету настоящаго отчета:

Краткій отчетъ о дѣятельности ИМПЕРАТОРСКАГО Русскаго Техническаго общества по устройству общаго и профессиональнаго образованія рабочихъ и ихъ дѣтей, — А. Г. Небольсина;

О цѣляхъ выставки при Сѣздѣ и обстоятельствахъ, сопровождавшихъ ея устройство, — Е. П. Ковалевскаго;

Отчетъ о подготовительныхъ и организаціонныхъ работахъ Комитета Сѣзда, — А. Н. Альмедипгена;

и проч.

Открытіе сѣзда закончилось прочтеніемъ многихъ привѣтственныхныхъ телеграммъ.

Со слѣдующаго дня 27-го Декабря начались ежедневныя засѣданія секцій утромъ и вечеромъ, а въ обѣденный перерывъ экскурсіи съ цѣлью осмотра выставки, учебныхъ заведеній и вспомогательныхъ учрежденій при нихъ.

Засѣданія I-ой секціи высшихъ техническихъ учебныхъ заведеній подъ предсѣдательствомъ Дмитрія Степановича Зернова директора С.-Петербургскаго Технологическаго института.

По непробытію г. г. докладчиковъ, засѣданіе 27-го Декабря исчерпывается вступительной рѣчью г. Предсѣдателя секціи, въ которой онъ бѣгло познакомилъ собравшихся съ результатами трудовъ предшествовавшаго Сѣзда по секціи высшихъ техническихъ учебныхъ заведеній и сдѣлалъ краткій обзоръ послѣдовавшаго затѣмъ періода жизни и развитія высшей технической школы въ Россіи.

Послѣ этого засѣданіе секціи было закрыто, а остатокъ дня посвященъ осмотру выставки студенческихъ работъ въ зданіи Технологическаго института.

Наибольшій интересъ, по моему мнѣнію, представляла выставка Кіевскаго Политехническаго Института, устроенная подъ непосредственнымъ руководствомъ декана механическаго отдѣленія профессора К. А. Зворыкина, въ помощь котораго были командированы въ С.-Петербургъ нѣсколько студентовъ института, наблюдавшихъ за порядкомъ на выставкѣ, и дававшихъ посетителямъ необходимыя разъясненія.

Заботливо и весьма полно представленная, выставка Кіевскаго Института отличалась ясно выраженнымъ стремленіемъ показать

дѣло въ настоящемъ свѣтѣ,—какъ оно есть, и тѣмъ давала посѣтителямъ возможность составить правильное мнѣніе о качествахъ постановки педагогическаго дѣла въ заведеніи.

Здѣсь не было видно исключительно сложныхъ конструкцій *) не было и чертежей въ роскошной отдѣлкѣ; нѣкоторые проекты, представленные въ карандашѣ, носили на себѣ слѣды постепенныхъ измѣненій и, благодаря очень крупному масштабу, отличались полной детальной разработкой при минимальной затратѣ времени на украшеніе чертежа, и въ то же время, всѣ проекты сопровождались подробными расчетами и пояснительными записками.

Успѣху выставки Кіевского Института также много способствовалъ обстоятельный докладъ устроителя выставки профессора Зворыкина, сдѣланный имъ въ присутствіи оцѣночной комиссіи. Какъ деканъ центральнаго отдѣленія института, онъ имѣлъ возможность давать самыя подробныя разясненія по возбуждавшимся вопросамъ.

Минувя всѣ подробности постановки преподаванія, отмѣтимъ нѣкоторыя частныя особенности этого дѣла въ Кіевскомъ Политехническомъ Институтѣ:

Каждому руководителю по графическимъ искусствамъ извѣстно, съ какимъ трудомъ начинающій пріучается видѣть связь между плоскимъ изображеніемъ чертежа и пространственными геометрическими формами. Затрудненіе это перестаетъ существовать, когда студентъ переходитъ къ черченію съ моделей; но при первоначальномъ обученіи оно является большимъ тормазомъ успѣха. Для устраненія этого въ Кіевскомъ институтѣ имѣются миниатюрныя модели предметовъ, изображаемыхъ на чертежахъ, разрѣзанныя по тѣмъ самымъ плоскостямъ, по которымъ составляются разрѣзы ихъ въ проекціяхъ. Такое наглядное пособіе оказываетъ большую пользу, пріучая съ первыхъ-же дней правильно понимать чертежъ, послѣ чего дальнѣйшая работа студента становится болѣе осмысленной и продуктивной. Примѣры такихъ миниатюрныхъ моделей имѣлись на выставкѣ.

*) Въ противоположность этому, одно изъ учебныхъ заведеній, для котораго мостовое дѣло не составляетъ прямой специальности, выставило въ качествѣ общеобязательныхъ проектовъ по Строительной Механикѣ такія замысловатыя статически неопредѣленныя конструкціи, которыя разрабатываются въ Шарлоттенбургѣ подъ руководствомъ Мюллера Бреслау только на дипломныя темы. Врядъ-ли такія трудныя работы исполняются большинствомъ студентовъ заведенія.

Видное мѣсто на выставкѣ занимали также работы студентовъ по металлу. Въ Киевскомъ институтѣ каждый студентъ механическаго отдѣленія обязательно долженъ изготовить въ мастерскихъ Института четыре издѣлія (работы) послѣдовательной трудности:

- 1) обработка плоскихъ поверхностей и реберъ;
- 2) работа на токарномъ станкѣ;
- 3) инструментальная работа (рѣзцы, сверла, фрезы и проч.);
- 4) пригонка и сборка болѣе сложныхъ издѣлій изъ подготовленныхъ заранее частей.

Работы эти исполняются студентами не въ одинъ годъ, а исподволь, при чемъ студентамъ предоставлена полная свобода въ выборѣ времени.

Механическія мастерскія Института снабжены приспособленіями, необходимыми для изготовленія фотографическихъ снимковъ со станковъ и машинъ. Такого рода фотографіи служатъ прекраснымъ дополненіемъ къ конструктивнымъ чертежамъ, облегчая въ высшей степени чтеніе по чертежамъ и пониманіе наиболее сложныхъ механизмовъ. А потому, кажется, было-бы весьма желательно въ каждомъ техническомъ учебномъ заведеніи ввести обученіе искусству фотографированія, хотя-бы въ качествѣ необязательнаго предмета.

Наконецъ, считаю не лишнимъ упомянуть объ архитектурномъ черченіи и архитектурныхъ проектахъ на механическомъ и химическомъ отдѣленіяхъ Киевскаго Института. На обоихъ отдѣленіяхъ въ работахъ этого рода рѣшительнымъ образомъ преобладаетъ конструктивная часть, при чемъ студентами химическаго отдѣленія исполняется также два проекта: проектъ каменнаго дома, и проектъ деревяннаго дома.

Во всѣхъ архитектурныхъ работахъ эстетическая сторона дѣла очевиднымъ образомъ отходить на задній планъ, хотя и не отсутствуетъ совершенно. Можетъ быть это объясняется толь ко тѣмъ обстоятельствомъ, что при Киевскомъ институтѣ не имѣется спеціальнаго архитектурнаго отдѣленія, какое имѣется при Варшавскомъ.

Въ заключеніе о выставкѣ студенческихъ работъ, необходимо еще отмѣтить крайнее несходство въ постановкѣ проектированія по Строительной Механикѣ въ сходныхъ по спеціальности учебныхъ заведеніяхъ. Въ С.-Петербургскомъ Технологическомъ Институтѣ каждый студентъ механическаго отдѣленія, кромѣ проекта стропилья представляетъ проекты трехъ мостовъ:

- 1) со сплошной стѣжкой;
- 2) со сквозной стѣжкой (фермы простѣйшей конструкціи);
- 3) мостъ болѣе сложной конструкціи.

На механическомъ отдѣленіи Кіевскаго Политехническаго Института, напротивъ того, все общеобязательное проектированіе по Строительной Механикѣ ограничивается одной стропильной фермой.

Первая программа намъ кажется сильно преувеличенной, тогда какъ послѣднюю, очевидно, слѣдуетъ признать весьма недостаточной.

Изъ бесѣды съ профессоромъ В. Л. Киричевымъ я узналъ, что общеобязательное проектированіе въ Кіевскомъ Институтѣ признано возможнымъ сократить до такой степени потому, что при механическомъ отдѣленіи этого института предполагается имѣть особую спеціальность по Строительной Механикѣ, гдѣ и будутъ разрабатываться болѣе сложные проекты.

Врядъ-ли возможно согласиться съ подобнымъ рѣшеніемъ этого вопроса! Намъ представляется, что наука о томъ, какъ нужно проектировать прочное сооруженіе, должна быть достояніемъ каждаго механика и должна быть усвоена въ надлежащей полнотѣ, каждымъ механикомъ, какова-бы ни была его спеціальность.

Утромъ 28-го Декабря въ засѣданіи I секціи былъ прочитанъ докладъ инженеръ-технолога Ф. А. Данилова: „Повторительные курсы, бібліотеки и справочные бюро для техникумъ“.

Докладчикъ обращаетъ вниманіе на чрезвычайную быстроту развитія техническихъ наукъ въ настоящее время и все умножающееся и расширяющееся приложеніе научныхъ открытіи къ рѣшенію техническихъ задачъ; отсюда онъ справедливо заключаетъ о необходимости для инженера постоянного и близкаго общенія съ наукой и непрерывнаго вниманія къ успѣхамъ техники. Затѣмъ, онъ подробно изслѣдуетъ тѣ условія, въ которыхъ приходится работать молодому инженеру, посвятившему себя практической дѣятельности въ провинціи. Пять лѣтъ учебнаго заведенія отходятъ на изученіе теоретическихъ предметовъ; этимъ временемъ, въ большинствѣ случаевъ, и ограничивается теоретическая работа молодого инженера. Онъ попадаетъ подъ руководство практически опытныхъ товарищей, окончившихъ свою школу нѣсколькими годами рапѣе, и потому перѣдко мало знакомыхъ съ новѣйшими приѣмами расчетовъ и испытанія матерьяловъ, съ примѣненіями электричества, которыя такъ расширились за послѣднее время и т. п. Единственнымъ средствомъ для дальнѣйшаго усовершенствованія являются технические журналы и спеціальныя сочиненія, изъ которыхъ первые не всегда доступны для человѣка, успѣвшаго уже нѣсколько отстать отъ современнаго курса науки, а вторыя болышею частью дорого стоятъ или даже составляютъ бібліографическую рѣдкость. Такимъ образомъ,

говорить докладчикъ, инженеръ попадаетъ въ положеніе, при которомъ не безъ борьбы можно сохранить и тотъ комплектъ знаній, который онъ получилъ въ школѣ. Между тѣмъ, „чтобы мысль была „постоянно свѣжа, надо учиться всю жизнь, и учиться не въ оди„почку на свой страхъ, а съ помощью организованныхъ учреждений“.

Однимъ изъ лучшихъ выходовъ изъ подобнаго ненормальнаго положенія докладчикъ считаетъ учрежденіе *повторительныхъ курсовъ при высшихъ учебныхъ заведеніяхъ* по разнымъ спеціальностямъ. Для примѣра онъ ссылается на заграничныя академіи: Conservatoire des Arts et Metiers въ Парижѣ, Кенсингтонскій музей въ Лондонѣ, Платъ-Институтъ въ Бруклинѣ, Альбанскій университетъ въ Нью-Йоркѣ, и др., гдѣ даются систематическіе повторительные курсы для спеціалистовъ.

И въ Россіи уже сдѣланъ починъ въ этомъ направленіи. Врачи, желающіе пополнить свои медицинскія познанія, допускаются въ клиники; бактериологическіе институты и проч. Земскіе врачи пользуются повторительными курсами при Московскомъ Университетѣ. Наконецъ, Политехническое Общество при Московскомъ Техническомъ Училищѣ предприняло въ настоящее время 12 публичныхъ лекцій по электричеству. Лекціи эти имѣютъ цѣлью въ кратціхъ дать инженерамъ и техникамъ необходимыя теоретическія и практическія свѣденія изъ этой области.

Можно-ли не привѣтствовать такое начинаніе и не пожелать ему возможно большаго расширенія и полнаго успѣха?

Курсы эти докладчикъ предлагаетъ сдѣлать платными и читать ихъ во время вакацій, когда кабинеты и лабораторіи учебныхъ заведеній болѣе свободны отъ студентовъ.

Второй по важности мѣрою докладчикъ считаетъ открытіе широкаго доступа всѣмъ техникамъ къ спеціальнымъ библіотекамъ, состоящимъ при высшихъ техническихъ учебныхъ заведеніяхъ или обществахъ. Это дѣло требуетъ особой организаціи библіотекъ, вполне возможной къ осуществленію при условіи достаточной абонементажной платы.

Наконецъ, третьей мѣрой является учрежденіе особыхъ справочныхъ научно-техническихъ бюро при учебныхъ заведеніяхъ и обществахъ. Къ участію въ такихъ бюро должны быть приглашаемы профессора и преподаватели-спеціалисты по разнымъ отраслямъ прикладныхъ знаній. Кромѣ абонементажной платы, необходимо установить особую плату за каждый отвѣтъ, сообразно со сложностью работы по составленію его.

Докладъ г. Данилова удостоился самаго сочувственнаго пріема со стороны секціи. По обсужденію его, она постановила признать цѣлесообразными и желательными тѣ учрежденія, которыя предлагаются докладчикомъ, и кромѣ того, высказала убѣжденіе, что *высшая техническая школа не должна ограничиваться своей основной задачей давать систематическое обученіе своимъ слушателямъ; она должна также идти на встрѣчу несомнѣнно существующей потребности инженеровъ, работающихъ въ практикѣ, пополнять и расширять ихъ техническій опытъ и познанія.*

Въ этотъ и въ послѣдующіе дни въ засѣданіяхъ секціи были прочтены преподавателями ИМПЕРАТОРСКАГО Московскаго Инженернаго училища цѣлый рядъ докладовъ о постановкѣ преподаванія отдѣльныхъ предметовъ въ этомъ учебномъ заведеніи.

Училище это, какъ извѣстно, устроено по мысли предсѣдателя ИМПЕРАТОРСКАГО Русскаго Техническаго Общества Инженеръ-Генерала Н. П. Петрова, съ первоначальною цѣлью доставлять вѣдомству Путей Сообщенія техниковъ съ хорошимъ *среднимъ* образованіемъ. Въ виду такой цѣли, этому заведенію были даны трехлѣтній теоретическій курсъ, по окончаніи котораго студенты обязаны отбывать двухлѣтнюю техническую практику на желѣзныхъ дорогахъ или на заводахъ и произвести устную защиту своего отчета.

Однако, съ первыхъ-же лѣтъ существованія этого училища въ немъ стало обнаруживаться стремленіе поднять техническую подготовку своихъ питомцевъ, по возможности, до уровня высшихъ техническихъ учебныхъ заведеній. Какими путями преслѣдуется эта цѣль и въ какой мѣрѣ она достигается, можно судить на основаніи „обзора постановки преподаванія отдѣльныхъ предметовъ“, составленнаго профессоромъ и преподавателями училища ко времени настоящаго Съѣзда, и представляющаго собою книгу объемомъ болѣе 250 страницъ со многими фототипіями. Для характеристики дѣла, я позволю себѣ ограничиться разсмотрѣніемъ способа преподаванія Строительной Механики, которая въ инженерномъ училищѣ является однимъ изъ наиболѣе важныхъ предметовъ обученія.

Въ училищѣ три курса:

Первый изъ нихъ посвященъ, главнымъ образомъ, изученію общетеоретическихъ наукъ и графическихъ искусствъ (математика и теоретическая механика, заканчиваются здѣсь въ одинъ годъ).

Третій курсъ назначенъ для прохожденія предметовъ инженернаго искусства (мосты, желѣзныя дороги, водяныя сообщенія, портовые сооруженія, паровыя машины, электротехника, водопроводы, водостоки).

Такимъ образомъ, очевидно, что для Строительной Механики можетъ быть отведено мѣсто только на II курсѣ, и преподаваніе этого предмета должно быть начато и окончено въ теченіи одного учебнаго года. Въ программу этого предмета входятъ:

- 1) теорія сопротивленія матеріаловъ,
- 2) Графическая Статика,
- 3) теорія устойчивости сооружений, (которая собственно и составляетъ Строительную Механику),
- 4) теорія мостовыхъ фермъ, (представляющая собою одну изъ отдѣловъ „курса мостовъ“).

Чтобы дать возможность судить о полнотѣ программы, мы приведемъ здѣсь подлинныя слова изъ доклада преподавателя училища П. А. Велихова:

„При всей обширности программы, она приходится съ возможной полнотой и обстоятельностью, такъ какъ первенствующая роль предмета въ схемѣ обученія не допускаетъ сколько нибудь существенныхъ сокращеній. Изъ прилагаемой программы можно усмотрѣть, что она нпчѣмъ не отличается отъ программъ другихъ высшихъ учебныхъ заведеній“.

Достаточно сказать, что на лекціяхъ излагаются также важнѣйшія теоремы о работѣ деформацин и показывается примѣненіе ихъ къ расчету такъ называемыхъ статически неопредѣлимыхъ системъ.

Преподаваніе ведется такъ:

1) Шестъ годовыхъ часовъ раздѣлены на двѣ 3-хъ часовыя лекціи. Собственно лекція занимаетъ всякій разъ (дважды въ недѣлю) около одного часа, а остальные два часа употребляются на рѣшеніе студентами *классныхъ задачъ*, иллюстрирующихъ значеніе изложенной на лекціи теоріи. Задачи эти изготовляются заранее литографскимъ способомъ по числу студентовъ, тутъ-же имъ раздаются и къ концу третьяго часа отбираются. Рѣшеніемъ задачъ руководитъ профессоръ и еще одинъ преподаватель въ помощь ему. *Число этихъ задачъ* въ теченіи года бываетъ *отъ 80-ти до 100*. Повѣрка производится періодически семь разъ въ годъ и приурочивается ко времени репетиціи. По словамъ г. Велихова, задачи эти необязательныя, но несмотря на это, число студентовъ, сдавшихъ болѣе 80% этихъ задачъ въ 1902/3 г. превышало 75% общаго числа студентовъ, что г. Велиховъ объясняетъ особымъ интересомъ къ этимъ задачамъ со стороны студентовъ (?)

2) Кромѣ того, еженедѣльно отводится 3 часа на рѣшеніе такъ называемыхъ *клязурныхъ задачъ*. Здѣсь присутствуютъ про-

Фессоръ и три преподавателя, дающіе необходимыя указанія. Этихъ задачъ бываетъ до 25-ти въ годъ. За нихъ выставляются отмѣтки и опѣ являются обязательными для всѣхъ студентовъ въ полномъ числѣ.

3) *Домашнія работы.* Число ихъ 5. При выполненіи ихъ требуется значительная точность вычисленія и графическихъ построеній. Работы эти также оцѣливаются отмѣтками и также являются обязательными для всѣхъ.

4) *Репетиціи.* Предметъ раздѣленъ на семь частей, по числу которыхъ каждый студентъ сдаетъ обязательно 7 репетицій.

5) Студентъ, получившій хотя-бы одну неудовлетворительную отмѣтку на репетиціяхъ, обязанъ сдать *переходный экзаменъ по всему курсу.*

6) Наконецъ, на III курсѣ, въ числѣ окончательныхъ экзаменовъ, имѣется также *еще одинъ экзаменъ* по Строительной Механикѣ.

7) Кромѣ всего этого, обязательныя занятія въ лабораторіи, гдѣ студентъ долженъ рѣшить еще 32 задачи по испытанію разныхъ матеріаловъ.

Въ заключеніе, говоритъ докладчикъ, „нельзя не признать, „что успѣшный ходъ преподаванія отчасти долженъ быть приписанъ тому интересу, который обнаруживаютъ студенты именно „къ Строительной Механикѣ и т. д.“

По нашему мнѣнію, эта система носитъ характеръ принудительный, который воплоти противорѣчитъ духу высшаго учебнаго заведенія и исключаетъ всякую возможность живо заинтересоваться предметомъ и полюбить его.

Кромѣ того, чрезмѣрно большое число по необходимости малосодержательныхъ задачъ требуютъ для своего выполненія столько времени, что *для изложенія обширной программы предмета* (сопротивленіе матеріаловъ, графическая статика, статика сооружений) *остаются только два годовыхъ часа*, т. е. время совершенно недостаточное для сколько нибудь связнаго и послѣдовательно—стройнаго изложенія этихъ наукъ, могущаго дать достаточную пищу для ума учащагося и послужить прочной основой для дальнѣйшаго его усовершенствованія въ этомъ направленіи.

Такой-же взглядъ сквозить и въ осторожномъ постановленіи секціи. Приводимъ его дословно.

„Выслушавъ докладъ г. г. профессоровъ училища и убѣдившись изъ нихъ, что въ училищѣ сдѣлано все возможное для пол-

„ной утилизаціи 3-хъ лѣтъ учебнаго времени, секція, однако, при-
„шла къ заключенію, что неполноправныя высшія техническія уче-
„бныя заведенія не вызываются потребностями жизни, а прохожде-
„ніе полного курса въ короткій срокъ, какъ показываетъ опытъ
„инженернаго училища, заключаетъ въ себѣ въ отношеніи правиль-
„ной постановки учебнаго дѣла почти непреодолимые затрудненія.

„Поэтому было-бы своевременно поставить и рѣшить утверди-
„тельно вопросъ о томъ, не слѣдуетъ-ли московское инженерное
„училище безъ всякихъ ограниченій ввести въ рядъ высшихъ те-
„хническихъ учебныхъ заведеній однородной специальности, какъ ин-
„ституты инженеровъ путей сообщенія и политехническіе: кіевскій,
„варшавскій и томскій.

Техническая практика, исполненіе которой необходимо для по-
лученія званія инженера-строителя при Московскомъ Инженерномъ
училищѣ, по нашему мнѣнію, является, наоборотъ, весьма хорошимъ
установленіемъ, заслуживающимъ полного вниманія. Заимствуемъ
подлинныя слова изъ описанія, составленнаго г. П. А. Велиховымъ.

„Двухлѣтняя практика, организованная при училищѣ, выгодно
„отличается отъ кратковременныхъ лѣтнихъ практическихъ занятій
„студентовъ другихъ высшихъ техническихъ учебныхъ заведеній,
„во первыхъ тѣмъ, что позволяетъ молодому человѣку глубже осво-
„ниться съ дѣломъ, къ которому онъ приставленъ, и перѣдко съ ус-
„пѣхомъ самостоятельно исполнять въ концѣ двухлѣтняго періода
„отвѣтственныя порученія, а во-вторыхъ тѣмъ, что, слѣдуя за окон-
„чаніемъ полного теоретическаго курса, позволять практиканту со-
„знательнѣе относиться ко всему, что онъ видитъ на работахъ и из-
„влекать такимъ образомъ изъ видѣннаго больше пользы. Нако-
„нецъ, и самое присужденіе званія инженеръ-строителя произво-
„дится при этихъ условіяхъ не только на основаніи экзаменаціон-
„ныхъ отмѣтокъ, могущихъ иногда имѣть нѣсколько случайный ха-
„рактеръ, но главнымъ образомъ на основаніи устной защиты прак-
„тикантомъ его отчетовъ, позволяющей составить полное предста-
„вленіе о степени подготовки даннаго лица къ предстоящей ему
„дѣятельности“.

Съ своей стороны замѣтимъ, что въ основательной постановкѣ
этой послѣдней части обученія, по всей вѣроятности, и коренится
главная причина той доброй славы, которой въ настоящее время
пользуется заведеніе и его питомцы.

Только весьма немногіе изъ докладовъ, прочитанныхъ затѣмъ
въ засѣданіяхъ секціи, были своевременно отпечатаны, и потому
точное воспроизведеніе ихъ содержанія очень затруднительно. Нѣ-

которые изъ нихъ, однако, послужили поводомъ къ оживленному обмѣлу мнѣніями по вопросамъ, имѣющимъ общій характеръ и значеніе. Такъ напримѣръ, докладъ проф. В. И. Гриневецкаго о практическомъ и школьномъ проектированіи вызвалъ горячій споръ по поводу сравнительной цѣнности въ педагогическомъ отношеніи разнаго рода проектовъ, исполняемыхъ въ высшихъ техническихъ учебныхъ заведеніяхъ. При этомъ особенный интересъ представила рѣчь профессора А. А. Воронова, въ которой онъ весьма краснорѣчиво и убѣдительно развилъ то положеніе, что въ качествѣ основной педагогической задачи проектированія въ учебномъ заведеніи должна быть поставлена не узкая практическая цѣль, связанная непосредственно съ содержаніемъ проекта, а несравненно болѣе важная задача—дать возможно полное приложеніе пройденной теоріи, показать учащемуся всю необходимость ея изученія и вселить убѣжденіе, что безъ надлежащаго знакомства съ нею ни одинъ серьезный вопросъ не можетъ быть рѣшенъ правильно. Въ виду такихъ важныхъ соображеній, заслуживающихъ полного къ нимъ вниманія, профессоръ Вороновъ выдвигаетъ на первый планъ динамо машину, при проектированіи которой девять десятыхъ всѣхъ возникающихъ вопросовъ рѣшаются строго теоретическимъ путемъ и только не болѣе, какъ на одну десятую приходится прибѣгать къ практическимъ и эмпирическимъ даннымъ. Въ противоположность этому, проектированіе паровыхъ машинъ, весьма несовершенныхъ преобразователей энергій, только въ небольшой своей части опирается на теорію, а главнымъ образомъ руководится практическими указаніями. Въ педагогическомъ отношеніи обстоятельство это является крайне неблагопріятнымъ и даже вреднымъ. По этимъ причинамъ профессоръ Вороновъ горячо настаиваетъ на томъ, чтобы проектированіе динамо машины было признано общеобязательнымъ на механическихъ отдѣленіяхъ технологическихъ и подобныхъ имъ институтовъ и производилось-бы не на послѣднемъ курсѣ заведенія, а по возможности вслѣдъ за изученіемъ курса деталей машинъ, т. е. не позднѣе III курса. Рѣчь профессора Воронова заслужила единодушное одобреніе секціи.

Вслѣдъ за этимъ возникъ вопросъ о наиболѣе цѣлесообразномъ использованіи учебнаго времени въ заведеніи. Нѣсколькими ораторами было сдѣлано заявленіе о томъ, что въ большинствѣ высшихъ техническихъ учебныхъ заведеній время прохожденія курса чрезмѣрно переполнено разнообразнымъ проектированіемъ, что, съ одной стороны, не позволяетъ студентамъ одинаково добросовѣстно отнестись ко всѣмъ обязательнымъ проектамъ, а съ другой стороны

лишаетъ ихъ возможности удѣлять достаточное время на изученіе теоретическихъ и техническихъ наукъ. Въ некоторыхъ заведеніяхъ перегрузка въ этомъ отношеніи достигла крайнихъ предѣловъ. Одинъ изъ г. г. инженеровъ, недавно окончившій курсъ, въ качествѣ свидѣствія такой постановки дѣла, удостовѣрялъ часто повторяющіеся случаи заказыванія проектовъ на сторонѣ, а для нѣкоторыхъ проектовъ выполненіе ихъ въ несообразно короткій срокъ по готовымъ работамъ предшественниковъ (напр. составленіе проекта паровоза въ двѣ три недѣли). Пользующійся въ С.-Петербургѣ большою извѣстностью и авторитетомъ, инженеръ В. П. Аршауловъ заявилъ, что фактъ этотъ объясняется ошибочнымъ стремленіемъ учебныхъ заведеній охватить широко развитымъ проектированіемъ по возможности большее число трудныхъ задачъ техники, дѣлая при этомъ мало различія между общепонимаемыми задачами и такими, разработка которыхъ должна выпасть только на долю людей съ выдающимися способностями. При этихъ условіяхъ большая часть учебнаго времени расходуется на конструированіе приборовъ и механизмовъ—дѣло непосильное для огромнаго большинства и требующее спеціальнаго конструкторскаго таланта, а теоретическая подготовка и общее развитіе отодвигаются на второй планъ. По свидѣтельству г. Аршаулова, передъ его глазами прошло не мало начинающихъ инженеровъ, при чемъ тѣ изъ нихъ, научная подготовка которыхъ не возвышалась надъ обычной, нерѣдко оказывались мало способными къ самостоятельной работѣ, тогда какъ люди, получившіе, благодаря удачно сложившимся обстоятельствамъ, основательную теоретическую подготовку, иногда даже мало ознакомленные съ практической стороной дѣла, легко ориентировались въ любой спеціальности и скоро становились хорошими инженерами. Взглядъ г. Аршаулова былъ поддержанъ многими изъ присутствовавшихъ. Необходимо согласиться, что во многихъ учебныхъ заведеніяхъ способъ использованія учебнаго времени оставляетъ желать лучшаго.

Позволимъ себѣ здѣсь высказать въ общихъ чертахъ наше убѣжденіе.

По краткости 4-хъ или даже 5-ти лѣтняго курса, заведеніе не можетъ и не должно задаваться цѣлью снабдить юношу, только что окончившаго среднее образованіе, всеми необходимыми для его дальнѣйшей дѣятельности, теоретическими и практическими свѣдѣніями и навыками; но должно задаваться цѣлью выработать изъ него въ пять лѣтъ законченнаго техника.

Нельзя забывать, что жизнь есть вторая школа, которая также многому должна научить молодого техника. Необходимо строго

различать то, что обязательно должна давать школа в тѣсном смыслѣ этого слова отъ того, что неизбежно отходить на долю жизни. Школа должна насъ знакомить съ наукой и этимъ путемъ доставлять намъ возможно широкое, всестороннее развитіе; она должна вселять въ насъ любовь и уваженіе къ наукѣ и твердую вѣру въ нее. Практическимъ свѣдѣніямъ и навыкамъ въ школѣ должно быть отводимо второе мѣсто; эта часть обученія должна строго ограничиваться тѣмъ минимальнымъ кругомъ практическихъ свѣдѣній, которыя необходимы человѣку для первыхъ его шаговъ на жизненномъ поприщѣ. Слишкомъ большое увлеченіе этой стороной дѣла въ одномъ отношеніи—безвѣдно, въ другомъ—вредно. Безвѣдно потому, что какъ бы высоко не было поставлено преподаваніе въ школѣ практической части, оно никогда не избавится отъ того академическаго характера, которымъ отличается все доставляемое школой; въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ будетъ недостатать той сложной житейской обстановки, того хитросплетенія безчисленныхъ обстоятельствъ, которое можетъ представить только самая жизнь, и отъ котораго, именно, и зависить правильное рѣшеніе поставленной задачи. Вредно потому, что чрезмѣрное развитіе практической стороны (подразумѣваемъ разнообразныя проектированія) отнимаетъ слишкомъ много дорогого школьнаго времени и тѣмъ наноситъ существенный, *невознаградимый* ущербъ теоретической подготовкѣ и общему развитію будущаго дѣятеля. Мы говоримъ *невознаградимый* ущербъ, ибо откуда возьмется у человѣка энергія и сила воли для того, чтобы раскрыть пыльную, забытую книгу, если школа не успѣла или не стѣмѣла воспитать въ немъ живой любви къ наукѣ и непоколебимой вѣры въ нее? Невольно приходятъ на память давно заученныя слова изъ катехизиса: „Земледѣлецъ не станетъ сносить трудовъ, если не увѣруетъ, что соберетъ произросшіе плоды“.

Дурно поставленная школа, наоборотъ, вкореняетъ пагубное убѣжденіе, что наука существуетъ только для науки, а для жизни она не пригодна. Въ жизни имѣются справочныя книги и опытные люди, къ которымъ и обращаются въ трудныхъ случаяхъ и принимаютъ ихъ совѣты безъ критики, безъ повѣрки..... Какая-же тутъ способность къ самостоятельной работѣ? Возможно-ли при такихъ условіяхъ какое нибудь совершенствованіе?

Намъ кажется необходимымъ различать три періода въ подготовкѣ инженера, прежде чѣмъ онъ окончательно выработается:

- 1) средняя школа,
- 2) высшая школа,
- 3) практика,

и необходимо строго разграничить все то, что должно относиться къ каждому изъ этихъ трехъ періодовъ. Важно также твердо установить взглядъ, что пробѣлы, допущенные при прохожденіи предыдущаго періода, если и могутъ быть отчасти восполняемы въ послѣдующемъ, то во всякомъ случаѣ вносятъ нежелательный беспорядокъ во всемъ продолженіи образованія, и создаютъ новыя, лишнія трудности.

Такимъ образомъ ясно, что рисованію и начальному черченію поздно учиться въ высшей школѣ. Здѣсь выдвигается на очередь серьезная научная работа, которая была-бы не по возрасту юности въ болѣе ранніе годы. Здѣсь-же необходимо также удѣлять время на практическія занятія и проектированіе, направленные къ тому, чтобы показать учащимся всю плодотворность общихъ научныхъ методовъ и какъ можно больше случаевъ разнообразнаго примѣненія ихъ къ практикѣ. Такая постановка дѣла способна облегчить усвоеніе науки и сообщить увѣренность въ ея силу и необходимость. Какъ было уже сказано рѣше, выборъ проектовъ долженъ быть самый тщательный; *каждый изъ нихъ долженъ сопровождаться пояснительной запиской и подробными расчетами*; но детальная разработка конструкціи должна быть примѣняема только въ проектахъ по деталямъ машинъ и къ такимъ сооружеціямъ, производство которыхъ ложится на обязанность каждаго инженеръ-механика, а также къ проекту по специальности (но сколько это необходимо). Такимъ образомъ, детальное конструированіе паровой машины, отнимающее весьма много времени и требующее выдающихся конструкторскихъ способностей, по мнѣнію такихъ специалистовъ, какъ В. П. Арнауловъ, А. А. Вороновъ и мн. др., должно быть производимо только немногими, специализирующимися въ этой области, тогда какъ каждый долженъ уметь только рассчитать мощность парового или другого двигателя, целесообразно выбрать типъ или систему устройства, опредѣлить основные размѣры прибора, число оборотовъ въ единицу времени, и проч., вычислить расходъ пара и горючаго матеріала и т. д. Въ парообразователѣ выбрать наиболѣе подходящую систему, опредѣлить поверхность нагрѣва и площадь рѣшетки сообразно роду топлива, опредѣлить число отдѣльных котловъ и спроектировать расположеніе всей установки, включая и фабричную дымовую трубу. Детальное-же конструированіе питательныхъ приборовъ, арматуры и проч. отходить только на обязанность специалистовъ конструкторовъ.

Такими путями, по нашему мнѣнію, могла-бы быть достигаема фундаментальная теоретическая подготовка и солидное общее ра-

звѣтіе, которыя обезпечивали-бы молодому инженеру, вступающему въ третій періодъ своего технического образованія, возможность дальнѣйшаго усовершенствованія. Недостатокъ же въ практическихъ свѣдѣніяхъ, который неизбежно будетъ чувствоваться въ началѣ, скоро будетъ пополненъ практической дѣятельностью, и тѣмъ болѣе легко, что жизнь каждому сразу укажетъ ту ячейку мірового улья, которую ему назначила судьба и для которой ему предстоитъ въ жизни работать.

Докладъ профессора Зворыкина о предметной системѣ въ Кіевскомъ Политехническомъ институтѣ подалъ поводъ къ обсужденію этого вопроса въ секціи. Представителемъ Рижскаго Политехникума были сообщены нѣкоторыя свѣдѣнія о способѣ примѣненія этой системы въ ихъ заведеніи и, наконецъ, мною были прочитаны записки о томъ-же г. г. Декановъ механическаго и инженерностроительнаго отдѣленій. Затѣмъ вопросъ этотъ былъ оживленно дебатированъ. Г. Директоръ Варшавакаго Политехническаго института профессоръ А. Е. Лагоріо дважды выступалъ съ рѣчью, чѣмъ много способствовалъ разъясненію возникавшихъ недоразумѣній.

По обсужденію этого вопроса, секція формулировала свое заключеніе такъ:

„Введеніе предметной системы въ высшія техническія учебныя заведенія вообще желательно, какъ содѣйствующей повышенію результатовъ по усвоенію преподаваемыхъ предметовъ. Основываясь на сдѣланномъ въ этомъ направленіи опытѣ политехническихъ институтовъ, должно считать переходъ къ этой системѣ своевременнымъ и осуществимымъ“.

Въ заключеніе настоящаго отчета, считаю нужнымъ упомянуть еще о весьма интересномъ докладѣ профессора А. А. Браудта:

„Способы пріема учащихся въ высшія техническія учебныя заведенія“.

Къ крайнему сожалѣнію докладъ этотъ не былъ отпечатанъ и потому я могу привести здѣсь только основные его тезисы, по скольку они сохранились въ моей памяти.

Докладчикъ далъ себѣ трудъ обстоятельно изслѣдовать вопросъ о томъ, насколько число и вмѣстимость высшихъ учебныхъ заведеній въ Россіи соответствуетъ потребностямъ нашего обширнаго отечества. Съ этой цѣлью онъ собралъ многочисленныя справки о положеніи этого дѣла въ разныхъ государствахъ западной Европы и опредѣлилъ для нѣкоторыхъ изъ нихъ отношеніе вмѣстимости всѣхъ высшихъ учебныхъ заведеній къ численности населенія, причемъ для различныхъ государствъ получилось отношеніе, колеблю-

щееся въ довольно тѣсныхъ границахъ. Для Россіи величина этого отношенія оказалась значительно ниже (къ сожалѣнію, я не могу привести самыхъ цифръ). Такой результатъ указываетъ на необходимость увеличенія числа нашихъ учебныхъ заведеній; но такъ какъ на это возможно рассчитывать только въ отдаленномъ будущемъ, то г. Брандтъ стремится указать способъ болѣе равномернаго использованія существующихъ въ настоящее время университетовъ и высшихъ техническихъ учебныхъ заведеній и болѣе полного, такимъ образомъ, удовлетворенія потребностей народа въ образованіи. Какъ извѣстно, по существующимъ законоположеніямъ въ университеты имѣютъ доступъ только лица, получившія среднее образованіе въ классическихъ гимназіяхъ. Статистика послѣднихъ лѣтъ обнаруживаетъ тотъ фактъ, что отношеніе числа желающихъ продолжать свое образованіе въ университетѣ и имѣющихъ на то юридическое право къ числу лицъ ищущихъ технического образованія далеко не соответствуетъ отношенію общей вмѣстимости тѣхъ и другихъ высшихъ учебныхъ заведеній, при чемъ многіе, окончивающіе классическую гимназію, направляются не въ университетъ а въ техническія учебныя заведенія. Результатомъ этого является то, что университеты на половину пусты, а техническія заведенія переполняются до крайности, и многіе, весьма удовлетворительно окончившіе реальныя училища, по несчастной случайности непопавшіе въ конкурсъ, лишаются всякой возможности продолжать образованіе. Конкурсъ на вступительныхъ экзаменахъ въ техническія учебныя заведенія ожесточается до послѣдней степени и заведенія эти наполняются молодыми людьми, физически и нравственно измученными, мало способными къ дальнѣйшей серьезной работѣ.

Чтобы хотя отчасти теперь-же устранивъ такой ненормальный порядокъ, профессоръ Брандтъ предлагаетъ возбудить ходатайство объ открытіи доступа въ университеты вѣтъ, окончивающимъ также и реальныя училища. Этимъ, конечно, было-бы достигнуто болѣе равномерное распределеніе массы ищущей образованія, между вѣтми высшими учебными заведеніями, и замѣтно уменьшилась-бы острота вступительнаго конкурса.

Въ дальнѣйшемъ теченіи своего доклада г. Брандтъ приходитъ къ заключенію, что параллельно съ этимъ было-бы своевременно также возбудить и второе ходатайство о допущеніи въ высшія школы вѣтъ лицъ, безъ различія вѣронеповѣданія, а также лицъ мужскаго и женскаго пола на равныхъ правахъ.

Докладъ этотъ, прочтенный въ соединенномъ засѣданіи I и II секцій (среднихъ и низшихъ учебныхъ заведеній), былъ горячо привѣтствованъ и удостоился полнаго одобренія, при чемъ основныя положенія его были цѣлкомъ занесены въ протоколъ засѣданія.

Я считаю своимъ долгомъ прибавить, что этимъ краткимъ отчетомъ далеко еще не исчерпываются всѣ тѣ, полныя интереса и богатыя содержаніемъ, засѣданія I секцій, на которыхъ мнѣ довелось присутствовать. При составленіи отчета, естественно, я обратилъ большее вниманіе на вопросы связанные такъ или иначе съ моею спеціальностью, стараясь, по возможности, извлечь изъ слышаннаго полезныя для себя указанія. Изъ общихъ-же вопросовъ нашли себѣ мѣсто въ моемъ отчетѣ только такіе, которые затрагиваютъ наиболѣе слабыя стороны постановки у насъ высшаго технического образованія, вопросы, возбуждавшіе въ участникахъ засѣданій наибольшій интересъ, и потому всесторонне обсужденные и получившіе вполне опредѣленное разрѣшеніе.

Гор. Варшава, 6 Марта 1904 года.

ОТЧЕТЪ

о заграничной командировкѣ въ 1903 году

преподавателя П. Н. Рышкова.

Съ 1-го апрѣля 1903 г. я былъ командированъ Совѣтомъ Института за границу съ научною цѣлью. Выѣхалъ я за границу 8-го апрѣля. Главной моею цѣлью было прослушать въ Шарлоттенбургскомъ Политехникумѣ курсы статики сооружений и металлическихъ мостовъ, читаемые профессоромъ Müller-Breslau, и заняться проектированіемъ металлическаго моста. 9-го апрѣля я записался въ Политехникумъ на инженерно-строительное отдѣленіе.

Чтеніе лекцій по статикѣ сооружений было начато 14-го апрѣля ассистентомъ проф. Müller-Breslau, инженеромъ Diercksen'омъ, который въ двухъ лекціяхъ сообщилъ объ опредѣленіи деформаціи системы по способамъ Williot и шарнирнаго многоугольника, о законахъ возможныхъ перемѣщеній и о линіи прогибовъ, разматриваемой, какъ веревочный многоугольникъ.

Съ 21 апрѣля началъ чтеніе лекцій профессоръ Müller-Breslau.

По 15 мая включительно онъ сообщилъ на лекціяхъ:

1) по статикѣ сооружений: теорію многопролетныхъ неразрѣзныхъ балокъ; опредѣленіе усилий въ фермахъ съ излишними стержнями;

2) по мостамъ и сложнымъ металлическимъ конструкціямъ: о разложеніи силъ въ пространствѣ; о расчетѣ и конструкціи купольныхъ и пирамидальныхъ покрытій; о расчетѣ сквозныхъ призматическихъ корпусовъ для удержанія газовыхъ резервуаровъ (Führungsgerüste der Gasbehälter); объ устройствѣ и способахъ расчета не-

разрѣзныхъ балокъ; о консольныхъ фермахъ и расчетъ и конструкціи вѣтровыхъ связей этихъ фермъ; объ устройствѣ и расчетѣ вѣтровыхъ связей въ арочныхъ фермахъ съ тремя шарнирами.

За періодъ отъ 2-го іюня по 30-е іюля включительно профессоръ Müller-Breslau сообщилъ на лекціяхъ по статикѣ сооруженій:

о многопролетныхъ балкахъ на упругихъ опорахъ; теорію кривого бруса; рѣшеніе нѣсколькихъ практическихъ задачъ по статически неопредѣлимымъ системамъ; объ измѣненіи угловъ и длинъ стержней; примѣры расчета многопролетныхъ балокъ на упругихъ опорахъ (понтонные мосты); о линіяхъ прогиба двухшарнирныхъ арочныхъ фермъ, арочныхъ фермъ съ затяжкой; теорію висячихъ мостовъ съ цѣпью, усиленной сплошной и рѣшетчатой балками; объ аркахъ со сплошной стѣнкой; о вліяніи температуры въ арочныхъ и висячихъ мостахъ; примѣры рѣшенія статически неопредѣлимыхъ системъ;

по мостамъ и сложнымъ конструкціямъ: Детали устройства опорныхъ частей арочныхъ фермъ; опредѣленіе опорныхъ давленій; расчетъ вѣтровыхъ связей въ двухшарнирныхъ арочныхъ фермахъ; устройство и способы расчета висячихъ мостовъ.

За время съ 25 апрѣля по 18 мая и со 2 іюня по 3 іюля мною подъ руководствомъ ассистентовъ профессора Müller-Breslau, Доктора-Инженера Reissner'a и Инженера Diercksen'a разработана детально проектъ моста со сплошной стѣнкой съ ѣздомъ по пизу (съ ограниченной строительной высотой).

За время пребыванія въ Шарлоттенбургскомъ Политехникумѣ я старался ознакомиться съ постановкой проектированія металлическихъ мостовъ. Къ сожалѣнію, въ Шарлоттенбургскомъ Политехникумѣ вовсе не имѣется архива чертежныхъ, поэтому нельзя было осмотрѣть полного цикла работъ студентовъ по проектированію мостовъ; пришлось ограничиться только осмотромъ нѣкоторыхъ, исполняемыхъ студентами въ лѣтнемъ семестрѣ проектовъ.

Что касается лекцій по деревяннымъ и каменнымъ мостамъ, то онѣ читаются на инженерно-строительномъ отдѣленіи только въ зимнемъ семестрѣ. Для прочтенія курса деревянныхъ и каменныхъ мостовъ назначено 4 полугодovýchъ часа (Профессоръ Dietrich). На проектированіе деревянныхъ и каменныхъ мостовъ назначено 7 полугодovýchъ часовъ.

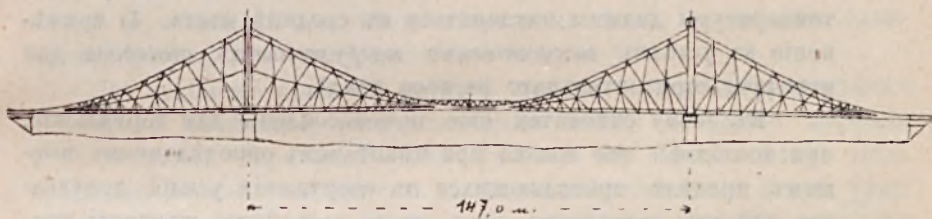
Курсъ желѣзныхъ мостовъ и сложныхъ конструкцій читается въ 4 годовыхъ часа; на проектированіе полагается 7 годовыхъ часовъ. (Профессоръ Müller-Breslau; по проектированію четыре ассистента).

Курсъ подвижныхъ мостовъ читается въ 2 полугодовыхъ часа (Профессоръ Siegmund Müller) и 1 годовой часъ (Привать-доцентъ Bernhard).

За время пребыванія въ Берлинѣ мною осмотрѣны детально нѣкоторые городскіе мосты подѣ желѣзную и обыкновенную дороги. Изъ мостовъ со сплошной стѣпкой мостъ надземной электрической желѣзной дороги на Nollendorf-Platz отличается тѣмъ, что въ крайнихъ участкахъ фермъ этого моста уголки жесткости расположены наклонно. (Такое устройство уголковъ жесткости примѣнялось раньше Герберомъ на многихъ баварскихъ мостахъ).

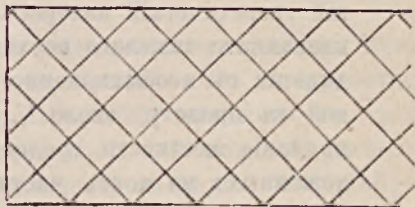
Послѣ окончанія занятій въ Шарлоттенбургскомъ Политехникумѣ мною осмотрѣны новые мосты въ Лошвицѣ и въ Дрезденѣ.

Новый висячій мостъ (построенный по проекту инж. Кёрске въ 1890—93 г.) черезъ Эльбу между Loschwitz и Blasewitz у Дрездена, перекрывающій р. Эльбу однимъ среднимъ пролетомъ въ 147 м. (фиг. 1), отличается оригинальнымъ устройствомъ проезжей части (подѣ обыкновенную дорогу).



Фиг. 1.

Балки проезжей части расположены въ видѣ рѣшетки съ пятью пересѣченіями (фиг. 2). Поверхъ балокъ устроенъ настил изъ желѣза Vautherin'a; на желѣзномъ настиль торцевая мостовая. Такое устройство балокъ проезжей части примѣнено въ немногихъ случаяхъ (на Эльбѣ же мостъ подѣ желѣзную дорогу у Niederwartha); оно имѣетъ ту выгоду, что придаетъ мосту большую поперечную жесткость и дѣлаетъ излишнимъ устройство нижнихъ вѣтровыхъ связей. Рѣдко примѣняется оно вълѣдствіе трудностей расчета и сборки. Въ описываемомъ мостѣ пересѣкающіяся балки имѣютъ разную высоту. Вертикальныя стѣпки балокъ, сходясь у внутренней



Фиг. 2.

стѣнки коробчатого нижняго пояса, прерываются; противъ нихъ въ поясѣ фермы устроена діафрагма; за наружной вертикальной стѣнкой пояса находится сплошной листъ, служащій продолженіемъ листа діафрагмы. Высота одной изъ пересѣкающихся балокъ равна разстоянію между поясными уголками другой балки.

Примѣчаніе. Считаю не лишнимъ для полноты привести въ переводѣ краткое описаніе лонвицкаго моста, помѣщенное въ сочиненіи: Georg Mehrtens „Der deutsche Brückenbau im XIX Jahrhundert“, 1900, стр. 34—35.

„Въ лонвицкомъ висячемъ мосту, сквозное заполненіе фермъ котораго представляетъ рѣшетку изъ раскосовъ и котораго средній пролетъ равенъ 147 метр., Кёрске ввелъ различныя нововведенія. Это 1) расположеніе средняго шарнира подъ проѣзжей частью, въ теоретической точкѣ пересѣченія верхняго и нижняго поясовъ; 2) добавленіе пружинъ (образованныхъ изъ листовъ литой стали) къ тремъ шарнирамъ; 3) соединеніе половинъ фермъ средняго пролета съ пилонами, установленными на балансирахъ и каткахъ, такъ что эти пилоны при повышеніи температуры должны наклоняться къ среднѣ моста; 4) примѣненіе въ устояхъ *искусственно нагруженныхъ анкеровъ* для передачи горизонтальнаго распора землѣ.

Къ этому относится еще приспособленіе для тормаженія; приспособленіе это только при нѣкоторомъ опредѣленномъ вышемъ предѣлѣ проявляющихся въ сооруженіи усиліи допускаетъ дѣйствіе шарнировъ, безъ этого устройства шарниры проявляли бы слѣдовательно большую подвижность. Тормаза имѣютъ цѣлю уничтожать *колебательныя движенія* сооруженія отъ толчковъ проходящихъ по мосту прохожихъ или толпы людей.

Нововведенія Кёрске представляютъ безъ сомнѣнія высокую теоретическую интересъ. Но непривлекательныя очертанія клепаннаго тяжелаго верхняго пояса лонвицкаго моста въ соединеніи съ необыкновенно высокимъ отношеніемъ стрѣлы кривой къ пролету, около $\frac{1}{6}$, и некрасивымъ устройствомъ для придачіи жесткости среднему шарниру, заключающемся въ наложенныхъ на поясъ частяхъ особыхъ фермъ, мало удовлетворяютъ въ эстетическомъ отношеніи.

Что касается искусственнаго ограниченія горизонтальнаго распора, то это, по мнѣнію автора, для безопасности сооруженія не представляется необходимымъ. Постройкой моста консольной системы можно было бы достигнуть еще болѣе надежнаго и къ тому же болѣе простаго устройства пролетнаго

строения *безъ горизонтальнаго распора*; при чемъ очертанія этого строения, если придать ему форму всякаго моста, производили бы болѣе благоприятное впечатлѣніе, чѣмъ очертанія лошвицкаго моста.“

Большой интересъ представляетъ также новый желѣзнодорожный мостъ черезъ Эльбу въ Дрезденѣ, построенный по проекту инж. Кёрске (открытъ для движенія въ 1901 г.).

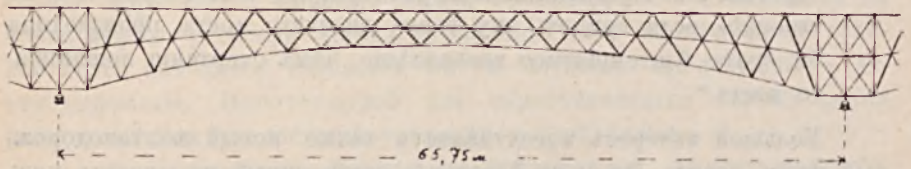
Общій видъ этого моста представленъ на фиг. 3. Рѣка перекрѣта пятью пролетами; главныя фермы металлическаго пролетнаго строения крайняго лѣваго пролета (Dresden—Altstadt), имѣющаго расчетную длину 37,6 м. и трехъ среднихъ пролетовъ по 65,75 м., представляютъ четырехпролетныя балочныя фермы, а крайняго праваго (Dresden—Neustadt) — трехшарнирныя арочныя фермы, расчетнымъ пролетомъ 24 м.. Арочныя фермы нагружены постоянной нагрузкой и производятъ постоянное горизонтальное давленіе на правые концы неразрѣзныхъ балочныхъ фермъ, имѣющихъ съ соотвѣствующими арками общія опорныя части (фиг. 9). На среднихъ быкахъ фермы имѣютъ подвижныя опоры (на каткахъ); неподвижныя опоры расположены на лѣвомъ берегу на быкѣ, служащемъ одновременно опорой и своду каменнаго виадука *).

Въ крайнемъ правомъ пролетѣ пролетное строеніе загружено бетонными массивами, расположенными между арочными фермами и на верхнихъ горизонтальныхъ поясахъ ихъ (фиг. 5 и 6). Надъ арочными фермами находятся обыкновенныя балочныя фермы (фиг. 5 и 6), несущія на себѣ желѣзнодорожныя пути; такимъ образомъ арочныя фермы не подвержены дѣйствию подвижной нагрузки и производятъ на опоры только *постоянное* давленіе. Это давленіе, дѣйствуя на нижніе пояса неразрѣзныхъ балочныхъ фермъ, заставляетъ ихъ работать, какъ арки и умѣряетъ тѣмъ дѣйствіе части постоянной нагрузки.

Пять фермъ по ширинѣ моста поддерживаютъ четыре пути. Проѣзжая часть, шириною въ 18,5 м., состоитъ изъ продольныхъ и поперечныхъ балокъ, покрытыхъ лотковымъ желѣзомъ; на мосту щебеночный слой. На одной половинѣ моста (по ширинѣ) расположены два пути для пассажирскихъ поѣздовъ, на другой половинѣ — два пути для товарныхъ поѣздовъ.

Фермы, высота которыхъ по среднихъ пролетовъ равна 3 м., на опорахъ—7 м., имѣютъ видъ арокъ (фиг. 4).

*) Этого виадука мнѣ осмотрѣть не удалось.



Фиг. 4.

Сквозное заполнение неразрывных балочных ферм представляет собою рѣшетку съ однимъ пересѣченіемъ раскосовъ (фиг. 4). Средніе пролеты имѣютъ по 22 равныхъ панелей, крайній пролетъ (Dresden—Altstadt) имѣетъ 12 панелей, а другой крайній (Dresden—Neustadt) — 10 панелей. Арки пролета Dresden—Neustadt имѣютъ вертикальныя стойки; панели въ аркахъ этого пролета меньшія, чѣмъ въ остальныхъ пролетахъ. Пояса арокъ коробчатые, со сплошнымъ пояснымъ листомъ въ нижнемъ поясѣ (фиг. 5 и 6). Нижнія вѣтровыя крестообразныя связи помѣщены въ плоскости поясовъ фермъ (фиг. 7). Сѣченія связей корытообразныя.



Фиг. 7.

Имѣются вертикальныя связи. Крайнія арки этого пролета замаскированы каменными арками, несущими на себѣ каменные лицевыя стѣнки (фиг. 6). Пролетное строеніе этого пролета перекрываетъ собою желѣзнодорожныя пути (фиг. 5). Шарниры въ ключѣ и въ пятахъ устроены, какъ показано на фиг. 8 и 9 *).

Распорка передъ опорами у устоя между каждыми двумя смежными фермами въ этомъ пролетѣ имѣетъ сѣченіе показанное на фиг. 10. Распорка эта прикрѣплена къ пояснымъ листамъ арокъ только уголками *a*.

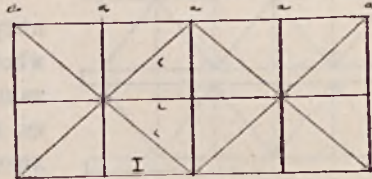
Въ пролетахъ, перекрытыхъ неразрывными фермами, поперечныя балки расположены въ узлахъ и по одной по срединѣ каждой панели. Поперечныя балки доходятъ только до внутреннихъ вертикальныхъ листовъ верхнихъ поясовъ (зажаты между верхними поясами). Между каждой парой поперечныхъ балокъ помѣщены въ верхнемъ поясѣ діафрагмы (фиг. 11).

*) Фигуры 3, 5, 6, 8 и 9 заимствованы изъ статьи Кёрке „Die Bahnhofsanlagen in Dresden“, Zeitschrift des Ver. d. Ing. 1898, Band XXXII, № 41.

Поперечныя связи помѣщены въ плоскостяхъ раскосовъ, начерченныхъ на схемѣ пролетнаго строенія средняго пролета толстыми линиями (фиг. 4). Система этихъ связей показана на фиг. 12. Диагонали и среднія распорки связей—углового сѣченія, нижнія распорки прокатныя двутавровыя.



Фиг. 11.



a — раскосы шатн. фермы.

Фиг. 12.

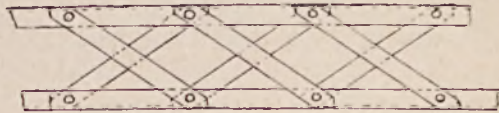
Система главных раскосовъ фермы, между которыми имѣть поперечныхъ связей, двутавроваго сѣченія (фиг. 13); концы раскосовъ помѣщены внутри поясовъ фермы; рѣшетка состоитъ изъ пересѣкающихся въ одной плоскости полосъ (фиг. 14).

Типъ сѣченій тѣхъ раскосовъ, между которыми имѣются поперечныя связи, показанъ на фиг. 15. Рѣшетка того же типа, что и въ первыхъ раскосахъ. Уголки раскосовъ обхватываютъ пояса (наружное расположение). Средній тяжъ проходитъ непрерывно во всю длину фермы; сѣченіе его показано на фиг. 16; рѣшетка изъ полосъ, перекрещивающихся въ разныхъ плоскостяхъ (фиг. 17) и приклепанныхъ общими заклепками.



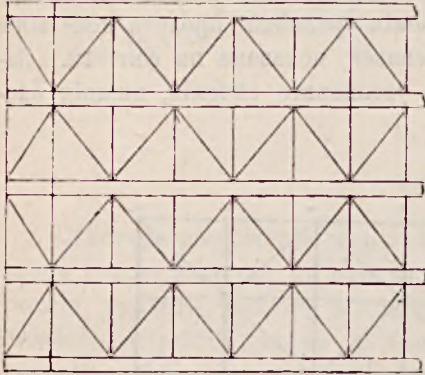
Фиг. 14.

Въ мѣстахъ пересѣченія раскосовъ уголки тяжа прикрѣплены къ фасоннымъ вставкамъ, помѣщеннымъ между полками уголковъ пересѣкающихся раскосовъ.



Фиг. 17.

Уголки жесткости по краямъ горизонтальныхъ листовъ нижняго пояса обернуты книзу (фиг. 18). Нижнія вѣтровыя связи помѣщены въ плоскости поясовъ. Расположеніе частей связей нѣсколько

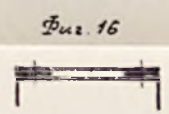
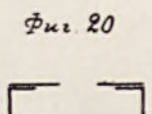
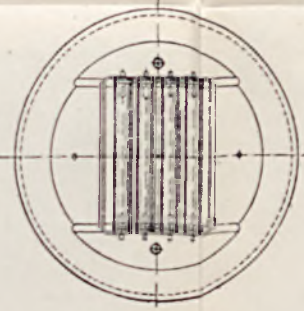
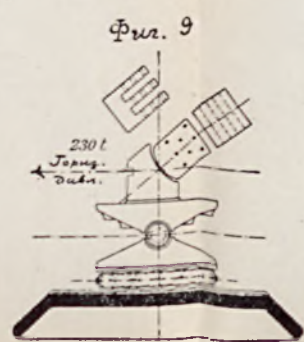
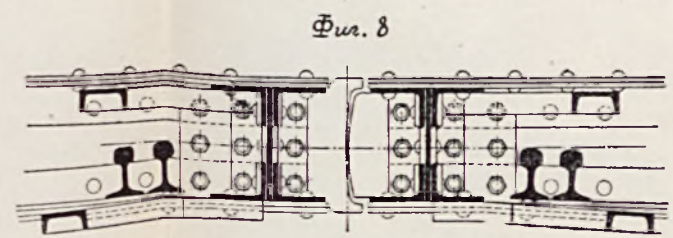
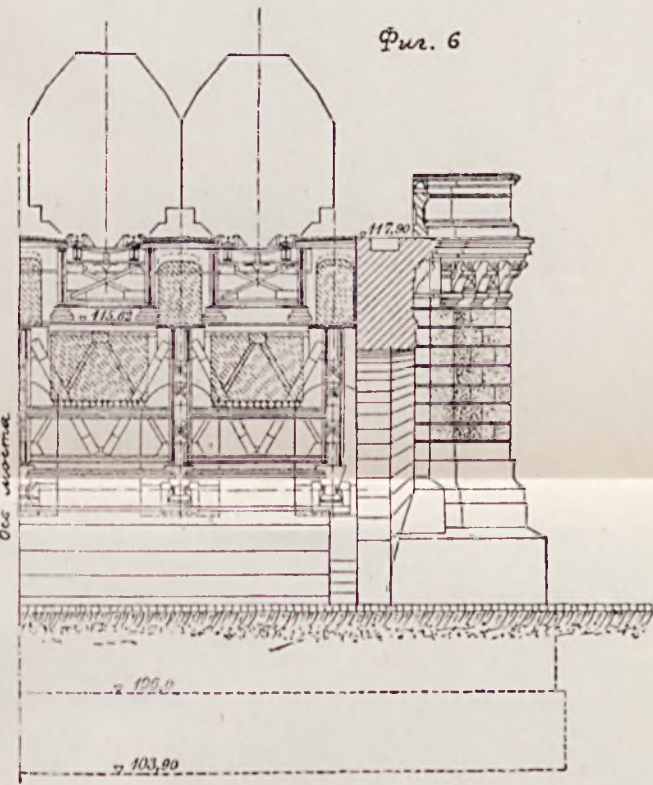
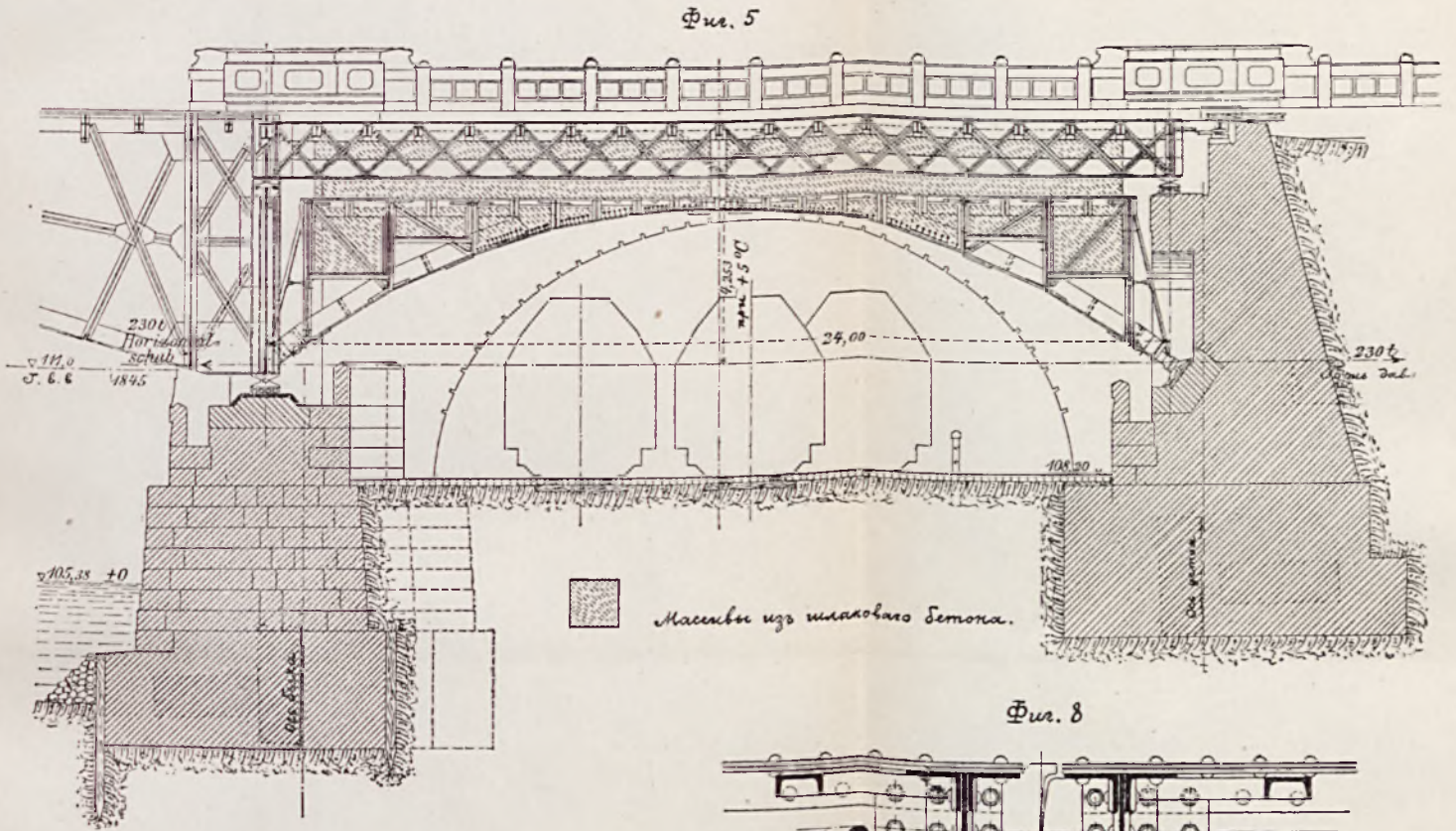
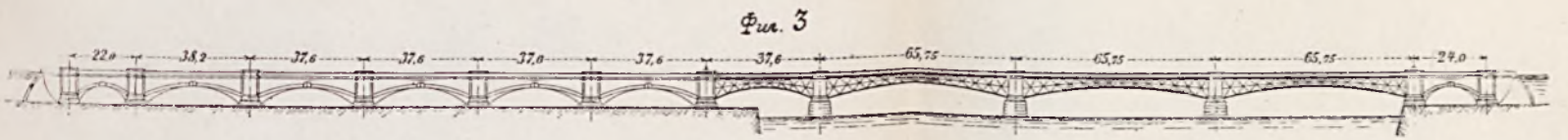


Фиг. 19.

ное, чѣмъ въ крайнемъ пролетѣ Dresden—Neustadt (фиг. 19). Распорки помѣщены подъ всеми узлами въ плоскости листовъ нижнихъ поясовъ; сѣченіе распорокъ показано на фиг. 20.

Планки для прикрѣпленія вѣтровыхъ связей у опоръ въ мѣстѣ перехода отъ горизонтальной части нижняго пояса къ криволинейной сдѣланы изъ листового желѣза и соотвѣтственно перегнуты.





Athyris concentrica L. v. B. var. **pentagonalis** Kayser.

1853. *Terebratula concentrica* Schnur, Brach. Eif. S. 198, T. XXVII, f. 3 c, d.
1871. *Athyris concentrica* var. *pentagonalis* Kayser, Brach. Eif. Z. d. D. g. G. S. 549.

Плоская, пятиугольнаго очертанія раковина, встрѣчающаяся на Эйфель въ верхне-кальцеоловыхъ и криноидныхъ слояхъ.

Athyris concentrica L. v. B. var. **squamosa** Kayser.

1853. *Terebratula concentrica* Schnur, Brach. Eif., S. 191, T. XLIV, f. 9.
1871. *Athyris concentrica* var. *squamosa* Kayser, Brach. Eif. Z. d. D. g. G. S. 549.

Большая, довольно плоская форма съ прямымъ замочнымъ краемъ, съ мало выраженными синусомъ и сѣдломъ. Лобный край значительно приподнять въ сторону малой створки.

На Эйфель встрѣчается въ верхне-кальцеоловыхъ и криноидныхъ слояхъ.

Genus Merista Suess.

Merista plebeja Sowerby.

1840. *Atrypa plebeja* Sow. Geol. Soc. Franc. Ser. 2, vol. 5, pl. XLVI, f. 12—13.
1844. *Terebratula scalprum* Roem. Rhein. Uebergangsgebirge, S. 68, T. V, f. 1.
1853. " *prunulum* Schnur, Brach. Eif. S. 190, T. XLIV, f. 3.
1865. *Merista plebeja* Davidson, Mon. Br. Dev. Brach. p. 20, pl. III, f. 2—6.
1871. " " Kayser, Brach. Eif. Z. d. D. g. G. S. 551.
1884. " " Tschernyschew, Матер. къ изучен. девонск. отлож. Россіи, стр. 9, табл. 1, фиг. 19.
1894. " " Whidborne, Dev. Fauna, p. 98, pl. XII, f. 3—6.

1895. *Merista plebeja* Holzappel, Obere Mitteldevon im Rhein. Gebirge, S. 244.
 1896. „ „ Gürich, Palaeoz. im Poln. Mittelgebirge. S. 268.

Нѣсколько экземпляровъ изъ криноиднаго известняка (вых. 8) обнаруживаютъ всѣ характерные признаки этого вида.

Начинаясь въ нижнемъ девонѣ, на Рейнѣ *Merista plebeja* пользуется широкимъ распространениемъ въ среднемъ девонѣ — особенно въ кальцеловомъ ярусѣ, въ стрипгоцефаловомъ она уже — рѣже. На Уралѣ найдена въ верхнедевонскомъ известнякѣ о. Колтубана.

Въ Польшѣ, кромѣ вышеупомянутаго мѣстонахожденія, встрѣчается также въ верхнедевонскомъ известнякѣ г. Кадзельни.

Atrypidae.

Genus *Atrypa* Dalman.

Atrypa reticularis L.

(Табл. IX, рис. 3, 4, 5).

1767. *Anomia reticularis* Linné, Systema Naturae. Ed. XII, T. I, pars. II, p. 1152.
 1827. *Atrypa* „ Dalm. Vet. Acad. Handl. S. 43, T. IV, f. 2.
 1838. *Terebratulina prisca* Pusch, Polens Palaeontologie, S. 26.
 1865. *Atrypa reticularis* Davidson, Mon. Br. Devon. Brach. p. 53, pl. X, f. 3. (Синонимика).
 1869. „ „ Zeuschner, Z. d. D. g. G. S. 267.
 1871. „ „ Kayser, Brach, Eifel, Z. d. D. g. G. S. 543. (Синонимика).
 1896. „ „ Gürich, Palaeoz. im Poln. Mittelgebirge. S. 228.
 1901. „ „ Sobolew, Фауна древнѣйш. средне-девонск. отлож. Ц. Польскаго стр. 3.

Видъ пользуется широкимъ распространениемъ въ различныхъ обнаженіяхъ профиля: въ культурюгатомъ мергелистомъ сланцѣ (вых. 2) и известнякѣ (вых. 3) въ кальцеловомъ мергелистомъ (вых. 7) и глинистомъ (вых. 7а и 9) сланцахъ, въ коралловомъ мергелѣ (вых. 10), въ криноидномъ известнякѣ (вых. 8) и въ верхнедевонскомъ известнякѣ около д. Влохи (вых. 13).

Наружный видъ весьма сильно варьируетъ. Очертаніе отъ трехугольнаго до овальнаго. Малая створка то сильно вздута, то почти плоская. Въ кальцеоловомъ мергелистомъ сланцѣ собрано нѣсколько экземпляровъ отдѣльныхъ створокъ—большой и малой.

Внутри большой створки—два сильныхъ зуба, расположенныхъ по бокамъ дельтидальнаго отверстія на значительномъ разстояніи другъ отъ друга. Впечатлѣнія замыкателей помѣщаются въ небольшомъ углубленіи непосредственно подъ макушкой. Съ боковъ и спереди къ нимъ примыкають крупныя впечатлѣнія отмыкателей, окруженные болѣе или менѣе рѣзко выраженнымъ (иногда весьма сильно развитымъ) изогнутымъ валикомъ который при извѣстной толщинѣ принимаетъ видъ почковидныхъ возвышеній.

Внутри малой створки—двѣ сильныя замочныя пластинки ограничивають глубокія зубныя ямки, одна изъ внутреннихъ стѣнокъ которыхъ—именно, та, которая въ то-же время служитъ и стѣнкою раковины—зазубрена (точно также зазубрены упирающіяся въ эту часть ямки концы зубовъ большой створки). Вдоль створки отъ макушки приблизительно до половины длины раковины идетъ плоское возвышеніе, у макушки весьма широкое,—далѣе нѣсколько суживающееся. Въ этомъ суженномъ мѣстѣ возвышеніе имѣетъ видъ складки, состоящей изъ двухъ (продольныхъ) частей, раздѣленныхъ узкой и глубокой щелью. По бокамъ возвышенія расположено по двѣ пары мускульныхъ впечатлѣній.

Кромѣ типичной формы (var. *trigonalis* Gür.), встрѣчающейся наибаче въ кальцеоловомъ мергелистомъ сланцѣ (вых. 7), собрано нѣсколько разновидностей, которыми въ особенности богатъ криноидный известнякъ.—Здѣсь найдены:

var. *trigonalis* Gür.

var. *elongata* Gür.

var. *globosa* Gür.

var. *A* — трехугольнаго очертанія большая раковина, съ очень крупными ребрами. Замочный край образуетъ тупой уголъ.

Var. *clipsoidca*. Совершенно плоская форма правильнаго эллипсоидальнаго (почти круглаго) очертанія. Длинная ось эллипса соответствуетъ длинѣ, короткая—ширинѣ раковины. На большой створкѣ вдоль ея проходитъ не сильно развитое срединное возвышеніе. Слабая макушка этой створки поставлена прямо и едва выдается надъ изогнутымъ замочнымъ краемъ. Отъ *Atrypa plana* Kay. (Brach. Eif. Z. d. D. g. G. 1871, S. 545, T. X, f. 3) наша разновидность отличается изогнутымъ замочнымъ краемъ, отсутствіемъ продольной вда-

вленности на малой створкѣ, а также совершенно почти плоскою поверхностью обѣихъ створокъ (у *Atrypa plana* малая створка всегда выпукла, тогда какъ большая, выпуклая въ верхней части, внизу часто—вогнута).

***Atrypa desquamata* Sow.**

(Табл. IX, рис. 6).

1840. *Atrypa desquamata* Sowerby, Transact. of the Geologic. Society, Vol. V, 2 ser. pl. LVI, f. 19—20.
 1853. *Terebratula insquamosa* Schnur, Brach. Eif. S. 182, T. XXIV, f. 5a.
 1853. „ *zonata* Schnur, Ib. f. 6.
 1865. *Atrypa desquamata* Davidson, Mon. Br. Devon. Brach. p. 58, pl. X, f. 9—13; pl. XI, f. 1—9.
 1871. „ *reticularis* var. *desquamata* Kayser, Brach. Eifel, Z. d. D. g. G. S. 544.
 1896. „ *desquamata* Gürich, Palaeoz. im Poln. Mittelgebirg. S. 271.

Видъ встрѣченъ мною въ кальцеоловомъ мергелистомъ (вых. 7) и глинистомъ (вых. 9) сланцахъ, въ криноидномъ известнякѣ (вых. 8) и въ верхнедевонскомъ известнякѣ около д. Влохи (вых. 13).

Внутреннее строеніе створокъ въ общемъ сходно съ предыдущимъ видомъ, только раковина обыкновенно значительно тоньше, и вышеупомянутыхъ почковидныхъ возвышеній, окружающихъ мускульныя отпечатки въ малой створкѣ *Atrypa reticularis*, здѣсь не наблюдается.

Распространенная девонская окаменѣлость.

***Atrypa aspera* Schloth.**

(Табл. IX, рис. 7, 8).

1813. *Terebratula aspera* Schlotheim, Leonhard's Taschenbuch, S. 74, T. I, f. 7.
 1827. *Atrypa* „ Dalm. Vetensk. Acad. Handl. S. 128, T. IV, f. 3.
 1865. „ *reticularis* var. *aspera* Davidson, Mon. Br. Dev. Brach. p. 57, pl. X, f. 5—8.

1871. *Atrypa reticularis* var. *aspera* Kayser, Brach. Eif. Z. d. D. g.
G. S. 546.
1896. „ *aspera* Gürich, Palaeoz. im Poln. Mittelgebirg. S. 273.

Эта распространённая девонская окаменѣлость встрѣчена мною въ культуриюгатомъ мергелистомъ сланцѣ (вых. 2), въ кальцеоловомъ мергелистомъ (вых. 7) и глинистомъ (вых. 7а, 9) сланцѣ и въ криноидномъ известнякѣ (вых. 8).

Раковина толстая. Внутри большой створки два сильныхъ замочныхъ зуба, какъ у *A. reticularis*. Мускульныя впечатлѣнія лежатъ въ углубленіи въ задней части раковины. Внутри малой створки—такое-же срединное утолщеніе—широкое у макушки и узкое (въ видѣ двойной складки) къ лобному краю, какъ и у упомянутого вида. Замочныя пластинки и зубныя ямки—хорошо развиты.

Atrypa depressa n. sp.

(Табл. IX, рис. 9).

Найдень 1 экземпляръ въ криноидномъ известнякѣ (вых. 8). Раковина полукруглаго очертанія, плоская. Большая створка слегка выпукла только около макушки. Приблизительно по срединѣ длины она колѣнчато изогнута (изгибъ въ сторону большей створки). Вдоль створки по срединѣ ея проходитъ отъ макушки килевидное возвышеніе, рѣзко выраженное до половины длины раковины. Отсюда къ лобному краю оно постепенно сглаживается. Малая створка весьма слабо выпукла. По срединѣ ея идетъ продольная вдавленность. Недалеко отъ замочнаго края замѣчается еще слабая поперечная вдавленность, которая, пересѣкая подъ прямымъ угломъ продольную вдавленность, отграничиваетъ на обѣихъ половинахъ створки около замочнаго края по одному ясно выраженному бугорку. Замочный край образуетъ тупой уголъ и нѣсколько короче наибольшей ширины раковины. Макушка большой створки не выдается надъ замочнымъ краемъ. Поверхность створокъ покрыта рѣзкими дихотомирующими ребрами и концентрическими знаками паростанія, давая рисунокъ, напоминающій *Atrypa aspera*.

Описываемый видъ сходень съ *Atrypa reticularis*, var. *plana* Kayser, (Z. d. D. g. G. 1871. S. 545. T. X, f. 3), но отличается отъ нея общимъ очертаніемъ (var. *plana* болѣе вытянута въ ширину), изогнутымъ замочнымъ краемъ и болѣе тонкими ребрами.

Atrypa alinensis Vern.

(Табл. IX, рис. 10).

1845. *Terebratula alinensis* Vern. Paléontol. de la Russie, p. 95. pl. X, f. 15.
1885. *Atrypa* " Tschernyschew, Фауна нижн. девона Западнаго Урала стр. 41.
1886. " *temisulcata* Wenjukoff, Фауна девонск. системы Россіи. Стр. 104, табл. VI, ф. 3.
1887. " *alinensis* Tschernyschew, Фауна средн. и верхн. девона западн. Урала, стр. 82.

Найдена въ криноидномъ известнякѣ (вых. 8).

Раковина почти круглаго (малая створка) очертанія, съ равномерно вздутыми створками. Спина створка выпукла нѣсколько меньше брюшной. Вершинка послѣдней высоко выдается надъ замочнымъ краемъ; подъ ней ясно выражена *area*. На макушкѣ овальное отверстіе, ограниченное дельтидеемъ.

Поверхность покрыта тонкими, дихотомирующими по срединѣ длины раковины струйками. Новыя струйки иногда опять дихотомируютъ у лобнаго края.

На Уралѣ *Atrypa Alinensis* распространена отъ нижняго до верхняго девона. Наболѣе часто встрѣчается въ пластахъ со *Spirifer Anosofi*; въ сѣверозападной Россіи характеризуетъ горизонтъ съ *Rhynchonella Meyendorfi* и *Spirifer muralis*.

Въ другомъ выходѣ криноиднаго известняка (вых. 11) найденъ нецѣльный экземпляръ раковины, принадлежащей вѣроятно этому-же виду. Въ соотвѣтствующемъ спискѣ окаменѣлостей онъ обозначенъ какъ

Atrypa sp.

Rhynchonellidae.

Genus Pentamerus Sow.

Pentamerus galeatus Dalm.

(Табл. IX, рис. 11).

1827. *Atrypa galeata* Dalm. Vetensk. Acad. Handl. S. 130, T. V, f. 4.
1844. *Pentamerus galeatus* F. Roemer, Rhein. Uebergangsgebirge. S. 76.

1853. *Pentamerus galeatus* Schnur, Brach. Eifel. S. 196, T. XXIX, f. 2.
" *formosus* Schnur, Ib. T. XXXI, f. 2.
" *biplicatus* Schnur, Ib. T. XXXI, f. 3.
" *optatus* Schnur, Ib. T. XXXII, f. 1.
1869. " *galeatus* Zeuschner, Z. d. D. g. G. S. 272.
1871. " " Kayser, Brach. Eif. Z. d. D. g. G. S. 537,
(pars.).
1887. " " Tschernyschew, Фауна средн. и верхн.
девона Зап. Урала, стр. 101, табл. XIV,
фиг. 12.
1896. " " Gürich, Palaeoz. im Poln. Mittelgebirg.
S. 273,

Въ криноидномъ известнякѣ (вых. 8) найдено нѣсколько экземпляровъ, имѣющихъ двѣ складки въ сѣдлѣ, какъ у *Pent. biplicatus* Schnur (Т. XXXI, f. 3), но въ остальномъ имѣющихъ большое сходство съ рис. 2 табл. XXIX.

Pentamerus galeatus распространенная девонская форма.

***Pentamerus galeatus* Dalm. var. *multiplicatus* F. Roem.**

(Табл. IX, рис. 14).

1871. *Pentamerus galeatus* var. *multiplicatus* Kayser, Brach. Eifel. Z. d. D. g. G. S. 537, T. X, f. 1.

Въ кальцеоловомъ мергелистомъ сланцѣ (вых. 7) найденъ 1 экземпляръ многоребристаго *Pentamerus*, вполне сходный съ указаннымъ рисункомъ Kayser'a.

На Эйфель *Pentamerus multiplicatus* встрѣчается въ криноидныхъ слоняхъ.

***Pentamerus acutolobatus* Sandberg.**

(Табл. IX, рис. 12).

1856. *Pentamerus acutolobatus* Sandberger. Rhein. Schicht. Nassau, S. 345, T. XXXIII, f. 15.
1865. " *biplicatus* Davidson, Mon. Br. Devon. Brach. p. 75, pl. XIV, f. 31—32.

1884. *Pentamerus biplicatus* Whidborne, Devon. Fauna II, p. 122, pl. XIV, f. 4—5.
 1895. „ *acutolobatus* Holzapfel, Obere Mitteldevon im Rhein. Gebirge. S. 285, T. XVII, f. 8; T. XVIII, f. 4, 11—18. (Синонимика Ib).

Отличие этой руководящей для стрингоцефаловаго яруса формы отъ *Pentamerus biplicatus* Schnur указано Holzapfel'емъ.

Въ верхнедевонскомъ известнякѣ около д. Влохи мною найдено нѣсколько экземпляровъ, вполне соответствующихъ рисункамъ Whidborne и Holzapfel'я, при чемъ встрѣчаются какъ формы вполне развитыя съ хорошо выраженными двускладчатыми синусомъ и сѣдломъ (Holzapfel, l. c. T. XVIII, f. 15), такъ и формы съ слабо развитыми (безъ складокъ) синусомъ и сѣдломъ (Ib. f. 14).

Pentamerus globus Bronn.

1853. *Pentamerus globus* Schnur, Brach. Eifel. S. 197, T. XXXI, f. 4.
 1856. „ „ Sandberger, Rhein. Schicht. Nassau, S. 344, T. XXXIV, f. 1.
 1871. „ „ Kayser, Brach. Eif. Z. d. D. g. G. S. 541.
 1884. „ „ Tschernyschew, Матер. къ изучен. девонск. отлож. Россіи, ст. 21, табл. III, фиг. 9.
 1896. „ „ Gürich, Palaeoz. im Poln. Mittelgebirg. S. 275, T. VII, f. 6.

Въ кальцеоловомъ глинистомъ сланцѣ (вых. 9), въ коралловомъ мергелѣ (вых. 10) и въ криноидномъ известнякѣ (вых. 8) собрано нѣсколько экземпляровъ этой распространенной девонской окаменѣлости. При чемъ встрѣчается какъ типичная форма, такъ и разновидность (вых. 8), близкая къ *Pentamerus globus*, var. *Eifliensis* Kayser (Z. d. D. g. G. 1871. S. 542, T. X. f. 2).

О разновидностяхъ *Pentamerus globus* см. Gürich, l. c.

Pentamerus brilonensis Kayser.

(Табл. IX, рис. 13).

1871. *Pentamerus globus* var. *brilonensis* Kayser, Brach. Eifel. Z. d. D. geol. G. S. 681.

1895. *Pentamerus brilonensis* Holzapfel, Obere Mitteldevon im Rhein. Gebirg. S. 290, T. XI, f. 21.
 1896. „ *globus* var. C. Gürich, Palaeoz. in Poln. Mittelgebirg. S. 276, T. VII, f. 9.

Эта небольшая форма съ малоизогнутымъ лобнымъ краемъ, характерная для стрингоцефаловаго яруса Э. Европы, найдена въ криноидномъ известнякѣ (вых. 8).

Genus *Camarophoria* King.

Camarophoria formosa Schnur.

(Табл. IX, рис. 16).

1853. *Terebratula formosa* Schnur, Brach. Eifel. S. 173. T. XXII, f. 4.
 1872. *Camarophoria* „ Kayser, Z. d. D. g. G. S. 679, T. XXVI, f. 7.
 1887. „ „ Tschernyschew, Фауна средн. и верхн. девона западн. склона Урала, стр. 97.
 1895. „ „ Holzapfel, Obere Mitteldevon im Rhein. Gebirge., S. 285.
 1896. „ „ ? Gürich, Palaeoz. in Poln. Mittelgebirg. S. 281.

Экземпляръ, неотличимый отъ типичной формы, какъ она изображена на рисункахъ Schnur'a и Kayser'a, найденъ въ криноидномъ известнякѣ (вых. 8).

Camarophoria formosa характерна для верхняго девона Эйфеля, Бельгии и Урала. Holzapfel'емъ указывается изъ стрингоцефаловаго яруса.

Camarophoria brachyptyca Schnur.

(Табл. IX, рис. 15).

1853. *Terebratula brachyptyca* Schnur, Brach. Eifel. S. 178, T. XXXIII, f. 6.
 1856. *Rhynchonella pugnis* Sandberger, Rhein. Schicht. Nassau. S. 338, T. XXIII, f. 10.
 1869. „ „ Zeuschner, Zeitschr. d. D. geol. G. S. 267.

1871. *Camarophoria rhomboidea* Kayser, Brach. Eifel. Z. d. D. g. G. S. 529 (частью).
 1895. „ *brachyptyca* Holzapfel, Obere Mitteldevon im Rhein. Gebirg. S. 282, T. XVII, f. 13. (Синонимика Ib).
 1896. „ „ Gürich. Palaeoz. im Poln. Mittelgebirg. S. 283.

Одинъ экземпляръ найденъ въ кальцеоловомъ глинистомъ сланцѣ (вых. 7а). Раковина нѣсколько болѣе вздутая, чѣмъ у типичной *Camarophoria brachyptyca* (см. Schnur, Holzapfel l. c.). Кромѣ того въ синусѣ 4 складки, тогда какъ у типичной 2—3. Остальные признаки совершенно подходятъ къ цитированнымъ описаніямъ и рисункамъ.

Встрѣчается въ криноидныхъ и нижне-стригоцефаловыхъ слояхъ Эйфеля. Гюрихомъ указывается изъ верхнедевонскихъ известняковъ окрестностей Кѣльцъ.

Genus *Rhynchonella* Fischer.

Rhynchonella d'Orbignyana Vern.

1850. *Rhynchonella d'Orbignyana* Vern. Bull. Soc. géol. 2 ser. Vol. VII, p. 175, pl. III, f. 10.
 1853. „ „ Schnur, Brach. Eifel. S. 181, T. XXVI, f. 2.
 1871. „ „ Kayser, Brach. Eif. Z. d. D. g. G. S. 504.
 1884. „ „ Beushausen, Beitr. z. Kenntniss d. Oberharzer Spiriferensandst. S. 116, T. VI, f. 16.
 1901. „ „ Sobolew, Фауна древнѣйшихъ среднедевонскихъ отложеній Царства Польскаго, стр. 6, табл. I, рис. 2.

Собрано нѣсколько экземпляровъ въ культурюгатомъ мергелистомъ сланцѣ (вых. 2). Описание и рис. см. въ цитированной работѣ.

Rhynchonella d'Orbignyana извѣстна изъ культурюгатовыхъ слоевъ Эйфеля и Бельгii. Выше почти никогда не встрѣчается, за то извѣстна въ верхнихъ горизонтахъ нижняго девона.

Rhynchonella parallelepiped Bronn.

(Табл. IX, рис. 20).

1835. *Terebratula parallelepiped* Bronn, Lethaea, I, S. 71, T. II, f. 11.
 1853. „ *angulosa* Schnur, Brach. Eifel. S. 185, T. XXV,
 f. 5.
 1871. *Rhynchonella parallelepiped* Kayser, Brach. Eif. Z. d. D. g.
 (t. S. 507 (частію).
 1895. „ „ Holzapfel, Obere Mitteldevon im
 Rhein. Gebirg. S. 274.
 1896. „ „ Gürich, Palaeoz. im Poln. Mittel-
 gebirge. S. 285

Собрано нѣсколько штукъ въ криноидномъ известнякѣ (вых. 8).

Закругленно-пентагональнаго очертанія сильно вздутая раковина, съ глубокимъ языкообразнымъ прямымъ синусомъ, покрыта весьма тонкими ребрышками, раздваивающимися около краевъ. Нѣкоторые, болѣе плоскіе экземпляры нѣсколько напоминаютъ *Rhynch. subcordiformis* Schnur (См. Holzapfel, l. c. S. 270, T. VIII, f. 3; 6—7; 9), хотя по очертанію и по характеру ребристости вполне сходны съ типичною формой.

По общему виду наша форма весьма напоминаетъ уральскую *Rh. primipilaris* (Чернышевъ, Фауна средн. и верхн. девона Западн. Урала, стр. 95, табл. XI, фиг. 9, 10).

Rhynchonella parallelepiped распространена по преимуществу въ кальцееоловомъ ярусѣ Эйфеля, хотя встрѣчается и въ криноидномъ горизонтѣ и даже въ стрингоцефаловомъ ярусѣ.

Rhynchonella subcordiformis Schnur.

1853. *Terebratula subcordiformis* Schnur, Brach. Eifel., S. 186, T.
 XXV, f. 6.
 1856. *Rhynchonella parallelepiped* Sandberger, Rhein. Schicht. Nassau, S. 339, T. XXXIII, f. 12.
 1856. „ *primipilaris* Davidson, Monogr. Br. Devon. Brach.,
 p. 66, pl. XIV, f. 4—6.
 1895. „ *subcordiformis* Holzapfel, Obere Mitteldevon im
 Rhein. Gebirg. S. 270, T. XVIII,
 f. 3, 6—7; 9.

Какъ уже замѣчено, въ криноидномъ известнякѣ (вых. 8) вмѣстѣ съ *Rhynch. parallelepiped* встрѣчаются ея видоизмѣненія, близкія къ описываемому виду. Типичную *Rhynch. subcordiformis* я нашелъ въ кальцеоловомъ глинистомъ сланцѣ (вых. 7а).

Вообще самостоятельность *Rhynch. subcordiformis*, какъ вида, въ виду разногласія палеонтологовъ по этому вопросу, можно оставить подъ сомнѣніемъ.

Rhynchonella subcordiformis на Эйфелѣ впервые появляется въ криноидномъ горизонтѣ и проходитъ отсюда до верхней границы средняго девона.

Rhynchonella pentagona Kayser.

(Табл. IX, рис. 24)

1871. *Rhynchonella parallelepiped* var. *pentagona* Kayser, Brach. Eif. Z. d. D. g. G. S. 508, T. IX, f. 4.
1885. „ „ *pentagona* Maurer, Kalke v. Waldgirmes. S. 196, T. VIII, f. 19
1895. „ „ Holzapfel, Obere Mitteldevon im Rhein. Gebirg. S. 272.

Найдена въ кальцеоловомъ глинистомъ сланцѣ (вых. 7а и 9).

На Эйфелѣ появляется въ криноидныхъ слояхъ и характерна для верхняго подотдѣла средняго девона.

Rhynchonella crenulata Sow.

1840. *Atrypa crenulata* Sowerby, Geol. Soc. Trans. Ser. 2. Vol. 5, pl. LVI, f. 17.
1865. *Rhynchonella cuboides* Davidson, Monogr. Br. Devon. Brach. p. 65, pl. XIII, f. 18—19.
1895. „ „ *crenulata* Holzapfel, Obere Mitteldevon im Rhein. Gebirge. S. 275, T. XVIII, f. 8.

Одинъ экземпляръ, найденный въ криноидномъ известнякѣ (вых. 8), въ общемъ сходенъ съ рисункомъ Holzapfel'я.

Округленно-четыреугольнаго очертанія съ весьма мало выпуклыми створками плоская раковина покрыта тонкими ребрами.

Сѣдло и синусъ выражены весьма слабо.

На Рейнѣ *Rhynchonella crenulata* встрѣчается въ криноидныхъ слояхъ и въ стрингоцефаловомъ ярусѣ.

Rhynchonella primipilaris v. Buch.

(Табл. IX, рис. 21).

1834. *Terebratula primipilaris* v. Buch, Ueber Terebrat. S. 88, Т. II, f. 29.
1853. " " Schnur, Brach. Eifel. S. 187, Т. XXVI, f. 3.
1869. *Rhynchonella* " Zeuschner, Z. d. D. g. G. S. 267.
1871. " " Kayser, Brach. Eif. Z. d. D. g. G. S. 511.

Масса хорошо сохранившихся экземпляровъ собрано въ кальцеоловомъ мергелистомъ сланцѣ (вых. 7). Округленно-пятиугольнаго очертанія раковина, съ низкими закругленными синусомъ и сѣдломъ, покрыта рѣзкими ребрами, раздваивающимися (иногда распадающимися на три части) около краевъ. Съ рисунками Schnur'a—полное сходство.

Rhynchonella primipilaris Tschernyschew (Фауна средн. и верхн. девона Зап. Урала. Стр. 95, табл. XI, фиг. 7, 10) имѣетъ весьма мало общаго съ типичной формой. Какъ уже замѣчено, она болѣе походитъ на польскую *Rhynchonella parallelepipedata* и вмѣстѣ съ послѣдней обнаруживаетъ сходство съ *Rhynchonella primipilaris* Davidson (Mon. Br. Dev. Brach. pl. XIV, f. 4—6), которую Holzapfel (Obere Mitteldevon in Rhein. Gebirge, S. 270) отождествляетъ съ *Rhynch. subcordiformis* Schnur.

Rhynchonella primipilaris встрѣчается въ криноидныхъ слояхъ Эйфели.

Rhynchonella Wahlenbergi Goldf.

(Табл. IX, рис. 22).

1853. *Terebratula Goldfussi* Schnur, Brach. Eif. S. 188, Т. XXVI, f. 4.
1871. *Rhynchonella Wahlenbergi* Kayser, Brach. Eif. Z. d. D. g. G. S. 510 (Синонимика Ib.).

Округленно-пятиугольнаго очертанія сильно вздутая раковина, съ отвѣснымъ лобнымъ краемъ, покрытая рѣзкими ребрами, обнаруживаетъ полное сходство съ рисунками Schnur'a.

Собрано нѣсколько экземпляровъ въ криноидномъ известнякѣ (вых. 8).

На Эйфель распространена отъ культуригатовыхъ до криноидныхъ слоевъ.

Rhynchonella coronata Kayser.

(Табл. IX, рис. 23).

1871. *Rhynchonella coronata* Kayser, Brach. Eif. Z. d. D. g. G. S. 512, T. IX, f. 5.
1896. „ aff. *coronatae* Gürlich, Palaeoz. im Poln. Mittelgebirg. S. 285, T. VII, f. 5.

Въ криноидномъ известнякѣ (вых. 8) найдено два экземпляра этого характернаго вида.

Раковина округленно-пятиугольнаго очертанія, нѣсколько вытянута въ ширину. Большая створка лишь слегка выпукла; малая — болѣе выпукла. Сѣдло и синусъ—широкіе, плоскіе. Поверхность покрыта рѣзкими ребрами, окончанія которыхъ выдаются на краяхъ раковины въ видѣ высокихъ заостренныхъ бугорковъ.

Rhynchonella coronata встрѣчается въ криноидныхъ слояхъ Эйфеля.

Rhynchonella livonica Buch.

(Табл. IX, рис. 17).

1834. *Terebratula livonica* Buch, Ueber Terabrat. S. 37, T. II, f. 20.
1853. „ *Daleydensis* | Schnur, Brach. Eif. S. 172, 176, 174,
| T. XXII, f. 1.
„ *hexatoma* | T. XXIII f. 2.
„ *Wirtgeni* | T. XXII, f. 6.
1871. *Rhynchonella livonica* Kayser, Brach. Eif. Z. d. D. g. G. S. 518. (Синонимика Ib.).
1887. „ „ Tschernyschew, Фауна средн. и верхн. девона Западн. Урала, стр. 89, табл. XI, фиг. 8—9. (Синонимика Ib.).

Одинъ экземпляръ, ближе всего стоящій къ *Rhynchonella hexatoma* Schnur (съ 6 складками въ сѣдлѣ) найденъ въ культуригатовомъ мергелистомъ сланцѣ (вых. 2).

Въ 3. Европѣ *Rhynch. livonica* распространена главнымъ образомъ въ нижнедевонскихъ отложенияхъ, переходя въ средній девонъ, гдѣ она достигаетъ криноидныхъ слоевъ. Въ Россіи — въ среднемъ и даже верхнемъ девонѣ.

Rhynchonella scalensis n. sp.

(Табл. IX, рис. 18, 19, 19а).

Небольшая раковина округленно-пятиугольнаго очертанія. Обѣ створки довольно сильно выпуклы — малая болѣе, чѣмъ большая. Вдоль большой створки, начинаясь нѣсколько ниже макушки, тянется ограниченный съ боковъ рѣзкими краями синусъ, быстро расширяющійся къ лобному краю и приподнимающій послѣдній въ видѣ узкаго длиннаго язычка. Сѣдло малой створки также рѣзко отграничено отъ боковъ раковины. Боковые швы въ переднихъ углахъ раковины дѣлаютъ изгибъ внизъ (въ сторону большой створки) и затѣмъ, поворачивая подъ острымъ угломъ къверху, идутъ параллельно другъ другу, ограничивая съ боковъ вышеупомянутое языкообразное окончаніе синуса. Поверхность покрыта плоскими ребрышками, число которыхъ въ синусѣ и сѣдлѣ по 4.

Rhynch. scalensis имѣетъ нѣкоторое сходство съ *Rhynch. parallelepipedata* и съ *Rhynch. primipilaris*, но отъ обѣихъ отличается рѣзко отграниченными узкими сѣдломъ и синусомъ; отъ первой кромѣ того — болѣе широкими ребрами.

Найдено по 1 экземпляру въ двухъ выходахъ кальцеоловаго глинистаго сланца (вых. 7а и и 9).

Terebratulidae.

Genus Dielasma King.

Dielasma Whidbornei Davids.

1865. *Terebratula sacculus* var. ? Davidson, Mon. Br. Dev. Brach. p. 7, pl. I, f. 1—8.
 1871. " " Kayser, Brach. Eifel., Z. d. D. g. G. S. 498.
 1882. *Waldhemia Whidbornei* Davids. Suppl. Br. Dev. Brach. p. 12, pl. I, f. 3—4.

1884. *Dielasma sacculus* Tschernyschew, Матер. къ изучен. девонск. отлож. Россіи, стр. 9, табл. I, фиг. 17.
 1895. „ *Whidbornei* Holzapfel, Obere Mitteldevon im Rhein. Gebirg. S. 238 (синопимика).
 1896. „ *sacculus* Gürich, Palaeoz. im Poln. Mittelgebirg. S. 292.

Найдена въ криноидномъ известнякѣ (вых. 8).

Этотъ видъ, который нѣкоторыми авторами соединяется съ *Dielasma sacculus* Mart., пользуется повсемѣстнымъ распространеніемъ въ стрипгоцефаловомъ горизонтѣ. На Эйфель встрѣчается уже въ криноидныхъ слояхъ (ниже неизвѣстна); въ пизнемъ подотдѣлѣ верхняго девона (Iberg.); на Уралѣ—въ среднемъ и верхнемъ девонѣ. Гюрихомъ указывается изъ верхнедевонскаго известняка г. Кадзельни.

Genus *Stringocephalus* Defrance.

Stringocephalus Burtini Defr.

1827. *Stringocephalus Burtini* Defrance, Dictionn. d. sciences naturelles. Vol. 51, p. 102, pl. LXXV, f. 1.
 1869. „ „ Zeuschner, Z. d. D. g.G. S. 265.
 1896. „ „ Gürich, Palaeoz. im Poln. Mittelgebirg. S. 293,

Эта руководящая окаменѣлость сплошь выполняетъ своими ядрами—пласты известняка (вых. 5). Нѣсколько экземпляровъ мѣ удалось вынять изъ породы мало поврежденными, что въ виду петрографическихъ особенностей породы представляетъ большія трудности. Выбитыя ядра вполнѣ сходны съ типичнымъ *Stringocephalus Burtini*.

Mollusca.

LAMELLIBRANCHIATA.

Nuculidae.

Genus *Nucula* Lam.

Nucula Krotonis ? Fr. Roem.

1854. *Nucula Krotonis* F. Roemer, Harz, II, S. 13, T. III, f. 5.

Одинъ пеѣльный экземпляръ, найденный въ кальцеоловомъ глинистомъ сланцѣ (вых. 7а) весьма напоминаетъ указанный рисунокъ. Недостаточно хорошее сохраненіе оставляетъ однако мѣсто сомнѣнію въ вѣрности опредѣленія.

Nucula sp.

Въ кальцеоловомъ глинистомъ сланцѣ (вых. 9) найденъ одинъ неопредѣлимый ближе экземпляръ раковины, принадлежащей по всей вѣроятности этому роду. Раковина трехугольнаго очертанія съ неравными створками и макушками, покрыта тонкими концентрическими знаками наростанія.

Lucinidae.

Genus *Lucina* Brug.

Lucina proavia Goldf.

1834—40. *Lucina proavia* Goldfuss, Petrefacta German. Th. II, S. 226, T. CXLVI, f. 6.

1887. " " Tschernyschew, Фауна средн. и верхн. девона западн. Урала, стр. 52, табл. VI, фиг. 13—14 (Сипонимика Ib).

1896. " (?) " Gürich, Palaeoz. im Poln. Mittelgebirge. S. 229.

Нѣсколько экземпляровъ этой типичной формы собрано въ криноидномъ известнякѣ (вых. 8).

Lucina proavia встрѣчается въ Зап. Европѣ въ кальцеоловомъ и стрингоцефаловомъ ярусѣ.

GASTROPODA.

Pleurotomariidae.

Genus *Pleurotomaria* Defr.

Pleurotomaria sp.

Въ культурюгатомъ мергелистомъ сланцѣ (вых. 2) найденъ одинъ экземпляръ низко-конической раковины, относящейся вѣроятно къ этому роду.

Раковина состоитъ изъ трехъ оборотовъ. Ширина послѣдняго оборота — 17 мм., высота раковины — 7 мм. Поверхность покрыта тонкой корой полипняка *Favosites* sp., недопускающей болѣе детального описанія.

Genus *Raphistoma* Hall.

Raphistoma Bronni Goldf.

1841—44. *Euomphalus Bronni* Goldf. †Petrefacta Germ. III, S. 81, T. CLXXXIX, f. 4.

1887. *Raphistoma* „ Tschernyschew, Фауна средн. и верхняго девона западн. Урала, стр. 37, табл. V, фиг. 15; табл. VI, ф. 1—2.

Одинъ экземпляръ найденъ въ криноидномъ известнякѣ (вых. 8).

Раковина сверху сплющенная. Верхнія поверхности оборотовъ—плоскія и лежатъ почти въ одной плоскости; нижнія поверхности—выпуклыя. Наружный край представляется въ видѣ кля.

Встрѣчается въ среднемъ девонѣ Эйфели. На Уралѣ въ горизонтѣ со *Stringocephalus Burtini*.

Palaeotrochidae.

Genus *Turbo* Linn.

Turbo (?) *scalensis* n. sp.

(Табл. IX, рис. 25).

Раковина низко-конической формы съ слабо выпуклыми, быстро возрастающими оборотами. Число послѣднихъ—4. Поверхность покрыта спиральными ребрами двухъ родовъ: болѣе крупными и болѣе мелкими. Послѣдніе располагаются правильно по одному въ промежуткѣ между двумя крупными. Число реберъ съ возрастаніемъ величины оборотовъ увеличивается. Кромѣ спиральныхъ присутствуютъ еще тонкія поперечныя ребрышки, пересѣкающія спиральныя ребра подъ острымъ (близкимъ къ прямому) угломъ. Ребрышки наклонены назадъ. На мѣстѣ ихъ пересѣченія со спиральными ребрами образуются небольшія бугорки.

Ширина раковины 11.5 мм., высота 12 мм.

По внѣшнему виду наша форма очень напоминаетъ *Turbo trincinctus* Fr. Ad. Roemer (Harz, I, T. III, f. 14) изъ Виссенбахскаго сланца; но послѣдній, весьма возможно, относится къ роду *Pleurotomaria* (см. Roemer, l. c. S. 15). Нашъ экземпляръ не обнаруживаетъ присутствія синусовой бороздки, а потому и не можетъ быть отнесенъ къ названному роду.

Найденъ въ кальцеоловомъ глинистомъ сланцѣ (вых. 7а).

Trilobitae.

Phacopidae.

Genus *Phacops* Emmerich.

Phacops latifrons Bronn.

1835. *Calymene latifrons* Bronn, Leonhard's Zeitschr. f. Mineral. S. 317, T. II, f. 1—8.
 1856. *Phacops* „ Sandberger, Rhein. Schicht. Nassau, S. 16, T. I, f. 7.
 1896. „ „ Gürich, Palaeoz. im Poln. Mittelgebirg. S. 366.

Обломокъ головного щита этого вида найденъ въ кальцеоловомъ глинистомъ сланцѣ (вых. 7а).

Хорошо сохранились глабелля и одинъ глазъ. Весьма возможно, что этому-же виду принадлежитъ пигидій, найденный въ криноидномъ известнякѣ (вых. 8).

Phacops sp. cf. fecundus Barr.

Въ культуріюгативомъ мергелистомъ сланцѣ найденъ 1 экземпляръ головного щита, весьма напоминающій названный видъ *Barrand'a* (см. Kayser, Fauna d. ältesten Devon-Ablagerungen d. Harzes, T. II, f. 1—11), но отличающійся малыми размѣрами. Ширина головного щитка 4.5 мм., высота—3 мм.

Proëtidae.

Genus Dechenella Kayser.

Dechenella polonica Gürich.

(Табл. VIII, рис. 27, 27а).

1896. *Dechenella polonica* Gürich, Palaeoz. im Poln. Mittelgebirge, S. 371, T. XV, f. 2.

Видъ подробно описанъ Гюрихомъ въ цитированной работѣ. Въ моемъ распоряженіи имѣются два полные свернутые экземпляра и нѣсколько хвостовыхъ щитковъ изъ криноиднаго известняка (вых. 8).

Видъ близокъ къ *Dechenella Verneuli* Kayser (Z. d. D. g. G. 1880, T. XXVII, f. 1—5). Отличіе нашей формы отъ вида Kayser'a, какъ указано Гюрихомъ, заключается въ болѣе закругленномъ очертаніи передняго края головного щитка (у *D. Verneuli* — очертаніе параболическое), въ меньшей величинѣ глазъ (разница сравнительно не большая), въ менѣе выдающихся заднихъ углахъ щитка и въ нѣсколько меньшемъ числѣ явственныхъ плеврѣ на пигидіи.

ТАБЛИЦА

распространения организмовъ въ девонскихъ отложеніяхъ профиля
Грегоржевице—Скалы—Влохи.

НАЗВАНІЕ ВИДОВЪ	Культриго- тажные слои		Кальцеоловый ярусъ			Стрингоце- фаловый ярусъ		Верхн. девонъ
	Мергелистый сланецъ съ <i>Hyndlandella</i> d'Orbi- gniana (вых. 2).	Известнякъ со <i>Spirifer</i> <i>Rosoli</i> (вых. 3).	Мергелистый сланецъ (вых. 7).	Глинистый сланецъ (вых. 7а и 9).	Коралловый мергель (вых. 10).	Кристаллический известнякъ (вых. 8 и 11).	Стрингоцефаловый известнякъ (вых. 5).	Известнякъ д. Влохи (вых. 13)
1. <i>Actinostroma stellulatum</i> Nich.								+
2. <i>Stromatopora concentrica</i> Goldf.								+
3. <i>Aulopora serpens</i> Goldf.			+					+
4. <i>Favosites Goldfussi</i> d'Orb.	+		+	+				
5. " sp.	+							
6. <i>Pachypora reticulata</i> Bleinv.					+	+		
7. " sp.	+							
8. <i>Striatopora aff. devonicae</i> (Schlüt.) Gülich.			+	+	+	+		
9. " <i>angulosa</i> Gülich.			+	+	+	+		
10. <i>Coenites expansa</i> Frech. var. <i>po-</i> <i>lonica</i> Gülich.				+				
11. <i>Alveolites suborbicularis</i> Lam.				+		+		+
12. " <i>scatensis</i> Gülich.			+	+	+	+		
13. " <i>angusticellata</i> n. sp.			+					
14. <i>Chactetes tenuis</i> Frech. var. <i>polo-</i> <i>nica</i> .								+
15. <i>Heterotrypa polonica</i> Gülich.			+			+		
16. <i>Fistulipora proporooides</i> ? Nich.	+							

НАЗВАНИЕ ВИДОВЪ	Культрию- гатовые слои		Кальцеоловый ярусъ		Стрингоце- фаловый ярусъ	Верхи- девоиъ (вых. 13).	
	Мергелестый сланецъ съ <i>Diphyphyllia</i> и <i>Oryphyl- llum</i> (вых. 2).	Известнякъ со <i>Spirifer</i> <i>Ruschi</i> (вых. 3).	Мергелестый сланецъ (вых. 7).	Глинистый сланецъ (вых. 7а и 9)	Коралловый мергель (вых. 10).		Криновидный изве- стнякъ (вых. 8 и 11)
36. <i>Hallia breviseptata</i> n. sp.							+
37. <i>Endophyllum priscum</i> Müntst. var. <i>polonicum</i>							+
38. " <i>halliaeforme</i> n. sp.							+
39. " <i>scalense</i> n. sp.							+
40. " sp.				+			
41. <i>Diphyphyllum intermedium</i> Gür.			+		+		
42. <i>Metriophyllum gracile</i> Schlüter.			+		+		
43. <i>Zaphrentis polonica</i> n. sp.					+		
44. <i>Cystiphyllum vesiculosum</i> Goldf.	+		+	+			
45. " " var. <i>parvum</i> .				+	+		
46. " <i>lamellosum</i> ? Goldf.				+			
47. <i>Calcaola sandalina</i> Lam.	?		+	+			
48. <i>Microcyclus Eifliensis</i> Kayser.				+			
49. <i>Spirorbis omphalodes</i> M. Edw.	+						
50. <i>Tentaculites Schlothemi</i> Koken.	+	+					
51. <i>Fenestella</i> sp.			+				
52. <i>Productella subaculeata</i> Murch.			+		+		
53. <i>Chonetes sarcinulata</i> Schloth.	+	+					
54. " <i>plebeja</i> ? Schnur.	+						
55. " <i>dilatata</i> Roem.					+		

АНЪВАНІЕ ВИДОВЪ		Культурно-газовые слои		Кальцеоловый ярусъ		Стрингоцефаловый ярусъ		Верхн. девонъ
		Мергелистый сланецъ <i>Wurdehelle</i> (Фришманъ) (вых. 2).	Известнякъ со <i>Spirifer Raschi</i> (вых. 3).	Мергелистый сланецъ (вых. 7).	Глинистый сланецъ (вых. 7а и 9).	Коралловый мергель (вых. 10).	Криноидный известнякъ (вых. 8 и 11).	
56.	<i>Chonetes crenulata</i> F. Roem.			+				
57.	„ <i>gibbosa</i> Gürich.			+				
58.	<i>Leptaena depressa</i> Sow.			+	+		+	
59.	„ <i>scalensis</i> n. sp.						+	
60.	„ sp. (<i>lepis</i> ? Bronn).	+						
61.	<i>Strophodonta anaglypha</i> Kayser.			+				
62.	„ <i>subtetragona</i> F. Roem.	+						
63.	„ <i>interstitialis</i> Phillips.	+		+			+	
64.	<i>Streptorhynch. umbraculum</i> Schl.			+	+		+	
65.	„ ? <i>orthisinaeformis</i> n. sp.							+
66.	<i>Kayserella lepida</i> Schnur.			+				
67.	„ <i>lepidiformis</i> Gürich.						+	
68.	„ sp.				+			
69.	<i>Skenidium areola</i> Quenst.						+	
70.	„ <i>fallax</i> Gürich.						+	
71.	<i>Orthis circularis</i> Sow.	+						
72.	„ <i>opercularis</i> Vern.	+		+			+	
73.	„ <i>tetragona</i> F. Roem.	+						
74.	„ <i>subtetragona</i> Gürich.			+			+	
75.	„ <i>Eifliensis</i> Vern.			+	+		+	
76.	„ „ var. <i>crassa</i> Gür.						+	

НАЗВАНИЕ ВИДОВЪ		Культри- ятовые слон	Кальцеоловый ярусъ			Стрингопе- фаловый ярусъ	Верхи- девятъ
		Мергелитый сланецъ съ <i>Diglossina d'Orbi- gnana</i> (вых. 2). Известнякъ со <i>Spirifer Puschi</i> (вых. 3).	Мергелитый сланецъ (вых. 7).	Глинистый сланецъ (вых. 7а и 9).	Коралловый мергель (вых. 10).	Кринолитый изве- стнякъ (вых. 8 и 11).	Стрингопелаловый известнякъ (вых. 5).
77.	<i>Orthis canalicula</i> Schnur.				+		
78.	„ <i>subcordiformis</i> Kayser.	+					
79.	„ <i>striatula</i> Schloth.			+	+	+	+
80.	<i>Spirifer subcuspidatus</i> var. <i>alata</i> Kayser	+					
81.	„ <i>Puschi</i> n. n.		+				
82.	„ <i>elegans</i> Steining.			+			
83.	„ <i>Davidsoni</i> Schnur.					+	
84.	<i>Reticularia aviceps</i> Kayser.			+	+		
85.	„ <i>lineata</i> Martin.					+	
86.	„ <i>curvata</i> Schloth.				+	+	
87.	„ <i>macrorhyncha</i> Schnur.					+	
88.	„ <i>concentrica</i> Schnur.				+		
89.	„ ? <i>undifera</i> F. Roem.						+
90.	<i>Martinia inflata</i> Schnur.	+			+	+	
91.	<i>Cyrtina heteroclita</i> Defr.					+	
92.	<i>Nucleospira lens</i> Schnur.			+		+	
93.	<i>Bifida lepida</i> Goldf.	+				+	
94.	<i>Kayseria lens</i> Phillips.				+	+	
95.	<i>Athyris concentrica</i> L. v. Buch.	+	+	+		+	+
96.	„ „ var. <i>ventrosa</i> Schnur.					+	

НАЗВАНИЕ ВИДОВЪ	Культригаторные слон		Кальцеоловый ярусъ			Стрингоцефаловый ярусъ		Верхнедепонъ (вых. 13).
	Мерелистый сланецъ съ <i>Rhynchonella d'Orbignyana</i> (вых. 2).	Известнякъ со <i>Spirifer Ruschii</i> (вых. 3).	Мерелистый сланецъ (вых. 7).	Глинистый сланецъ (вых. 7а и 9).	Коралловый мергель (вых. 10).	Криновидный известнякъ (вых. 8 и 11).	Стрингоцефаловый известнякъ (вых. 5).	
97. <i>Athyris concentrica</i> var. <i>pentagonalis</i> Kayser						+		
98. " <i>concentrica</i> var. <i>squamata</i> Kayser.						+		
99. <i>Merista plebeja</i> Sow.						+		
100. <i>Atrypa reticularis</i> L.	+	+	+	+	+	+		+
101. " <i>desquamata</i> Sow.			+	+		+		+
102. " <i>aspera</i> Schloth.	+		+	+		+		
103. " <i>depressa</i> n. sp.						+		
104. " <i>alinensis</i> Vern.						+		
105. " sp.						+		
106. <i>Pentamerus galeatus</i> Dalm.						+		
107. " " var. <i>multiplicatus</i> F. Roem.			+					
108. " <i>acutolobatus</i> Sandber.								+
109. " <i>globus</i> Bronn.				+	+	+		
110. " <i>brilonensis</i> Kayser.						+		
111. <i>Camarophoria formosa</i> Schnur.						+		
112. " <i>brachyptyca</i> Schnur.				+				
113. <i>Rhynchonella d'Orbignyana</i> Vern.	+							
114. " <i>parallelepipedata</i> Bronn.						+		
115. " <i>subcordiformis</i> Schnur.				+		+	?	

ТАБЛИЦА I.

	Стран.
Рис. 1. <i>Stromatopora concentrica</i> Goldf. Сбоку. 1 : 1. Влохи, верхній девонь.	24.
Рис. 1а. <i>Тожє</i> , сверху.	
Рис. 2. <i>Actinostroma stellulatum</i> Nich. Сбоку. 1 : 1. Ib.	23.
Рис. 2а. <i>Тожє</i> , другой екземпляръ, сверху. 1 : 1. Ib.	



1.



2.



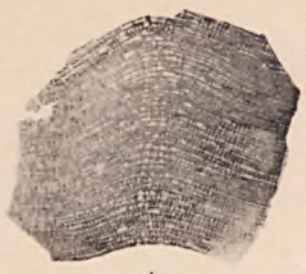
2a



1a

ТАБЛИЦА II.

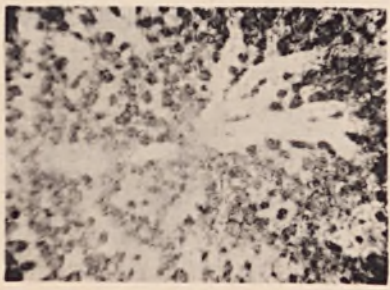
	Стран.
Рис. 1. <i>Actinostroma stellulatum</i> Nich. Продольный разръзь. 3 : 1. Влохи, верхпій девонъ.	23.
Рис. 1а. <i>Тожe</i> . 14 : 1.	
Рис. 1б. <i>Тожe</i> , поперечный разръзь. 3 : 1.	
Рис. 1с. <i>Тожe</i> , 14 : 1.	
Рис. 2. <i>Stromatopora concentrica</i> Goldf. Поперечн. разръзь. 14 : 1. Ib.	24.
Рис. 2а. <i>Тожe</i> , продольный разръзь.	
Рис. 2б. <i>Тожe</i> , продольный разръзь съ трубками „Сапорора“	



1



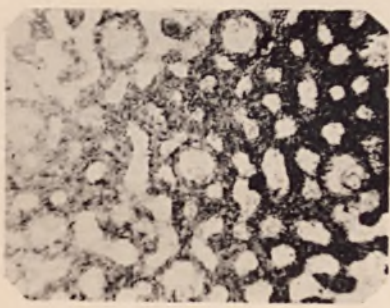
1b



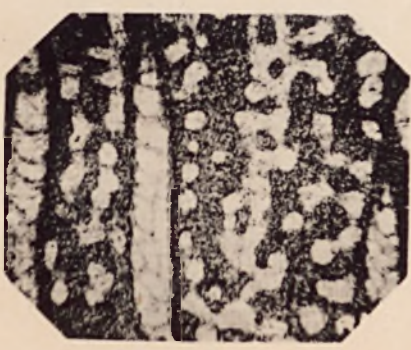
1c



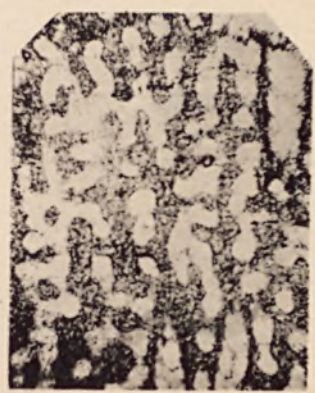
1a



2.



2b



2a

ТАБЛИЦА III.

	Стран.
Рис. 1. <i>Alveolites angusticellata</i> n. sp. Полиньякъ сбоку. 1 : 1. Скалы, верхнекальцеоловые слон.	28.
Рис. 1а. <i>Тожe</i> , снизу.	
Рис. 2. <i>Тожe</i> , другой экземпляръ, поверхность. 3 : 1.	
Рис. 3. <i>Тожe</i> , поперечный разрѣзь. 5 : 1.	
Рис. 3а. <i>Тожe</i> , продольный разрѣзь. 5 : 1.	
Рис. 4. <i>Alveolites scalensis</i> Gürich. Поперечный разрѣзь. 5 : 1. Ib.	28.
Рис. 5. „ <i>suborbicularis</i> Lam. Поперечный разрѣзь. 3 : 1, Влохи, верхній девонъ.	27.
Рис. 6. <i>Chaetetes tenuis</i> Frech, var. <i>polonica</i> . Поперечный раз- рѣзь. 3 : 1. Ib.	29
Рис. 6а. <i>Тожe</i> , продольный разрѣзь. 3 : 1.	

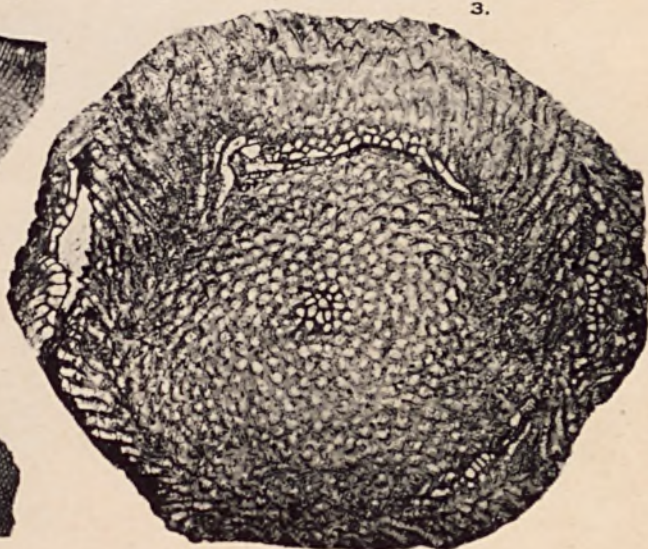
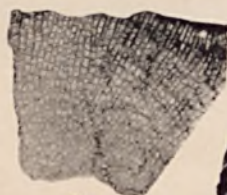
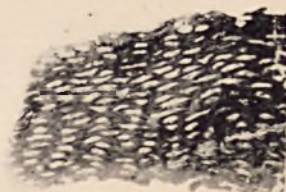


ТАБЛИЦА IV.

	Стран.
Рис. 1. <i>Syathophyllum heterophylloides</i> Frech. Поперечный раз- рѣзь. 1 : 1. Влохи, верхній девонъ.	32.
Рис. 1а. <i>Тожe</i> , продольный разрѣзь.	
Рис. 2. <i>Syathophyllum vermiculare</i> Goldf. var. <i>polonicum</i> Gü- rich. 1 : 1. Скалы, кораллов. мергель.	33.
Рис. 2а. <i>Тожe</i> , поперечный разрѣзь. 1 : 1.	
Рис. 2б. <i>Тожe</i> , продольный разрѣзь.	
Рис. 3. <i>Syathophyllum diantoides</i> n. sp. Поперечный разрѣзь. 2 : 1. Влохи, верхній девонъ.	34.
Рис. 4. <i>Syathophyllum batycalyx</i> Frech. Поперечный разрѣзь. 2 : 1. Скалы, Криноидный известнякъ.	36.
Рис. 4а. <i>Тожe</i> , продольный разрѣзь.	
Рис. 4б. <i>Тожe</i> , другой экземпляръ.	
Рис. 5. <i>Blothrophyllum scalense</i> Gürich. Чашечка. 1 : 1. Скалы, криноидный известнякъ.	38.
Рис. 5а. <i>Тожe</i> , поперечный разрѣзь. 2 : 1.	
Рис. 5б. <i>Тожe</i> , продольный разрѣзь.	
Рис. 6. <i>Hallia prolifera</i> Roem. Поперечный разрѣзь (Отшли- фованный кусокъ известняка). 1 : 1. Влохи, верхній девонъ.	



2a



5



2



1



1a



5b



4b



3



4a



4



5a



6



2b

ТАБЛИЦА V.

	Стран.
Рис. 1. <i>Phillipsastrea Henmani</i> Lonsdale. 1 : 1. Влохи, верхний девонъ.	38.
Рис. 2. <i>Тоже</i> , другой экземпляръ съ болѣе вывѣтрѣлой поверхностью. Ib.	
Рис. 2а. <i>Тоже</i> , сбоку.	
Рис. 3. <i>Тоже</i> , поперечный разрѣзь. 1 : 1.	
Рис. 3а. <i>Тоже</i> , продольный разрѣзь. 1 : 1.	
Рис. 4. <i>Hallia brevisseptata</i> n. sp. Поперечный разрѣзь. 1 : 1. Ib.	40.
Рис. 4а. <i>Тоже</i> , продольный разрѣзь.	
Рис. 5. <i>Metriophyllum gracile</i> Schlüter. Продольный разрѣзь. 2 : 1. Скалы, верхне-кальцеоловый мергелистый сланецъ.	45.
Рис. 6. <i>Diphyphyllum intermedium</i> Gürich. Поперечный разрѣзь. 2 : 1. Ib.	45.



1



4a



3a



5



4



3



2



2a



6

ТАБЛИЦА VI.

	Стран.
Рис. 1. <i>Endophyllum priscum</i> Münster var. <i>polonicum</i> . Поперечный разръзь. 1 : 1. Влохи, верхний девонъ.	41.
Рис. 1а. <i>Тоже</i> , продольный разръзь.	
Рис. 2. <i>Endophyllum halliaeforme</i> n. sp. Поперечн. разръзь. 1 : 1. Пв.	41.
Рис. 2а. <i>Тоже</i> , продольный разръзь. 2 : 1.	
Рис. 3. <i>Тоже</i> , продольный разръзь черезъ концы септъ. 2 : 1.	
Рис. 3а. <i>Тоже</i> , 20 : 1.	
Рис. 4. <i>Тоже</i> , периферическая часть продольнаго (центрального) разръза. 20 : 1.	
Рис. 5. <i>Endophyllum scalense</i> n. sp. Поперечный разръзь верхней части полипника. 2 : 1. Пв.	43
Рис. 5а. <i>Тоже</i> , поперечный разръзь нижней части полипника. 2 : 1.	
Рис. 5б. <i>Тоже</i> , продольный разръзь. 2 : 1.	
Рис. 6. <i>Zaphrentis polonica</i> n. sp. Чашечка. 1 : 1. Скалы, криноидный известнякъ.	46-
Рис. 7. <i>Тоже</i> , продольный разръзь. 2 : 1.	
Рис. 7а. <i>Тоже</i> , поперечный разръзь. 2 : 1.	



1.



3.



3a



4.

1a



7a



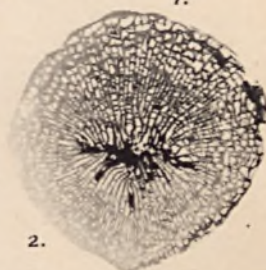
7.



2a



5.



2.



6.



5a



5b



1



2.



3



4



5



7



7a



8



6



9



10



11



12



13



13a



11a



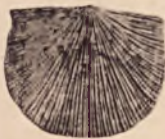
16



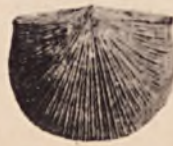
16a



14



17



17a



20



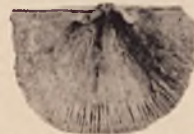
15



18



18a



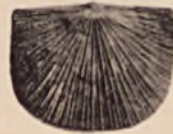
21



15a



19



19a



22a



22

ТАБЛИЦА VII (Увел. 1 : 1).

	Стран.
Рис. 1. <i>Endophyllum halliaeforme</i> n. sp. Чашечка. Влохи, верхний девонь.	41.
Рис. 2. <i>Metriophyllum gracile</i> Schlüter. Чашечка. Скалы, верхнекальцеоловый мергелистый сланецъ	45.
Рис. 3. <i>Тоже</i> , другой экземпляръ.	
Рис. 4. <i>Microscyclus Eifliensis</i> Kayser. Чашечка. Скалы, верхнекальцеоловый мергелистый сланецъ.	48.
Рис. 5. <i>Calceola sandalina</i> Lam. Крышечка. Скалы, верхнекальцеоловый мергелистый сланецъ.	48.
Рис. 6. <i>Productella subaculeata</i> Murch. Внутреннее строение малой створки. Ib.	50.
Рис. 7. <i>Chonetes crenulata</i> F. Roem. var ? Большая створка. Ib.	53.
Рис. 7а. <i>Тоже</i> , малая створка.	
Рис. 8. <i>Тоже</i> , большая створка, другой экземпляръ. Ib.	
Рис. 9. <i>Тоже</i> , внутреннее строение малой створки. Ib.	
Рис. 10. <i>Тоже</i> , внутреннее строение большой створки. Ib.	
Рис. 11. <i>Chonetes gibbosa</i> Gürich. Большая створка. Ib.	55.
Рис. 11а. <i>Тоже</i> , малая створка.	
Рис. 12. <i>Тоже</i> , другой экземпляръ, большая створка. Ib.	
Рис. 13. <i>Leptaena scalensis</i> n. sp. Большая створка. Скалы, криноидный известнякъ.	56.
Рис. 13а. <i>Тоже</i> , малая створка.	
Рис. 14. <i>Strophodonta interstitialis</i> Phillips. Внутреннее строение выпуклой (малой) створки. Скалы, верхнекальцеоловый мергелистый сланецъ.	58.
Рис. 15. <i>Strophodonta anaglypha</i> Kayser. Большая створка. Ib.	57.
Рис. 15а. <i>Тоже</i> , малая створка.	

- Рис. 16. *Streptorhynchus umbraculum* Schloth. Форма 1. Брюшная створка. Ib. 59.
- Рис. 16а. *Тожже*, спинная створка.
- Рис. 17. *Тожже*, Форма 2. Брюшная створка. Ib.
- Рис. 17а. *Тожже*, спинная створка.
- Рис. 18. *Тожже*, Форма 3. Брюшная створка. Ib.
- Рис. 18а. *Тожже*, спинная створка.
- Рис. 19. *Тожже*, Форма 4. Брюшная створка Ib.
- Рис. 19а. *Тожже*, спинная створка.
- Рис. 20. *Тожже*, внутреннее строение брюшной створки. Ib.
- Рис. 21. *Тожже*, внутреннее строение спинной створки.
- Рис. 22. *Streptorhynchus (?) orthisinaeformis* n. sp. Брюшная створка. Влохи, верхн. девонъ. 60.
- Рис. 22а. *Тожже*, спинная створка.



ТАБЛИЦА VIII.

		Стран.
Рис. 1.	<i>Productella subaculeata</i> Murch. Брюшная створка. Скалы, верхнекальцеолов. мергелистый сланець.	50.
Рис. 2.	<i>Тожє</i> , другой экземпляр Ib.	
Рис. 3.	<i>Тожє</i> , малая створка Ib.	
Рис. 4.	<i>Тожє</i> , другой экземпляр.	
Рис. 5.	<i>Kaysarella lepida</i> Schnur. Брюшная створка Ib.	61.
Рис. 5а.	<i>Тожє</i> , спинная створка.	
Рис. 6.	<i>Тожє</i> , сбоку.	
Рис. 7.	<i>Тожє</i> , внутренность спинной створки.	
Рис. 7а.	<i>Тожє</i> , другой экземпляр.	
Рис. 8.	<i>Тожє</i> , внутренность брюшной створки.	
Рис. 8а.	<i>Тожє</i> , другой экземпляр.	
Рис. 9.	<i>Kaysarella sp.</i> Внутренность спинной створки. Ска- лы, верхнекальцеоловый глинистый сланець.	63.
Рис. 10.	<i>Orthis canalicula</i> Schnur. Брюшная створка. Скалы, верхнекальцеоловый мергелистый сланець.	67.
Рис. 10а.	<i>Тожє</i> , спинная створка.	
Рис. 11.	<i>Тожє</i> , внутренность спинной створки.	
Рис. 11а.	<i>Тожє</i> , внутренность брюшной створки.	
Рис. 12.	<i>Orthis striatula</i> Schloth. Спинная створка Ib.	68.
Рис. 13.	<i>Тожє</i> , внутренность брюшной створки.	
Рис. 13а.	<i>Тожє</i> , другой экземпляр.	
Рис. 13б.	<i>Тожє</i> , внутренность спинной створки.	
Рис. 14.	<i>Orthis Eifliensis</i> Vern. var. <i>crassa</i> Gürich. Спинная створка. Свентомаржъ, криноидные слои.	67.
Рис. 15.	<i>Тожє</i> , внутренность брюшной створки Ib.	
Рис. 16.	<i>Spirifer Puschi</i> n. n. (= <i>Dombrowiensis</i> Gürich). Брюшная створка. Збржа. Культриюгатовый горизонтъ.	70.

	Стр.
Рис. 17. <i>Spirifer elegans</i> Steining. Спинная створка. Скалы, верхнекальцеоловый мергелистый сланец.	71.
Рис. 17а. <i>Тоже</i> , другой экземпляр. Ib.	
Рис. 18. <i>Тоже</i> , брюшная створка. Ib.	
Рис. 19. <i>Тоже</i> , внутренность брюшной створки.	
Рис. 20. <i>Spirifer Davidsoni</i> Schnur. Спинная створка. Скалы, криноидный известняк (вых. 11).	72.
Рис. 21. <i>Reticularia curvata</i> Schloth. Спинная створка. Скалы, криноидный известняк. (вых. 8).	73.
Рис. 22. <i>Reticularia macrorhyncha</i> Schnur. Спинная створка. Ib.	73.
Рис. 23. <i>Cyrtina heteroclita</i> Defr. Сбоку. Ib.	76.
Рис. 24. <i>Nucleospira lens</i> Schnur. Спинная створка. Свентомаржь, криноидный известняк.	77.
Рис. 25. <i>Kayseria lens</i> Phillips. Ib.	79.
Рис. 26. <i>Bifida lepida</i> Goldf. Внутренность спинной створки Ib.	78.
Рис. 26а. <i>Тоже</i> , внутренность брюшной створки. Ib.	
Рис. 26b. <i>Тоже</i> , Внутренность спинной створки. 2 : 1. Ib.	
Рис. 26с. <i>Тоже</i> , внутренность брюшной створки. 2 : 1. Ib.	
Рис. 27. <i>Dechenella polonica</i> Gürich. Головной щитъ. Скалы, криноидный известняк.	100.
Рис. 27а. <i>Тоже</i> , хвостовой щитъ. Ib.	



ТАБЛИЦА IX.

		Стран.
Рис. 1.	<i>Spirifer Puschi</i> n. n. Домброва. Коллекция Пуша.	70.
Рис. 2.	<i>Тоже</i> , Ядро. Ib.	
Рис. 3.	<i>Atrypa reticularis</i> L. Внутренность большой створки. Скалы, верхнекальцеоловый мергелистый сланец.	82.
Рис. 4.	<i>Тоже</i> , другой экземпляр.	
Рис. 5.	<i>Тоже</i> , внутренность малой створки. Ib.	
Рис. 6.	<i>Atrypa desquamata</i> Sow. Внутренность брюшной створки. Ib.	84.
Рис. 7.	<i>Atrypa aspera</i> Schloth. Внутренность большой створки. Ib.	84.
Рис. 8.	<i>Тоже</i> , внутренность малой створки. Скалы, криноидный известняк.	
Рис. 9.	<i>Atrypa depressa</i> n. sp. Брюшная створка. Ib.	85.
Рис. 10.	<i>Atrypa alinensis</i> Vern. Брюшная створка. Ib.	86.
Рис. 11.	<i>Pentamerus galeatus</i> Dalm. Ib.	86.
Рис. 12.	<i>Pentamerus acutolobatus</i> Sandberg. Влохи, верхний девонь	87.
Рис. 13.	<i>Pentamerus brilonensis</i> Kauser. Скалы, криноидный известняк.	88.
Рис. 14.	<i>Pentamerus multiplicatus</i> F. Roem. Скалы, верхнекальцеоловый мергелистый сланец.	87.
Рис. 15.	<i>Camarophoria brachyptyca</i> Schuur. Скалы, верхнекальцеоловый мергелистый сланец.	89.
Рис. 16.	<i>Camarophoria formosa</i> Schuur. Скалы, криноидный известняк.	89.
Рис. 17.	<i>Rhynchonella livonica</i> . Спинная створка. Грегоржевице, культиригатовые слои.	94.

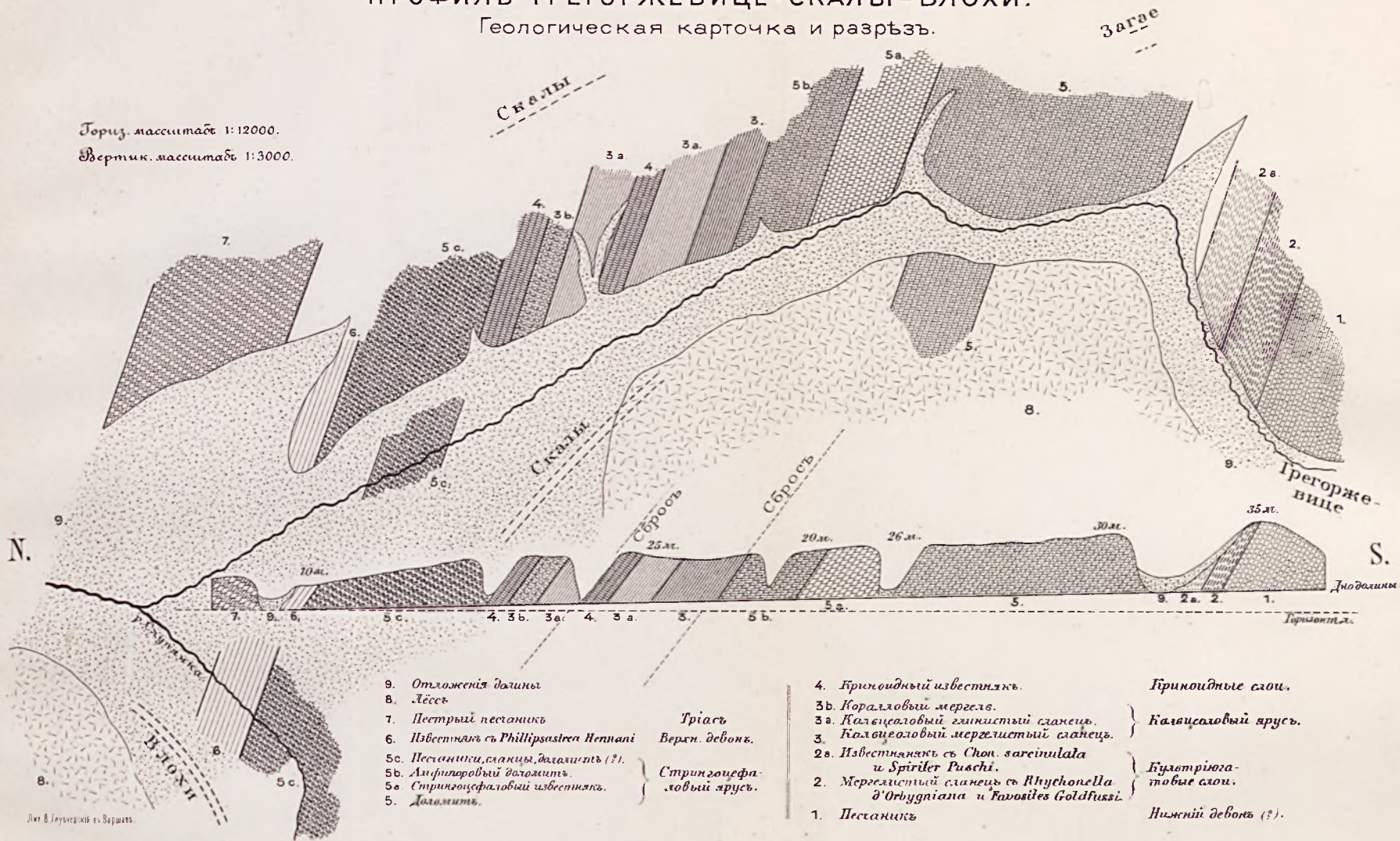
	Стран.
Рис. 18. <i>Rhynchonella scalensis</i> n. sp. Лобный край. Скалы, верхнекальцеоловый глинистый сланец (вых. 9).	95.
Рис. 19. <i>Тоже</i> , Ib. (вых. 7а).	
Рис. 19а. <i>Тоже</i> , спинная створка.	
Рис. 20. <i>Rhynchonella parallelepipeda</i> Bronn. Лобный край. Скалы, криноидный известняк.	91.
Рис. 21. <i>Rhynchonella primipilaris</i> v. Buch. Лобный край. Скалы, верхнекальцеоловый мергелистый сланец.	93.
Рис. 22. <i>Rhynchonella Wahlenbergi</i> Goldf. Лобный край. Скалы, криноидный известняк.	93.
Рис. 23. <i>Rhynchonella coronata</i> Kayser. Брюшная створка. Ib.	94.
Рис. 24. <i>Rhynchonella pentagona</i> Kayser. Брюшная створка. Скалы, верхнекальцеоловый глинистый сланец.	92
Рис. 25. <i>Turbo</i> (?) <i>Scalensis</i> n. sp. Ib.	99.

ПРОФИЛЬ ГРЕГОРЖЕВИЦЕ-СКАЛЫ - ВЛОХИ.

Геологическая карточка и разрезъ.

Гориз. масштабъ 1:12000.

Вертик. масштабъ 1:3000.



9. Отложения долины

8. Лесъ

7. Пестрый песчаникъ

6. Известнякъ съ *Phillipsaetra Nepiani*

5c. Песчаники, сланцы, доломитъ (?)

5b. Амфиболовый доломитъ.

5a. Стрингоцефаловый известнякъ.

5. Доломитъ.

Триасъ
Верхн. девонъ.

Стрингоцефа-
ловый ярусъ.

4. Криноидный известнякъ.

3b. Коралловый мергель.

3a. Коралловый глинистый сланецъ.

3. Коралловый мергелистый сланецъ.

2a. Известнякъ съ *Chon. sarcinulata*

и *Spirifer Ruschi*.

2. Мергелистый сланецъ съ *Rhynchonella*

d'Orbignyana и *Favosites Goldfussi*.

1. Песчаникъ

Трикоидные слои.

Коралловый ярусъ.

Бухартиго-
товые слои.

Нижний девонъ (?).

Опечатки и погрѣшности.

Стр.	Строка:	Напечатано:	Слѣдуетъ читать.
11	24 сверху	<i>polonica</i> n. sp.	<i>scalensis</i> n. sp.
14	8 снизу	<i>polonica</i> n. sp.	<i>scalensis</i> n. sp.
15	16 сверху	<i>Linstromi</i>	<i>Lindstromi</i>
16	11 сверху	Выхоъ	Выходъ
21	3 снизу	накосами	наносами
25	9 сверху	Antosoa	Anthozoa
28	14 снизу	калцеоловаго	кальцеоловаго
29	14 сверху	Chatetes	Chaetetes
61	1 снизу	f. 4	f. 13
66	14 сверху	Eifeliensis	Eifliensis
89	16 сверху	„ „	„ cf. <i>formosa</i>
Во многихъ мѣстахъ		Palaeoz. in Poln. Mittelgebirg.	Palaeoz. im Poln. Mittelgebirg.

Двѣ формулы для нахождения статическихъ моментовъ и моментовъ инерціи криволинейныхъ плоскихъ фигуръ.

Инж. Я. Стоярова.

Всеѣ общеупотребительные приемы нахождения моментовъ первой и второй степени произвольной плоской фигуры относительно произвольной оси, лежащей въ ея плоскости, можно раздѣлить на три категоріи:

Къ первой принадлежитъ аналитическій способъ, по которому данную фигуру разбиваютъ линіями параллельными или перпендикулярными къ данной оси на рядъ участковъ, для каждаго изъ которыхъ моментъ можетъ быть найденъ вполнѣ точно или приближенно (прямоугольники, трапеціи, части круга и т. п.). Суммируя элементарные моменты, опредѣляютъ искомый.

Ко второй категоріи можно отнести разнообразныя методы графической статики (способъ Mohr'a, Nehls'a и др.).

Третью категорію составитъ употребленіе измѣрительныхъ приборовъ—интеграторовъ.

Каждый изъ указанныхъ приѣмовъ имѣетъ и свои достоинства, и недостатки.

Первый способъ удобно примѣнять лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда сѣченіе легко разбивается на небольшое число простыхъ геометрическихъ фигуръ, центры тяжести которыхъ находятся безъ затрудненія и суммированіе моментовъ не будетъ утомительнымъ.

Методы графостатики имѣютъ въпервыхъ недостатокъ общій всемъ графическимъ построеніямъ формулъ—зависимость результата

отъ умѣнія обращаться съ чертежными инструментами; особенно это сказывается въ примѣненіи къ фигурамъ небольшихъ размѣровъ, когда даже очень малыя и совершенно неизбежныя ошибки при нанесеніи линій вспомогательныхъ построений могутъ оказать сильное вліяніе на точность результата. Кроме того, при нахожденіи моментовъ инерціи плоскихъ фигуръ методами графической статики обыкновенно допускается погрѣшность въ слѣдствіе того обстоятельства, что моментъ инерціи отождествляютъ съ выраженіемъ

$$\sum f x^2 \dots \dots \dots (1)$$

гдѣ f —элементарныя площадки, на которыя разбито сѣченіе, а x —разстоянія ихъ центровъ тяжести отъ оси. Но это справедливо лишь для случая бесконечно-большого числа площадокъ, т. е. когда выраженіе (1) обращается въ

$$\int df. x^2 \dots \dots \dots (2)$$

Выраженіе (2) больше (1) на $\sum i_0$ — сумму моментовъ инерціи всѣхъ элементарныхъ участковъ относительно осей, проходящихъ черезъ ихъ центры тяжести. Въ тѣхъ случаяхъ, когда число элементарныхъ площадокъ, на которыя разбивается данная фигура, не велико и особенно когда ось, относительно которой берется моментъ, проходитъ вблизи центра тяжести всей фигуры, вліяніе члена $\sum i_0$ становится очень замѣтнымъ. Значительная затрата времени и напряженнаго вниманія, неизбежная въ примѣненіяхъ этого метода къ сложнымъ сѣченіямъ, вмѣстѣ съ только-что указанной погрѣшностью составляетъ слабое мѣсто всѣхъ способовъ графостатики.

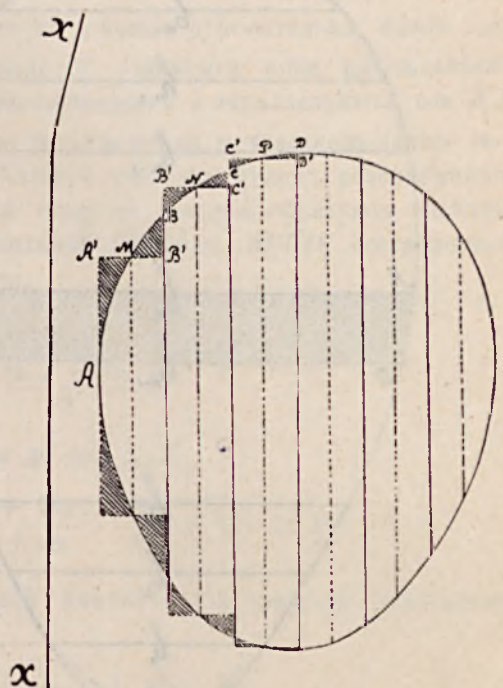
Что касается употребленія интеграторовъ, то ихъ широкому распространенію препятствуетъ пока еще значительная дороговизна прибора и зависимость точности получаемыхъ результатовъ отъ условій работы весьма сложнаго инструмента.

Каждый частный случай нахожденія моментовъ, т. е. желаемая степень точности и видъ контура фигуры, подскажетъ самъ, какой изъ рассмотрѣнныхъ методовъ удобнѣе примѣнить, если всѣ они найдутся подъ руками рѣшающаго задачу.

Кромѣ указанныхъ способовъ нахожденія моментовъ первой и второй степени плоскихъ фигуръ существуетъ еще нѣсколько приемовъ, основанныхъ на томъ или другомъ допущеніи и имѣющихъ тенденцію дать возможность обыкновеннымъ планиметромъ определять моменты, т. е. свести разсматриваемую задачу къ нахожденію

площадей. Не входя въ дальнѣйшее разсмотрѣніе этихъ приѣмовъ, скажу лишь нѣсколько словъ по поводу недавно напечатанной въ „Вюлетеняхъ Политехническаго Общества, состоящаго при Императорскомъ Техническомъ Училищѣ” (1903 г. № 3) статьи Г. Тираспольскаго: „Опредѣленіе моментовъ 1-ой и 2-ой степени и центровъ тяжести криволинейныхъ площадей обыкновеннымъ планиметромъ”. Указываемый авторомъ статьи приѣмъ основанъ на замѣнѣ всѣхъ элементарныхъ участковъ, на которые онъ разбиваетъ фигуру, прямоугольниками (см. фиг. 1). При этомъ, очевидно, предполагается, что трехуголь-

ные площадки (заштрихованныя на чертежѣ), полученные замѣной линіи контура $AB, BC, CD.....$ прямыми $A'B', B'C', C'D'.....$, перпендикулярными къ оси XX , взаимно уничтожаютъ ошибку. Но что вполне допустимо при приближенномъ вычисленіи площадей криволинейныхъ фигуръ, то доставитъ значительную погрѣшность при опредѣленіи моментовъ первой и въ особенности высшихъ степеней, ибо площадки $AA'M$ и $BB'M, BB'N$ и $CC'N.....$ находятся въ различныхъ условіяхъ по отношенію къ оси XX . Въ болѣе или менѣе точныхъ подсчетахъ подобную компенсацію этихъ площадокъ можно допустить лишь при очень большомъ числѣ ординатъ, когда примѣненіе способа, указываемаго авторомъ упомянутой статьи, становится утомительнымъ и зависящимъ отъ тщательности графическихъ построеній.

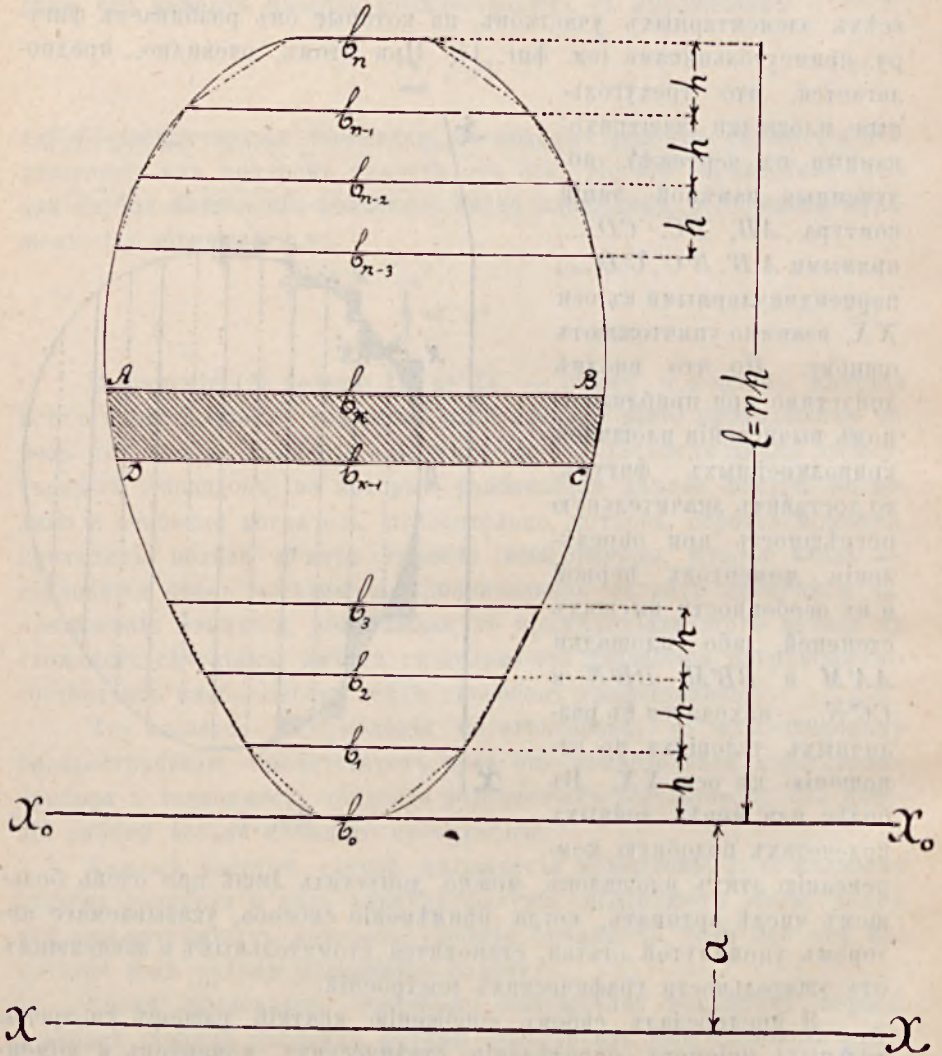


Фиг. 1.

Я предпослать своему сообщенію краткій разборъ употребительныхъ приѣмовъ опредѣленія статическихъ моментовъ и моментовъ инерціи криволинейныхъ плоскихъ фигуръ въ виду того, что, строго говоря, не существуетъ такого „универсальнаго” практическаго рѣшенія поставленной задачи, которое было-бы съ удобствомъ

и гарантией значительной точности приложимо къ различнымъ случаямъ практики. Это — причина, почему я рѣшился обратиться къ аналитическому методу, воишь аналогичному съ методомъ приближеннаго вычисленія площадей криволинейныхъ фигуръ. Результаты, мною полученные, и составляютъ предметъ настоящей статьи.

И такъ пусть ищется статическій моментъ M_x какого либо кри-



Фиг. 2.

волипейнаго плоскаго сѣченія S относительно произвольной оси XX , проходящей вѣд его (фиг. 2). По опредѣленію статическаго момента

$$M_x = \Sigma f x$$

гдѣ буквой f обозначены элементарныя площадки, на которыя разбито сѣченіе, а x — разстоянія ихъ центровъ тяжести до оси XX ; суммирование должно быть распространено на все сѣченіе. Проведя ось $X_0 X_0$, касательную къ контуру S и параллельную оси XX , можемъ написать:

$$M_x = \Sigma f x = \Sigma f (x_0 + a) = \Sigma f x_0 + a \Sigma f = M_{x_0} + F a \quad (3)$$

гдѣ M_{x_0} — статическій моментъ сѣченія относительно новой оси $X_0 X_0$, а F — площадь сѣченія S . Займемся пока нахожденіемъ M_{x_0} . Проведемъ $n + 1$ равноотстоящихъ и параллельныхъ оси XX ординатъ b , которыми сѣченіе разобьется на n участковъ (здѣсь n — произвольное цѣлое число). Каждый участокъ будемъ разсматривать какъ трапецію, параллельныя стороны которой образуютъ сосѣднія ординаты. Тогда для произвольной трапеціи $ABCD$, составленной ординатами b_{k-1} и b_k , имѣемъ:

Площадь трапеціи:

$$f_{k-1}^k = \frac{b_{k-1} + b_k}{2} h;$$

разстояніе центра тяжести ея до оси $X_0 X_0$:

$$\left| x_0 \right|_{k-1}^k = \frac{b_{k-1} + 2b_k}{b_{k-1} + b_k} \cdot \frac{h}{3} + (k-1) \cdot h$$

Слѣдовательно статическій моментъ этой трапеціи относительно оси $X_0 X_0$ будетъ:

$$\left| m_{x_0} \right|_{k-1}^k = \frac{b_{k-1} + b_k}{2} \cdot h \left\{ \frac{b_{k-1} + 2b_k}{b_{k-1} + b_k} \frac{h}{3} + (k-1) \cdot h \right\} = \\ = \frac{h^2}{6} (b_{k-1} + 2b_k) + \frac{h^2}{2} (k-1) (b_{k-1} + b_k) \quad (4)$$

Для всего сѣченія напишемъ:

$$M_{x_0} = \Sigma \frac{h^2}{6} (b_{k-1} + 2b_k) + \Sigma \frac{h^2}{2} (k-1) (b_{k-1} + b_k)$$

гдѣ знаки Σ распространяются на все сѣченіе.

Обозначая:

$$\sum \frac{h^2}{6} (b_{k-1} + 2b_k) = \sum_1 \text{ и } \sum_2 \frac{h^2}{2} (k-1) (b_{k-1} + b_k) = \sum_2$$

раскрою выражения для \sum_1 и \sum_2 .

$$\begin{aligned} \sum_1 &= \frac{h^2}{6} \sum (b_{k-1} + 2b_k) = \frac{h^2}{6} \left\{ (b_0 + 2b_1) + (b_1 + 2b_2) + \dots + (b_{n-1} + 2b_n) \right\} = \\ &= \frac{h^2}{6} \left\{ (b_0 + 2b_n) + 3 \sum_{k=1}^{k=n-1} b_k \right\} \dots \dots (5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum_2 &= \frac{h^2}{2} \sum (k-1)(b_{k-1} + b_k) = \frac{h^2}{2} \left\{ 0 \cdot (b_0 + b_1) + 1(b_1 + b_2) + 2(b_2 + b_3) + \dots \right. \\ &\quad \left. + (n-2)(b_{n-2} + b_{n-1}) + (n-1)(b_{n-1} + b_n) \right\} = \frac{h^2}{2} \left\{ b_1 + 3b_2 + 5b_3 + \dots \dots \right. \\ &\quad \left. + (2n-3)b_{n-1} + (n-1)b_n \right\} = \frac{h^2}{2} \left\{ (n-1)b_n + \sum_{k=1}^{k=n-1} (2k-1)b_k \right\} = \\ &= \frac{h^2}{6} \left\{ 3(n-1)b_n + 3 \sum_{k=1}^{k=n-1} (2k-1)b_k \right\} \dots \dots (6) \end{aligned}$$

Складывая (5) и (6), получим:

$$\begin{aligned} M_{x_0} &= \frac{h^2}{6} \left\{ b_0 + (3n-1)b_n + 6 \sum_{k=1}^{k=n-1} kb_k \right\} = \left(\frac{l}{n} \right)^2 \left\{ \frac{b_0 + (3n-1)b_n}{6} + \right. \\ &\quad \left. + \sum_{k=1}^{k=n-1} kb_k \right\} \dots \dots (7) \end{aligned}$$

Выражение для M_{x_0} получается такимъ образомъ крайне простое. Проведя нѣкоторое число ординатъ (въ зависимости отъ желаемой степени точности и отъ кривизны контура), простой подстановкой ихъ численныхъ значеній въ (7) найдемъ M_{x_0} .

Въ многихъ фигурахъ крайнія ординаты равны ($b_0 = b_n$); въ этомъ случаѣ выраженіе для M_{x_0} принимаетъ видъ

$$M_{x_0} = \left(\frac{l}{n} \right)^2 \left\{ \frac{n}{2} b_0 + \sum_{k=1}^{k=n-1} kb_k \right\} \dots \dots (7')$$

Для сѣченій, въ которыхъ $b_0 = b_n = 0$, получимъ:

$$M_{x_0} = \left(\frac{l}{n} \right)^2 \sum_{k=1}^{k=n-1} kb_k \dots \dots (7'')$$

Принимая во вниманіе равенства (3) и (7), а также имѣя въ виду, что площадь F сѣченія можетъ быть вычислена для того-же числа ординатъ по приближенной формулѣ:

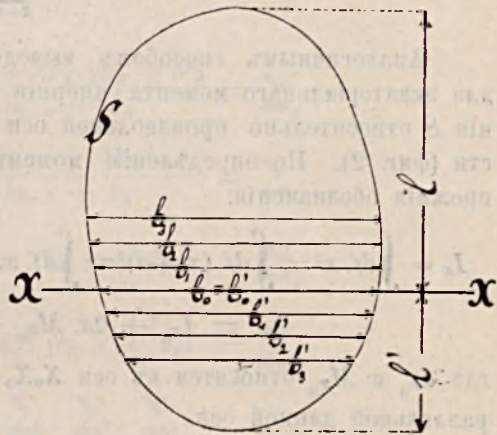
$$F = h \left(\frac{b_0 + b_n}{2} + \sum_{k=1}^{k=n-1} b_k \right)$$

найдемъ для статическаго момента сѣченія S относительно произвольной оси XX , проходящей вѣдъ его:

$$M_x = \left(\frac{l}{n} \right)^2 \left\{ \frac{b_0 + (3n-1)b_n}{6} + \sum_{k=1}^{k=n-1} k b_k \right\} + a \cdot \frac{l}{n} \left(\frac{b_0 + b_n}{2} + \sum_{k=1}^{k=n-1} b_k \right) \quad (8)$$

Площадь F въ формулѣ (8) можетъ быть найдена конечно и по другой приближенной формулѣ (Simpson'a, Poncelet'a и т. п.).

Если статическій моментъ берется относительно оси XX , пересекающей сѣченіе (фиг. 3), то проводя n ординатъ по одну сторону и n' ординатъ по другую сторону оси (n и n' выбираются въ зависимости отъ кривизны контура, длины l и l' и желаемой степени точности), найдемъ:



Фиг. 3.

$$M_x = \left(\frac{l}{n} \right)^2 \left\{ \frac{b_0 + (3n-1)b_n}{6} + \sum_{k=1}^{k=n-1} k b_k \right\} - \left(\frac{l'}{n'} \right)^2 \left\{ \frac{b'_0 + (3n'-1)b'_{n'}}{6} + \sum_{k=1}^{k=n'-1} k b'_k \right\} + \dots \quad (9)$$

Пользуясь выраженіями (7), (7') и (7''), можно опредѣлять также положеніе центра тяжести произвольной фигуры. Называя через x_0 — разстояніе центра тяжести сѣченія S до оси X_0X_0 , касательной къ контуру, имѣемъ право написать:

$$\sum fx = x_0 \cdot F$$

откуда:

$$x_0 = \frac{M_{x_0}}{F} = \frac{l}{n} \cdot \frac{\frac{b_0 + (3n-1)b_n}{6} + \sum_{k=1}^{k=n-1} kb_k}{\frac{b_0 + b_n}{2} + \sum_{k=1}^{k=n-1} b_k} \quad (10)$$

Для случая, когда $b_0 = b_n = 0$, получимъ:

$$x_0 = \frac{l}{n} \cdot \frac{\sum_{k=1}^{k=n-1} kb_k}{\sum_{k=1}^{k=n-1} b_k} \quad (10')$$

Аналогичнымъ способомъ выведемъ приближенное выраженіе для экваторіальнаго момента инерціи произвольнаго плоскаго сѣченія S относительно произвольной оси XX , лежащей въ его плоскости (фиг. 2). По опредѣленію момента инерціи пишемъ, сохраняя прежнія обозначенія:

$$I_x = \int df. x^2 = \int df. (x_0 + a)^2 = \int df. x_0^2 + 2a \int df. x_0 + a^2 \int df. = \\ = I_{x_0} + 2a. M_{x_0} + a^2. F \quad (11)$$

гдѣ I_{x_0} и M_{x_0} относятся къ оси X_0X_0 касательной къ контуру и параллельной данной оси.

Поступая подобно предыдущему, найдемъ выраженіе для I_{x_0} .

Моментъ инерціи элементарной трапеціи $ABCD$, образованной сосѣдними ординатами b_{k-1} и b_k , относительно оси, проходящей черезъ ея центръ тяжести, какъ извѣстно равенъ:

$$i \Big|_{k-1}^k = \frac{h^3}{36} \cdot \frac{b_{k-1}^2 + 4b_{k-1}.b_k + b_k^2}{b_{k-1} + b_k}$$

Расстояніе центра тяжести этой трапеціи отъ оси X_0X_0 :

$$x_0 \Big|_{k-1}^k = \frac{b_{k-1} + 2b_k}{b_{k-1} + b_k} \cdot \frac{h}{3} + (k-1)h$$

Слѣдовательно моментъ инерціи разсматриваемой трапеціи относительно оси X_0X_0 будетъ:

$$i_{x_0} \Big|_{k-1}^k = \frac{h^3}{36} \frac{b_{k-1}^2 + 4b_{k-1}.b_k + b_k^2}{b_{k-1} + b_k} + \frac{b_{k-1} + b_k}{2} \cdot h \left(\frac{b_{k-1} + 2b_k}{b_{k-1} + b_k} \cdot \frac{h}{3} + (k-1)h \right)^2 = \\ = \frac{h^3}{36} \frac{b_{k-1}^2 + 4b_{k-1}.b_k + b_k^2}{b_{k-1} + b_k} + \frac{h^3}{18} \frac{(b_{k-1} + 2b_k)^2}{b_{k-1} + b_k} + \frac{h^3}{3} (b_{k-1} + 2b_k)(k-1) +$$

$$+ \frac{h^3}{2} (k-1)^2 (b_{k-1} + b_k)$$

Для всего сѣченія напишемъ:

$$I_{x_0} = \sum \frac{h^3}{36} \frac{b_{k-1}^2 + 4b_{k-1}b_k + b_k^2}{b_{k-1} + b_k} + \sum \frac{h^3}{18} \frac{(b_{k-1} + 2b_k)^2}{b_{k-1} + b_k} +$$

$$+ \sum \frac{h^3}{3} (b_{k-1} + 2b_k) (k-1) + \frac{h^3}{2} (k-1)^2 (b_{k-1} + b_k)$$

гдѣ знаки суммированія распространяются на все сѣченіе.

Обозначая:

$$\sum \frac{h^3}{36} \frac{b_{k-1}^2 + 4b_{k-1}b_k + b_k^2}{b_{k-1} + b_k} = \sum_1$$

$$\sum \frac{h^3}{18} \frac{(b_{k-1} + 2b_k)^2}{b_{k-1} + b_k} = \sum_2$$

$$\sum \frac{h^3}{3} (k-1) (b_{k-1} + 2b_k) = \sum_3$$

$$\sum \frac{h^3}{2} (k-1)^2 (b_{k-1} + b_k) = \sum_4$$

раскроемъ выраженія для $\sum_1, \sum_2, \sum_3, \sum_4$.

Принимая во вниманіе, что:

$$\frac{b_{k-1}^2 + 4b_{k-1}b_k + b_k^2}{b_{k-1} + b_k} = (b_{k-1} + 3b_k) - \frac{2b_k^2}{b_{k-1} + b_k}$$

пишемъ:

$$\sum_1 = \frac{h^3}{36} \left\{ (b_0 + 3b_1) - \frac{2b_1^2}{b_0 + b_1} + (b_1 + 3b_2) - \frac{2b_2^2}{b_1 + b_2} + \dots + \right.$$

$$\left. + (b_{n-1} + 3b_n) - \frac{2b_n^2}{b_{n-1} + b_n} \right\} = \frac{h^3}{36} \left\{ (b_0 + 3b_n) + 4 \sum_{k=1}^{k=n-1} b_k - \right.$$

$$\left. - 2 \sum_{k=1}^{k=n} \frac{b_k^2}{b_{k-1} + b_k} \right\} \dots \dots \dots (12)$$

Замѣчая далѣе, что:

$$\frac{(b_{k-1} + 2b_k)^2}{b_{k-1} + b_k} = (b_{k-1} + 3b_k) + \frac{b_k^2}{b_{k-1} + b_k}$$

находимъ:

$$\sum_2 = \frac{h^3}{18} \left\{ (b_0 + 3b_1) + \frac{b_1^2}{b_0 + b_1} + (b_1 + 3b_2) + \frac{b_2^2}{b_1 + b_2} + \dots + (b_{n-1} + 3b_n) + \frac{b_n^2}{b_{n-1} + b_n} \right\} = \frac{h^3}{18} \left\{ (b_0 + 3b_n) + 4 \sum_{k=1}^{k=n-1} b_k + \sum_{k=1}^{k=n} b_k \frac{b_k^2}{b_{k-1} + b_k} \right\} \quad (13)$$

Далѣе:

$$\begin{aligned} \sum_3 = \frac{h^3}{3} \left\{ (b_0 + 2b_1) \cdot 0 + (b_1 + 2b_2) \cdot 1 + \dots + (b_{n-2} + 2b_{n-1}) (n-2) + (b_{n-1} + 2b_n) (n-1) \right\} = \frac{h^3}{3} \left\{ b_1 + 4b_2 + 7b_3 + \dots + (3n-5)b_{n-1} + 2(n-1)b_n \right\} = \frac{h^3}{3} \left\{ 2(n-1)b_n + \sum_{k=1}^{k=n-1} (3k-2)b_k \right\}. \quad (14) \end{aligned}$$

Наконецъ:

$$\begin{aligned} \sum_4 = \frac{h^3}{2} \left\{ (b_0 + b_1) \cdot 0 + (b_1 + b_2) \cdot 1^2 + (b_2 + b_3) \cdot 2^2 + \dots + (b_{n-2} + b_{n-1}) (n-2)^2 + (b_{n-1} + b_n) (n-1)^2 \right\} = \frac{h^3}{2} \left\{ (n-1)^2 b_n + \sum_{k=1}^{k=n-1} [(k-1)^2 + k^2] b_k \right\}. \quad (15) \end{aligned}$$

Складывая (11), (13), (14) и (15), получимъ:

$$\begin{aligned} I_{x_0} &= \frac{h^3}{36} \left\{ 3 [b_0 + (6n^2 - 4n + 1)b_n] + 6 \sum_{k=1}^{k=n-1} (6k^2 + 1) b_k \right\} = \\ &= \left(\frac{l}{n} \right)^3 \left\{ \frac{b_0 + (6n^2 - 4n + 1)b_n}{12} + \frac{1}{6} \sum_{k=1}^{k=n-1} b_k + \sum_{k=1}^{k=n-1} k^2 b_k \right\} \quad (16) \end{aligned}$$

Для случая, когда $b_0 = b_n = 0$, выраженіе (16) обращается въ:

$$I_{x_0} = \left(\frac{l}{n} \right)^3 \left\{ \frac{1}{6} \sum_{k=1}^{k=n-1} b_k + \sum_{k=1}^{k=n-1} k^2 b_k \right\}. \quad (16')$$

Опредѣливъ I_{x_0} , подстановкой въ (11) найдемъ и I_x . Если нужно взять моментъ инерціи относительно оси XX , пересекающей

контуры (въ частности относительно оси, проходящей черезъ центръ тяжести фигуры), то проведя n ординатъ по одну сторону и n' ординатъ по другую сторону оси (фиг. 3), получимъ:

$$I_x = \left(\frac{l}{n}\right)^3 \left\{ \frac{b_0 + (6n^2 - 4n + 1)b_n}{12} + \frac{1}{6} \sum_{k=1}^{k=n-1} b_k + \sum_{k=1}^{k=n-1} k^2 b_k \right\} + \left(\frac{l'}{n'}\right)^3 \left\{ \frac{b'_0 + (6n'^2 - 4n' + 1)b'_n}{12} + \frac{1}{6} \sum_{k=1}^{k=n'-1} b'_k + \sum_{k=1}^{k=n'-1} k^2 b'_k \right\} \quad (17)$$

Въ случаѣ фигуры, симметричной относительно оси XX , будемъ имѣть:

$$I_x = \left(\frac{l}{n}\right)^3 \left\{ \frac{b_0 + (6n^2 - 4n + 1)b_n}{6} + \frac{1}{3} \sum_{k=1}^{k=n-1} b_k + 2 \sum_{k=1}^{k=n-1} k^2 b_k \right\} \quad (17')$$

Имѣя ввиду существующее соотношеніе между полярнымъ моментомъ инерціи плоской фигуры и ея экваторіальными моментами инерціи, а также уравненіе, связывающее экваторіальные моменты съ центробѣжными, можно примѣнять только-что полученныя формулы къ нахожденію и полярныхъ, и центробѣжныхъ моментовъ инерціи криволинейныхъ плоскихъ фигуръ.

Такимъ образомъ въ примѣненіи разсматриваемаго метода къ опредѣленію моментовъ точность результата ставится въ зависимость лишь отъ числа ординатъ n , а самое рѣшеніе задачи заключается въ простой подстановкѣ числовыхъ значеній ординатъ въ выведенныя формулы.

Въ заключеніе приведу примѣръ примѣненія указанныхъ формулъ къ опредѣленію статическаго момента, центра тяжести и момента инерціи сѣченія, изображеннаго на фиг. 4. Параллельно оси XX , относительно которой ищутся моменты, проведу 11 ординатъ, размеры которыхъ:

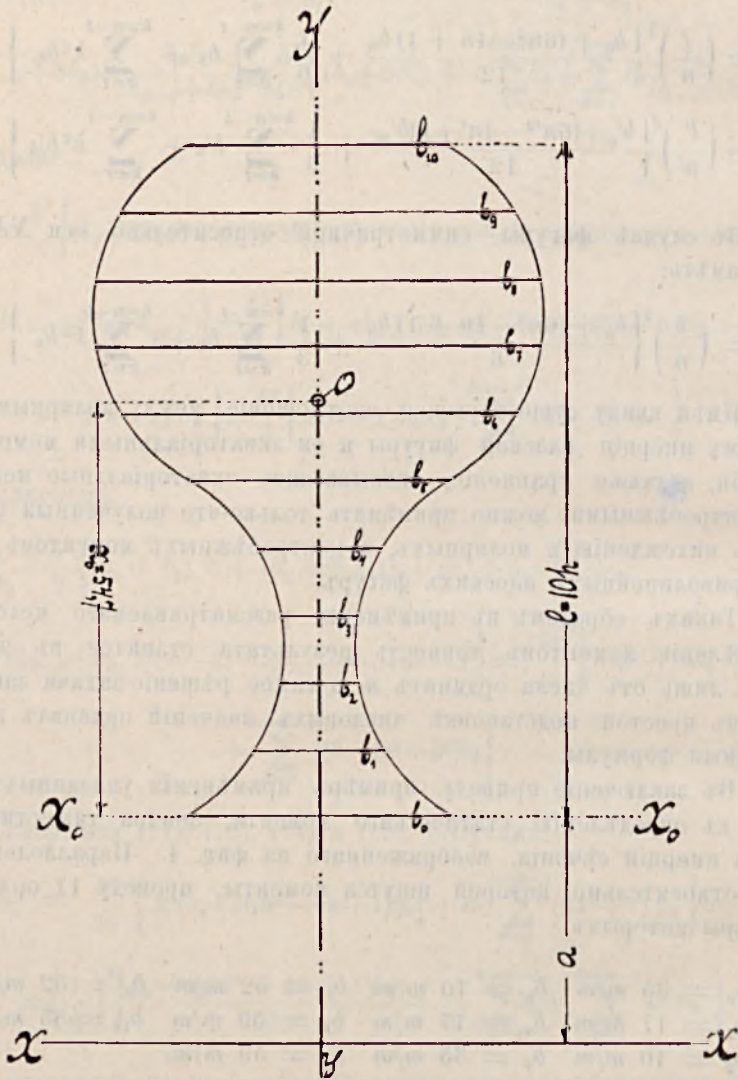
$$\begin{aligned} b_0 &= 35 \text{ м/м} & b_3 &= 10 \text{ м/м} & b_6 &= 52 \text{ м/м} & b_9 &= 52 \text{ м/м} \\ b_1 &= 17 \text{ м/м} & b_4 &= 17 \text{ м/м} & b_7 &= 59 \text{ м/м} & b_{10} &= 35 \text{ м/м} \\ b_2 &= 10 \text{ м/м} & b_5 &= 35 \text{ м/м} & b_8 &= 59 \text{ м/м}. \end{aligned}$$

разстояріе $a = 30 \text{ м/м}$; высота сѣченія $l = 88 \text{ м/м}$.

Такъ какъ здѣсь $b_0 = b_{10}$, то M_{x_0} найдемъ по формулѣ (7):

$$M_{x_0} = \left(\frac{88}{10}\right)^2 \left\{ \frac{10}{2} \cdot (17.1 + 10.2 + 10.3 + 17.4 + 35.5 + 52.6 + 59.7 + 59.8 + \right.$$

$$+ 52.9) \} = 8,8^2 \{175 + 1975\} = 8,8^2 \cdot 2150 = \underline{166496 \text{ mm}^3}$$



Фиг. 4.

Площадь сѣченія:

$$F = \left(\frac{88}{10}\right) \left\{ \frac{35+35}{2} + (17+10+10+17+35+52+59+59+52) \right\} = 3045 \text{ mm}^2$$

искомый момент сѣченія относительно оси XX:

$$M_x = M_{x_0} + Fa = 166496 + 3045.30 = \underline{257846 \text{ mm}^3}$$

Разстояніе центра тяжести сѣченія отъ оси X_0X_0 :

$$x_0 = \frac{M_{x_0}}{F} = \frac{166496}{3045} = \underline{54,7 \text{ m/m}};$$

такъ какъ фигура симметрична относительно оси YY, то точка O и будетъ искомымъ центромъ тяжести.

Далѣе по формулѣ (16), моментъ инерціи:

$$\begin{aligned} I_{x_0} &= \left(\frac{88}{10}\right)^3 \left\{ \frac{35(3.10^2 - 2.10 + 1)}{6} + (17+10+10+17+35+52 + \right. \\ &= 59+59+52) \cdot \frac{1}{6} + 17.1+10.4+10.9+17.16+35.25+52.36+59.49 + \\ &\left. + 59.64+52.81 \right\} = 8,8^3 \left\{ 1639+52+14045 \right\} = 8,8^3 \cdot 15736 = \\ &10723612 \text{ mm}^4. \end{aligned}$$

По выраженію (11):

$$I_x = 10723612 + 2.30.166496 + 30^2.3045 = 23453872 \text{ mm}^4$$

Этотъ числовой примѣръ показываетъ, между прочимъ, что вліяніе члена $\frac{1}{6} \sum_{k=1}^{k=n-1} b_k$ въ выраженіи для момента инерціи очень ничтожно (въ рассматриваемомъ случаѣ этотъ членъ не превышаетъ $\frac{1}{3}$ ‰); кромѣ того выраженіе:

$$\frac{b_0 + (6n^2 - 4n + 1)b_n}{12}$$

можно безъ значительной ошибки замѣнить членомъ:

$$\frac{6n^2}{12} b_n = \frac{n^2}{2} b_n;$$

для нашего примѣра такая замѣна дала-бы разницу въ 0,7‰.

Такимъ образомъ въ случаяхъ, гдѣ доли процента не составляютъ чувствительной разницы, а таковы почти всѣ случаи

практики, можно для нахождения моментов инерции пользоваться формулой:

$$I_{x_0} = \left(\frac{l}{n}\right)^3 \left\{ \frac{n^2}{2} b_n + \sum_{k=1}^{k=n-1} k^2 b_k \right\} \dots \dots (18)$$

Очевидно, формулы, выведенныя мною, можно применять и къ отдѣльнымъ участкамъ, на которые можетъ быть разбито плоское сѣченіе при опредѣленіи моментовъ аналитическимъ приемомъ.

О вліянні питанія различными углево- дами на развитие плесеней.

Студ. М. Н. НИКОЛЬСКАГО.

I.

Относительно значенія различных углеводовъ, какъ питательнаго матеріала для развитія плесеней, въ литературѣ существуютъ только немногія весьма общія указанія. Важное значеніе сахара (сахарозы) для развитія пивныхъ организмовъ было уже констатировано Pasteur'омъ въ его опытахъ надъ спиртовымъ броженіемъ¹⁾. Pasteur культивировалъ дрожжи на искусственной питательной жидкости, состоящей изъ смѣси сахарозы, виннокислаго аммонія и минеральныхъ солей, входящихъ въ составъ кліточного тѣла пивныхъ дрожжей (прибавлялась зола изъ сухого вещества дрожжей) и получалъ хорошее развитіе, сопровождавшееся броженіемъ сахара и постепеннымъ исчезновеніемъ изъ раствора солей минеральныхъ и амміачной. Развитіе приостанавливалось почти совершенно при отсутствіи въ смѣси какого нибудь изъ вышеуказанныхъ компонентовъ.

Впослѣдствіи Pasteur примѣнили подобныя-же искусственныя среды для опытовъ надъ развитіемъ бактерій и плесеней; Van Tighem пользовался ими для изученія амміачнаго и дубильно-кислаго

¹⁾ Mémoire sur la fermentation alcoolique. Ann. de chimie et de physique 3-e série. T. LVIII, p. 382, 384, 393.

броженія; результаты получились согласные съ первыми ¹⁾. Далѣе, изслѣдованія Van Tighem'a надъ развитіемъ мицелія нѣкоторыхъ плесеней показали, что сахаръ въ культурахъ можетъ быть замѣщенъ таппиномъ, а Jodin въ своихъ изслѣдованіяхъ надъ развитіемъ различныхъ организмовъ могъ съ успѣхомъ замѣщать сахаръ глицериномъ и кислотами: молочной, уксусной, винной, щавелевой и янтарной. Изъ химическихъ измѣненій, происходящихъ при этомъ въ питательныхъ средахъ, главное вниманіе Jodin'a было обращено на явленія окисленія тройныхъ соединеній кислородомъ воздуха и на инверсію сахара, сопровождающую развитіе организма, но нужно замѣтить, что его результаты были-бы болѣе опредѣленны и имѣли болѣе значенія, если-бы опыты производились съ чистыми культурами ²⁾.

Данныя Pasteur'a подтвердилъ Raulin. Прибавленіе сахара къ жидкости, состоящей изъ смѣси винной кислоты, азотистыхъ элементовъ и минеральныхъ солей, произвело увеличеніе въ вѣсъ сухого вещества (культивировался *Aspergillus niger*) въ отношеніи 65 : 1, причемъ на 80 gr. прибавленнаго сахара получилось только 17,43 gr. прироста сухого вещества, такъ что отношеніе вѣса сахара къ вѣсу образовавшейся изъ него органической матеріи $= \frac{80}{17,43} = 4,6$.

Сахаръ является, такимъ образомъ, для *Aspergillus niger* источникомъ почти всей его субстанціи, доставляя ему *C*, *H* и *O*; съ кислородомъ воздуха онъ даетъ также матеріалъ для дыханія организма, а совместно съ кислородомъ и водою онъ даетъ начало можетъ быть еще и другимъ, второстепеннымъ продуктамъ ³⁾.

Raulin же производилъ опыты съ различной концентраціей сахара въ растворѣ питательныхъ солей. Последніе показали, что до концентраціи 15 gr. на 1 литръ вѣсъ сухого вещества *Aspergillus niger* увеличивается почти пропорционально вѣсу сахара, заключающагося въ питательной жидкости. Затѣмъ онъ уже болѣе медленно возрастаетъ до концентраціи сахара 119 gr. на 1 литръ; съ этого-же момента, при дальнѣйшемъ увеличеніи концентраціи, вѣсъ сухого вещества культивируемой плесени начинаетъ уменьшаться: клетки не

¹⁾ Pasteur. Mémoire sur les corpuscules organisés qui existent dans l'atmosphère. Ann. de chimie et de physique 3-e série T. LXIV, p. 107.

Raulin. Études chimiques sur la végétation. Ann. des sciences naturelles V série, t. XI, 1869, p. 179.

²⁾ Raulin, l. cit. p. 180 и *Comptes rendus*: t. LIV p. 917, t. LV p. 1232, t. LV p. 612, t. LVII p. 434.

³⁾ Raulin, l. cit. p. 225.

могутъ очевидно жить въ средѣ со столь сильнымъ осмотическимъ давленіемъ.

Изъ этихъ-же опытовъ оказалось, что прибавленіе 10 gr. сахара къ питательной жидкости, не содержащей его, ведетъ за собой увеличеніе въ вѣсѣ сухого вещества плесени на 3,2 gr.; слѣд. минимальное отношеніе количества потребленнаго сахара къ вѣсу образовавшагося сухого вещества можно выразить $= \frac{10}{3,2} = 3,1$.¹⁾

Въ то время, какъ работы Pasteur'a и другихъ прежнихъ изслѣдователей носятъ характеръ только общихъ вступительныхъ изслѣдованій по вопросу объ отношеніи живыхъ организмовъ къ различнымъ органическимъ соединеніямъ, служащимъ для нихъ въ качествѣ питательнаго матеріала, изслѣдованія Raulin'a имѣютъ строго научный интересъ и изобилуютъ многочисленными числовыми данными, поэтому они болѣе другимъ заслуживаютъ особеннаго вниманія.

Duclaux²⁾ показалъ, что при проростаніи *Aspergillus niger* на питательной жидкости, содержащей сахаръ, на первыхъ стадіяхъ почти $\frac{1}{2}$ или даже болѣе израсходованнаго сахара идетъ на построеніе сухого вещества, и впоследствии только отношеніе устанавливается $= \frac{1}{3}$ (33%) вплоть до момента плодоношенія, когда плесень перестаетъ энергично расти, прія уже въ болѣе зрѣлой возрастъ, и можетъ поддерживать свою жизнь, потребляя много сравнительно сахара, но не увеличиваясь особенно въ вѣсѣ. Тотъ-же авторъ высказываетъ, между прочимъ, предположеніе, что можетъ быть и удалось-бы измѣнить это отношеніе $= \frac{1}{3}$, увеличивъ его напр. до $\frac{1}{2}$, какъ это наблюдается въ началѣ роста, для чего слѣдовало-бы облегчить организму плесени его абсорбцію и выдѣленіе, улучшить доступъ кислорода прибавить къ жидкости веществъ, усилывающихъ клеточныя функціи, и, такимъ образомъ, измѣнить ассимиляцію и сжиганіе въ пользу первой³⁾.

Сахаръ, по изслѣдованіямъ Duclaux, является лучшимъ питательнымъ веществомъ для *Aspergillus niger*. Изъ другихъ углеводовъ имъ были изслѣдованы лактоза и крахмалъ, причемъ оказалось, что 1-я можетъ служить питательнымъ матеріаломъ только для взрослой формы, хотя и уступаетъ въ этомъ отношеніи сахарозѣ, для развитія-же молодыхъ тканей она вполне не пригодна. Что-же ка-

¹⁾ Raulin, l. cit. p. 277—278.

²⁾ Alimentation hydrocarbonée, Traité de microbiologie, t. I, 1898.

³⁾ Duclaux, l. cit. p. 196.

сается крахмала, то въ видѣ клейстера онъ хорошо можетъ замѣнить сахарозу, сырой-же онъ вполнѣ не пригоденъ для развитія и отчасти только можетъ потребляться взрослой формой.

Такимъ образомъ, Duclaux впервые обратилъ вниманіе на условія питанія организма на различныхъ стадіяхъ его роста, и кромѣ изслѣдованной до сихъ поръ сахарозы оцѣнилъ питат. достоинство нѣкоторыхъ другихъ органическихъ соединеній, въ томъ числѣ и углеводовъ: лактозы и крахмала. Хотя нужно замѣтить, что при всемъ своемъ богатствѣ содержанія работа Duclaux обладаетъ однимъ весьма ощутительнымъ недостаткомъ—это совершенное отсутствіе аналитическихъ числовыхъ данныхъ.

Можно указать еще цѣлый рядъ работъ, такъ или иначе затрагивающихъ этотъ вопросъ. Такъ, изслѣдованія Wehmer'a надъ *Mucor Rouxii*¹⁾ показали, что указанный грибокъ лучше всего развивается на мальтозѣ, хуже на сахарозѣ и лактозѣ; промежуточное мѣсто между ними занимаютъ галактоза и левулеза (наблюденія производились на глазъ по относительной величинѣ развившагося мицелія). Wehmer же изслѣдовалъ въ этомъ отношеніи *Mucor javanicus*²⁾ *Rhizopus Oryzae* и *Mucor dubius*³⁾.

Первый еще сравнительно хорошо развивается на декстрозѣ, сахарозѣ и крахмалѣ; лактоза, какъ показали изслѣдованія, служила для него очень плохимъ питательнымъ матеріаломъ точно такъ же, какъ и для *Mucor dubius*; для развитія *Rhizopus oryzae* хорошимъ матеріаломъ является, кромѣ вышеуказанныхъ, еще мальтоза и декстринъ.

Mucor sambodja, по изслѣдованіямъ Chrząszcz'a⁴⁾, развивался лучше всего на декстрозѣ и мальтозѣ. Сахароза и лактоза являлись самымъ худшимъ матеріаломъ для его питанія.

Наконецъ, Went⁵⁾ показалъ, что для развитія *Monilia sitophila* самымъ пригоднымъ питательнымъ матеріаломъ служатъ: раффиноза, мальтоза и крахмалъ, между тѣмъ какъ на фруктозѣ хорошее развитіе получалось въ томъ только случаѣ, если это былъ техническій

¹⁾ Wehmer. Die chinesische Hefe und der sogenannte Amylomyces (=Mucor Rouxii). Centralbl. für Bacteriologie VI Bd. 1900.

²⁾ Wehmer. Der javanische Ragi und seine Pilze. I, Centrbl. f. Bact. Bd. VI, 1900.

³⁾ Wehmer. „ „ „ „ „ II, C. f. Bact. Bd. VII, 1901.

⁴⁾ Chrząszcz. Die chinesische Hefe. C. f. B. Bd. VII, 1901.

⁵⁾ Went. Monilia sitophila, ein technischer Pilz. Javas. Centrbl. f. B. Bd. VII, 1901.

препаратъ, химически-же чистая фруктоза служила плохимъ матеріаломъ для питанія. Прочіе углеводы имѣютъ для *Monilia sitophila*, по его изслѣдованіямъ, второстепенное и даже очень посредственное значеніе, располагаясь въ слѣдующій рядъ отъ болѣе къ менѣе питательнымъ: инулинъ, декстрины, молочный сахаръ и сахароза.

Такимъ образомъ, лактоза вездѣ является самымъ плохимъ питательнымъ матеріаломъ для развитія плесеней; хорошими питательными свойствами обладаютъ декстроза, мальтоза и крахмалъ, тогда какъ сахароза является менѣе пригодной для развитія, особенно для *Mucor Rouxii*.

Какъ видно, указанные выше авторы ограничиваются однимъ только простымъ сравненіемъ питательнаго достоинства различныхъ углеводовъ для отдѣльных видовъ плесневыхъ грибовъ, но и тутъ, къ сожалѣнію, нигдѣ не приводятъ числовыхъ данныхъ, довольствуясь только общими поверхностными наблюденіями надъ относительной величиной развившагося мицелія. Исключеніе представляетъ одинъ Went, который даетъ таблицы вѣса въ mgr., образовавшагося сухого вещества.

Флеровъ¹⁾ изслѣдуя вліяніе различныхъ питательныхъ веществъ на дыханіе *Mucor mucedo*, располагаетъ по питательному достоинству изслѣдуемыя имъ органическія соединенія въ слѣд. рядъ отъ болѣе къ менѣе питательнымъ: левулеза, декстроза, мальтоза, сахароза, инулинъ, винпокаменнокислый аммоній, винпокаменная кислота. Но это положеніе у него не подтверждается никакими аналит. данными. Авторъ не опредѣлялъ вѣса сухого вещества плесени, культивируемой на указанныхъ соединеніяхъ, при одной опредѣленной концентраціи раствора, а данныя его относительно энергіи дыханія *Mucor mucedo* могутъ служить лишь указаніемъ на степень интенсивности жизненныхъ функций организма въ зависимости отъ питанія его тѣмъ или инымъ орг. соединеніемъ. Повышеніе-же энергіи дыханія, выражаемое выдѣленіемъ сравнительно большаго количества mgr. CO₂ за извѣстное время, при замѣнѣ одного углевода другимъ, напр. сахарозы декстрозой²⁾, нельзя непосредственно отнести только на долю лучшаго питанія плесени послѣдней.

Постановка-же опытовъ у Флерова исключаетъ возможность исполнѣ точныхъ изслѣдованій надъ указанными углеводами, т. к.

1) Флеровъ. Вліяніе питанія на дыханіе грибовъ. 1900.

2) По изслѣдованіямъ Флерова, *Mucor mucedo* напр. на 11-й день поста на сахарозѣ выдѣлялъ въ 1 часъ 9,6 mgr. CO₂, при замѣнѣ сахарозы декстрозой, черезъ 7 часовъ колич. выдѣл. въ 1 часъ CO₂ = 38,8 mgr.

См. Флеровъ, I. с. р. 7 — 8.

последніе у него стерилизовались въ смѣси солей минеральныхъ кислотъ ¹⁾, слѣд. не была устранена возможность гидролиза болѣе сложныхъ углеводовъ.

II.

Главной задачей моихъ наблюдений было прослѣдить подробно ходъ развитія плесени, поставленной въ условія штатія тѣмъ или инымъ углеводомъ. При этомъ имѣлось въ виду выяснить общій характеръ ея развитія и ея отношеніе къ питательному углеводу на различныхъ стадіяхъ возраста, сравнить въ отношеніи питательнаго достоинства изслѣдуемые углеводы, а также показать общій ходъ образованія плесенью органическаго азота въ зависимости отъ условій штатія и степени ея развитія.

Для своихъ наблюдений я пользовался *amylopus* β — (четвертая культура получена была отъ Krall'я въ Прагѣ); последній, между прочимъ, даетъ сравнительно очень позднее и медленное плодоношеніе, слѣд. являлась возможность экспериментировать довольно продолжительное время съ организмомъ, находящимся въ однихъ и тѣхъ-же физиологическихъ условіяхъ. Для культивированія примѣнялась питательная смѣсь Ролена ²⁾, смотря по требованію опыта сахаръ въ ней замѣщался тѣмъ или инымъ изъ изслѣдуемыхъ углеводовъ, а вмѣсто винной кислоты жидкость подкислялась небольшимъ количествомъ сѣрпой ($\frac{1}{1000}$).

Опыты производились слѣдующимъ образомъ. Въ эрленмейеровскую колбу, вместимостью около 400—450 см., вводилось 100 см. названной Роленовской смѣси безъ сахара и отверстие колбы затыкалось ватной пробкой съ двумя проходящими черезъ нее стеклянными трубками. Одна изъ нихъ, болѣе короткая и заткнутая ватой, служила для притока воздуха, другая, доходящая до дна кол-

¹⁾ Для культивированія *M. muscoides* Флеровъ примѣнялъ слѣд. смѣсь: воды 1000, аммоній фосфорнокислый 2,0, калий азотнокисл. 2,0, магній сѣрнокисл. 0,5, кальцій хлорист. 0,1, пептонъ 10,0. Сахары или другія органич. соединенія 60,0. По раствореніи жидкость подкислялась нѣсколькими каплями фосфорной кислоты.

²⁾ Составъ ея—см. Ann. des se. natur. V série, t. XI, 1869, p. 201.

бы и нѣсколько изогнутая подъ угломъ, соединялась посредствомъ каучуковой трубки съ зажимомъ съ доходящей почти до дна трубкой другой такой-же колбы, въ которую вводилось 6 гр. точно отвѣшеннаго, предварительно высушеннаго при t 75°—80° изслѣдуемаго углевода¹⁾ и 10 см. дистиллированной воды; другая, болѣе короткая, трубка затыкалась ватой и служила такъ-же, какъ у первой колбы, для притока воздуха. Обѣ колбы стерилизовались совместно при t 120° въ автоклавѣ. Послѣ охлажденія содержимое колбы съ Ролеповской смѣсью переливалось по каучуковой трубкѣ въ колбу съ растворомъ изслѣдуемаго углевода, и первая колба разобщалась, а снятый конецъ каучуковой трубки затыкался ватой. Такимъ образомъ получалась питательная смѣсь, содержащая около 6% чистаго неизмѣненнаго уже гидролизомъ углевода.

Послѣвъ производился, осторожно проводя платиновымъ ушкомъ по твердой культурѣ *амуломусес* β (сусло-желатина). Всѣ опыты съ развитіемъ производились въ термостатѣ при постоянной $t = 30^\circ$, причеиъ отъ времени до времени черезъ колбы протягивался помощью водяного насоса воздухъ.

По прошествіи опредѣленнаго, извѣстнаго времени питательная жидкость отфильтровывалась на взвѣшенномъ фильтрѣ, полученная пленка плесени промывалась многократно на фильтрѣ дистиллированной водой, высушивалась при t 85°—90°, и взвѣшивалось полученное сухое вещество.

Фильтратъ разбавлялся до опредѣленнаго, почти вездѣ одинаковаго объема (750 см.); отъ него отбиралось затѣмъ 200 см., это количество разбавлялось еще дистиллированной водой и въ продол-

¹⁾ Кроме отношенія къ Фелинговой жидкости, былъ опредѣленъ уголъ вращенія углеводовъ. Опредѣленія $[\alpha]_D$ производились аппаратомъ Солейль-Вентике; растворъ (5 гр. на 100 см. воды) помѣщался въ трубку длиною въ 20 см. Среднія изъ 5-ти пзмѣреній дали слѣд. результаты для $[\alpha]_D$. ($T=17^\circ C$).

раффиноза	+ 104,00
сахароза	+ 66,43
лактоза	+ 52,59
мальтоза	+ 137,06
галактоза	+ 80,96
д-глюкоза	+ 53,28
фруктоза	— 98,61

Декстрины не содержатъ крахмала, но содержатъ незначительную примѣсь декстрозы или мальтозы. Инулинъ не содержитъ крахмала, $[\alpha]_D = -38,2$; при гидролизѣ даетъ фруктозу; Фелинговой жидкости не восстанавливаетъ (слѣды).

женіе 1-го часа нагрѣвалось на кипящей водяной банѣ въ присутствіи соляной кислоты ¹⁾ (5 см. концентр. HCl на данное количество—около 500 см. фильтрата). После охлаждения колба дополнялась до 500 см., и въ полученномъ растворѣ опредѣлялось количественное содержаніе сахара. Опредѣленія производились по въсовому-аналитическому методу Meissl-Alilin'a ²⁾.

Вычисленіе-же количествъ отдѣльныхъ углеводовъ по полученному въсу мѣди производилось по таблицамъ, даннымъ Kjeldahl'емъ для его способа опредѣленія отдѣльныхъ родовъ сахаровъ помощью Фелинговой жидкости ³⁾.

Хотя способъ Kjeldahl'я отличается нѣсколько отъ метода Alilin'a, и его числовыя данныя не могутъ въ строгомъ смыслѣ служить для Alilin'овскаго способа опредѣленій, но я имѣлъ въ виду лишь сравнительные результаты.

III.

Опытъ I (сахароза).

7 колбъ, содержащихъ вышеупомянутую Реленовскую смѣсь съ сахарозой, на которую были засяянъ *amylomyces β*, были поставлены въ термостатъ ($t = 30^{\circ}$). Черезъ каждые 2 дня выпималась 1 колба для опредѣленія образовавшагося за это время сухого вещества плесени и количества потребл. сахара. Продолжительность опыта равнялась слѣд. 14 днямъ. 7 такихъ-же точно колбъ поставлены были въ качествѣ контрольнаго опыта (см. табл. 1).

¹⁾ Кислоты не прибавл. вовсе при опредѣл. простыхъ гексозъ.

²⁾ König. Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe. 1898. p. 212.

³⁾ König. l. cit. табл. VIII въ концѣ.

I. сахароза.

Время опредѣл.	№ 1 (7 колбъ съ амул. β)		№ 2 (7 колбъ съ амул. β)	
	Вѣсъ сухого вещества	Количество потребл. сахара	Вѣсъ сухого вещества	Количество потребл. сахара
2 день	0,0116 gr.	0,3514 gr.	0,0044 gr.	0,2538 gr.
4 "	0,198 "	1,2643 "	0,0894 "	1,1365 "
6 "	0,5006 "	1,6275 "	0,4044 "	1,2375 "
8 "	1,2326 "	3,7275 "	0,8668 "	2,7075 "
10 "	1,4846 "	4,440 "	1,0294 "	3,1425 "
12 "	1,6106 "	4,96875 "	1,3576 "	4,32875 "
14 "	1,6734 "	5,325 "	1,5444 "	5,3203 "

Слѣдующія кривыя наглядно представляютъ ходъ развитія аму-
lomyces β на сахарозѣ (Fig. 2) а ходъ потребления самого углевода
(Fig. 1). На абсциссахъ отложены дни опыта въ слѣд. порядкѣ:
2-й, 4-й, 6-й и т. д. день; на ординатахъ — количества въ *gr.* обра-
зовавашагося сухого вещества плесени или потребленнаго углевода.
Верхняя кривая относится къ 1-й серіи опредѣлений, нижняя — ко
второй *).

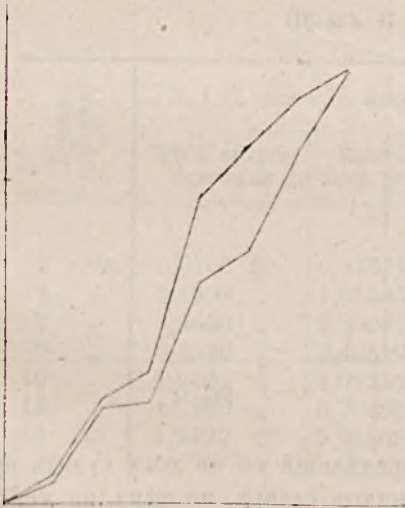


Fig. 1.

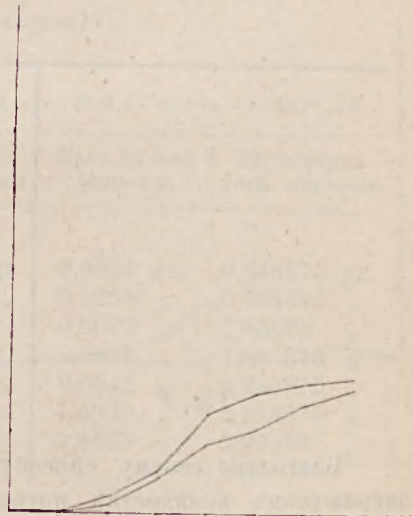


Fig. 2.

*) Сказанное выше относится и ко вѣсѣмъ остальнымъ кривымъ, заклю-
чающимся въ этой главѣ, причѣмъ пунктиромъ отмѣчены недостающія ихъ
части.

Если обратимъ вниманіе на количество сухого вещества, образовавшагося за опредѣленный промежутокъ времени (2 дня), то можно составить слѣдующую таблицу.

Прирость сухого вещества аmul. β.

	№ 1.	№ 2.
На 2 день	0,0116 gr.	0,0044 gr.
" 4 "	0,082 "	0,0850 "
" 6 "	0,3086 "	0,3150 "
" 8 "	0,7260 "	0,4624 "
" 10 "	0,2520 "	0,1626 "
" 12 "	0,1260 "	0,3282 "
" 14 "	0,0628 "	0,1868 "

Отсюда видно, что прирость сухого вещества за опредѣленную единицу времени увеличивается постепенно и достигаетъ maximum'a на 8-й день развитія (когда мицеліи уже образуетъ пленку на поверхности), затѣмъ прирость становится все меньше¹⁾. См. Fig. 3 и 4 — кривыя прироста сухого вещества аmulomycet β въ 1-мъ и во 2-мъ случаѣ.

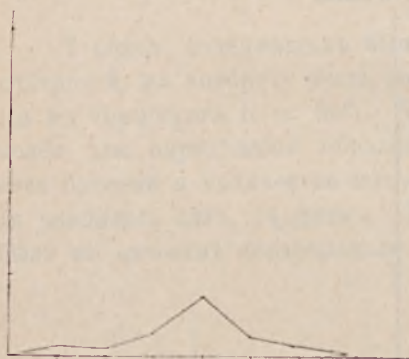


Fig. 3.

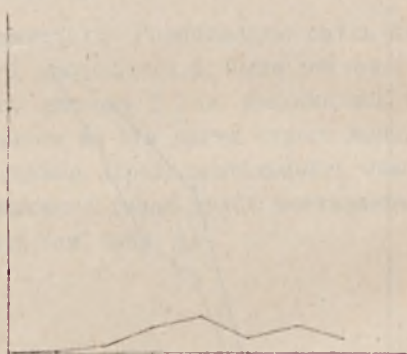


Fig. 4.

Благодаря своему способу опредѣленій ей не могу судить объ абсолютномъ количествѣ потребленнаго сахара, но тѣмъ не менѣе, если вычислить, въ какомъ отношеніи стоитъ *относительное* потре-

¹⁾ Срав. Raulin l. cit. p. 206.

бленіе сахара къ образованію органической матеріи, то результаты можно представить въ слѣдующей таблицѣ.

Отношеніе потребленнаго сахара къ вѣсу образовавшагося сухого вещества ампл. β.

	№ 1.	№ 2.
На 2 день	30,3	57,70
" 4 "	6,40	12,70
" 6 "	3,20	3,00
" 8 "	3,02	3,10
" 10 "	3,00	3,00
" 12 "	3,00	3,12
" 14 "	3,18	3,40

Не трудно видѣть, что *отношеніе сухого вещества къ потребленному сахару* равно почти всюду $\frac{1}{3}$, за исключеніемъ 2-го и 4-го дней, гдѣ это отношеніе меньше, и нигдѣ тоже при опытахъ и съ другими углеводами я не могъ замѣтить, чтобы на первыхъ стадіяхъ развитія плесени это отношеніе было больше ¹⁾, чѣмъ въ послѣдствіи.

Опытъ II (глюкоза)*).

Время опредѣл.	№ 1 (7 колбъ съ ампл. β)		№ 2 (7 колбъ съ ампл. β)	
	Вѣсъ сухого вещества	Количество потр. глюкозы	Вѣсъ сухого вещества	Количество потр. глюкозы
2 день	0,0108 gr.	0,54375 gr.	0,0026 gr.	0,346875 gr.
4 "	0,1698 "	1,05555 "	0,1258 "	0,759375 "
6 "	0,3650 "	2,896875 "	0,3022 "	1,85625 "
8 "	0,7620 "	3,403125 "	0,4924 "	1,884375 "
10 "	1,2402 "	4,01250 "	0,6042 "	2,296875 "
12 "	1,7160 "	5,7046875 "	1,4846 "	5,184375 "
14 "	1,8422 "	5,9546875 "	1,6858 "	5,27583 "

¹⁾ Срав. Duclaux. *Traité de microbiologie* 1898, T. I, p. 195.

^{*)} Слѣдующіе опыты—II—IV—въ общемъ, производились, какъ и опытъ I съ сахарозой. Относящіяся сюда кривыя (Fig. 5—15) расположены въ томъ же порядкѣ.

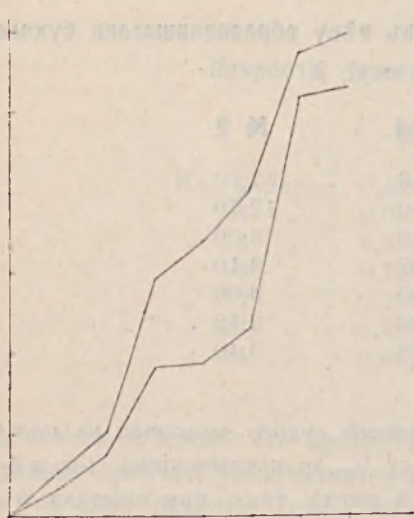


Fig. 5.

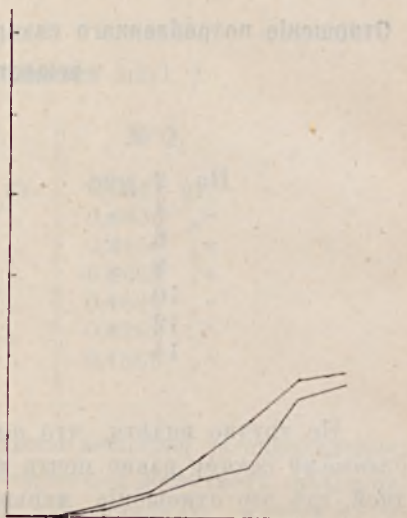


Fig. 6.

Опыт III (мальтоза).

Время опредѣл.	№ 1 (6 колбъ съ ампл. β)		№ 2 (6 колбъ съ ампл. β)	
	Вѣсъ сухого вещества	Количество потр. мальтозы	Вѣсъ сухого вещества	Количество потр. мальтозы
4 день	0,4622 gr.	2,85940 gr.	0,2356 gr.	2,596870 gr.
8 "	0,6066 "	3,3000 "	0,4190 "	2,786875 "
6 "	1,1206 "	4,44375 "	0,9920 "	4,303125 "
10 "	1,6690 "	5,915625 "	1,1540 "	4,378125 "
12 "	1,7224 "	6,0000 "	1,6280 "	5,93250 "
14 "	1,8286 "	6,0000 "	—	—

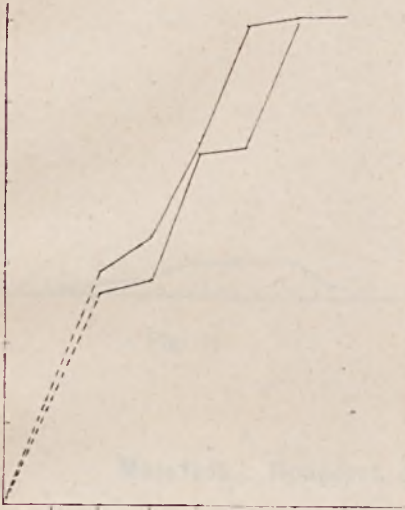


Fig. 7.



Fig. 8.

Опыт IV (фруктоза).

Время опредѣл.	7 колбъ съ амул. β	
	Вѣсъ сухого вещества	Количество потр. фруктозы
2 день	0,0042 gr.	0,431250 gr.
4 "	0,0084 "	0,45000 "
6 "	0,0550 "	0,703125 "
8 "	0,1194 "	1,05000 "
10 "	0,1222 "	1,059375 "
12 "	0,1918 "	1,50000 "
14 "	0,2754 "	2,071875 "

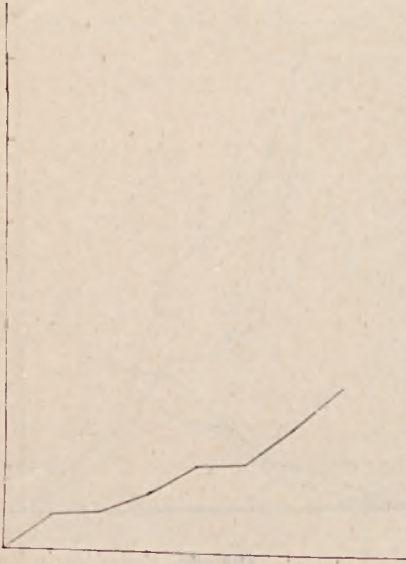


Fig. 9.

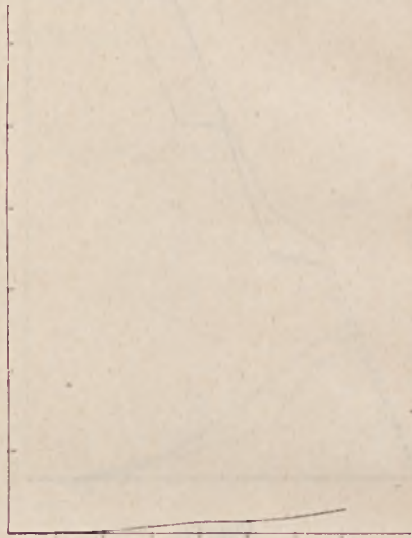


Fig. 10.

Вычисляя-же по этимъ даннымъ приростъ сухого вещества за единицу времени такъ же, какъ и въ случаѣ сахарозы, получимъ слѣдующія таблицы.

Глюкоза. Приростъ сухого вещества амл. β.

		№ 1.	№ 2.
На	2 день	0,0108 gr.	0,0026 gr.
"	4 "	0,1590 "	0,1232 "
"	6 "	0,1952 "	0,1764 "
"	8 "	0,3970 "	0,1902 "
"	10 "	0,4782 "	0,1120 "
"	12 "	0,4758 "	0,8804 "
"	14 "	0,1262 "	0,2012 "

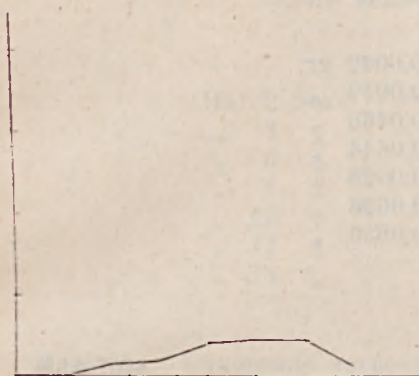


Fig. 11.

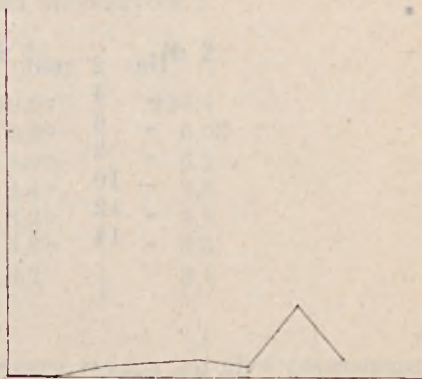


Fig. 12.

Мальтоза. Приростъ сухого вещества амул. β.

	№ 1.	№ 2.
На 6 день	0,1444 gr.	0,1834 gr.
„ 8 „	0,5140 „	0,5730 „
„ 10 „	0,5484 „	0,1620 „
„ 12 „	0,0534 „	0,4740 „
„ 14 „	0,1062 „	—

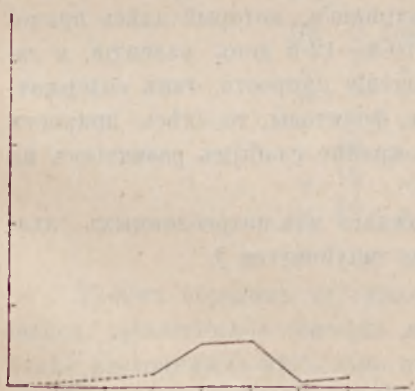


Fig. 13.

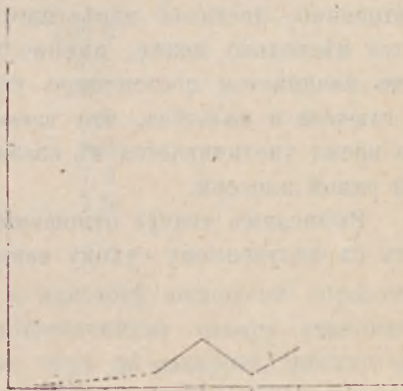


Fig. 14.

Фруктоза. Приростъ сухого вещества амүл. β .

На	2 день	0,0042 gr.
"	4 "	0,0042 "
"	6 "	0,0466 "
"	8 "	0,0644 "
"	10 "	0,0028 "
"	12 "	0,0696 "
"	14 "	0,0836 "

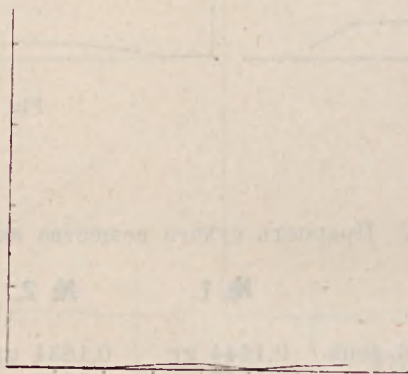


Fig. 15.

Числовыя данныя показываютъ, что, какъ и въ случаѣ сахаразы, приростъ сухого вещества за единицу времени увеличивается постепенно, достигая извѣстнаго maximum'a, который здѣсь приходится нѣсколько позже, именно на 10-й—12-й день развитія, и затѣмъ начинается постепенное уменьшеніе прироста; такъ содержится глюкоза и мальтоза, что касается фруктозы, то здѣсь приростъ все время увеличивается въ связи съ крайне слабымъ развитіемъ на ней самой плесени.

Вычислимъ теперь отношеніе каждаго изъ потребленныхъ сахаровъ къ полученному сухому веществу амүломусес β .

Глюкоза. Отношеніе потребленнаго сахара къ вѣсу образовавш. сухого вещества amylomyces β .

	№ 1.	№ 2.
На 2 день	50,3	133,4
" 4 "	6,2	6,03
" 6 "	8,0	6,1
" 8 "	4,4	3,8
" 10 "	3,2	3,8
" 12 "	3,3	3,5
" 14 "	3,2	3,1

Мальтоза. Отношеніе потребленнаго сахара къ вѣсу образовавш. сухого вещества amylomyces β .

	№ 1.	№ 2.
На 4 день	6,1	11,02
" 6 "	5,4	6,6
" 8 "	3,9	4,3
" 10 "	3,5	3,8
" 12 "	3,4	3,6
" 14 "	3,2	—

Фруктоза. Отношеніе потребленнаго сахара къ вѣсу образовавш. сухого вещества amylomyces β .

На 2 день	102,6
" 4 "	53,5
" 6 "	12,7
" 8 "	8,8
" 10 "	8,6
" 12 "	7,8
" 14 "	7,5

Такимъ образомъ на глюкозѣ и мальтозѣ отношеніе образовавшейся органической матеріи къ потребленному сахару становится болѣе постояннымъ нѣсколько позже, чѣмъ на сахарозѣ, именно около 10-го дня развитія плесени, до тѣхъ-же поръ оно значительно меньше $\frac{1}{3}$. При этомъ не трудно замѣтить, что самое большое при-

ближеніе этого отношенія къ $\frac{1}{3}$ наблюдается только на сахарозѣ, слѣд. послѣдняя является наиболѣе экономнымъ матеріаломъ для питанія *amylomyces* β; глюкоза и мальтоза стоятъ въ этомъ отношеніи нѣсколько ниже. Вообще-же можно сказать, что только по достиженіи организмомъ болѣе полного развитія начинается и болѣе экономное пользованіе его питательнымъ матеріаломъ; на фруктозѣ, напр., развитіе *amylomyces* β идетъ крайне медленно и слабо, и указанное отношеніе всегда значительно меньше $\frac{1}{3}$.

Кромѣ указанныхъ, были изслѣдованы относительно питательнаго достоинства еще слѣдующіе углеводы: галактоза, лактоза, рафиноза, инулинъ и декстринъ. Данныя анализомъ могутъ быть выражены слѣдующими числами. (Опредѣленія производились спустя 14 дней послѣ посѣва *amylomyces* β).

Галактоза (2 колбы съ *amylomyces* β).

	Всѣмъ сухого вещества на 14-й д. роста <i>amyl.</i> β.	Количество потребленнаго углевода
№ 1.	0,3998 gr.	2,0953 gr.
№ 2.	0,5216 „	2,1281 „

Лактоза (2 колбы съ *amylomyces* β).

	Всѣмъ сухого вещества на 14-й д. роста <i>amyl.</i> β.	Количество потребленнаго углевода
№ 1.	0,0052 gr.	1,2281 gr.
№ 2.	0,0078 „	1,2656 „

Рафиноза (2 колбы съ *amylomyces* β).

	Всѣмъ сухого вещества на 14-й д. роста <i>amyl.</i> β.	Количество потребленнаго углевода
№ 1.	0,1784 gr.	1,70625 gr.
№ 2.	0,2184 „	1,85625 „

Инулинъ (2 колбы съ *amylomycetes* β).

	Вѣсъ сухого вещества на 14-й д. роста <i>amyl.</i> β.	Количество погр. углевода
№ 1.	1,8774 gr.	не определено
№ 2.	1,8682 „	

Декстринъ (2 колбы съ *amylomycetes* β).

	Вѣсъ сухого вещества на 14-й д. роста <i>amyl.</i> β.	Количество погр. углевода
№ 1.	0,0360 gr.	не определено
№ 2.	0,1904 „	

Всѣ они, за исключеніемъ инулина, являются слѣд. плохимъ питательнымъ матеріаломъ для *amylomycetes* β и, если обратить вниманіе на вѣсъ сухого вещества, образовавшагося на 14-й день опыта при культурѣ на каждомъ изъ изслѣдуемыхъ углеводовъ, то по питательному достоинству ихъ можно расположить въ слѣд. рядъ отъ болѣе къ менѣе питательнымъ: инулинъ, глюкоза, мальтоза, сахароза, галактоза, фруктоза, рафиноза, декстринъ и лактоза.

Вмѣстѣ съ тѣмъ относительно энергій потребленія ихъ плесенью они также нѣсколько отличны другъ отъ друга.

Наиболѣе энергично и быстро потребляется мальтоза; глюкоза и сахароза исчезаютъ нѣсколько медленнѣе изъ питательнаго раствора, прочіе-же изслѣдованные углеводы ассимилируются очень плохо, исключая инулинъ, который, при значительномъ довольно остаткѣ непотребленнаго матеріала на 14-й день развитія *amylomycetes* β, даетъ очень сравнительно большой приростъ сухого вещества плесени.

Какъ извѣстно, болѣе сложные углеводы могутъ усваиваться живой клеткой только послѣ ихъ гидролиза ¹⁾, и чрезвычайно слабое развитіе *amylomycetes* β на нѣкоторыхъ изъ вышеупомянутыхъ углеводовъ можно объяснить отсутствіемъ соответствующаго гидра-

¹⁾ См. Пурлевичъ. Физиологическія изслѣдованія надъ дыханіемъ растений 1899, р. 40.

тизирующаго фермента у проростающей плесени. Можетъ быть, слабое развитіе здѣсь происходитъ, за отсутствіемъ какого либо другаго органическаго соединенія въ питательной жидкости, на счетъ того небольшого расщепленія сложнаго углевода, какое можетъ происходить съ нимъ въ кислой средѣ, находящейся продолжительное время при t 30°.

Точно также изъ опытовъ ясно видно, какое важное вліяніе на усвоеніе органич. соединенія оказываетъ его конфигурація: 1) глюкоза, фруктоза и галактоза—одного общаго состава и отличаются только расположеніемъ атомовъ въ частицѣ, но усваивается успѣшно только первая, тогда какъ галактоза и особенно фруктоза въ очень слабой степени пригодны для развитія *amylomyces* β .

Особенно интереснымъ является тотъ фактъ, что инулинъ весьма хорошо усваивается *amylomyces* β , тогда какъ полученная изъ него-же химич. чистая фруктоза обладаетъ этимъ свойствомъ въ очень большой степени. Очевидно не одно только химич. средство и конфигурація органич. соединенія имѣютъ вліяніе на его усвоеніе живой клеткой, а здѣсь дѣйствуютъ по всей вѣроятности, еще и другіе рѣшающіе моменты 2). Можетъ быть, что измѣненіе осмотическаго давленія въ питательной средѣ, какое происходитъ отъ замѣны въ пей фруктозы равнымъ по вѣсу количествомъ инулина, оказываетъ благоприятное вліяніе на развитіе *amylomyces* β ; послѣднее обстоятельство, если только оно дѣйствительно существуетъ, должно несомнѣнно указывать на то, что для одинаково успѣшнаго развитія плесени, культивируемой на различныхъ углеводахъ, требуется и различное % содержаніе ихъ въ растворѣ, хотя я долженъ замѣтить, что опыты съ инулиномъ пуждаются еще во вторичной повѣркѣ.

Принимая во вниманіе замѣченное выше обстоятельство, что сахароза является болѣе экономнымъ матеріаломъ для питанія *amylomyces* β , чѣмъ глюкоза и мальтоза, слѣдуетъ ожидать, что комбинація послѣднихъ въ равныхъ количествахъ съ фруктозой болѣе выгодна, чѣмъ чистые углеводы. Прибавленіе фруктозы должно очевидно сдѣлать болѣе экономнымъ отношеніе плесени къ питательному матеріалу (глюкоза+фруктоза, мальтоза+фруктоза) такъ какъ въ послѣднемъ случаѣ, будемъ имѣть для развитія плесени тѣ-же условія со стороны питанія, что и при культурѣ ея на сахарозѣ, т. е.

1) См. E. Fischer. Bedeutung der Stereochemie für die Physiologie. Zeitschrift für physiologische Chemie. Bd. XXVI, 1898/1899, p. 60.

2) Cp. Pfeffer. Ueber Election organischer Nährstoffe. Jahrbücher für Wiss. Bot. Bd. XXVIII, 1895, p. 254.

одновременное пользование ея глюкозой и фруктозой. Сказанное позволяет сдѣлать слѣдующіе выводы:

1) Различныя углеводы потребляются съ различной скоростью культивируемымъ на нихъ *amylomyces* β . Наибольше энергично и быстро потребляется мальтоза, слѣдующее мѣсто занимаютъ глюкоза и сахароза; гораздо медленше исчезаютъ изъ питательной смѣси прочіе углеводы, какъ галактоза, фруктоза и рафиноза.

2) По питательному достоинству для *amylomyces* β всѣ изслѣд. углеводы можно расположить въ слѣд. рядъ отъ болѣе къ менѣе питательнымъ: инулинъ, глюкоза, мальтоза, сахароза, галактоза, фруктоза, рафиноза, декстринъ и лактоза, причемъ къ разряду хорошо питающихъ веществъ могутъ быть отнесены только первые 4 углевода, значеніе-же прочихъ для питанія указанной плесени очень посредственно.

3) По достиженіи плесенью болѣе зрѣлаго возраста становится болѣе постояннымъ и отношеніе образовавшагося орг. вещества къ потребленному углеводу. Для сахарозы это отношеніе равно $\frac{1}{3}$, для глюкозы и мальтозы оно болѣе или менѣе приближается къ этому числу.

4) Кривая роста *amylomyces* β испытываетъ извѣстныя колебанія, такъ какъ ростъ плесени то усиливается, то замедляется, причемъ на лучше питающихъ углеводахъ во всѣхъ случаяхъ можно наблюдать періодъ особенно усиленнаго образованія плесенью сухого вещества, когда приростъ его за опредѣл. промежутокъ времени (2 дня) достигаетъ максимальныхъ размѣровъ. Въ зависимости отъ питанія плесени различными углеводами онъ приходится то раньше, то позже, и въ это-же приблизительно время устанавливается болѣе постоянное отношеніе всего образовавшагося сухого вещества плесени къ потребленному углеводу.

IV.

Изслѣдованія надъ образованіемъ органическаго азота.

Во всѣхъ порціяхъ собраннаго сухого вещества плесени было определено количество образовавшагося за время ея развитія азота съ цѣлью выяснитъ, существуетъ ли зависимость между степенью его образованія и характеромъ питательнаго матеріала (углевода),

а также показать общій ходъ образованія общаго и бѣлковаго азота плесенью, при культурѣ ея на субстратахъ различнаго питательнаго достоинства.

Общій азотъ опредѣлялся по Kjeldahl'ю ¹⁾, бѣлковый—по методу Штуцера ¹⁾. Сжиганіе съ сѣрной кислотой орган. вещества или осадка бѣлковыхъ веществъ производилось со ртутью (1 капля); для разложенія же амидо ртутныхъ соединеній въ перегонную колбу прибавлялось 10 смм. 20% сѣрнистаго калия. Титрованые растворы употреблялись: сѣрная кислота $\frac{1}{20}$ норм. раствора и амміакъ — $\frac{1}{10}$ норм. (10,1 смм. амміака приходилось на усредненіе 10 смм. H_2SO_4).

Чистота растворовъ была испытана опредѣленіемъ количества азота въ аспарагинѣ. Взяты были 2 навѣски перекристаллизованнаго и высушеннаго надъ сѣрной кислотой аспарагина: 0,2216 гр. и 0,1746 гр.; опредѣляя въ нихъ содержаніе азота вышеуказаннымъ образомъ, было получено:

1) навѣска 0,2216 гр.

связано $\frac{1}{20}$ норм. H_2SO_4 : 29,009 смм.; содерж. азота въ навѣскѣ:
0,0406126 гр. или 18,32%.

2) навѣска 0,1746 гр.

связано $\frac{1}{20}$ норм. H_2SO_4 : 22,97 смм.; содерж. азота въ навѣскѣ:
0,032158 гр. или 18,42%.

По сравненію съ теоретическимъ % содержаніемъ азота въ аспарагинѣ—18,66% ошибка составляетъ около 0,2%—0,3%. Въ качествѣ индикатора употреблялся спиртовой растворъ kongo-roth.

1. (Сахароза).

7 колбъ съ культивируемымъ *amylomyces* β . Опредѣлялось содержаніе азота черезъ каждыя 2 дня въ полученномъ за это время сухомъ веществѣ плесени; то-же производилось и съ другими 7 колбами, поставленными для контрольнаго опыта.

¹⁾ Морковникъ. Методы количеств. опредѣленія бѣлк. веществъ растительнаго происхожденія.

Франкфуртъ. Методы химич. изслѣдованія веществъ растительнаго происхожденія.

№ 1 (7 колбъ съ *amylomycetes* β).

Время опредѣленія	Вѣсъ сухого вещества	Количество общ. азота	Количество бѣлк. азота
2-й день	0,0116 gr.	0,001960 gr.	—
4 "	0,198 "	0,02100 "	—
6 "	0,5006 "	—	—
8 "	1,2326 "	0,07284666 "	0,0412708
10 "	1,4846 "	0,07586306 "	0,0593840
12 "	1,6106 "	0,0710664 "	0,05616160
14 "	1,6734 "	0,0627525 "	0,051724794

№ 2 (7 колбъ съ *amylomycetes* β).

Время опредѣленія	Вѣсъ сухого вещества	Количество общ. азота	Количество бѣлк. азота
2-й день	0,0044 gr.	0,000980 gr.	—
4 "	0,0894 "	—	—
6 "	0,4044 "	—	—
8 "	0,8668 "	0,05998256 "	0,05096784
10 "	1,0294 "	0,06731580 "	0,05908756
12 "	1,3576 "	0,07154552 "	0,06163504
14 "	1,5444 "	0,06115824 "	0,05042466

Слѣдующія кривыя наглядно показываютъ ходъ образованія общаго (Fig. 16) и бѣлковаго азота (Fig. 17) *amylomycetes* β, культивируемымъ на сахарозѣ. На абсциссахъ отложены дни опытовъ въ слѣд. порядкѣ: 2-й, 4-й, 6-й и т. д. день, на ординатахъ количества общ. или бѣлк. азота въ decigr. Верхнія кривыя относятся къ первой серіи опредѣленій, нижнія—ко второй. Недостающія части кривыхъ отмѣчены пунктиромъ.

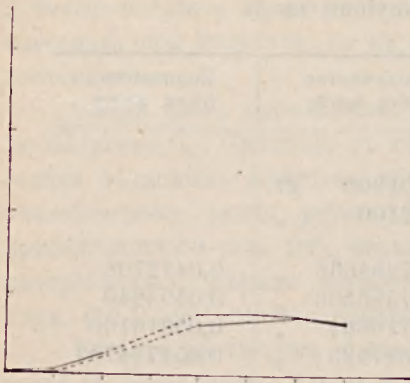


Fig. 16.

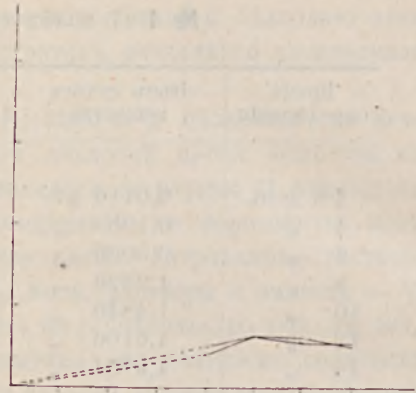


Fig. 17.

II. (Глюкоза). *)

№ 1 (7 колбъ съ *amylomyces* β).

Время опредѣленія	Вѣсъ сухого вещества	Количество общ. азота	Количество бѣлк. азота
2-й день	0,0108 gr.	0,00168 gr.	—
4 "	0,1698 "	0,013420 "	—
6 "	0,3650 "	0,03360 "	—
8 "	0,7620 "	0,0587502 "	—
10 "	1,2402 "	0,102527334 "	0,09090666
12 "	1,7160 "	0,084049680 "	0,0677820
14 "	1,8422 "	0,075806530 "	—

№ 2 (7 колбъ съ *amylomyces* β).

Время опредѣленія	Вѣсъ сухого вещества	Количество общ. азота	Количество бѣлк. азота
2-й день	0,0026 gr.	0,00084 gr.	—
4 "	0,1258 "	0,013580 "	—
6 "	0,3022 "	0,02800 "	—
8 "	0,4924 "	0,035728544 "	—
10 "	0,6042 "	0,03594990 "	0,02863908
12 "	1,4846 "	0,079396408 "	0,06769776
14 "	1,6858 "	0,078490848 "	0,06507188

*) Слѣдующія опредѣленія — II — IV, въ общемъ, производились, какъ и опред. I (сахароза). Расположеніе кривыхъ (Fig. 17—22) такое же.

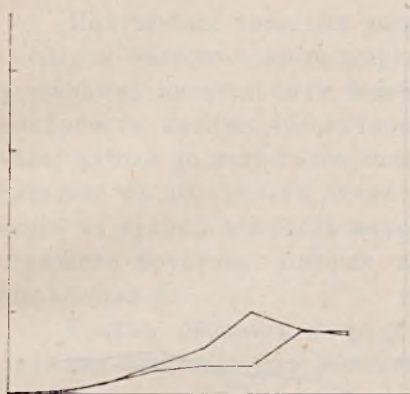


Fig. 18.

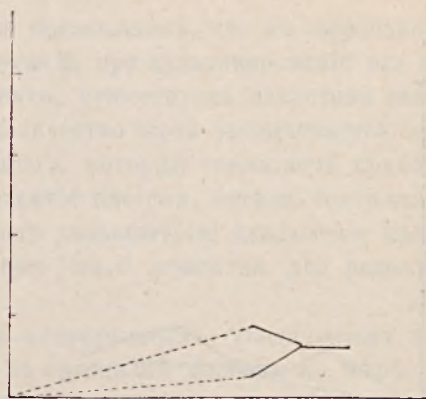


Fig. 19.

III. (Мальтоза).

№ 1 (6 колбъ съ аmylomyces β).

Время опредѣленія	Вѣсъ сухого вещества	Количество общ. азота	Количество бѣлк. азота
4-й день	0,4622 gr.	0,0748764 gr.	0,03152204 gr.
6 "	0,6066 "	0,04276530 "	0,03669930 "
8 "	1,1206 "	0,06230530 "	0,05020288 "
10 "	1,6690 "	0,1036449 "	0,0640896 "
12 "	1,7224 "	0,09008152 "	0,05770040 "
14 "	1,8286 "	0,06820678 "	0,05321226 "

№ 2 (5 колбъ съ аmylomyces β).

Время опредѣленія	Вѣсъ сухого вещества	Количество общ. азота	Количество бѣлк. азота
4-й день	0,2356 gr.	0,0235648 gr.	—
6 "	0,4190 "	0,0346932 "	0,0151678 gr.
8 "	0,9920 "	0,0573376 "	0,0449376 "
10 "	1,1540 "	0,05504580 "	0,0405040 "
12 "	1,6280 "	0,06039880 "	0,04656080 "

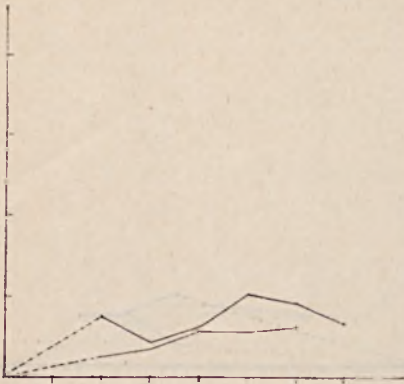


Fig. 20.



Fig. 21.

IV. (Фруктоза).

(7 колабъ съ амүломүес 3).

Время опредѣленія	Вѣсъ сухого вещества	Количество общ. азота
2-й день	0,0042 gr.	0,001526 gr.
4 "	0,0084 "	0,002772 "
6 "	0,0550 "	0,0062384 "
8 "	0,1194 "	0,0117824 "
10 "	0,1222 "	0,012894 "
12 "	0,1918 "	0,0178822 "
14 "	0,2754 "	0,025578 "

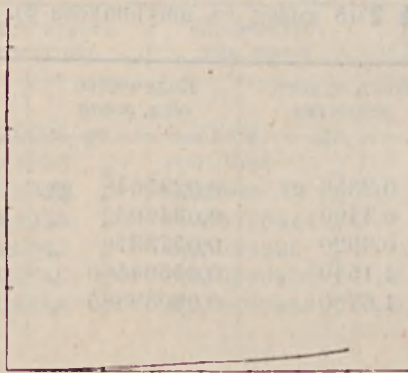


Fig. 22.

Полученныя числовыя данныя показываютъ, что въ образованіи общаго и бѣлковаго азота *amylomyces β*, при культивированіи его на указанныхъ питательныхъ веществахъ, существуетъ извѣстная закономерность, именно: абсолютное количество азота увеличивается сначала, доходя до извѣстнаго maximum'a который совпадаетъ приблизительно съ 10—12-ымъ днемъ развитія плесени, затѣмъ содержаніе азота въ сухомъ веществѣ начинаетъ уменьшаться; исключеніе представляетъ фруктоза, которая вообще мало пригодна для развитія *amylomyces β*.

Такимъ образомъ на ряду съ непрерывнымъ увеличеніемъ количества безазотистыхъ веществъ въ организмѣ плесени по мѣрѣ ея роста происходитъ, по всей вѣроятности, начиная съ извѣстнаго момента, распадъ ея азотистой органической матеріи (быть можетъ на ряду и съ ея дальнѣйшимъ образованіемъ); во всякомъ случаѣ причины и прямая цѣль этого явленія остаются неизвѣстными.

Опредѣленіе содержанія азота въ сухомъ веществѣ *amylomyces β*, культивируемаго на прочихъ изъ изслѣдуемыхъ углеводовъ, дало слѣд. результаты:

Галактоза (2 колбы съ *amylomyces β*).

	Вѣсъ сухого вещества <i>amylo. β</i> на 14-й д. роста	Количество общаго азота	Количество бѣлковаго азота
№ 1.	0,3998 gr.	0,02606696 gr.	0,02486726 gr.
№ 2.	0,5216 „	0,03776384 „	—

Инулинъ (2 колбы съ *amylomyces β*).

	Вѣсъ сухого вещества <i>amylo. β</i> на 14-й д. роста	Количество общаго азота	Количество бѣлковаго азота
№ 1.	1,8774 gr.	0,09330678 gr.	0,06270516 gr.
№ 2.	1,8682 „	0,05380416 „	0,04988094 „

Лактоза (2 колбы съ *amylomyces* β).

	Всѣхъ сухого вещества амул. β на 14-й д. роста	Количество общаго азота
№ 1.	0,0052 gr.	0,000840 gr.
№ 2.	0,0078 „	0,001120 „

Рафиноза (2 колбы съ *amylomyces* β).

	Всѣхъ сухого вещества амул. β на 14-й д. роста	Количество общаго азота
№ 1.	0,1784 gr.	0,017332 gr
№ 2.	0,2184 „	0,021210 „

Декстринъ (2 колбы съ *amylomyces* β).

	Всѣхъ сухого вещества амул. β на 14-й д. роста	Количество общаго азота
№ 1.	0,0360 gr.	0,005124 gr.
№ 2.	0,1904 „	0,018578 „

Вычисляя содержаніе азота въ $\frac{\%}{\%}$ сухого вещества, образованнаго плесенью на 14-й день ея роста, при культурѣ на всѣхъ изслѣдованныхъ углеводахъ, получимъ слѣд. таблицу:

	Вѣсъ сухого вещества, гр.	Общій азотъ		Бѣлковй азотъ	
		Абсолютное количество, гр.	% содерж. (въ % сух. вещества)	Абсолютное количество, гр.	% содерж. (въ % сух. вещества)
пшеницъ	№ 1. 1,8774	0,09330678	4,97	0,06270516	3,34
	№ 2. 1,8682	0,05380416	2,88	0,04988094	2,67
мальтоза	1,8286	0,06820678	3,73	0,05321226	2,91
глюкоза	№ 1. 1,8422	0,075806530	4,115	—	—
	№ 2. 1,6858	0,078490848	4,65	0,06507188	3,86
сахароза	№ 1. 1,6734	0,0627525	3,75	0,051724794	3,091
	№ 2. 1,5444	0,06115824	3,96	0,05042466	3,27
галакт.	1-й сортъ 0,38	0,02606696	6,52	0,02486726	6,37
	2-й сортъ 0,216	0,03776384	7,24	—	—
фруктоза	0,2754	0,025578	9,29	—	—
рафиноза	№ 1. 0,1784	0,017332	9,7	—	—
	№ 2. 0,2184	0,021210	9,7	—	—
декстр.	№ 1. 0,0360	0,005124	14,23	—	—
	№ 2. 0,1904	0,018578	9,75	—	—
лактоза	№ 1. 0,0052	0,000840	16,0	—	—
	№ 2. 0,0078	0,001120	14,36	—	—

Такимъ образомъ оказывается, что замѣна одного углевода другимъ, менѣе пригоднымъ для питанія данной формы, ведетъ къ сильному замедленію ея общаго развитія, выражающемуся въ уменьшеніи образованія азотистой органической матеріи, но главнымъ образомъ безазотистыхъ веществъ, такъ какъ содержаніе азота въ

‰‰ сухого вещества, какъ это видно изъ приведенныхъ чиселъ, при этомъ возрастаетъ.

На основаніи всего сказаннаго можно сдѣлать еще слѣдующіе выводы:

1). Образованіе органическаго азота плесенью связано съ общимъ ходомъ ея развитія въ томъ смыслѣ, что до момента прекращенія ея усиленнаго роста происходитъ вообще непосредственное увеличеніе количества содержащейся въ ней азотистой органической матеріи. Когда-же прекратится періодъ усиленнаго роста плесени, увеличеніе содержанія орган. азота въ сухомъ веществѣ можетъ еще продолжаться нѣкоторое время, какъ это наблюдается напр. при культивированіи *amylomyces β* на сахарозѣ: здѣсь наибольшій приростъ сухого вещества за единицу времени (2 дни) приходится на 8-й день развитія плесени, между тѣмъ какъ увеличеніе количества содержащагося въ ней общаго и бѣлковаго азота продолжается въ одномъ случаѣ (№ 1) еще на 10-й день, а въ другомъ (№ 2) и на 12-й день. Въ другихъ опытахъ (глюкоза, мальтоза) уже съ концомъ періода усиленнаго роста плесени начинается уменьшеніе количества содержащагося въ сухомъ веществѣ общаго и бѣлковаго азота, слѣд. вообще только послѣ этого періода начинается распадъ образовавшагося азотистаго вещества плесени.

2). Если обратимъ вниманіе на то, какъ выражается содержаніе общаго и бѣлковаго азота въ ‰‰ сухого вещества плесени, культивируемой на 4-хъ углеводахъ: сахароза, глюкоза, мальтоза и фруктоза, по мѣрѣ ея развитія на указанныхъ углеводахъ, то получимъ слѣд. числа:

I. Сахароза.

№ 1 (7 колебъ съ *amylomyces β*).

Время опредѣленія	Вѣсъ сухого вещества	Общій азотъ въ ‰‰ сухого вещества	Бѣлковый азотъ въ ‰‰ сухого вещества
2-й день	0,0116 гр.	16,89	—
4 "	0,198 "	10,6	—
6 "	0,5006 "	—	—
8 "	1,2326 "	5,91	3,58
10 "	1,4846 "	5,11	4,0
12 "	1,6106 "	4,4	3,48
14 "	1,6734 "	3,75	3,09

№ 2 (7 колбъ съ амуломусес β).

Время опредѣленія	Вѣсъ сухого вещества	Общій азотъ въ %/о сухого вещества	Бѣлковый азотъ въ %/о сухого вещества
2-й день	0,0044 гр.	22,5	—
4 "	0,0894 "	—	—
6 "	0,4044 "	—	—
8 "	0,8668 "	6,92	5,88
10 "	1,0294 "	6,57	5,74
12 "	1,3576 "	5,27	4,54
14 "	1,5444 "	3,96	3,27

II. Глюкоза.

№ 1 (7 колбъ съ амуломусес β).

Время опредѣленія	Вѣсъ сухого вещества	Общій азотъ въ %/о сухого вещества	Бѣлковый азотъ въ %/о сухого вещества
2-й день	0,0108 гр.	15,55	—
4 "	0,1698 "	6,72	—
6 "	0,3650 "	9,18	—
8 "	0,7620 "	7,71	—
10 "	1,2402 "	8,27	7,33
12 "	1,7160 "	4,9	3,95
14 "	1,8422 "	4,12	—

№ 2 (7 колбъ съ амуломусес β).

Время опредѣленія	Вѣсъ сухого вещества	Общій азотъ въ %/о сухого вещества	Бѣлковый азотъ въ %/о сухого вещества
2-й день	0,0026 гр.	32,3	—
4 "	0,1258 "	10,8	—
6 "	0,3022 "	9,26	—
8 "	0,4924 "	7,26	—
10 "	0,6042 "	5,95	4,74
12 "	1,4846 "	5,35	4,56
14 "	1,6858 "	4,66	3,86

III. *Мальтоза.*

№ 1 (6 колбъ съ *amylomyces* β).

Время опредѣленія	Вѣсъ сухого вещества	Общій азотъ въ % % сухого вещества	Бѣлковый азотъ въ % % сухого вещества
4-й день	0,4622 gr.	16,2	6,82
6 "	0,6066 "	7,05	6,05
8 "	1,1206 "	5,56	4,48
10 "	1,669 "	6,21	3,84
12 "	1,7224 "	5,23	3,35
14 "	1.8286 "	3,73	2,91

№ 2 (5 колбъ съ *amylomyces* β).

Время опредѣленія	Вѣсъ сухого вещества	Общій азотъ въ % % сухого вещества	Бѣлковый азотъ въ % % сухого вещества
4-й день	0,2356 gr.	10,0	—
6 "	0,419 "	8,28	3,62
8 "	0,992 "	5,78	4,53
10 "	1,1540 "	4,77	3,51
12 "	1,6280 "	3,71	2,86

IV. *Фруктоза.*

(7 колбъ съ *amylomyces* β).

Время опредѣленія	Вѣсъ сухого вещества	Общій азотъ въ % % сухого вещества
2-й день	0,0042 gr	36,33
4 "	0,0084 "	33,0
6 "	0,0550 "	11,34
8 "	0,1194 "	9,86
10 "	0,1222 "	10,55
12 "	0,1918 "	9,32
14 "	0,2754 "	9,29

Такимъ образомъ видимъ, что содержанію азота въ % % сухого вещества *amylomyces* β во всѣхъ вышеуказанныхъ случаяхъ умень-

шается по мѣрѣ роста плесени, слѣд. по мѣрѣ роста плесени, не смотря на происходящее при этомъ до извѣстнаго момента новообразование азотистой органической матеріи, живыя кѣтки постепенно становятся относительно бѣднѣе азотистымъ органическимъ веществомъ.

3). Главную часть образующейся азотистой органической матеріи плесени, какъ это видно изъ числовыхъ данныхъ, составляетъ бѣлковый азотъ.

4). Различныя углеводы обуславливаютъ и различную степень образования органическаго азота культивируемой на нихъ плесенью.

5). Замѣна лучше питающаго углевода другимъ, менѣе пригоднымъ для развитія данной формы, влечетъ за собой болѣе повышенное сравнительно образование органическаго азота въ веществѣ плесени, что обуславливается очевидно болѣе усиленнымъ потребленіемъ ею въ этомъ случаѣ солей амміака и азотной кислоты изъ питательнаго раствора.

Всѣ изслѣдованія надъ *amylomyces* § производились въ Ботаническомъ кабинетѣ Варшавскаго Политехническаго Института по предложенію Николая Васильевича Морковина, которому я считаю долгомъ выразить свою благодарность за руководство и совѣты во время работы.

М. Н. Никольскій.

Варшава, 1903 г.

Аналитическое приложение.

I. Определѣние углеводовъ.

1) Сахароза.

Время опредѣленія	Вѣсъ сухого вещества, <i>gr.</i>	Общее количество филътрата, <i>сст.</i>	Взято для опредѣленія, <i>сст.</i>	Для пробы съ возстап. Фел. ж., <i>сст.</i>	Вѣсъ <i>Cu</i> , <i>gr.</i>	Среднее, <i>gr.</i>	Соотвѣств. кол-во шверт. сах., <i>mgr.</i>	Общее количество оставш. сахара, <i>gr.</i>	Количество потребленнаго сахара, <i>gr.</i>
2-й день	№1 0,0116	610	100, разбавлено до 500	20	0,0868	0,0868	46,3	5,6480	0,3514
	№2 0,0044	"							
4-й день	№1 0,1980	710	200, разбавлено до 500	25	0,1334 0,1320 0,1376 0,1346	0,1327	66,7	4,7357	1,2643
	№2 0,0894	"							
6-й день	№1 0,5006	750	"	"	0,1044 0,1074 0,1144 0,1132	0,1059	58,3	4,3725	1,6275
	№2 0,4044	"							
8-й день	№1 1,2326	750	"	"	0,0596 0,0580 0,0818 0,0834	0,0588	30,3	2,2725	3,7275
	№2 0,8668	"							
10-й день	№1 1,4846	750	"	"	0,0438 0,0434	0,0436	20,8	1,5600	4,4400
	№2 1,0294	"							
12-й день	№1 1,6106	750	"	20	0,0236 0,0204	0,0220	11,0	1,03125	4,96875
	№2 1,3576	"							
14-й день	№1 1,6734	750	"	"	0,0140 0,0148 0,0158 0,0132	0,0144	7,2	0,6750	5,325
	№2 1,5444	"							

2) Глюкоза.

Время определения	Взвесь сухого вещества, гр.	Общее количество филътрата, сеп.	Взято для определения, сеп.	Для пробы ст. возстап. Фет. ж., сеп.	Взвесь Су, гр.	Среднее, гр.	Соответств. колпч. глюкозы, мгр.	Общее количество оставш. глюкозы, гр.	Количество потребл. глюкозы, гр.
2-й день	№ 10,0108	750	200, разбавлено до 500	20	0,1076	0,1089	58,2	5,45625	0,54375
	№ 20,0026	"		"	0,1102				
4-й день	№ 10,1698	"	"	"	0,1080	0,1049	55,4	4,94445	1,05555
	№ 20,1258	"		"	0,1018				
6-й день	№ 10,3650	"	"	"	0,0718	0,0678	33,1	3,103125	2,896875
	№ 20,3022	"		"	0,0638				
8-й день	№ 10,7620	"	"	"	0,0578	0,0578	27,7	2,596875	3,403125
	№ 20,4924	"		"	0,0866				
10-й день	№ 11,2402	"	"	"	0,0452	0,0452	21,2	1,9875	4,0125
	№ 20,6042	"		"	0,0792				
12-й день	№ 11,7160	"	"	40	0,0144	0,0141	6,3	0,02953125	5,7046875
	№ 21,4846	"		20	0,0138				
14-й день	№ 11,8422	"	"	60	0,0040	0,0033	2,9	0,0453125	5,9546875
	№ 21,6858	"		60	0,0026				
							соотв.		
							0,0066		
							23,2	0,072417	5,27583

3) Мальтоза.

Время определения	Вѣсъ сухого вещества, гр.	Общее количество фильтра, см.	Взято для определения, см.	Для пробы съ воз-стан. Фел. ж., см.	Вѣсъ Сu, гр.	Среднее, гр.	Соотвѣств. кол-ч. глюкозы, мгр.	Общее количество оставш. мальтозы вычисл. на глюкозу, гр.	Количество потре-блен. сахара, гр.
4-й день	№10,4622	750	200, раз-бавлено до 500	20	0,0672	0,0686	33,5	3,1406	2,8594
	№20,2356	"			0,0700				
6-й день	№10,6066	"	"	"	0,0584	0,0599	28,8	2,7000	3,3000
	№20,4190	"			0,0614				
8-й день	№11,1206	"	"	"	0,036	0,036	16,6	1,55625	4,44375
	№20,992	"			0,0408				
10-й день	№11,6690	"	"	"	0,0372	0,039	18,1	1,696875	4,303125
	№21,1540	"			0,0040				
12-й день	№11,7224	"	"	"	0,0028	0,0034	3	0,084375	5,915625
	№21,6280	"			0,0358				
14-й день	№11,8286	"	"	"	0,0390	0,0374	17,3	1,621875	4,378125
					0				
12-й день	№11,7224	"	"	"	0	0	0	0	6
	№21,6280	"			100				
14-й день	№11,8286	"	"	"	0,0042	0,0041	соотв. 0,0082	0,0675	5,9325
					0				
14-й день	№11,8286	"	"	"	0	0	0	0	6
					0				

4) Фруктоза.

Время определения	Вѣсъ сухого вещества, <i>gr.</i>	Общее количество филътрата, <i>сст.</i>	Взято для определения, <i>сст.</i>	Для пробы съ возстап. Фез. ж., <i>сст.</i>	Вѣсъ Cu , <i>gr.</i>	Среднее, <i>gr.</i>	Соответств. кол-во фруктозы, <i>мг.</i>	Общее количество оставш. фруктозы, <i>gr.</i>	Количество потреблен. фруктозы, <i>gr.</i>
2-й д.	0,0042	750	200, разбавлено до 500	20	0,1060	0,1052	59,4	5,56875	0,43125
4-й д.	0,0084	"		"	0,1044				
6-й д.	0,0550	"	"	"	0,1058	0,1049	59,2	5,550	0,450
8-й д.	0,1194	"	"	"	0,1040				
10-й д.	0,1222	"	"	"	0,0996	0,1005	56,5	5,296875	0,703125
12-й д.	0,1918	"	"	"	0,1014				
14-й д.	0,2754	"	"	"	0,0922	0,0945	52,8	4,950	1,050
					0,0968				
					0,0934	0,0944	52,7	4,940625	1,059375
					0,0954				
					0,0880	0,0869	48,0	4,5000	1,5000
					0,0858				
					0,0772	0,0766	41,9	3,928125	2,071875
					0,0760				

5) Галактоза, лактоза и рафиноза.

(14-й день развития *amylomyces* ?).

	Вѣсъ сухого вещества, <i>gr.</i>	Общее количество филътрата, <i>сст.</i>	Взято для определения, <i>сст.</i>	Для пробы съ возстап. Фез. ж., <i>сст.</i>	Вѣсъ Cu , <i>gr.</i>	Среднее, <i>gr.</i>	Соответств. кол-во углеводов, <i>мг.</i>	Общее количество оставш. углеводов, <i>gr.</i>	Количество потреблен. углеводов, <i>gr.</i>
галактоза	№ 1 0,3998	750	200, разбавлено до 500	20	0,075	0,0755	41,65 galact.	3,9047	2,0953
	№ 2 0,5216	"		"	0,076				
лактоза	№ 1 0,0052	"	"	"	0,0714	0,0715	50,9 lact.	4,7719	1,2281
	№ 2 0,0078	"	"	"	0,0704				
					0,0716				
рафиноза	№ 1 0,1784	"	"	"	0,0882	0,0897	45,8 dextr.	4,29375 dextr.	1,70625
	№ 2 0,2184	"	"	"	0,088				
					0,086				

II. Определе́ние азота.

1) Сахароза.

Время определе́ния	Вѣсъ сухого вещества, гр.	Общій азотъ				Бѣлковый азотъ			
		Навѣса, гр.	Связано $\frac{1}{50}$ п. H_2SO_4 , см.	Содерж. N въ нав., гр.	Общее сод. N, гр.	Навѣса, гр.	Связано $\frac{1}{50}$ п. H_2SO_4 , см.	Содерж. N въ нав., гр.	Общее сод. N, гр.
2-й день	№ 1 0,0116	0,0116	1,4	0,00196	0,00196	—	—	—	—
	№ 2 0,0044	0,0044	0,7	0,00098	0,00098	—	—	—	—
4-й день	№ 1 0,198	0,198	15,0	0,0210	0,0210	—	—	—	—
	№ 2 0,0894	—	—	—	—	—	—	—	—
6-й день	№ 1 0,5006	—	—	—	—	—	—	—	—
	№ 2 0,4044	—	—	—	—	—	—	—	—
8-й день	№ 1 1,2326	0,3874	16,36	0,022904	0,07284666	0,7452	19,06	0,026684	0,0412708
	№ 2 0,8668	0,2352	11,634	0,0162876	0,05998256	0,5056	21,238	0,0297332	0,05096784
10-й день	№ 1 1,4846	0,4358	15,892	0,0222488	0,07586306	0,8802	25,2	0,035280	0,059384
	№ 2 1,0294	0,3362	15,793	0,0221102	0,0673158	0,5272	21,634	0,0302876	0,05908756
12-й день	№ 1 1,6106	0,4418	13,911	0,0194754	0,0710664	0,9766	24,901	0,0340614	0,0561616
	№ 2 1,3576	0,4064	15,298	0,0214172	0,07154552	0,7560	24,511	0,0343154	0,06163504
14-й день	№ 1 1,6734	0,5080	13,614	0,0190596	0,0627525	0,7288	16,0941	0,02253174	0,051724794
	№ 2 1,5444	0,4182	11,832	0,0165648	0,06115824	0,9104	21,238	0,0297332	0,05042466

2) Глюкоза.

Время определения	Вѣсъ сухого вещества, гр.	Общій азотъ				Бѣлковый азотъ			
		Навѣска, гр.	Связано $\frac{1}{30}$ п. H_2SO_4 , см.	Содерж. N въ навѣсѣ, гр.	Общее сод. N, гр.	Навѣска, гр.	Связано $\frac{1}{30}$ п. H_2SO_4 , см.	Содерж. N въ навѣсѣ, гр.	Общее сод. N, гр.
2-й день	№ 1 0,0108	0,0108	1,2	0,00168	0,00168	—	—	—	—
	№ 2 0,0026	0,0026	0,6	0,00084	0,00084	—	—	—	—
4-й день	№ 1 0,1698	0,1698	8,8	0,01342	0,01342	—	—	—	—
	№ 2 0,1258	0,1258	9,7	0,01358	0,01358	—	—	—	—
6-й день	№ 1 0,3650	0,3650	24,0	0,0336	0,0336	—	—	—	—
	№ 2 0,3022	0,3022	20,0	0,028	0,028	—	—	—	—
8-й день	№ 1 0,7620	0,1742	9,604	0,0134456	0,0587502	—	—	—	—
	№ 2 0,4924	0,1662	8,614	0,0120596	0,035728544	—	—	—	—
10-й день	№ 1 1,2402	0,1442	8,515	0,0119210	0,102527334	0,3554	8,616	0,0260624	0,09090666
	№ 2 0,6042	0,5730	24,356	0,0340984	0,03594990	0,4822	16,337	0,0228718	0,02863908
12-й день	№ 1 1,7160	0,0962	3,366	0,0047124	0,034049680	0,2068	5,843	0,0081802	0,067782
	№ 2 1,4846	0,4510	17,228	0,0241192	0,079396408	0,7366	23,98	0,033572	0,06769776
14-й день	№ 1 1,8422	0,3334	9,8	0,013720	0,075806530	—	—	—	—
	№ 2 1,6858	0,4734	15,743	0,0220402	0,078490848	0,7452	20,5	0,028700	0,06507188

3) Мальтоза.

Время определения	Вѣст. сухого вещества, гр.	Общій азотъ				Бѣлковый азотъ			
		Навѣска, гр.	Связано $\frac{1}{20}$ п. H_2 SO_4 , ссм.	Содерж. N въ навѣскѣ, гр.	Общее сод., N гр.	Навѣска, гр.	Связано $\frac{1}{20}$ п. H_2 SO_4 , ссм.	Содерж. N въ навѣскѣ, гр.	Общее сод., N гр.
4-й день	№ 1 0,4622	0,1044	12,08	0,016912	0,0748764	0,2652	12,92	0,018088	0,03152204
	№ 2 0,2356	0,2356	16,832	0,0235648	0,0235648	—	—	—	—
6-й день	№ 1 0,6066	0,1916	9,654	0,0135156	0,0427653	0,3450	14,911	0,02018754	0,0366993
	№ 2 0,419	0,1066	6,31	0,008334	0,0346932	0,2642	6,832	0,0095648	0,0151678
8-й день	№ 1 1,1206	0,3612	14,357	0,0200998	0,0623053	0,6512	20,842	0,0291768	0,05020288
	№ 2 0,992	0,3342	13,792	0,0193088	0,0573376	0,5736	18,565	0,0259910	0,0449376
10-й день	№ 1 1,669	0,4788	21,239	0,0297346	0,1036449	0,9696	25,891	0,0372471	0,0640896
	№ 2 1,1540	0,2854	9,8	0,013720	0,05504580	0,7602	19,06	0,026684	0,04050540
12-й день	№ 1 1,7224	0,6538	24,417	0,0341838	0,09008152	0,9124	21,84	0,030576	0,0577004
	№ 2 1,6280	0,4930	13,07	0,018298	0,0603988	1,0152	20,743	0,0290402	0,0465608
14-й день	1,8286	0,2784	7,426	0,0103964	0,06820678	0,6320	13,169	0,0184366	0,05321226

4) Фруктоза.

Время опредѣленія	Вѣсъ сухого вещества, <i>gr.</i>	Связано $\frac{1}{20}$ п. H_2SO_4 , <i>сст.</i>	Общее сод. <i>N, gr.</i>
2-й день	0,0042	1,09	0,001526
4-й день	0,0084	1,98	0,002772
6-й день	0,0550	4,456	0,0062384
8-й день	0,1194	8,416	0,0117824
10-й день	0,1222	9,21	0,012894
12-й день	0,1918	12,773	0,0178822
14-й день	0,2754	18,27	0,025578

5) Инулинъ, галактоза, лактоза, рафиноза и декстринь.
(14-й день развитія амуломусес β).

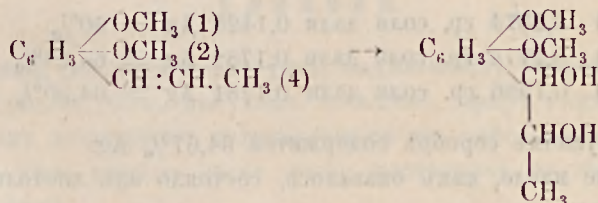
	Вѣсъ сухого вещества, <i>gr.</i>	Общій азотъ				Бѣлковый азотъ			
		Навѣска, <i>gr.</i>	Связано $\frac{1}{20}$ п. H_2SO_4 , <i>сст.</i>	Сод. <i>N</i> въ навѣскѣ, <i>gr.</i>	Общее сод. <i>N, gr.</i>	Навѣска, <i>gr.</i>	Связано $\frac{1}{20}$ п. H_2SO_4 , <i>сст.</i>	Сод. <i>N</i> въ навѣскѣ, <i>gr.</i>	Общее сод. <i>N, gr.</i>
инулинъ	№ 1 1,8774	0,4922	17,43	0,024402	0,09330678	0,7554	18,02	0,025228	0,06270516
	№ 2 1,8682	0,4446	9,16	0,012824	0,05380416	0,7224	13,762	0,0192668	0,04988094
галактоза	№ 1 0,3998	0,1403	6,535	0,0091490	0,02606696	0,1828	8,32	0,011648	0,02486726
	№ 2 0,5216	0,1206	6,238	0,0087332	0,03776384	—	—	—	—
лактоза	№ 1 0,0052	0,0052	0,6	0,00084	0,00084	—	—	—	—
	№ 2 0,0078	0,0078	0,8	0,00112	0,00112	—	—	—	—
рафиноза	№ 1 0,1784	0,1784	12,38	0,017332	0,017332	—	—	—	—
	№ 2 0,2184	0,2184	15,5	0,021210	0,021210	—	—	—	—
декстринь	№ 1 0,0360	0,0360	3,66	0,005124	0,005124	—	—	—	—
	№ 2 0,1904	0,1904	13,27	0,018578	0,018578	—	—	—	—

О первомъ продуктѣ окисленія анетола.

3. Бенскаго.

Анетоль неоднократно былъ подвергаемъ окисленію, причемъ окислятелями служили: азотная кислота, хромовая смѣсь и марганцево-каліевая соль; но во всѣхъ случаяхъ окисленіе велось черезчуръ энергично и потому получались продукты болѣе или менѣе глубокаго окисленія и даже распада молекулы анетола, что же касается продукта окисленія, отвѣчающаго первой фазѣ, т. е. гликола, то его образованіе при окисленіи анетола слабымъ воднымъ перманганатомъ на холоду было константировано въ первый разъ въ 1891 году въ лабораторіи оград. химіи Варшав. Универс. ¹⁾;—но тогда онъ былъ полученъ лишь въ очень маломъ количествѣ и остался неизслѣдованнымъ, а между тѣмъ изученіе его въ виду фактовъ, добытыхъ М. Колоколовымъ ²⁾ въ той же лабораторіи при изслѣдованіи первыхъ продуктовъ окисленія метилизоэйгенола ³⁾, содержащаго такую же боковую цѣпь, какъ и анетоль, представляло извѣстный интересъ.

Дѣло въ томъ, что Колоколовъ получилъ вмѣсто одного, какъ слѣдовало ожидать, два стереоизомерныхъ гликола



¹⁾ Berl. Ber. 24. 3488.

²⁾ Ж. Р. Ф. X. О. 29. 23.

изъ которыхъ одинъ оказался способнымъ переходить въ уксусный эфиръ другого, болѣе постояннаго.—Въ виду интереса этого явленія было желательно прослѣдить, не окажется ли оно общимъ для аналогичныхъ гликолей и не обнаружитъ ли и анетоль способности давать два гликоля?

Рѣшеніе этого вопроса составляетъ предметъ настоящаго изслѣдованія, предпринятаго мной по предложенію проф. Вагнера и выполненнаго по его указаніямъ.

Для окисленія былъ взятъ анетоль, кипящій при 232° — 233° С., который былъ подвергнутъ окисленію однопроцентнымъ растворомъ марганцово-каліевой соли, взятой съ такимъ расчетомъ, чтобы на частицу вещества приходился одинъ пай дѣйствующаго кислорода.

Чтобы окисленіе не шло слишкомъ далеко въ силу очень легкой окисляемости пропенильной группы, одновременно окислялось въ бутылѣ лишь по 30 грам. анетола при постоянномъ присутствіи льда въ окисляемой смѣси. Растворъ марганцово-каліевой соли приливался медленно по каплямъ и бутылъ во все время окисленія взбалтывалась на машинѣ.

По окончаніи окисленія летучіе нейтральные продукты были отдѣлены перегонкой съ водянымъ паромъ.

Летучіе нейтральные продукты.

Послѣ того, какъ мутный вначалѣ отгонъ отстоялся, жидкость была слита съ тяжелаго перегнавшагося масла черезъ мокрый фильтръ.

Фильтратъ подвергнутъ новой перегонкѣ и полученный дестиллятъ, дававшій альдегидныя реакціи съ фуксинею-сѣрнистой кислотой и аміачнымъ растворомъ серебра, настанвался съ окисью серебра.

Растворъ образовавшихся солей былъ сконцентрированъ и подвергнутъ кристаллизациі, причемъ получились три послѣдовательныхъ фракціи со слѣдующимъ содержаніемъ серебра:

- 1) 0,2374 гр. соли дали 0,1426 Ag = 60%
- 2) 0,2774 гр. соли дали 0,1782 Ag = 64,24%
- 3) 0,1986 гр. соли дали 0,1281 Ag = 64,50%

Въ уксусномъ серебрѣ содержится 64,67% Ag.

Тяжелое масло, какъ оказалось, состояло изъ анетола и анисоваго альдегида.

Чтобы константировать этотъ послѣдній, масло было высушено, а затѣмъ взбалтываемо съ крѣпкимъ растворомъ двусѣрнистокислата

патра при этомъ образовался кристаллическій осадокъ, который былъ собранъ на фильтръ, промытъ крѣпкимъ спиртомъ, а затѣмъ нагрѣтъ со слабой содой. Получилось тяжелое масло, которое было настоено съ окисью серебра.

Анализъ полученной серебряной соли далъ слѣдующій результатъ: 0,3122 гр. соли далъ 0,1298 гр. $\text{Ag} = 41,58\%$. Въ анисово-серебряной соли содержится $41,67\%$ Ag .

Такимъ образомъ летучіе съ водянымъ паромъ продукты окисленія состояли изъ уксусной кислоты и анисового альдегида.

Нелетучіе продукты.

Послѣ отдѣленія летучихъ продуктовъ жидкость была отсосана отъ окисловъ марганца, насыщена угольной кислотой и выпарена почти до суха. Изъ полученнаго при этомъ остатка эфиромъ извлечены были нелетучіе нейтральные продукты. Соли же кислотъ были разложены $\frac{1}{4}\%$ серной кислотой и извлечены эфиромъ.

Кислоты.

Эфирная вытяжка кислотъ дала кристаллическій порошокъ, который оказался анисовой кислотой, съ точкой плавленія $= 184^\circ \text{C}$. ($\text{CH}_3 \text{O} \cdot \text{C}_6 \text{H}_4 \cdot \text{COOH}$).

Другой ароматической кислоты, каковой могла бы быть кетопокислота ($\text{CH}_3 \text{O} \cdot \text{C}_6 \text{H}_4 \cdot \text{CO} \cdot \text{COOH}$), въ продуктахъ окисленія не оказалось, какъ этого впрочемъ и слѣдовало ожидать на основаніи вышеупомянутаго изслѣдованія Колоколова, доказавшаго, что для образованія кетокислоты изъ метилизоэтилола необходимымъ условіемъ является сильная щелочность среды.

Гликоли.

Эфирный растворъ нелетучихъ, выдѣленныхъ эфиромъ нейтральныхъ продуктовъ, былъ высушенъ поташемъ, эфиръ отогнанъ и твердый остатокъ подвергнутъ кристаллизациі изъ смѣси эфира съ лигронномъ, такъ какъ гликоль очень легко растворимъ въ эфирѣ, а трудно въ лигронѣ.

Послѣ многократной дробной кристаллизациі съ цѣлью отдѣлить одинъ гликоль отъ другого въ случаѣ присутствія двухъ стереоизо-

меровъ, оказалось, что гликоль находился всего одинъ съ точкой плавленія 63° С и точкой кипѣнія 183° С при $11,5^m/m$ давл., кристаллизующійся въ видѣ четырехугольныхъ таблицъ. Анализъ этого вещества далъ слѣдующія цифры

I 0,2460 гр. вещ. дали 0,1736 H_2O и 0,5134 CO_2
 II 0,2372 гр. вещ. дали 0,1682 H_2O и 0,5726 CO_2

Вычислено	Найдено	
для $C_{10}H_{14}O_3$		
С 65,93	65,78	65,84
Н 7,74	7,84	7,88
	} I	} II

Чтобы установить алкогольную натуру гликоля и съ цѣлью узнать, не будетъ ли онъ изомеризоваться въ другой онъ былъ нагреваемъ въ запаянныхъ трубкахъ съ искуснымъ ангидридомъ при 150° С и превращенъ такимъ образомъ въ соответствующій сложный эфиръ, который для очистки былъ подвергнутъ перегонкѣ подъ уменьшеннымъ давленіемъ при $14^m/m$ давл., причемъ получилась фракція, кипящая ниже 80° С, затѣмъ небольшая фракція отъ $182-185^{\circ}$ С; и все остальное количество эфира перешло при $185^{\circ}-186^{\circ}$ С; Анализъ послѣдней фракцій показалъ, что это есть дѣйствительно дианетильный эфиръ анетолгликоля:

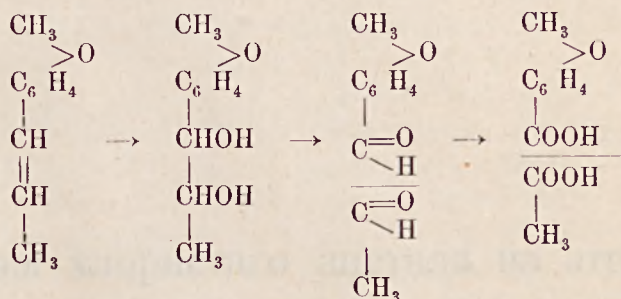
I 0,2510 вещ. дали 0,5803 CO_2 и 0,1558 H_2O
 II 0,2403 вещ. дали 0,5559 CO_2 и 0,1490 H_2O

Вычислено	Найдено	
для $C_{14}H_{18}O_5$	I	II
С 63,16%	63,06	63,10
Н 6,76%	6,90	6,88

Эфиръ этотъ представляетъ собой густую жидкость слабого и пріятнаго запаха, удѣльнаго вѣса

$$D^0 = 1,1425; \text{ и } D^{14,5} = 1,1274$$

Изъ полученныхъ данныхъ слѣдуетъ, что реакція окисленія анетолъ протекаетъ по слѣдующей схемѣ:



и ведетъ къ образованію вѣроятно одного гликоля.

Причину, обусловливающую образованіе двухъ стереоизомерныхъ гликолей изъ метилэвгенола и образованія одного въ здѣсь описанномъ случаѣ, не смотря на большую аналогію въ строеніи обоихъ соединеній, вѣроятно удастся выяснитъ окисленіемъ большого числа разнообразныхъ ароматическихъ соединеній съ аллиломъ въ боковой цѣпи.

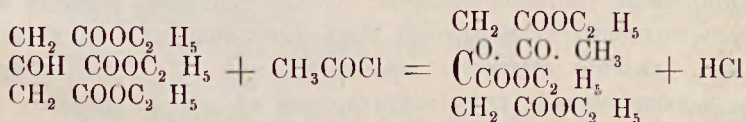
Въ то время, когда настоящее изслѣдованіе было доведено почти до конца, появилась статья Бальбіано и Паоллини (Berl. Ber. 35 (1902 г.) 2984), въ которой указывается на образованіе гликоля изъ анетолъ подѣ влияніемъ окисной уксусно-ртутной соли. Авторы даютъ для новаго гликоля т. пл. 98°, слѣдовательно гликоль ихъ не тождественъ съ изслѣдованнымъ мною.

Дѣйствія хлористаго ацетила на этиловый эфиръ α -оксиизомазляной кислоты.

Л. Гржебскаго.

Извѣстно, что хлористый ацетиль съ третичными спиртами, судя по дѣйствию его на триметилкарбиноль (Lieb. Ann. 144. 7. Бутлеровъ) и на диметиль этиль карбиноль (Lieb. Ann. 179. 364. Флавицкій и Ж. Р. Х. О. 18. 350. Коноваловъ) — даетъ вмѣсто укусе-ныхъ эфировъ эфиры хлористоводородной кислоты.

Въ виду такого непормальнаго хода реакціи интересно было знать, какъ будетъ реагировать хлористый ацетиль съ третичными спирто-кислотами, изъ которыхъ въ данномъ направленіи была изслѣдована только одна лимонная кислота реагирующая съ хлористымъ ацетиломъ нормально съ образованіемъ ацето-производнаго (Lieb. Ann. 129. 192. Wislicenus).



Спрашивается теперь, будетъ ли хлористый ацетиль къ другимъ третичнымъ спиртокислотамъ относиться такъ же, какъ къ лимонной кислотѣ?

Для рѣшенія этого вопроса изучалось мною дѣйствіе хлористаго ацетила на этиловый эфиръ α -оксиизомазляной кислоты, полученной въ качествѣ побочнаго продукта при окисленіи изобутилена перманганатомъ.

Кислота эта была очищена перегонкой подь уменьшеннымъ давленіемъ, причеь оказалось, что она кипитъ при 113° — 114° С подь давленіемъ 14 мм. и имѣеть т. пл. 79° С.

Этиловый эфиръ окенизомаэляной кислоты приготавлился по методу Фиттига (Lieb. Ann. 256. 112. Fittig).

8 гр. кислоты было растворено въ 40 гр. абсолютнаго спирта, растворъ насыщался газообразнымъ HCl при охлажденіи водою и по окончаніи насыщенія нагрѣвался на водяной банѣ въ продолженіи 15 минутъ. Послѣ этого избытокъ спирта былъ отогнанъ къ раствору же прибавлено раствора соды до щелочной реакціи. Затѣмъ эфиръ окенизомаэляной кисл. былъ извлеченъ обыкновеннымъ эфиромъ и оставшаяся по испареніи эфира жидкость была подвергнута перегонкѣ подь обыкновеннымъ давленіемъ, при чемъ оказалось, что эфиръ кипитъ при 149° — 150° С подь давленіемъ 750 мм. Фракція, нижекипящая—отъ 80° — 148° С, представляла сравнительно малое количество жидкости съ содержаніемъ спирта. Фиттигъ для указательнаго эфира даетъ точку кипѣнія 150° С. (Lieb. Ann. 188. 54). Эфиръ этотъ представлялъ безцвѣтную, довольно подвижную пахучую жидкость.

На этотъ-то этиловый эфиръ требовалось дѣйствовать хлористымъ ацетиломъ. Для чего въ реакцію было взято 4 гр. перегнаннаго эфира и 6 гр. хлористаго ацетила (т. е. 2,5 раза больше, чѣмъ слѣдовало по теоріи), кипящаго ниже 52° С.

Реакція между хлористымъ ацетиломъ и эфиромъ началась уже на холоду и сопровождалась выдѣленіемъ тепла и газообразнаго HCl. Послѣ нѣкотораго времени выдѣленіе газа замедлилось; при нагрѣваніи на водяной банѣ оно усиливалось и послѣ доведенія жидкости до кипѣнія, продолжалось не менѣе 10 часовъ. По этимъ внѣшнимъ признакамъ можно было судить уже, что реакція пошла въ сторону образованія эфира уксусной кислоты. Послѣ окончанія реакціи продуктъ былъ подвергнутъ перегонкѣ подь уменьшеннымъ давленіемъ. При 16 мм. давленія жидкость перегналась при 77° — 78° С. и фракціи ниже и вышекипящія представляли едва нѣсколько капель.

Получилось около 4,5 гр. жидкости безцвѣтной, довольно подвижной, съ пріятнымъ запахомъ. Въ этой жидкости реакціей Вейльштейна обнаруживались слѣды хлора. Анализъ по Каріусу на хлоръ давалъ едва замѣтную муть. Чтобы избавиться отъ слѣдовъ хлора продуктъ былъ нагрѣтъ съ уксуснокислымъ серебромъ (ок. 1 гр. соли) въ присутствіи уксусной кисл. (ок. 0,4 гр. послѣдней). Нагрѣваніе велось на водяной банѣ въ продолженіе 34 часовъ. Послѣ чего содержимое колбы было профильтровано и еще разъ было подвергнуто

перегонкѣ подѣ уменьшеннымъ давленіемъ, какъ и раньше жидкость при 16 мм. давленія перегналась на цѣло при 77°—78° С. фракція, ниже кипящая, состояла лишь изъ нѣсколькихъ капель. Въ этой жидкости реакціей Бейльштейна не обнаруживалось уже слѣдовъ хлора. Полученный продуктъ былъ аналлизированъ.

- I) 0,2631 гр. вещества дали 0,5262 гр. CO₂ и 0,1932 гр. H₂ O.
 II) 0,2708 гр. вещества дали 0,5420 гр. CO₂ и 0,2006 гр. H₂ O.

Вычислено:	Найдено	
для C ₄ H ₆ O $\begin{matrix} C_2 & H_3 & O \\ C_2 & H_5 & O \end{matrix}$	I	II
C — 55,14%;	54,54%;	54,58%
H — 8,05%;	8,16%;	8,23%

Такой недостатокъ въ углеродѣ можно было объяснить присутствіемъ нѣкотораго количества уксусной кислоты въ продуктѣ, поэтому пришлось удалить послѣднюю. Для чего въ виду опасности разложенія эфира водою, продуктъ не былъ промываемъ, а сушился надъ известью въ эксикаторѣ въ разрѣженномъ пространствѣ. Послѣ пятидневной сушки эфиръ не давалъ на лакмусъ кислой реакціи. Анализъ этого эфира подвергнутого еще разъ перегонкѣ, далъ теперь слѣдующій результатъ:

0,1890 гр. вещества дали 0,3809 гр. CO₂ и 0,1402 гр. H₂ O.

Вычислено:	Найдено
C — 55,17%;	54,96%
H — 8,05%;	8,24%

Считая продуктъ достаточно чистымъ, можно было приступить къ опредѣленію его удѣльнаго вѣса.

Вѣсъ воды при 0°	0,9636 гр.
Вѣсъ такого же объема вещ. при 0°	1,0056 гр.
Вѣсъ воды при 20° С.	0,9620 гр.
Вѣсъ такого же объема вещ. при 20° С.	0,9847 гр.

Отсюда $D_0^0 = 1,0436$; $D_{20}^{20} = 1,0236$; $D_0^{20} = 1,0219$.

Для окончательнаго выясненія природы этого эфира онъ былъ омыленъ.

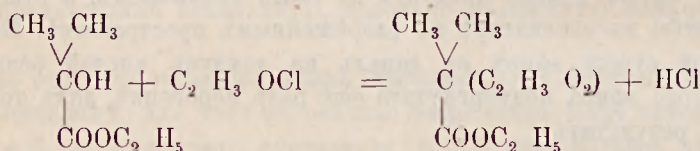
Омыленіе производилось 5% растворомъ ѣдкаго натра при нагрѣваніи въ продолженіе 5 часовъ. Послѣ чего отъ щелочного раст-

вора былъ отогнанъ спиртъ, остатокъ подкисленъ фосфорной кислотой и выдѣлившаяся летучая кислота отогнана съ водянымъ паромъ. Остатокъ же былъ насыщенъ сѣрнатровой солью и изъ него извлечена эфиромъ оксизомазная кисл. съ температурой плавленія 78°—79° С.

Перегонъ, заключающій летучую кислоту былъ насыщенъ содой, сконцентрированъ, вновь подкисленъ фосфорной кислотой и подвергнутъ въ свою очередь перегонкѣ. Кислый дестилатъ нагревался съ углесеребряной солью для полученія уксусно-серебряной соли. Последняя анализировалась, при чемъ полученъ былъ слѣдующій результатъ :

0,1136 соли дали 0,0730 гр. Ag = 64,26%,
вмѣсто вычисленныхъ 64,64%.

Изъ приведенныхъ данныхъ слѣдуетъ, что эфиръ третичной α-оксикислоты относится къ хлористому ацетилу иначе, чѣмъ третичный спиртъ, реагируя съ нимъ, почти нацѣло, по уравненію :



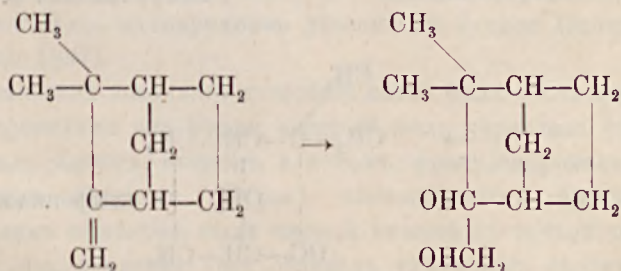
О продуктахъ окисленія перманганатомъ оптически дѣятельнаго камфена.

Л. Монцовскаго.

Окисленіе оптически дѣятельнаго камфена мнѣ предложено было вести воднымъ растворомъ марганцовокаліевой соли по методу, выработанному проф. Е. Е. Вагнеромъ и примененному имъ и его учениками для окисленія оптически недѣятельнаго камфена. Результаты этихъ работъ въ главныхъ чертахъ слѣдующіе:

Недѣятельный камфенъ $C_{10}H_{16}$ трудно окисляется растворомъ перманганата при обыкновенной температурѣ. Какъ соединеніе непредѣльное, онъ реагируетъ при указанныхъ условіяхъ въ сторону присоединенія гидроксильныхъ группъ по мѣсту двойной связи и продуктомъ реакціи является камфенгликоль $C_{10}H_{18}O_2$ (Berl. Ber. 23. 2312).

Принимая для камфена новѣйшую формулу, предлагаемую проф. Вагнеромъ (Berl. Ber. 33. 2121.) переходъ отъ камфена къ камфенгликолу изобразится слѣдующимъ образомъ:

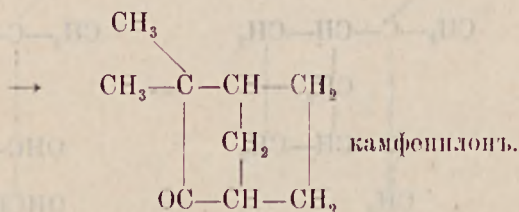
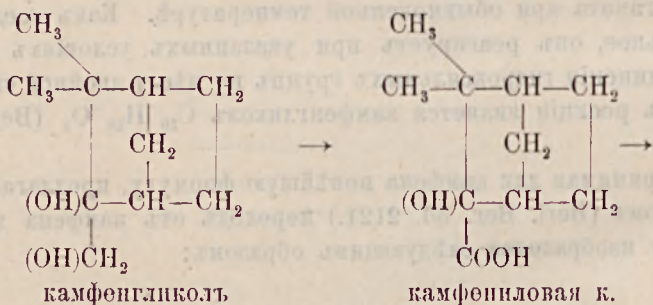


Точка плавления этого камфенгликола не была точно установлена и известно только что гликолы: полученный из борнеолкамфена плавится въ предѣлахъ 192°,5 — 194° С, а изъ изоборнеолкамфена 197°,5—198°,5 С. Соединение это недѣлательно, какъ вообще всѣ продукты окисления марганцовокаліевой солью оптически недѣлательнаго камфена.

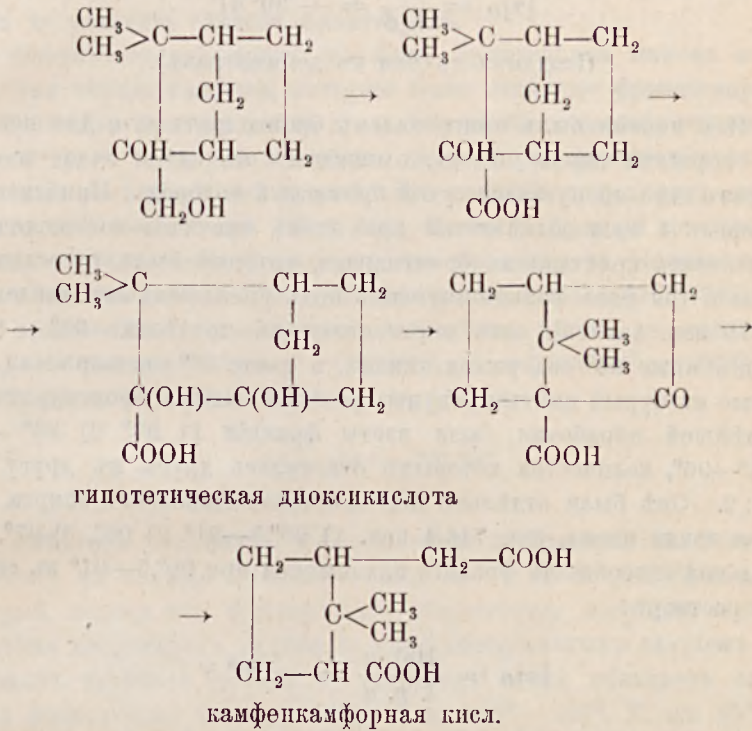
Кромѣ камфенгликола при этой же реакціи были выдѣлены кислоты: двусосновая камфенкамфорная $C_8 H_{14} (COOH)_2$ съ т. пл. 135°,5—136° С (Berl. Ber. 23. 2307) и оксикарбоновая — камфениловая (Ж. Р. Ф. X. О. 28. 73) состава $C_9 H_{14} (OH) (COOH)$ съ т. пл. 171°—172° С. Кромѣ того получено было соединеніе съ характеромъ кетона—камфенилонъ $C_9 H_{14} O$ съ т. пл. 36°—38° С.

При окисленіи камфена при комнатной температурѣ всѣ эти соединенія получаются за разъ, ведя же реакцію съ нагрѣваніемъ, образуются главнымъ образомъ кислоты и кетонъ. Далѣе слѣдуетъ замѣтить, что при окисленіи гликола, получаются тѣ же соединенія (Протоколъ засѣд. Р. Ф. X. О. № 6 за 1899 г.), что заставляеть считать камфенгликоль промежуточнымъ соединеніемъ между камфеномъ и вышеуказанными продуктами. Камфениловая же кисл. даетъ при окисленіи марганцовой солью камфенилонъ, и слѣдовательно черезъ нее совершается переходъ отъ камфенгликола къ камфенилону.

Принимая вышеуказанную формулу для камфена переходы эти изображаются слѣдующимъ образомъ:



Что касается камфенкамфорной кисл., то, проф. Е. Е. Вагнеръ принимаетъ, что переходъ отъ камфена къ камфенкамфорной кислотѣ сопровождается изомеризаціей.



Работа моя имѣющая цѣлю полученіе продуктовъ окисленія дѣятельнаго камфена очевидно во многихъ чертахъ является сходной съ резюмированными выше работами Е. Е. Вагнера и его учениковъ, а потому я и пользовался выработанными ими методами для выдѣленія различныхъ продуктовъ реакціи.

Для приготовленія оптически дѣятельнаго камфена, я примѣнилъ способъ Валлаха полученія его изъ пинена (Ann. der Chem. 239. 7), пользуясь одновременно указаніями Ягелки (Inaugur. dissertation Bonn 1897).

Въ качествѣ исходнаго матеріала взятъ былъ неочищенный французскій терпентинъ изъ Бордо, который былъ перегнанъ съ водянымъ паромъ надъ ѣдкимъ натромъ а потомъ фракціонированъ надъ металлическимъ натріемъ. Путемъ многократныхъ фракціонировокъ надъ натріемъ выдѣленъ былъ чистый пиненъ съ точкой кипѣнія 155° при 748,2 мм. давленія. Онъ обладалъ удѣльнымъ вѣсомъ $d=0,8642$

при 15° С и при той же температурѣ въ 100 мм. трубкѣ вращать влѣво на 34°,3 (=а). Вычисленное по этимъ даннымъ

$$[\alpha]_D = \frac{a}{l \cdot d} = - 39^\circ 41'$$

(l=длина трубки въ дециметрахъ).

Изъ шипена былъ приготовленъ бромгидратъ его. Для чего шипень порціями около 250 gr. охлаждался въ емѣн льда съ солью и черезъ него пропускался сухой бромистый водородъ. Приблизительно черезъ 4 часа выдѣляется при этомъ значительное количество безцвѣтныхъ кристалловъ бромгидрата, который былъ отсосанъ отъ шипена и три раза фракціонированъ подъ уменьшеннымъ давленіемъ. При 16 мм. давленія онъ перегонялся въ предѣлахъ 93° — 96° С. Фракціи ниже 93° содержали шипень, а выше 96° представляли окрашенные въ бурый цвѣтъ продукты разложившагося бромгидрата. Для дальнѣйшей обработки были взяты фракціи 1) 93° 2) 93° — 95° 3) 95°—96°, количества которыхъ относились другъ къ другу какъ 1 : 2 : 2. Онѣ были отдѣльно перекристаллизованы изъ спирта и показали точки плавл. при 746,4 мм. 1) 90°,5—91° 2) 96°, 3) 97°. Вращательная способность фракціи плавящейся при 90°,5—91° въ спиртовомъ растворѣ:

$$[\alpha]_D = \frac{100 \cdot a}{l \cdot p \cdot d} = - 26^\circ 5'$$

(Данныя изъ наблюденій: процентное количество твердаго продукта въ растворѣ $p=6,0353\%$; удѣльный вѣсъ раствора $d=0,8257$; длина трубки въ дециметрахъ $l=2$; температура $t^0=15^\circ$ С; вращеніе наблюденное $a = - 2^\circ,6$).

Бромгидратъ шипена представляетъ сѣбно-бѣлые слѣпленные кристаллы. Онъ нерастворимъ въ водѣ, въ алкоголь при нагрѣваніи растворяется довольно легко, въ бензолѣ и эфирѣ весьма легко. Запахомъ напоминаетъ отчасти бромъ, отчасти шипень.

Три вышеупомянутыя фракціи бромгидрата шипена были обработаны уксуепокислымъ патріемъ въ растворѣ кристаллической уксуепоной кислоты, для чего 1 часть бромгидрата, 1 ч. уксуепокислата патрія и 2 ч. кристаллической уксуепоной кисл. нагрѣвались въ колбѣ съ обработнымъ холодильникомъ на парафиновой балѣ въ продолженіи 16 часовъ.

Получившійся камфонъ перегонялся съ водянымъ паромъ, отжимался и высушивался надъ сплавленнымъ поташемъ при слабомъ на-

грѣваніи. Потомъ онъ былъ фракціонированъ подѣ атмосфернымъ давленіемъ, причемъ высшія фракціи (165° — 190°), содержащія главнымъ образомъ бромгидратъ и жидкій съ ѣдкимъ запахомъ продуктъ, были отброшены, нисшія же перегонялись нѣсколько разъ надъ натріемъ до удаленія слѣдовъ бромгидрата.

Соотвѣтственно тремъ порціямъ бромгидрата пинена получились три порціи камфена, которыя были отдѣльно фракціонированы а полученные фракціи всѣхъ трехъ порцій были соотвѣтственно соединены другъ съ другомъ и вновь подвергнуты фракціонировкѣ. Совершенно свободный отъ бромгидрата камфенъ переходилъ въ границахъ $158,5$ — 159° при $747,5$ мм. Нисшихъ фракціи не оказалось. Высшія не были вполне свободны отъ бромгидрата. Полученный такимъ образомъ камфенъ плавился въ предѣлахъ 44° — 45° С ($747,5$ мм.) Его вращательная способность опредѣлена была въ спиртовомъ (90% сп.) растворѣ: При $\rho = 9,4698\%$, $d = 0,8203$ $t^{\circ} = 15^{\circ}$ С $l = 2$ онъ вращалъ влѣво на $11^{\circ},43$ (= a) откуда

$$[\alpha]_D = - 73^{\circ} 34'$$

Слѣдуетъ упомянуть, что оптически дѣятельный камфенъ былъ полученъ въ первые Рибаномъ (Ann. de ch. et de ph. [5] 6 p. 353), который, исходя изъ французскаго терпентина, получилъ камфенъ, нагрѣвая хлоргидратъ пинена со стеариново-кислымъ натріемъ въ запаянныхъ трубкахъ до 180° С. Камфенъ этотъ обладаетъ слѣдующими физическими постоянными: Т. к. 156° — 157° . Т. пл. 45° — 48° $[\alpha]_D = - 51^{\circ},5$ до $- 57^{\circ}$. Наиболѣе сильно вращающій камфенъ въ $[\alpha]_D = - 80^{\circ}37'$ въ алкогольномъ раств. получили Бушардъ и Лафонъ (С. R. 104. 693) изъ хлоргидрата пинена и уксуснокислаго калия:

Ягелка (Inaug. Dissert. Bonn. 1897) при дѣйствіи уксуснокислаго натрія на бромгидратъ пинена получилъ камфенъ съ т. пл. 51° .

Сравнивая свойства камфена, полученнаго мною этимъ же путемъ, со свойствами камфена, полученнаго ягелкой и другими изслѣдователями, возможно было предположить, что мой камфенъ содержитъ примѣсь, обуславливающую разницу его свойствъ, что и оправдалось на самомъ дѣлѣ.

Окисленіе оптически дѣятельнаго камфена.

200 гр. камфена подвергнуто было окисленію воднымъ растворомъ перманганата при комнатной температурѣ. Какъ извѣстно,

KMnO_4 , въ этихъ условіяхъ реагируетъ съ предѣльными соединеніями въ первой фазѣ реакціи, присоединяя двѣ гидроксильныя группы по мѣсту двойной связи. Перманганатъ поэтому для полученія камфенгликола взять быль въ количествѣ, отвѣчающемъ одному атому окисляющаго кислорода на частицу камфена. Окислялось за разъ по 100 gr. камфена, на которые приходилось около 80 gr. KMnO_4 . Камфенъ растворялся въ небольшомъ количествѣ чистаго бензола (на 100 gr. камфена 15 gr. бензола) и растворъ этотъ приливался къ литру воды. Растворъ KMnO_4 прибавлялся по каплямъ сперва однопроцентный (40 gr. KMnO_4), а потомъ 4-процентный (другіе 40 gr. KMnO_4) при постоянномъ взбалтываніи реагирующей смѣси. Окисленіе идетъ трудно; только черезъ 20 минутъ появляется бурая окраска окисловъ марганца.—Послѣ двѣнадцатичасоваго стоянія окислы марганца вмѣстѣ съ непрореагировавшимъ камфеномъ были отсосаны и промыты.

Такъ какъ камфенъ не весь входитъ въ реакцію то оставшаяся часть его (около 60%) была снова окислена по тому же методу безъ отдѣленія окисловъ марганца. Вновь же неокислившійся камфенъ былъ отогнанъ съ водянымъ паромъ и фракціонировкой отдѣленъ отъ бензола. Точки плавленія и кипѣнія его были сходны съ первоначальными.

Выдѣленный такимъ образомъ камфенъ былъ подвергнутъ окисленію 4%-нымъ растворомъ KMnO_4 въ количествѣ трехъ атомовъ кислорода на частицу камфена при нагреваніи до 55° С. Бензола въ данномъ случаѣ не употреблялось. Реакція и теперь не прошла до конца и непрореагировавшій и въ этотъ разъ камфенъ снова былъ подвергнутъ окисленію.

Результатомъ такой систематической обработки камфена KMnO_4 были получены наконецъ продукты его окисленія и вещество видомъ и запахомъ напоминающее камфенъ, но рѣзко отличающееся отъ него точкой плавленія.

Оно плавилось при 70° С (748,5 mm.) и кипѣло въ предѣлахъ 154°—155° С. (748,5 mm.). Кромѣ того соединеніе это отличается крайне трудной окисляемостью воднымъ растворомъ перманганата. Къ сожалѣнію, вслѣдствіе незначительнаго количества (0,4 gr.) полученнаго продукта подробное изслѣдованіе его оказалось невозможнымъ. Съ цѣлью подтвердить его трудную окисляемость, 0,2 gr. его было растворено въ маломъ количествѣ бензола и взбалтываемо на мѣшальной машинѣ въ продолженіе 12 часовъ съ воднымъ растворомъ перманганата (1%-наго), взятаго въ количествѣ меньшемъ противъ теоретическаго

($\frac{2}{3}$), считая новый продукт изомернымъ съ камфеномъ. Оказалось, что послѣ истеченія вышеуказаннаго промежутка времени растворъ сохранилъ фіолетовый цвѣтъ. Изъ этого раствора перегонкой съ водянымъ паромъ мнѣ удалось выдѣлить продуктъ, съ точкой плавленія 85° C; по этому числу вслѣдствіе минимальнаго количества выдѣленнаго продукта не слѣдуетъ придавать особенной важности. Основываясь на крайне трудной окисляемости полученнаго вещества воднымъ растворомъ перманганата — а также на его физическихъ свойствахъ (точкѣ плавленія и точкѣ кипѣнія), можно предположить, что соединеніе это близко трициклену, полученному въ лабораторіи проф. Е. Е. Вагнера изъ бромистаго пипена. (И. Годлевскій и Е. Вагнеръ. О терпентѣ изъ твердаго бромистаго пипена. Изъ лабораторіи орган. химіи Имп. Варш. Ун.). Полученный этими изслѣдователями трицикленъ кипѣлъ при 153° C, плавился 65° — 66° и индифферентно относился къ перманганату, такъ какъ при 80° C онъ лишь незначительно возстаивалъ $K Mn O_4$.

Какъ бы то ни было вопросъ о природѣ полученнаго мною продукта остается вполне открытымъ. слѣдуетъ только замѣтить, что продуктъ этотъ не изомерный съ камфеномъ борниленъ, потому что послѣдній при окисленіи перманганатомъ даетъ камфорную кислоту (G. Wagner und W. Brykner. Bornylen ein neues Terpen. Berichte 33. 2123), которая мною не была открыта въ высшихъ фракціяхъ камфенкамфорныхъ кислотъ, при дѣйствіи на нихъ хлористаго ацетила по методу Aschan'a. (Berl. Ber. 27. 2005). Для чего къ 5 gr. хлористаго ацетила былъ присыпанъ 1 gr. высушенныхъ кислотъ при обыкновенной температурѣ. Камфорная кислота, при этомъ должна была бы образовать ангидридъ, съ выдѣленіемъ хлористаго водорода. При моемъ опытѣ выдѣленія газа не замѣчалось кислоты въ продолженіе 1 часа растворились, послѣ чего растворъ былъ слитъ въ кристаллизаторъ, медленно испаренъ при обыкн. темп. и полученная кристаллическая масса была обработана воднымъ растворомъ соды. Небольшое количество перестворившагося осадка было отфильтровано, промыто сначала растворомъ соды, а потомъ небольшимъ количествомъ воды, и высушено. Для извлеченія предполагаемаго ангидрида камфорной кислоты, осадокъ и промывная водѣ были экстрагированы эфиромъ. Эфирныя вытяжки послѣ испаренія эфира не обнаружили присутствія какого-бы то ни было летучаго съ парами эфира соединенія. Соли камфенкамфорныхъ кислотъ были обратно разложены серной кислотой и полученныя при этомъ кислоты не отличались точкой плавленія отъ взятыхъ для опыта.

Обращаюсь теперь къ продуктамъ окисленія камфена.

Камфенилонъ.

Фильтраты отъ окисловъ марганца, полученные при окисленіи камфена однимъ атомомъ кислорода на частицу окисляемаго продукта, были соединены вмѣстѣ. Отъ каждаго 6-ти литровъ раствора для отдѣленія камфенилона было отогнано около 1-го литра при хорошемъ охлажденіи дистиллата. Камфенилонъ получился въ смѣси съ бензоломъ и камфеномъ въ видѣ масла, плавающего на поверхности дистиллата. Такъ какъ вода растворяетъ отчасти камфенилонъ, то операція отгонки была повторена нѣсколько разъ, пока не получился концентрированный растворъ вышеупомянутыхъ веществъ. Камфенилонъ былъ окончательно выдѣленъ поташемъ и отдѣленъ отъ раствора на раздѣлительной воронкѣ. Высушенный при слабомъ нагрѣваніи надъ сплавленнымъ поташемъ онъ былъ подвергнутъ фракціонировкѣ, при этомъ бензолъ и камфенъ отдѣляются весьма легко, что ясно изъ того что при перегонкѣ ртуть въ термометрѣ поднимается скачкомъ отъ 160° до 193°. Подобнымъ же образомъ камфенилонъ былъ выделенъ изъ фильтратовъ, полученныхъ при окисленіи камфена тремя атомами кислорода; въ послѣднемъ случаѣ смѣсь была чище ибо не содержала бензола; однако въ этомъ случаѣ камфенилонъ труднѣе отдѣляется отъ камфена.

Камфенилонъ представляетъ твердое прозрачное вещество съ пѣж-нымъ запахомъ, напоминающимъ запахъ камфена. Онъ отчасти растворимъ въ водѣ; въ спиртѣ же и эфирѣ легко растворяется; летучъ; плавится при 37° С (въ точкѣ); кипитъ въ предѣлахъ 193°—194° при 747,3 мм. и представляетъ сильно оптически дѣятельное вещество. Для опредѣленія его вращательной способности былъ взятъ какъ растворитель прибл. 75% спиртъ. При $n_D = 9,4847\%$ и $d = 0,8980$ $t = 21^\circ$ С въ 200 мм. трубкѣ онъ вращалъ влѣво на 10°,63 отсюда

$$[\alpha]_D = - 62^\circ 24'$$

Полученный мною оптически дѣятельный камфенилонъ не отличается точкой плавленія отъ недѣятельнаго камфенилона, полученнаго раньше проф. Е. Е. Вагнеромъ и И. Маевскимъ. Кипитъ онъ немногимъ выше: т. к. недѣятельнаго камфенилона 192° С.

Изъ камфенилона былъ приготовленъ оксимъ по методу Auwers-a (Berl. Ber. 23. 2312).

Съ этой цѣлью къ 1,5 гр. камфенилона, раствореннаго въ небольшомъ количествѣ спирта, было прибавлено 1,5 гр. соляно-кислаго гидроксилamina въ концентрированномъ водномъ растворѣ и 3 гр. такого же раствора ѣдкаго натра. Смѣсь, разбавленная небольшимъ

количествомъ спирта для уничтоженія появившейся мутн, была подвергнута нагрѣванію на водяной банѣ въ продолженіи 4 часовъ. Получившійся своеобразно пахнущій желтоватаго цвѣта растворъ былъ разбавленъ водою, профильтрованъ и нейтрализованъ соляной кислотой. Выдѣлившійся при этомъ въ желтоокрашенныхъ кристаллахъ оксимъ былъ извлеченъ эфиромъ. Послѣ испаренія этого послѣдняго получилась кристаллическая масса, которая была отсосана на пористой плиткѣ и перекристаллизована нѣсколько разъ изъ лигрои-на (кипящаго ниже 50°).

Оксимъ кристаллизовался въ хорошо образованныхъ крупныхъ безцвѣтныхъ таблицахъ. На стѣнкахъ же сосуда образовалъ перистыя скопленія кристалловъ. Онъ обладаетъ ѣдкимъ, сильно освѣжающимъ вкусомъ и плавится при $t^{\circ}=104,5-105^{\circ}$ С. при 754,4 мм.

Спиртовый растворъ его при $\rho=3,7003\%$, $d=0,9088$, $t=21^{\circ}$ С вращаетъ въ 100 мм. трубки 4°,65 влѣво. Откуда

$$[\alpha]_D = - 138^{\circ}16'$$

Точкою плавленія оптически дѣятельный камфенилоновый оксимъ не отличается отъ недѣятельнаго оксима.

Камфенгликоль.

Послѣ отгонки камфенилона, полученные растворы были насыщены углекислымъ газомъ и сгущены, причемъ отгонка воды велась подъ уменьшеннымъ давленіемъ. При такихъ условіяхъ гликоль лишь въ весьма небольшомъ количествѣ переходилъ въ дистиллатъ. 5 литровъ раствора сгущались приблизительно до 1 литра. Камфенгликоль изъ сгущенныхъ растворовъ, насыщенныхъ поташемъ, извлекался эфиромъ. Эфирныя вытяжки сушились надъ сплавленнымъ поташемъ. Полученный послѣ удаленія эфира гликоль очищался кристаллизацией. Въ качествѣ растворителя былъ употребленъ петролейный эфиръ, изъ котораго гликоль кристаллизуется въ мелкихъ иглахъ.

Путемъ многократныхъ кристаллизаций я получилъ гликоль, плавящійся при 188°—189° С. Анализъ его далъ слѣдующіе результаты:

Изъ 0,2057 gr. гликола получилось 0,5298 CO₂ и 0,1981 gr. H₂O.

Вычислено для C₁₀ H₁₈ O₂.

C = 70,57%

H = 10,59%

Найдено.

70,24

10,69

Камфенгликоль, въ противоположность веѣмъ остальнымъ продуктамъ окисленія камфена, полученнымъ мною, отклонялъ плоскость поляризаціи вправо.

Растворъ его въ 75% (приблиз.) спирта при $n = 7,3444$, $d = 0,9478$ $t = 23^\circ \text{C}$ въ 200 мм. трубкѣ вращалъ вправо на $2^\circ.6$. Отсюда

$$[\alpha]_D = + 18^\circ 39'$$

Другія фракціи гликола плавилсь ниже и повидимому представляли не вполне чистый продуктъ. Анализъ фракціи плавящейся при 187° — 188° далъ слѣдующіе результаты.

I. Изъ 0,2194 гр. продукта получено 0,5616 гр. CO_2 и 0,2076 гр. H_2O .
II. Изъ 0,1714 гр. продукта получено 0,4388 гр. CO_2 и 0,1628 гр. H_2O .

Вычислено для $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_2$

Найдено.

	I	II
C = 70,57%	69,78	69,84
H = 10,59%	10,52	10,56

Остаточные маточные растворы представляли желтаго цвѣта масло неспособное кристаллизоваться.

Въ сравненіи съ неѣмъ чистымъ камфенгликолемъ онтически ѣмъ чистый плавится ниже: полученный изъ борнеокамфена гликоль плавится при $192^\circ,5$ — 194° , изъ изоборнеокамфена $197^\circ,5$ — $198^\circ,5$ C.

К и с л о т ы .

Послѣ извлеченія гликола въ растворахъ остались соли полученныхъ при окисленіи кислотъ. Онѣ были извлечены спиртомъ. Точно также были извлечены соли изъ растворовъ, полученныхъ при окисленіи камфена 3-мя атомами кислорода, послѣ предварительнаго удаленія камфенилона, о чемъ я упомянулъ выше. Спиртъ былъ отчасти отогнанъ, (главная его масса), отчасти же испаренъ; при испареніи, къ солямъ нѣсколько разъ приливалась вода для болѣе полнаго удаленія спирта. Полученныя соли представляли трудно высыхающую желтоватаго цвѣта массу. Промытыя эфиромъ, для удаленія слѣдовъ гликола, соли были разложены сѣрной кислотой при охлажденіи. Кислоты были извлечены эфиромъ. Послѣ удаленія эфира получился желтаго цвѣта густой сиропъ, который спустя одніи сутки отчасти закристаллизовался.

Камфенкамфорная кислота.

Кристаллы полученных такимъ образомъ камфенкамфорныхъ кислотъ были отсосаны возможно хорошо и положены на пористыхъ плиткахъ. Спустя нѣсколько дней онѣ обезцвѣтились и были перекристаллизованы изъ воды.

Камфенкамфорныя кислоты вообще трудно растворимы въ холодной водѣ, гораздо легче въ горячей. Разбивая ихъ на фракціи я замѣтилъ, что часть кислотъ (прибл. $\frac{1}{4}$ всей массы) замѣтно трудно растворяется даже въ горячей водѣ.

Она была перекристаллизована отдѣльно. Главная часть кислотъ образуетъ сильно блестящія пластинчатые кристаллы. Вышеупомянутая, трудно растворимая въ горячей водѣ кислота кристаллизуется въ твердыхъ длинныхъ иглахъ съ точкой плавленія $147,5 - 148^{\circ} \text{C}$. (752,8 мм.), между тѣмъ какъ главная масса имѣетъ т. пл. $145^{\circ} - 146^{\circ}$.

Кристаллизаціей выдѣлены были слѣдующіе фракціи:

Точка плавл. при 755,5 мм.	Вращательная способн.
1) $134^{\circ},5 - 135^{\circ} \text{C}$	$[\alpha]_D = 0^{\circ}$
2) $145^{\circ} - 146^{\circ} \text{C}$	$[\alpha]_D = -1^{\circ}29'$ При $\rho = 10,8578\%$ $d = 0,9327$ $t^{\circ} = 22^{\circ} \text{C}$ $l = 2$ $a = 0^{\circ},3$
3) $145^{\circ},5 - 146^{\circ},5 \text{C}$	$[\alpha]_D = -2^{\circ}0'$ (При $\rho = 11,0714\%$ $d = 0,8980$ $t^{\circ} = 22^{\circ} \text{C}$ $l = 4$ $a = 0^{\circ},8$)
4) $146^{\circ} - 147^{\circ} \text{C}$	$[\alpha]_D = -2^{\circ}26'$ (При $\rho = 8,7516\%$ $d = 0,9357$ $t^{\circ} = 22^{\circ} \text{C}$ $l = 2$ $a = 0^{\circ},4$)
5) $147^{\circ},5 - 148^{\circ}$	$[\alpha]_D = -1^{\circ},35'$ (При $\rho = 8,2745\%$ $d = 0,9195$ $t^{\circ} = 22^{\circ} \text{C}$ $l = 2$ $a = 0^{\circ},24$)

Фракція (2) была главной массой камфенкамфорныхъ кислотъ, полученной въ началѣ изслѣдованія, кристаллизующейся въ блестящихъ пластинкахъ. Она въ свою очередь была разбита на слѣдующія фракціи:

а) $143^{\circ} - 145^{\circ} \text{C}$ б) $145^{\circ},5 - 146^{\circ},5$ в) $146^{\circ} - 147^{\circ}$

Изъ фракціи (а) а также изъ маточнаго раствора полученнаго при первоначальной кристаллизаціи, была добыта оптически недѣятельная (1) камфенкамфорная кислота, которая по точкѣ плавленія

близка къ такой же кислотѣ, полученной раньше проф. Е. Е. Вагнеромъ при окисленіи недѣятельнаго камфена: послѣдняя плавится при $135^{\circ},5-136^{\circ}$ (Berl. Ber. 23. 2307). Отношеніе массы недѣятельной кисл. къ главной массѣ = 1 : 6.

Фракціи (3) и (4) идентичны съ (b) и (c).

Такимъ образомъ при окисленіи оптиически дѣятельнаго камфена получилась смѣсь дѣятельной камфенкамфорной кислоты съ недѣятельной, на что указываютъ: 1) фактъ полученія оптиически недѣятельной кислоты 2) слабая оптическая дѣятельность этихъ кислотъ 3) повышеніе оптической дѣятельности по мѣрѣ возрастанія точки плавленія.

Что касается до фракціи (5), то она разнится отъ вышеупомянутыхъ кислотъ тѣмъ, что 1) она гораздо труднѣе растворима въ горячей водѣ 2) рѣзко отличается своей кристаллографической формѣ 3) оптическая дѣятельность ея слабѣе. Послѣднему свойству, быть можетъ, нельзя придавать рѣшающаго значенія, ибо, какъ видно изъ вышеприведенной таблицы, приходилось имѣть дѣло съ небольшими отклоненіями (величина a) плоскости поляризаціи, выражающимися въ доляхъ градуса. Кромѣ того вліяніе переменныхъ p и d на вращательную способность неизвѣстно.—Анализъ этой кислоты далъ слѣдующіе результаты:

0,2156 gr. продукта дали 0,4732 gr. CO_2 и 0,1588 gr. H_2O .

Вычислено для $\text{C}_{10} \text{H}_{16} \text{O}_4$	Найдено
C = 60,00%	59,83%
H = 8,00%	8,18%

Считаю при этомъ не лишнимъ упомянуть о кислотѣ, полученной раньше проф. Е. Е. Вагнеромъ изъ борнеокамфена. Замѣчаніе о ней я нашелъ въ „Inaugural Dissert. I. Majewski. Leipzig. 1898“:

— „Однажды въ началѣ работы, была получена изъ борнеокамфена (при окисленіи его перманганатомъ при нагрѣваніи) вмѣсто камфенкамфорной кислоты твердая кислота, кристаллизующаяся въ длинныхъ до одного сантиметра иглахъ, которыя плавилась выше названной кислоты „именно $141^{\circ}-142^{\circ},5 \text{ C}$. Эта точка плавленія не измѣнялась ни при дальнѣйшей кристаллизаціи, ни послѣ обработки содой. Вещество это не давало ангидрида съ хлористымъ ацетиломъ ни при обыкновенной темп., ни при нагрѣваніи до 50° C . Эта новая кислота (изокамфенкамфорная?) оптиически недѣятельна и имѣетъ составъ $\text{C}_{10} \text{H}_{16} \text{O}_4$.“

Кислота, полученная мною, какъ я упомянулъ выше, не давала ангидрида съ слористымъ ацетиломъ. Свойства описанной только что кислоты довольно близки свойствамъ полученной мною кислоты.

Камфениловая кислота.

Названная кислота была получена по методу, выработанному раньше проф. Е. Е. Вагнеромъ и Н. Маевскимъ при окисленіи недѣйтельнаго камфена (Ж. Р. Х. О. т. 28. стр. 73) изъ филътрата, полученнаго при отсасываніи камфенкамфорныхъ кислотъ. Сиропъ этотъ былъ обработанъ насыщеннымъ растворомъ соды, въ которомъ натріевая соль камфениловой кислоты нерастворима. Послѣдняя отсасывалась и промывалась насыщеннымъ растворомъ соды, пока филътратъ не получился совершенно безцвѣтнымъ. Затѣмъ она осторожно была промыта водою и разложена сѣрной кислотой при охлажденіи. Кислота была экстрагирована эфиромъ. Послѣ удаленія эфира осталась бѣлая кристаллическая масса, которая была перекристаллизована изъ воды. Камфениловая кислота трудно растворима даже въ горячей водѣ. Изъ нея она выпадаетъ въ жидкихъ капелькахъ, которыя черезъ нѣсколько дней затвердѣваютъ отчасти въ крупинки, отчасти въ крупныя безцвѣтныя кристаллическія иглы, соединенныя въ звѣздчатые друзы. Иглы эти со временемъ (при стояніи въ водѣ) превращаются въ пушистыя, игольчатыя слѣжно-бѣлаго цвѣта скопленія кристаловъ. Высушенные обладаютъ шелковистымъ блескомъ. Точно такіе же мелкіе кристаллы получены были при медленной кристаллизаціи изъ большихъ массъ холодной воды.

Точка плавл. камфениловой кислоты 175°C при 755,2 мм. Вращательная способность была опредѣлена въ спиртовомъ растворѣ. При $n = 10,2107\%$ $d = 0,9006$ $t^{\circ} = 22^{\circ}\text{C}$ $l = 2$ растворъ (спиртъ взятъ былъ ок. 80 $\%$) вращалъ влѣво на $0^{\circ},7$. Отсюда

$$[\alpha]_D = - 3^{\circ} 48'$$

Недѣйтельная камфениловая кисл. (Ж. Р. Ф. Х. О. 28. 73) плавится при $171,5-172,5^{\circ}$.

Изъ камфениловой кислоты дѣйствіемъ на нее раствора соды была приготовлена натріевая соль ея. Вода была испарена, а натріевая соль камфениловой к. извлечена абсолютнымъ спиртомъ. Перекристаллизованная изъ воды, она представляла нѣжныя, игольчатые бѣлаго цвѣта съ шелковистымъ блескомъ кристаллы. Составъ ея $\text{C}_{10} \text{H}_{15} \text{Na O}_3 + 5 \text{H}_2 \text{O}$, что подтверждаютъ результаты анализа.

0,3586 gr. высушенной на воздухѣ соли потеряли въ вѣсѣ при пагрѣваніи до 98° C и сушеніи въ эксикаторѣ (до постоянного вѣса) 9,1090 gr.

Вычислено для $C_{10} H_{15} Na O_3 + 5 H_2 O$	Найдено.
$H_2 O = 30,41\%$	30,39%

Опредѣленіе натрія.

0,2444 gr. лишенной кристаллической воды соли дали 0,0834 gr. $Na_2 SO_4$

Вычислено для $C_{10} H_{15} Na O_3$	Найдено.
$Na = 11,16\%$	11,05%

ОБЪ ИЗДАНИИ ЗАПИСОКЪ

МОСКОВСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ

ИМПЕРАТОРСКАГО Русскаго Техническаго Общества

(Десять выпусковъ въ годъ).

ПРОГРАММА ЖУРНАЛА:

- 1) Отчеты о дѣятельности Московскаго Отдѣленія Императорскаго Русскаго Техническаго Общества и другихъ ученыхъ обществъ, съѣздовъ и пр.
- 2) Новости техники и промышленности (оригинальныя и переводныя статьи, корреспонденціи и мелкія сообщенія и пр.).
- 3) Техническое образованіе.
- 4) Критика и библиографія.
- 5) Правительственныя распоряженія.
- 6) Справочный отдѣлъ (спросы и предложенія, вопросы и отвѣты).
- 7) Объявленія.
- 8) Приложенія.

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА „ЗАПИСОКЪ“:

за годъ съ пересылкой и доставкой 5 руб., за полгода 3 руб.; безъ пересылки и доставки за годъ 4 руб. 50 коп., за полгода 2 руб. 50 коп.

Подписка принимается въ редакціи „Записокъ“: Москва, Садовая-Наретная, 241.

Въ настоящее время занятія Московскаго отдѣленія И. Р. Т. О. распределяются по слѣдующимъ отдѣламъ и коммисіямъ.

- I. Отдѣлъ Химико-Технологическій.
- II. „ Механическій.
- III. „ Строительно-железнодорожный.
- IV. „ Физико-фотографическій.
- V. „ Электротехническій.
- VI. Коммисія по техническому образованію.
- VII. „ „ опытной станціи огнестойкихъ построекъ.
- VIII. Отдѣлъ Санитарный.
- IX. Коммисія Техническаго Музея содѣйствія труду.