

ОТЧЕТЪ И РѢЧЬ,

ПРОИЗНЕСЕННЫЕ

ВЪ ТОРЖЕСТВЕННОМЪ СОБРАНІИ

ИМПЕРАТОРСКАГО

МОСКОВСКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО УЧИЛИЩА,

1875 — 76 АКАДЕМИЧЕСКІЙ ГОДЪ.

СОДЕРЖАНІЕ:

Краткій отчетъ о состояніи Императорскаго Техническа-
го Училища за 1875—76 учебный годъ, Директора..... В. К. Делла-Вось.
Объ устройствѣ жилыхъ помѣщеній для рабочихъ на заво-
дахъ и фабрикахъ, Профессора Ф. М. Дмитриева.

ПРИЛОЖЕНІЯ:

О зубчатыхъ колесахъ съ очертаніемъ зубьевъ по развер-
тывающей круга, Профессора..... Д. Н. Лебедева.
Новый способъ расчета полуразрѣзныхъ фермъ, Инженеръ-
механика И. В. Нокорева.
О самосадочной соли Астраханской губерніи, Инженеръ-
технолога Я. Я. Никитинскаго.

МОСКВА.

Въ Университетской типографіи (М. Катковъ),
на Страстномъ бульварѣ.

1876.

Р 290435

Провер. 1935

КРАТКІЙ ОТЧЕТЪ
ИМПЕРАТОРСКАГО
МОСКОВСКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО УЧИЛИЩА,

за 1875—76 АКАДЕМИЧЕСКІЙ ГОДЪ,

СОСТАВЛЕННЫЙ

ДИРЕКТОРОМЪ ДЕМА-ВОСЬ.

БИБЛИОТЕКА
ИМПЕРАТОРСКАГО
МОСКОВСКАГО
ТЕХНИЧЕСКАГО УЧИЛИЩА.

06781

КРАТКІЙ ОТЧЕТЪ
О СОСТОЯНІИ
ИМПЕРАТОРСКАГО МОСКОВСКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО УЧИЛИЩА,
ЗА 1875—1876 АКАДЕМИЧЕСКІЙ ГОДЪ.

**I. ДѢЯТЕЛЬНОСТЬ ПЕДАГОГИЧЕСКАГО
СОВѢТА.**

Для обсужденія различныхъ вопросовъ, касающихся учебнаго дѣла училища, Педагогическій Совѣтъ посвятилъ одно экстраординарное и 12-ть ординарныхъ засѣданій. Мы стараемся сдѣлать краткую выписку изъ протоколовъ по тѣмъ только вопросамъ, которые не носятъ на себѣ характера текущихъ дѣлъ Совѣта, но касаются новыхъ фактовъ дѣятельности нашего учрежденія, или же имѣютъ цѣлью произвести то или другое измѣненіе въ учебномъ планѣ этого учрежденія.

До наступившаго академическаго года молодые люди, кончившіе курсъ 6-ти-класснаго реального училища или же перешедшіе въ 7-й классъ классической гимназіи и принятые по тентаменту въ вольные слушатели 1-го общаго класса Техническаго училища, были освобождаемы отъ слушанія въ означенномъ классѣ лекцій по предмету элементарной физики на томъ основаніи, что подобный курсъ ими уже былъ пройденъ предварительно, до вступленія въ Техническое училище. Опытъ однакожь показалъ, что подобная льгота была въ ущербъ учащимся; поэтому, Педагогическій Совѣтъ, обсудивъ въ засѣданіи 13 января означен-

ный вопросъ, постановилъ, чтобы всѣ вольные слушатели 1-го общаго класса не освобождались на будущее время отъ обязательнаго посѣщенія лекцій элементарной физики. Постановленіе это приведено въ исполненіе съ начала наступившаго академическаго года.

Профессоръ химической технологіи И. П. Архиповъ, въ концѣ истекшаго академическаго года, внесъ на обсужденіе Совѣта слѣдующее предложеніе:

Въ настоящее время крашеніе читается въ 3-мъ спеціальномъ курсѣ 4 раза въ недѣлю. Но опытъ послѣднихъ лѣтъ показалъ, что воспитанники, оканчивавшіе курсъ и поступившіе на красильныя фабрики, оказывались недостаточно подготовленными по отношенію къ практикѣ красильнаго дѣла. Желая обставить болѣе цѣлесообразно преподаваніе крашенія, И. П. Архиповъ, по соглашенію съ преподавателемъ крашенія П. П. Петровымъ, находилъ необходимымъ раздѣлить курсъ крашенія на два года и начать его преподаваніе со 2-го спеціальнаго класса инженерно-техническаго факультета. Этимъ раздѣленіемъ, по мнѣнію И. П. Архипова, представится полная возможность желающимъ посвятить себя спеціальности красильнаго искусства, работать въ вакаціонное время на фабрикахъ, при переходѣ изъ 2-го спеціальнаго класса въ третій, и такимъ образомъ практическое изученіе предмета значительно облегчится.

Для приведенія въ исполненіе предложенія И. П. Архипова, необходимо было бы въ наступающемъ академическомъ году увеличить число лекцій по крашенію на 2 лекціи для 2-го спеціальнаго класса, уменьшивъ преподаваніе химической технологіи въ этомъ же классѣ также на 2 лекціи, съ тѣмъ, чтобы въ будущемъ году 3-й спеціальный классъ слушалъ лекціи по химической технологіи соединенно со 2-мъ спеціальнымъ классомъ. А поэтому и программа химической технологіи для 2-го спеціальнаго класса въ нынѣшнемъ учебномъ году должна измѣниться. Въ нее должны войти слѣдующія статьи: горючіе матеріалы, сухая перегонка, газовое производство, жиры и масла; обработка же животныхъ

продуктовъ, кожевенное производство и пр. должны войти въ курсъ будущаго академическаго года. Означенное предложеніе было принято Совѣтомъ и приведено въ исполненіе съ начала наступившаго академическаго года.

Въ засѣданіи 11 февраля текущаго года Совѣтъ обсудилъ, одобрилъ и утвердилъ слѣдующее прибавленіе къ правиламъ по соисканію премій представленіемъ сочиненій на заданныя темы:

§ 1. Разсужденія, представляемыя учащимися, конкурирующими на полученіе премій, разсматриваются послѣ 1-го сентября въ томъ году, на который задана тема, и въ этомъ только году присуждаются медали.

§ 2. Учащійся, во всякое время пребыванія своего въ спеціальныхъ классахъ училища, или же по окончаніи въ семъ послѣднемъ курса, но не далѣе 1-го сентября, непосредственно слѣдующаго за періодомъ его выпускныхъ экзаменовъ, можетъ представить разсужденіе на избранную имъ, изъ числа предварительно заданныхъ и объявленныхъ Педагогическимъ Совѣтомъ, тему на соисканіе премій.

Примѣчаніе. Если избранная конкуррентомъ тема не назначена для разсмотрѣнія въ томъ году, когда представлено разсужденіе, то она до наступленія срока, согласно § 1, будетъ храниться при дѣлахъ Совѣта.

§ 3. Представленное на соисканіе медали разсужденіе, съ избраннымъ девизомъ и съ обозначеніемъ въ запечатанномъ конвертѣ фамиліи автора, обратно для дополненія не возвращается, но дополнительныя къ разсужденію подъ тѣмъ же девизомъ свѣдѣнія и поправки автора, во время его пребыванія въ училищѣ и до срока, установленнаго въ § 2, могутъ быть приняты.

§ 4. Всѣ учащіеся, желающіе конкурировать на соисканіе премій, могутъ обращаться за указаніями источниковъ, за разъясненіями подробностей программы темъ и за другими свѣдѣніями, относящимися къ этому вопросу, къ гг. профессорамъ, по предметамъ которыхъ назначены темы.

§ 5. Присужденіе медалей за лучшія разсужденія на за-

данныя темы производится согласно §§ 9, 10, 11, 12 и 13, утвержденных Совѣтомъ 25 ноября 1870 года правилъ о награжденіи учащихся.

Въ засѣданіи своемъ 8 октября истекшаго года Совѣтъ, руководствуясь § 41 Высочайше утвержденного устава училища, избралъ въ свои члены на 1875—1876 академическій годъ преподавателей И. Е. Михалевскаго и И. Н. Баженова, а послѣдняго кромѣ сего—въ должность секретаря Совѣта. Означенное избраніе было утверждено господиномъ Управляющимъ училищемъ, почетнымъ опекуномъ, княземъ С. А. Оболенскимъ-Нелединскимъ-Мелецкимъ.

Въ истекшемъ академическомъ году Управляющій Техническимъ Училищемъ, почетный опекунъ, шталмейстеръ князь Оболенскій-Нелединскій-Мелецкій, по семейнымъ дѣламъ, согласно прошенію, переведенъ съ Высочайшаго разрѣшенія изъ Московскаго въ С.-Петербургское присутствіе Опекунскаго Совѣта, а слѣдовательно долженъ былъ отказаться отъ должности Управляющаго Техническимъ училищемъ.

Хотя князь Сергій Александровичъ управлялъ означеннымъ заведеніемъ всего четыре года, но въ это время онъ успѣлъ сердечно къ нему привязаться, а его постоянно теплое сочувствіе къ интересамъ учрежденія и личное участіе въ трудахъ, имѣвшихъ цѣлью преобразование или улучшение различныхъ частей заведенія, вызвали въ ученой корпораціи училища чувства искренней благодарности, которая выразилась въ засѣданіи Совѣта 13 января 1876 года, единогласнымъ избраніемъ князя Сергія Александровича въ почетные члены Совѣта. Избраніе это удостоилось соизволенія Государя Императора.

Такимъ образомъ, несмотря на оставленіе Княземъ Сергіемъ Александровичемъ управленія училищемъ, нравственная связь его съ симъ послѣднимъ совершенно уцѣлѣла не только формально, но и фактически, такъ какъ до настоящаго времени интересы Техническаго Училища продолжаютъ

пользоваться поддержкой и покровительством Его Сіятельства.

По всеподданнѣйшему ходатайству Его Императорскаго Высочества Принца Петра Георгіевича Ольденбургскаго Государь Императоръ соизволилъ на предоставленіе управленія Московскимъ Техническимъ Училищемъ, заслуженному профессору, бывшему ректору Московскаго Университета, почетному опекуну, тайному совѣтнику Сергію Ивановичу Баршеву.

Принимая во вниманіе 50-ти-лѣтнюю ученую дѣятельность заслуженнаго профессора Московскаго Университета, тайнаго совѣтника Григорія Ефимовича Щуровскаго, и его постоянное содѣйствіе интересамъ технического образованія Совѣтъ, въ засѣданіи 13 января, избралъ его единогласно въ свои почетные члены. Избраніе это удостоилось Высочайшаго соизволенія.

По полученіи извѣщенія объ означенномъ обстоятельствѣ Григорій Ефимовичъ прислалъ на имя директора училища слѣдующее письмо, доложенное въ засѣданіи совѣта 11-го февраля 1876 года:

„Педагогическому Совѣту Императорскаго Техническаго Училища благоугодно было 13 января сего года избрать меня въ свои почетные члены.“

„Этимъ высокимъ почетомъ, безъ всякаго сомнѣнія, я обязанъ не трудамъ моимъ въ области техники, а моей 50-ти-лѣтней ученой дѣятельности, и особенно тѣмъ воспоминаніямъ, которыя сохранились въ членахъ Педагогическаго Совѣта о Политехнической выставкѣ; этотъ почетъ я считаю продолженіемъ тѣхъ истинно родственныхъ отношеній, которыя возникли между Техническимъ Училищемъ и Обществомъ Любителей Естествознанія со времени Политехнической выставки, устроенной совмѣстными трудами того и другаго учрежденія.

„Смѣю увѣрить Ваше Превосходительство и Педагогическій Совѣтъ, что воспоминанія объ этихъ отношеніяхъ всег-

да будутъ моими лучшими воспоминаніями, и сохранятся во мнѣ до конца моей жизни.“

Въ засѣданіи 19 мая 1876 года было доложено слѣдующее отношеніе Его Императорскаго Высочества Принца Петра Георгіевича Ольденбургскаго на имя управляющаго училищемъ:

„Лица, служащія въ вѣдомствѣ Императрицы Маріи, желая ознаменовать добрымъ дѣломъ мое выздоровленіе, обратились съ просьбою о дозволеніи на проценты съ суммъ, которыя они пожертвовали съ этою цѣлью, учредить въ разныхъ заведеніяхъ стипендіи моего имени.

Ихъ Императорскія Величества по всеподданнѣйшему моему докладу, Всемилостивѣйше соизволили на открытіе одной изъ таковыхъ стипендій въ Московскомъ Техническомъ Училищѣ.

О сей Монаршей волѣ, переданной Министру юстиціи, для предложенія Правительствующему Сенату, вмѣняя себѣ въ обязанность извѣстить Ваше Превосходительство, для зависящихъ распоряженій, присовокупляя, что по избраніи мною стипендіата я не премину войти съ вами, милостивый государь, въ сношеніе о принятіи его въ Техническое Училище, съ отпускомъ, въ то время, денегъ на его содержаніе (300 р. въ годъ) изъ помянутыхъ процентовъ.“

II. ЛИЧНЫЙ СОСТАВЪ СЛУЖАЩИХЪ.

а) Почетные члены Педагогическаго Совѣта Училища.

Его Императорское Высочество Великій Князь *Константинъ Николаевичъ*.

Его Императорское Высочество Николай Максимиліановичъ *Романовскій*, Герцогъ *Лейхтенбергскій*.

Дѣйствительный тайный совѣтникъ, графъ Дмитрій Андреевичъ *Толстой*.

Товарищъ господина главноуправляющаго IV отдѣленіемъ собственной Его Императорскаго Величества канцеляріи, статсъ-секретарь, дѣйствительный тайный совѣтникъ, Николай Андреевичъ *Шторхъ*.

Генераль-адъютантъ графъ Сергій Григорьевичъ *Строгановъ*.

Генераль-адъютантъ Александръ Алексѣевичъ *Зеленый*.

Генераль-адъютантъ, генераль отъ кавалеріи, князь Владиміръ Андреевичъ *Долгоруковъ*.

Почетный опекунъ, шталмейстеръ Двора Его Императорскаго Величества, князь Сергій Александровичъ *Оболенскій-Нелединскій-Мелецкій*.

Заслуженный профессоръ Императорскаго Московскаго университета, тайный совѣтникъ, Григорій Ефимовичъ *Щуровскій*.

Военный инженеръ-полковникъ, Амандъ Егоровичъ *Струве*.

Предсѣдатель Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, Петръ Аркадьевичъ *Кочубей*.

Академикъ, тайный совѣтникъ, Пафнутій Львовичъ *Чебышевъ*.

Дѣйствительный статскій совѣтникъ, Петръ Іоновичъ *Губонинъ*.

Дѣйствительный статскій совѣтникъ, Модестъ Яковлевичъ *Киттары*.

б) Служащіе по административной и учебной части Училища.

Управляющій заведеніемъ, почетный опекунъ, тайный совѣтникъ, Сергій Ивановичъ *Баршевъ*.

Директоръ, дѣйствительный статскій совѣтникъ, Викторъ Карловичъ *Делла-Восъ*.

Инспекторъ, статскій совѣтникъ, Николай Николаевичъ *Кацауровъ* *).

*) Члены Педагогическаго Совѣта.

Профессоры:

- Построенія машинъ: *Лебедевъ, Дмитрій Николаевичъ, магистръ прикладной математики, статскій совѣтникъ *)*.
- Механики теоретической и практической: *Орловъ, Ѳеодоръ Евпловичъ, магистръ чистой математики, надворный совѣтникъ *)*.
- Химической технологіи и металлургіи: *Коссовъ, Ильдефонсъ Казиміровичъ, магистръ химической технологіи, дѣйствител. статскій совѣтникъ *)*.
- Химической технологіи: *Архиповъ, Иванъ Павловичъ, докторъ технологіи, статскій совѣтникъ *)*.
- Вышей математики: *Льтниковъ, Алексѣй Васильевичъ, докторъ чистой математики Императорскаго Московскаго и Лейпцигскаго университетовъ, коллежскій совѣтникъ *)*.
- Инженернаго и строительнаго искусствъ: *Панаевъ, Павелъ Петровичъ, инженеръ, статскій совѣтникъ *)*.
- Составленія проектовъ машинъ и заводовъ, и технологіи металловъ и дерева: *Эшлиманъ, Александръ Карловичъ, кандидатъ математическихъ наукъ, инженеръ-технологъ 1-го разряда, коллежскій совѣтникъ *)*.
- Технологіи волокнистыхъ веществъ: *Дмитріевъ, Ѳеодоръ Михайловичъ, инженеръ-технологъ 1-го разряда, потомственный почетный гражданинъ *)*.

Исправляющіе должность профессоровъ:

- Органической и неорганической химіи: *Ахматовъ, Петръ Николаевичъ, магистрантъ, надворный совѣтникъ *)*.

*) Члены Педагогическаго Совѣта.

Общей и прикладной
физики:

Владимірскій, Алексѣй Сергѣевичъ,
статскій совѣтникъ *).

Доценты:

По кафедрѣ аналити-
ческой механики и пре-
подаватель математики:

Жуковскій, Николай Егоровичъ,
магистръ Московскаго универси-
тета *).

По кафедрѣ аналити-
ческой химіи:

*Поржесинскій, Діонисій Антоно-
вичъ, магистръ фармаціи, надворный
совѣтникъ *).*

Репетиторы:

Михалевскій, Иванъ Елизаровичъ,
коллежскій ассессоръ.

Давыдовскій, Василій Ѳеодоровичъ,
коллежскій секретарь.

*Вейденгаммеръ, Викторъ Алексѣе-
вичъ, инженеръ-механикъ.*

Лаборанты:

Главный лаборантъ:

Рейманъ, Зигбертъ Владиславлевичъ,
докторъ химіи.

Помощники главнаго
лаборанта:

Дубовскій, Николай Николаевичъ,
аптекарьскій помощникъ.

*Циммерманъ, Александръ Ѳеодоро-
вичъ, инженеръ-технологъ 1-го раз-
ряда.*

Ассистенты:

По кафедрѣ механики
и преподаватель меха-
ники въ практическомъ
классѣ:

Малышевъ, Василій Андреевичъ,
инженеръ-механикъ.

По кафедрѣ физики:

*Романенко, Василій Титовичъ, уче-
ный мастеръ, испр. должность.*

*) Члены Педагогическаго Совѣта.

Преподаватели:

Закона Божія, православно-славнаго исповѣданія: *Славскій, Василій Михайловичъ, священникъ, магистръ *)*.

Законоучитель лютеранскаго вѣроисповѣданія: *(Вакантная)*.

Русскаго языка: *Виноградовъ, Ѳеодоръ Васильевичъ, статскій совѣтникъ*.

Математики: *Чирковъ, Павелъ Алексѣевичъ, статскій совѣтникъ*.

Французскаго языка: *Клавель, Людвигъ Григорьевичъ, статскій совѣтникъ*.

Нѣмецкаго языка: *Бикъ, Евгеній Николаевичъ, коллежскій ассессоръ*.

Географіи: *Брызгаловъ, Алексѣй Александровичъ, надворный совѣтникъ*.

Естественной исторіи: *Мншаевъ, Викторъ Дмитріевичъ, надворный совѣтникъ*.

Статистики: *Фуксъ, Владиміръ Александровичъ, надворный совѣтникъ*.

Бухгалтеріи: *Псищевъ, Евграфъ Алексѣевичъ, коллежскій совѣтникъ*.

Крашенія: *Петровъ, Петръ Петровичъ, инженеръ-технологъ*.

Черченія: { *Баженовъ, Иванъ Николаевичъ, надворный совѣтникъ, онъ же секретарь Педагогическаго Совѣта *)*.
Гансъ, Адольфъ Христофоровичъ, инженеръ-механикъ.

Рисованія: *Турчаниновъ, Капитонъ Ѳеодоровичъ, надворный совѣтникъ*.

Чистописанія: *Михайловъ, Иванъ Михайловичъ, титулярный совѣтникъ*.

*) Члены Педагогическаго Совѣта.

Учители:

Церковнаго пѣнія: Орловъ, Павелъ Афиногеновичъ, титулярный совѣтникъ.

Танцованія: Крыловъ, Александръ Михайловичъ, артистъ Императорскихъ Московскихъ театровъ.

Воспитатели:

Черницкій, Михаилъ Карповичъ, коллежскій совѣтникъ.

Пьвницкій, Викторъ Ивановичъ, надворный совѣтникъ.

Некрасовъ, Дмитрій Петровичъ, коллежскій ассессоръ.

Циркуновъ, Николай Петровичъ, титулярный совѣтникъ.

Малиновскій, Сергѣй Андреевичъ, коллежскій секретарь.

Шеинъ, Николай Павловичъ, инженеръ-механикъ.

При хозяйственномъ комитетѣ.

Помощникъ директора по хозяйственной части: Струтинскій, Викторъ Петровичъ, коллежскій совѣтникъ.

Правитель дѣлъ Пясецкій, Иванъ Яковлевичъ, титулярный совѣтникъ.

Бухгалтеръ Нейманъ, Михаилъ Фроловичъ, надворный совѣтникъ.

Архитекторъ Пьвницкій, Дмитрій Ивановичъ, коллежскій ассессоръ.

Экономъ Калайдовичъ, Евгеній Ѳеодоровичъ, надворный совѣтникъ.

Полиціймейстеръ и казначей Фицнеръ, Николай Орестовичъ, титулярный совѣтникъ.

Кастелянша Якуевичъ, Александра Семеновна, вдова надворнаго совѣтника.

Служащіе при церкви:

Священникъ Славскій, Василій Михайловичъ.

Дьячекъ Оивейскій, Сергѣй Павловичъ.

Староста *Бородинъ*, Михаилъ Григорьевичъ, Московскій 1-й гильдіи купецъ.

Служащіе при лазаретѣ:

Врачъ *Постниковъ*, Иванъ Петровичъ, коллежскій совѣтникъ.

Сверхштатный врачъ *Карлинъ*, Михаилъ Арсеньевичъ, коллежскій совѣтникъ.

Старшій фельдшеръ *Воронцовъ*, Петръ Никитичъ, коллежскій регистраторъ.

Младшій фельдшеръ *Кирилловъ*, Александръ Кирилловичъ.

Завѣдывающіе механическимъ заводомъ:

Главный инженеръ-механикъ: (вакантная).

Помощникъ главнаго инженеръ-механика *Платоновъ*, Алексѣй Платоновичъ, инженеръ-механикъ.

Завѣдующіе отдѣльными мастерскими:

Учебно-слесарною: *Совѣткинъ*, Дмитрій Константиновичъ, инженеръ-механикъ.

Чертежною: *Петровъ*, Никаноръ Петровичъ, ученый мастеръ.

Токарною по дереву: *Эдельманъ*, Ѳедоръ Даниловичъ, потомственный почетный гражданинъ.

Кузнечною: *Буровъ*, Семень Васильевичъ, ученый мастеръ.

Модельною: *Михайловъ*, Андрей Михайловичъ, ученый мастеръ.

Чугунно-литейною: *Куменіусъ*, Густавъ Романовичъ.

Токарною по металлу: *Марковъ*, Александръ Марковичъ.

Служащіе при мастерскихъ.

Магазинъ-вахтеръ: *Цецерскій*, Викторъ Осиповичъ, аптекарскій помощникъ.

Смотр. мастерскихъ: *Никитинъ*, Сергѣй Никитичъ.

в) Движеніе по службѣ въ 1875—76 академическомъ году.

Выбыли по прошеніямъ отъ службы: законоучитель лютеранскаго исповѣданія, пасторъ *Кетлеръ*; преподаватель нѣмецкаго языка, коллежскій совѣтникъ *Вейцлеръ*; воспитатель, надворный совѣтникъ *Смирновъ* и смотритель мастерскихъ *Грозье*.

Переведены: завѣдывавшій Техническимъ училищемъ почетный опекунъ, шталмейстеръ, князь *Оболенскій-Нелединскій-Мелецкій* — въ С.-Петербургское присутствіе Опекунскаго Совѣта учреждений Императрицы Маріи.

Назначенъ, по Высочайшему повелѣнію, завѣдующимъ Техническимъ Училищемъ, бывший ректоръ Московскаго университета, заслуженный профессоръ, почетный опекунъ, тайный совѣтникъ *Баршевъ*.

Избраны: въ почетные члены Педагогическаго Совѣта училища — почетный опекунъ, шталмейстеръ, князь *Оболенскій-Нелединскій-Мелецкій* и заслуженный профессоръ Императорскаго Московскаго университета, тайный совѣтникъ *Щуровскій*.

Определены: преподавателемъ крашенія, инженеръ-технологъ *Петровъ*; воспитателемъ, — инженеръ-механикъ *Шеинъ*; дьячкомъ, — окончившій курсъ по 2 разряду въ Московской духовной семинаріи *Оивейскій* и смотрителемъ мастерскихъ — *Никитинъ*.

Произведены: въ статскіе совѣтники: профессора — химической технологіи *Архиповъ* и инженернаго строительнаго искусства *Панаевъ*; въ коллежскіе совѣтники: сверхштатный врачъ *Карлинъ*; въ надворные совѣтники: и. д. профессора органической и неорганической химіи *Ахматовъ*, доцентъ по кафедрѣ аналитической химіи *Поржесинскій*, преподаватели: географіи — *Брызгаловъ*, естественной исторіи — *Мъшаевъ* и черченія — *Баженовъ* и воспитатель *Пьвницкій*; въ коллежскіе асессоры: воспитатель *Некрасовъ* и архитекторъ *Пьвницкій*; въ титулярные совѣтники: правитель дѣлъ

Пясецкій и въ коллежскіе секретари: репетиторъ *Давыдовскій*.

Утвержденъ, въ чинѣ коллежскаго совѣтника, — профессоръ составленія проектовъ машинъ и заводовъ и технологій металловъ и дерева *Эшлиманъ*.

Награждены: чиномъ дѣйствительнаго статскаго совѣтника, почетный членъ Педагогическаго Совѣта училища *Губонинъ*; російскими орденами: *Св. Владиміра 3 ст.* — и. д. профессора физики *Владимірскій*; *Св. Анны 2 ст.* — и. д. профессора органической и неорганической химіи *Ахматовъ*; *Св. Станислава 2 ст.* — преподаватель черченія *Баженовъ*; *Св. Анны 3 ст.* — бывший главный инженеръ-механикъ *Бузеръ*; *Св. Станислава 3 ст.* — воспитатель *Пьяницкій* и врачъ *Постниковъ*, и золотыми медалями: съ надписью „за усердіе“, для ношенія на шеѣ, церковный староста *Бородинъ*, на *Андреевской лентѣ*, и Московскій 2-й гильдіи купецъ *Новиковъ* — на *Владимірской лентѣ*.

г) Особыя распоряженія.

Съ Высочайшаго соизволенія, по ходатайству господина Министра Народнаго Просвѣщенія, въ январѣ сего года, былъ командированъ директоръ училища, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Делла-Восъ*, въ г. Николаевъ, для осмотра мѣстности и изученія необходимыхъ условій для учрежденія тамъ высшаго Техническаго училища, вѣдомства Министерства Народнаго Просвѣщенія.

Въ апрѣлѣ мѣсяцѣ сего 1876 года, были командированы въ Филадельфію, на канікулярное время и сверхъ того, на одинъ мѣсяцъ, профессеры: *Орловъ*, *Эшлиманъ* и *Панаевъ*, преподаватель *Малышевъ*, завѣдующій слесарною мастерскою *Совѣткинъ* и трое изъ числа воспитанниковъ, окончившихъ въ минувшемъ учебномъ году курсъ: *Ермиловъ*, *Шуховъ* и *Усковъ*, — для обозрѣнія: во 1-хъ, всѣхъ усовершенствованій, которыя появятся на тамошней выставкѣ, во 2-хъ, организациі специальныхъ учебныхъ заведеній въ Сѣверо-

Американскихъ штатахъ и въ 3-хъ, мануфактурныхъ центровъ и сооруженій этой страны.

Во второй половинѣ августа мѣсяца сего же года были командированы: профессоръ высшей математики *Льтниковъ* и преподаватель естественной исторіи *Мышаевъ*,—для принятія участія своими научными сообщеніями, на Высочайше разрѣшенный съѣздъ математиковъ и естество-испытателей, въ Варшавѣ.

д) Особые труды профессоровъ и преподавателей.

Исправлявшій должность профессора технологіи волокнистыхъ веществъ *Ф. М. Дмитріевъ* защитилъ въ Совѣтѣ, на званіе профессора, напечатанную имъ диссертацию: „*Руководство къ бумагопряденію*“ и напечаталъ произнесенную имъ на торжественномъ актѣ рѣчь: „*Объ устройствѣ жилыхъ помѣщеній для рабочихъ на фабрикахъ и заводахъ*“. Доцентъ аналитической механики *Н. Е. Жуковскій* защитилъ публично въ Московскомъ университетѣ, на степень магистра, напечатанную имъ диссертацию: „*Кинематика жидкаго тѣла*“. Профессоръ чистой математики *А. В. Льтниковъ* сообщилъ въ московскомъ математическомъ обществѣ и въ секціи математики на варшавскомъ съѣздѣ русскихъ естество-испытателей и врачей: „*Объ интегрированіи линейнаго однороднаго дифференціальнаго уравненія съ коэффициентами первой степени*“, и кромѣ сего на варшавскомъ же съѣздѣ— „*О приведеніи многократныхъ интеграловъ*“. Краткое содержаніе этихъ сообщеній изложено въ протоколахъ секціонныхъ засѣданій съѣзда. Главный лаборантъ *С. Рейманъ* помѣстилъ въ *Berl. Ber.* статьи: „*О нахожденіи бромформа въ продажномъ бромѣ*“ и „*Объ опредѣленіи количественнаго содержанія орсина въ красильныхъ лишаихъ*“. Профессоръ построенія машинъ *Д. Н. Лебедевъ* помѣстилъ въ отчетъ Техническаго училища за истекшій учебный годъ статью: „*О зубчатыхъ колесахъ съ очертаніемъ зубьевъ по развертывающей круга.*“

БИБЛИОТЕКА

ИМПЕРАТОРСКАГО

МОСКОВСКАГО

ТЕХНИЧЕСКАГО УЧИЛИЩА.

III. ЛИЧНЫЙ СОСТАВЪ УЧАЩИХСЯ.

Число воспитанниковъ.

Къ 1-му сентября 1875 года состояло на лицо:

Казеннокоштныхъ.....	100
Своекоштныхъ пансіонеровъ и стипендіатовъ	185
Полупансіонеровъ.....	5
Приходящихъ.....	169
Вольныхъ слушателей.....	147
Всего....	606

Въ теченіе 1874—1875 года принято:

Своекоштныхъ пансіонеровъ.....	1
Приходящихъ.....	15
Вольныхъ слушателей.....	27
Всего....	43

Въ теченіе 1875—1876 учебнаго года уволено по прошеніямъ:

Пансіонеровъ.....	9
Приходящихъ.....	10
Вольныхъ слушателей.....	33
Всего....	52

Въ теченіе 1875—1876 учебнаго года умерло:

Казеннокоштныхъ.....	2
Приходящихъ.....	2
Всего....	4

Къ 1-му іюня 1876 года состояло:

Казеннокоштныхъ	98
Своекоштныхъ пансіонеровъ	177
Полупансіонеровъ	5
Вольныхъ слушателей	141
Приходящихъ	172
Всего . . .	593

Съ 1-го іюня по 1-е сентября выпущено:

Съ правами Инженеръ-Механика	21
„ „ Механика-Строителя	5
„ „ Инженеръ-Технолога	6
„ „ Ученаго-Мастера	9
Уволено изъ Училища	37
Всего . . .	78

На открывшіяся вакансіи подано прошеній:

Въ казеннокоштные	26
„ пансіонеры	10
„ приходящіе	62
„ вольные слушатели	76
Всего . . .	174

Принято по конкурсу:

Въ казеннокоштные	14
„ пансіонеры	6
„ приходящіе	40
„ вольные слушатели	54
Всего . . .	114

За тѣмъ къ началу 1876—1877 года состоитъ на лицо:

Казеннокоштныхъ	100
Своекоштныхъ пансіонеровъ.....	153
Полупансіонеровъ	3
Приходящихъ	184
Вольныхъ слушателей.....	178
Всего...	618

Въ числѣ своекоштныхъ пансіонеровъ и вольныхъ слушателей находятся стипендіаты слѣдующихъ лицъ:

Имени Его Императорскаго Высочества Великаго Князя Константина Николаевича...	1
Имени Его Императорскаго Высочества Принца Петра Георгіевича Ольденбургскаго :...	1
Имени его сіятельства князя С. М. Голицына	1
Имени министра финансовъ М. Х. Рейтерна	1
Болгаръ	1
Кавказскаго комитета.....	8
Человѣколюбиваго Общества св. Григорія, Просвѣтителя Арменіи	1
Коломенской городской думы	2
Думы Иваново-Вознесенской.....	2
Вспомогательнаго Общества купеческихъ приказчиковъ въ Москвѣ.....	3
Моршанской думы.....	1
Терскаго казачьяго войска	1
Канцеляріи Московск. генераль-губернатора	1
Графа Строганова.....	1
Стипендіатовъ Министерства Народнаго Просвѣщенія, кандидатовъ университетовъ, готовящихся на преподавательскія должности въ реальныя училища.....	10

б) Распределе́ніе воспитанниковъ по классамъ въ
прошломъ учебномъ году.

	Казенно- коштныхъ.	Пансіоне- ровъ.	Полупан- сіонеровъ.	Приходь- щихъ.	Вольныхъ слушателей.	Всего.
Во 2 приготовитель- } 1-й парал.	10	32	—	—	—	42
номъ классѣ } 2-й парал.	5	8	—	32	—	45
Въ 3 приготовитель- } 1-й парал.	5	17	1	19	—	42
номъ классѣ } 2-й парал.	5	23	—	11	—	39
Въ 1 Общемъ классѣ	19	28	2	32	28	109
Во 2-мъ Общемъ классѣ	17	25	—	21	36	99
Въ 3-мъ Общемъ классѣ	7	15	1	14	21	58
Въ 1-мъ Спеціальномъ курсѣ..	10	6	—	9	11	36
Во 2-мъ Спеціальномъ курсѣ ..	7	4	—	16	1	28
Въ 3-мъ Спеціальномъ курсѣ..	6	11	—	13	3	33
Въ Практическомъ классѣ	7	8	1	5	5	26
Занимающихся только въ мастер- скихъ и лабораторіи	—	—	—	—	26	26
Стипендіатовъ Министерства Народнаго Просвѣщенія	—	—	—	—	10	10
Всего. . .	98	177	5	172	141	593

в) Приёмъ воспитанниковъ въ училище.

Послѣ приёмныхъ конкурентныхъ экзаменовъ окончившихся 31 Августа, по опредѣленію Педагогическаго Совѣта приняты въ Училище:

Въ 3-й Приготовительный классъ:

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. Агеевъ Алексѣй. | 11. Ломакинъ Николай. |
| 2. Алафузовъ Николай. | 12. Логуновъ Михайлъ. |
| 3. Бунинъ Сергѣй. | 13. Лудмеръ Яковъ. |
| 4. Гейбовичъ Викторъ. | 14. Лукинъ Ѳеодоръ. |
| 5. Груздевъ Александръ. | 15. Мартыновъ Николай. |
| 6. Егіазаровъ Леонъ. | 16. Мосоловъ Кесаръ. |
| 7. Кочетовскій Владиміръ. | 17. Потоцкій Михайлъ. |
| 8. Коноваловъ Александръ. | 18. Рымкевичъ Адольфъ. |
| 9. Краузе Ѳеодоръ. | 19. Сало-Костецкій Петръ. |
| 10. Кумовъ Лавръ. | |

Въ 1-й Общій классъ:

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| Банчукъ Константинъ. | Перистеръ Михайлъ. |
| Бродовичъ Владиміръ. | Петинъ Николай. |
| Вазгирдъ Мечиславъ. | Подлѣсскій Вячеславъ. |
| Выгаровскій Венцеславъ. | Поплавскій Маріанъ. |
| Гарховеръ Владиміръ. | Рыбинскій Герасимъ. |
| Гриневицъ Титъ. | Свѣнтоховскій Михайлъ. |
| Ключаревъ Кириллъ. | Симиренко Николай. |
| Колмаковъ Павелъ. | Соловьевъ Михайлъ. |
| Малиновскій Станиславъ. | Усовъ Николай. |
| Малкинъ Іосифъ. | Эртель Карлъ. |
| Надеждинъ Сергѣй. | Ѳеофилактовъ Алексѣй. |

Во 2-й Общій классъ:

- | | |
|---------------|---------------|
| Бекъ Михайлъ. | Шиловъ Иванъ. |
| Исаянцъ Исай. | |

Въ вольные слушатели.

Въ 1-й Общій классъ:

Абеловъ Нерсесъ.	Мордвиновъ Иннокентій.
Бибишевъ Николай.	Мошнинъ Константинъ.
Бобрищевъ-Пушкинъ Констан.	Невскій Петръ.
Бокастовъ Сергѣй.	Никитинъ Сергѣй.
Бродскій Александръ.	Новинскій Северинъ.
Вакановъ Алексѣй.	Острейко Іосифъ.
Гарлинскій Евсеvй.	Плотницкій Станиславъ.
Глембоцкій Адамъ.	Романовичъ Іосифъ.
Годлевскій Фердинандъ.	Рутовскій Никаноръ.
Дымковъ Николай.	Савичъ Николай.
Ермоловъ Яковъ.	Самсоновъ Дмитрій.
Жулинскій Андрей.	Симиренко Платонъ.
Избицкій Станиславъ.	Скороходскій Михаилъ.
Канановъ Георгій.	Сливинскій Евгений.
Карясенъ Эмиль.	Стефановскій Петръ.
Кенигсбергъ Максъ.	Сыромятниковъ Александръ.
Коршъ Евгений.	Тагеръ Иссеръ.
Левашовъ Леонидъ.	Тумановъ Василій.
Логиновскій Всеволодъ.	Фадѣевъ Александръ.
Лукинъ Константинъ.	Чарнецкій Викентій.
Маноловъ Петръ.	Штейнъ Маркъ.
Миримановъ Іосифъ.	

Во 2-й Общій классъ:

Алтынтопъ Иванъ.	Шаншіевъ Константинъ.
Горховеръ Илья.	

Въ 3-й Общій классъ:

Елагинъ Павелъ.	Маркевичъ Антонъ.
-----------------	-------------------

Въ 1-й спеціальный курсъ:

Докторовъ Александръ.	Пановъ Николай.
Невскій Оедоръ.	Яцкевичъ Адальбертъ.
Никагосовъ Георгій.	

Во 2-й спеціальний курсъ:

Матушевичъ Викторъ.

Стипендіаты Министерства Народнаго Просвѣщенія:

Баклановъ Николай.

Шебуревъ Георгій.

Станкевичъ Николай.

Жировъ Петръ.

**г) Переходъ воспитанниковъ изъ класса въ классъ
и награжденіе послѣ годовичныхъ экзаменовъ.**

Послѣ годовичныхъ экзаменовъ окончившихся 31 мая сего
года по опредѣленію Педагогическаго Соеѣта переводятся:

Изъ 2-го пригтовительнаго класса въ 3-й:

Барановскій Василій.

Лопинъ Сергѣй.

Бардскій Казиміръ.

Лезерсонъ Константинъ.

Барскій Николай.

Лосевъ Константинъ.

Борисовъ Николай.

Маевскій Николай.

Бурцевъ Егоръ.

Масловъ Петръ.

Бушуевъ Николай.

Мельниковъ Михаилъ.

Вессель Александръ.

Мельницкій Борисъ.

Виссоновъ Александръ.

Миликулинъ Александръ.

Владимірцевъ Иванъ.

Милуковъ Алексѣй.

Вышеславцевъ Александръ.

Николаевъ Павелъ.

Глобинъ Константинъ.

Порчинскій Владиміръ.

Горбачевъ Павелъ.

Потоцкій Оедоръ.

Горбуновъ Сергѣй.

Прокунинъ Михаилъ.

Гороховцевъ Иванъ.

Прудниковъ Сергѣй.

Гродскій Станиславъ.

Рымдзевичъ Платонъ.

Дмитріевъ Василій.

Свѣтлицкій Александръ.

Дьяковъ Кузьма.

Сиверцевъ Василій.

Ефремовъ Андрей.

Скиндеръ Иванъ.

Жуковъ Павелъ.

Сорокинъ Иванъ.

Завадскій Александръ.

Страментовъ Сергѣй.

Игумновъ Михаилъ.

Сѣриковъ Дмитрій.

Кавригинъ Петръ.	Таманскій Владиміръ.
Калмыковъ Семень.	Тимофеевъ Николай.
Клишинъ Всеволодъ.	Толкачевъ Иванъ.
Клобуковъ Николай.	Толпыго Герасимъ.
Копыльцевъ Николай.	Украинцевъ Павелъ.
Корецкій Михаилъ.	Филатовъ Алексѣй.
Коротковъ Петръ.	Хомутильниковъ Иванъ.
Котляревскій Николай.	Чаплинъ Владиміръ.
Котляренко Николай.	Шауманъ Михаилъ.
Красовъ Ѳедоръ.	Шейнъ Александръ.
Кудрявцевъ Михаилъ.	Штекеръ Андрей.
Кузнецовъ Иванъ.	Ѳедоровъ Александръ.
Лаврентьевъ Георгій.	Ѳедоровъ Николай.

Съ наградю похвальнымъ листомъ:

Адельгеймъ Робертъ.

Гусевъ Леонидъ.

Морозовъ Евгеній.

Съ наградю книгою:

Волковъ Иванъ.

Кокоревъ Ѳедоръ.

Матяшъ Маркъ.

Митенсъ Павелъ.

Прибыловъ Николай.

Федосѣевъ Сергѣй.

Фицнеръ Орестъ.

Съ наградю книгою и похвальнымъ листомъ:

Маковецкій Сигизмундъ.

Изъ 3-го приготовительнаго класса въ 1-й общій:

Абаза Клавдій.	Новицкій Петръ.
Аламханьянцъ Моисей.	Овчинниковъ Николай.
Апехтинъ Николай.	Педашенко Василій.
Артюховъ Яковъ.	Первушинъ Василій.
Африкіанъ Тигранъ.	Пивоваровъ Филиппъ.
Барченковъ Николай.	Подстепный Александръ.
Баскаковъ Иванъ.	Постольскій Константинъ.
Бережниковъ Михаилъ.	Ратомскій Михаилъ.
Берестеневъ Владиміръ.	Рымзевичъ Леонардъ.
Бершадскій Іуда.	Селюкъ Григорій.
Боголюбовъ Александръ.	Смирновъ Семень.
Боклевскій Алексѣй.	Соколовъ Николай.

Вильгельмининъ Григорій.	Сорокинъ Николай.
Ганке Игнатій.	Сахацкій Александръ.
Гейбовичъ Марьянъ.	Теличевъ Дмитрій.
Гейбовичъ Станиславъ.	Фоминскій Павелъ.
Грачевъ Іосифъ.	Хелимскій Германъ.
Данквартъ Евгеній.	Хитровъ Сергѣй.
Деливронъ Андрей.	Хрѣнниковъ Сергѣй.
Дрожалинъ Алексѣй.	Шишовъ Сергѣй.
Ильинскій Михаилъ.	Шестаковъ Петръ.
Казариновъ Александръ.	Штутцеръ Владиміръ.
Кесслеръ Юлій.	Эррихсонъ Адольфъ.
Кожевниковъ Александръ.	Ястребовъ Владиміръ.
Козлинскій Юлій.	Съ наградю похвальнымъ
Кондратьевъ Василій.	листомъ:
Котельниковъ Константинъ.	Андреевъ Филиппъ.
Котовъ Сергѣй.	Бѣловъ Алексѣй.
Кохановскій Станиславъ.	Гавриленко Александръ.
Кочуровъ Евгеній.	Гробовскій Николай.
Кудрявцевъ Иванъ.	Денисъ Георгій.
Ларіоновъ Николай.	Типяковъ Сергѣй.
Малютинъ Сергѣй.	Съ наградю книгою:
Мартыновскій Семень.	Василининъ Павелъ.
Матисенъ Александръ.	Денисовъ Сергѣй.
Никитинскій Алексѣй.	Съ наградю книгою и по-
Никифоровъ Николай.	хвальнымъ листомъ:
	Розенблюмъ Соломонъ.

Изъ 1-го общаго класса во 2-й общій:

Безрадецкій Николай.	Пестрово Владиміръ.
Боклевскій Иванъ.	Петровъ Серафимъ.
Бочарниковъ Петръ.	Поляковъ Александръ.
Возничихинъ Николай.	Поповъ Петръ.
Волковъ Николай.	Пріятелевъ Семень.
Волохинъ Александръ.	Ратьковъ Валентинъ.
Гарелинъ Сергѣй.	Ржевскій Михаилъ.

Горбачевъ Александръ.	Розенквистъ Сергѣй.
Зенинъ Константинъ.	Рѣшетниковъ Владиміръ.
Казаковъ Гавріиль.	Самойловъ Евгений.
Казначеевъ Константинъ.	Сѣриковъ Михаилъ.
Каретниковъ Петръ.	Типольдъ Александръ.
Келлеръ Робертъ.	Третьяковъ Николай.
Кельчевскій Станиславъ.	Троянскій Иванъ.
Кирсановъ Яковъ.	Чижевъ Аркадій.
Кирияковъ Дмитрій.	Щаповъ Владиміръ.
Козловъ Петръ.	Юстицкій Александръ.
Кушнеревъ Сергѣй.	Федоровъ Илья.
Лапшинъ Иванъ.	Съ наградою похвальнымъ
Михайловъ Елисей.	листомъ:
Македонскій Александръ.	Измайловъ Константинъ.
Миофѣевъ Иванъ.	Съ наградою книгою:
Москалевъ Иванъ.	Энгельмейеръ Петръ.
Мосоловъ Илья.	Съ наградою книгою и по-
Назаровъ Сергѣй.	хвальнымъ листомъ:
Ободовскій Іосифъ.	Росланевскій Владиміръ.
Орловъ Сергѣй.	Федоровъ Семенъ.
Перевозниковъ Георгій.	

Изъ 2-го общаго класса въ 3-й общій:

а) Механическаго отдѣленія:	Кушевъ Александръ.
Арсеньевъ Харитонъ.	Лосевъ Сергѣй.
Безруковъ Павелъ.	Лукашъ Константинъ.
Вонлярлярскій Александръ.	Малешевскій Александръ.
Горевъ Яковъ.	Масюковъ Іосифъ.
Греннеръ Викторъ.	Моисеевъ Сергѣй.
Демосфеновъ Александръ.	Невскій Сергѣй.
Ершовъ Александръ.	Обрѣзковъ Яковъ.
Кедровъ Максимъ.	Оранжеевъ Димитрій.
Китаевъ Тимофей.	Петровъ Сергѣй.
Кожевниковъ Александръ.	Съ наградою похвальнымъ
Степановъ Александръ.	листомъ:

Струковъ Сергѣй.	Звѣринцевъ Николай.
Сухоруковъ Алексѣй.	Съ наградою книгою:
Трусовъ Александръ.	Бычковъ Григорій.
Федосѣевъ Петръ.	Ваховичъ Балтазаръ.
Хмелевъ Павелъ.	Епанешниковъ Василій.
Шауманъ Николай.	Ильинъ Николай.
Шестинскій Михаилъ.	Калустовъ Гавріиль.

Съ наградою книгою и по-

б) ХИМИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ: хвальнымъ листомъ:

Бухвальдъ Константинъ.	Горенцель Іоакимъ.
Шафранковскій Антонъ.	Пысинъ Илья.

Изъ 3-го общаго класса въ 1-й спеціальный курсъ:

а) ИНЖЕНЕРНО-МЕХАНИЧЕСКАГО	б) ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕ-
ОТДѢЛЕНІЯ:	СКАГО ОТДѢЛЕНІЯ:
Аносовъ Николай.	Кольбе Вячеславъ.
Брызгаловъ Сергѣй.	Мюге Николай.
Брюханенко Сергѣй.	Шауманъ Игнатій.
Гейманъ Николай.	Шутовъ Алексѣй.
Добротворскій Веніаминъ.	Съ наградою похвальнымъ
Зотовъ Алексѣй.	листомъ:
Кедровъ Иванъ.	Голиковъ Николай.
Когиновъ Федоръ.	Зотовъ Сергѣй.
Кубасовъ Петръ.	Пеше Эмилій
Литвиновъ Дмитрій.	Филатовъ Александръ.
Понсетъ-де-Сандонъ Витольдъ.	Чумаковъ Николай.
Рыкачевъ Иннокентій.	Съ наградою книгою:
Сарнецкій Ѳадей.	Алянчиковъ Никаноръ.
Солодовниковъ Петръ.	Котляревскій Михаилъ.
Удовенко Александръ.	Москалевъ Виталій.
Храмцовъ Сергѣй.	Шпереръ Владиміръ.
Шемшинцевъ Левъ.	Съ наградою книгою и по-
	хвальнымъ листомъ:
	Аристарховъ Анатолій.
	Рутценъ Александръ.

Изъ 1-го спеціального курса во 2-й спеціальный:

а) Инженерно-механическа-го отдѣленія:

Ахмаковъ Николай.

Бакакинъ Александръ.

Бобковъ Василій.

Бодалевъ Иванъ.

Бочкаревъ Николай.

Грачевъ Василій.

Жуковъ Ѳедоръ.

Зотовъ Николай.

Касаткинъ Владиміръ.

Лапшинъ Сергѣй.

Орловъ Василій.

Петровский Михаилъ.

Покровский Евгеній.

Тупицынъ Иванъ.

Шаланинъ Иванъ.

Эрихсонъ Робертъ.

Юдичевъ Александръ.

б) Механико-строительнаго отдѣленія:

Гренъ Дмитрій.

Москалевъ Викторъ.

Перловъ Василій.

Чекменевъ Аркадій.

в) Инженерно-технологическаго отдѣленія:

Зюграфъ Константинъ.

Малкіель Маркусъ.

Изъ 2-го спеціального курса въ 3-й спеціальный:

а) Инженерно-механическа-го отдѣленія:

Алексѣевъ Михаилъ.

Гриневичъ Леопольдъ.

Ежовъ Александръ.

Енишерловъ Николай.

Зѣвакинъ Владиміръ.

Ковалевъ Александръ.

Крюковъ Василій.

Кувшинниковъ Павелъ.

Миндербъ Егоръ.

Орловъ Владиміръ.

Первушинъ Дмитрій.

Ремизовъ Александръ.

Ронжинъ Николай.

Худяковъ Петръ.

Шумилинъ Алексѣй.

б) Механико-строительнаго отдѣленія:

Биринъ Николай.

Богдановичъ Николай.

Дормидонтовъ Александръ.

Дормидонтовъ Сергѣй.

Ранжевъ Иванъ.

Смирновъ Владиміръ.

Токмачевъ Николай.

в) Инженерно-технологическаго отдѣленія:

Никитинскій Николай.

Сухотинъ Алексѣй.

Триполитовъ Михаилъ.

Практическій классъ.

Переводятся съ 1-го курса на 2-й курсъ:

Галь Карль.

Тютинъ Николай.

Кельбереръ Отто.

Яхонтовъ Александръ.

Со 2-го курса на 3-й курсъ:

Горячкинъ Александръ.

Поповъ Алексѣй.

Охременко Михаилъ.

Родинъ Александръ.

Платуновъ Александръ.

Шведовъ Сергѣй.

Вольные слушатели.

Переводятся изъ 1-го общаго класса во 2-й общій:

Блеко Сергѣй.

Меджибожскій Абрамъ.

Бортновскій Карль.

Мироничъ Владиміръ.

Бѣлоярцевъ Сергѣй.

Ольшанскій Станиславъ.

Вылежинскій Степанъ.

Петровъ Владиміръ.

Гальперинъ Левъ.

Сартариусъ Степанъ.

Гортынскій Петръ.

Слотвинскій Иванъ.

Левенштейнъ Юлій.

Тройницкій Петръ.

Ливень Альфредъ.

Угрюмовъ Михаилъ.

Линтваревъ Константинъ.

Фивейскій Александръ.

Лукашевскій Антонъ.

Чарковскій Медардъ.

Марковъ Александръ.

Шваньскій Антонъ.

Матиновъ Василій.

Щепотьевъ Сергѣй.

Изъ 2-го общаго класса въ 3-й общій:

а) МЕХАНИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ:

Денежкинъ Іосифъ.

Галевскій Яковъ.

Константиновичъ Камилла.

Гродзинскій Эдмундъ.

Марсовъ Иванъ.

Струве Адольфъ.

Смоленскій Николай.

Унановъ Михаилъ.

б) ХИМИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ:

Губинъ Александръ.

Фриденсонъ Георгій.
Чеботаревъ Василій.
Штурмъ Василій.
Эфросъ Маркусъ.

Давыдовъ Сергѣй.
Егоровъ Александръ.
Коганъ Рудольфъ.
Петровъ Матвѣй.
Прицкеръ Лазаръ.
Савиновъ Евгеній.
Өоминъ Петръ.

Изъ 3-го общаго класса въ 1-й спеціальный курсъ:

а) Инженерно-механическа- Шарко Іосифъ.
го отдѣленія: Эйнгорнъ Исаакъ.

Волкъ Осипъ.

б) Инженерно-технологиче-
скаго отдѣленія:

Консторумъ Израиль.

Владимірцевъ Яковъ.

Ляндау Иванъ.

Королевъ Алексѣй.

Мейеръ Александръ.

Чижевскій Александръ.

Протопоповъ Павелъ.

Ржевскій Константинъ.

Изъ 1-го спеціального курса во 2-й спеціальный:

а) Инженерно-механическа-
го отдѣленія:

б) Инженерно-технологиче-
скаго отдѣленія:

Грасицкій Петръ.

Васильевъ Венедиктъ.

Муромцевъ Николай.

Соколовъ Александръ.

Шнаубертъ Борисъ.

Тихомировъ Николай.

Изъ 2-го спеціального курса въ 3-й спеціальный:

Инженерно-технологическа-
го отдѣленія:

Тумскій Константинъ.

Практическое отдѣленіе.

Переводятся съ 1-го курса на 2-й курсъ:

Андреевъ Николай.

Веревкинъ Павелъ.

Бордкевичъ Эдмундъ.

Гамовъ Измаиль.

Со 2-го курса на 3-й курсъ:

Анненковъ Іосифъ. Маклецовъ Николай.

Выпускъ воспитанниковъ.

1. Съ званіемъ инженеръ-механика:

1. *Бесподовъ* Иванъ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія (служить техникомъ при Владимірскомъ губернскомъ земствѣ).
2. *Богдановичъ* Владиміръ.
3. *Гайденъ* Николай, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія (служить преподавателемъ механики въ Владикавказскомъ реальномъ училищѣ).
4. *Ермиловъ* Александръ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія.
5. *Иуменовъ* Константинъ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія.
6. *Каменевъ* Сергѣй, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія.
7. *Карельскихъ* Константинъ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія.
8. *Кастальскій* Николай, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія.
9. *Кастальскій* Всеволодъ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія.
10. *Кокоревъ* Иванъ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія.
11. *Коломенкинъ* Сергѣй, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія.
12. *Кузьминъ* Николай, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія (служить преподавателемъ механики въ реальномъ училищѣ въ г. Кременчугѣ).

13. *Мещеряковъ* Николай, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія, (служить на Рязско-Моршанской желѣзной дорогѣ).
14. *Плоховъ* Аѳанасій, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія.
15. *Силуяновъ* Сергѣй, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія.
16. *Тицнеръ* Эдуардъ (служить на Донецкой желѣзной дорогѣ).
17. *Шенинъ* Николай, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія, (служить воспитателемъ въ Императорскомъ Техническомъ училищѣ).
18. *Шуховъ* Владиміръ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія.
19. *Щеголевъ* Ѳедоръ (служить инспекторомъ Техническаго училища при Ижевскомъ оружейномъ заводѣ).
20. *Экаревъ* Николай, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія, (служить на Московско-Рязанской желѣзной дорогѣ).
21. *Ѳедоровъ* Харлампій, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія, (служить преподавателемъ механики въ реальномъ училищѣ въ г. Екатеринбургѣ).

2. Съ званіемъ механика-строителя:

22. *Бушуевъ* Николай, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія, (служить на желѣзодѣлательныхъ заводахъ графа Строгонова въ Пермской губерніи).
23. *Ладыженскій* Андрей, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія.
24. *Костеловскій* Михаилъ, (служить преподавателемъ въ

ремесленномъ училищѣ при Сиротскомъ домѣ въ г. Одессѣ).

25. *Ламинъ* Сергѣй, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія.

26. *Усковъ* Михаилъ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія.

3. Съ званіемъ инженеръ-технолога:

27. *Вейхель* Михаилъ съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія, (служить на шелковой фабрикѣ г-дѣ Сапожниковыхъ).

28. *Горевъ* Александръ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія, (служить на ситце-набивной фабрикѣ г-на Зубкова въ Иваново-Вознесенскѣ).

29. *Лебедевъ* Иванъ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія.

30. *Никитинскій* Яковъ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія.

31. *Ребиковъ* Леонидъ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія.

32. *Фроловъ* Леонидъ, съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія, (служить на ситце-набивной фабрикѣ братьевъ Гарелиныхъ въ Иваново-Вознесенскѣ).

4. Съ званіемъ ученаго мастера:

33. *Василевъ* Сергѣй, (служить въ учебныхъ мастерскихъ Дома милосердія при обществѣ «Доброхотная копѣйка» въ г. Вильнѣ).

34. *Грузовъ* Николай, (служить на Московско-Рязанской желѣзной дорогѣ).

35. *Лучкинъ* Александръ, (завѣдуетъ учебными мастерскими Тамбовскаго ремесленного училища).

36. *Марецкій* Степанъ (служить при мастерскихъ Комисаровской Технической школы).
37. *Настюковъ* Петръ.
38. *Новиковъ* Яковъ (служить на Московско-Рязанской желѣзной дорогѣ).
39. *Павловъ* Иванъ.
40. *Степановъ* Рафаилъ (служить въ мастерскихъ Московско-Курской желѣзной дороги).
41. *Шушелевъ* Михаилъ (служить въ чертежномъ бюро Ландварово-Роменской желѣзной дороги).

Согласно примѣчанію къ § 22 Высочайше утвержденнаго устава училища, ученые мастера, окончившіе курсъ наукъ въ бывшемъ ремесленномъ учебномъ заведеніи и представившіе удостовѣреніе о своей не менѣе какъ шестилѣтней полезной технической дѣятельности, могутъ просить Совѣтъ училища о присвоеніи имъ установленныхъ званій. Означенныхъ званій удостоены слѣдующія лица:

Инженеръ-механика:

42. *Ивановъ* Максимъ Ивановичъ (служить техникомъ въ Минскихъ мастерскихъ Московско-Брестской желѣзной дороги).
43. *Чицкинъ* Василій Андреевичъ (находится за границей).

Механика-строителя:

44. *Ивановъ* Александръ Николаевичъ (служить на Невьянскомъ заводѣ, Пермской губ., Екатеринбургскаго уѣзда).
45. *Тихоновъ* Петръ Тихоновичъ (служить въ управленіи земской Тамбовско-Саратовской желѣз.дор.).
46. *Ивановъ* Сергѣй Ивановичъ (служить у С. И. Четверикова).

Титулярный совѣтникъ Сергѣй Андреевичъ *Малиновскій* подвергался испытанію изъ всѣхъ предметовъ инженерно-механическаго отдѣленія, равно и изъ практическихъ заня-

тій. По разсмотрѣніи баловъ въ совѣтѣ, сей послѣдній удостоилъ Малиновскаго, согласно § 25 устава, званіемъ инженеръ-механика съ награжденіемъ Высочайше утвержденнымъ знакомъ отличія.

е) Экскурсіи учащихся и занятія ихъ внѣ училища.

Учащіеся высшихъ классовъ подъ руководствомъ гг. профессоровъ и помощника главнаго инженера осматривали въ учебное время слѣдующіе заводы и фабрики въ Москвѣ: чугунно-литейный заводъ гг. Доброва и Набогльцъ, механический заводъ Гоппера, газовый заводъ; шерстяную фабрику Шредера и ситце-набивную фабрику Цинделя, водопроводъ въ селѣ Мытищи и устройство колодцевъ на Ходынскомъ полѣ; въ вакаціонное время воспитанники специальныхъ курсовъ упражнялись въ работахъ на бумагопрядильной фабрикѣ братьевъ Малютиныхъ, подъ руководствомъ профессора технологіи волокнистыхъ веществъ, директора означенной фабрики О. М. Дмитріева.

IV. УЧЕБНЫЯ ПОСОБІЯ.

1. Лабораторія.

Въ 1874—75 академическомъ году числилось по инвентарю аппаратовъ:

По лабораторіи аналитической.....	}	3514
„ „ общей химіи.....		
„ „ технической.....		
Въ 1875—76 вновь приобрѣтено		588
	Итого....	4102
Въ теченіе года исключено.....		503
Итого къ наступающему году числится....		3599

Важнѣйшія пріобрѣтенія слѣдующія:

Ртутный воздушный насосъ системы Гейслера, горѣлка для Друмондова свѣта и аппаратъ для набивки ситца.

Дѣятельность лабораторіи заключалась въ практическихъ занятіяхъ слушателей учебнымъ курсомъ химіи, въ самостоятельныхъ изслѣдованіяхъ различныхъ веществъ и въ исполненіи заказовъ, поступающихъ отъ частныхъ лицъ и общественныхъ учреждений.

Слушателей, занимавшихся практическими работами, было 71. Изъ нихъ 54 человека занимались изученіемъ учебнаго курса химіи, остальные же 17-ть производили спеціальныя работы. Изъ спеціальныхъ работъ можно указать на слѣдующія:

1. Опытъ полученія уксусной кислоты изъ спирта помощью озона.

2. Опытъ полученія азотной кислоты изъ газообразнаго аміака, воздуха и манганата натрія.

3. Изслѣдованіе состава красильнаго вещества, полученнаго изъ орцина обработкою царской водки.

4. Опытъ полученія красильнаго вещества изъ резорцина съ помощью царской водки.

5. Химическое изслѣдованіе древностей, найденныхъ въ курганахъ.

6. Полученіе металлическаго барія способомъ Керне.

7. Изслѣдованіе самосадочныхъ солей Астраханской губерніи.

8. Изслѣдованіе состава различныхъ винъ и водокъ.

9. Изслѣдованіе методовъ сохраненія яичнаго желтка.

10. Опыты бѣленія шелака.

11. Опытъ снятия помощью угля волосъ съ кожи передъ ея дубленіемъ.

Кромѣ означенныхъ работъ въ лабораторіи произведены, по заказамъ частныхъ лицъ, слѣдующіе анализы:

1. Анализъ испорченнаго вина.

2. Анализъ бутылочнаго стекла.

3. Два анализа соды, приготовляемой изъ хлористаго натра.

4. Семь анализовъ воды.
5. Пять анализовъ желѣзныхъ рудъ.
6. Анализъ оловяннаго сплава посуды.

Практическими работами учащихся въ лабораторіи руководилъ главный лаборантъ, докторъ химіи Зигбертъ Рейманъ.

2. Физическій кабинетъ.

Въ 1874—75 академическомъ году по инвентарю числилось:

Физическихъ приборовъ, аппаратовъ, инструментовъ и настѣнныхъ таблицъ	455
Въ прошломъ академическомъ году приобрѣтено вновь	26

Итого къ наступившему году числится... 481

Важнѣйшія приобрѣтенія слѣдующія:

Радиометръ Крукса, магнитъ Жамена, электрический хронометръ Данишевскаго, гальванометръ Труве и электрическая машина Теплова.

Въ теченіе года воспитанники были приглашаемы въ Политехнической музей, для осмотра отдѣла прикладной физики.

Исправляющій должность профессора физики А. С. Владимірскій посѣтилъ выставку гігіены въ Брюсселѣ и научныхъ аппаратовъ — въ Лондонѣ, а также принималъ участіе въ сѣздахъ: Британской ассоціаціи соспѣшествованія наукъ въ Глазговѣ и въ варшавскомъ сѣздѣ русскихъ естествоиспытателей.

3. Кабинетъ моделей по предмету практической механики.

Въ 1874—75 академическомъ году числилось:

Кинематическихъ моделей, моделей машинъ, деталей машинъ и инструментовъ	360
---	-----

Въ истекшемъ академическомъ году приобрѣтено вновь:

а) Кинематическихъ моделей.....	5
б) Деталей машинъ	2
в) Моделей по сопротивленію матеріаловъ...	6

Итого къ наступившему году числится... 373

Важнѣйшимъ приобрѣтеніемъ были гипсовыя модели скрученныхъ призмъ, пожертвованныя студентомъ Императорскаго Московскаго университета, Иваномъ Петровичемъ Борзовымъ.

4. Кабинетъ естественной исторіи.

Въ 1874 — 75 академическомъ году по инвентарю числилось:

а) Анатомическихъ препаратовъ, чучель, моделей, минераловъ и пр.....	1652
б) Атласовъ и таблицъ.....	115
в) Инструментовъ.....	17

Всего... 1784

Въ прошломъ академическомъ году приобрѣтено вновь:

а) Минераловъ и горныхъ породъ.....	263 экз.
б) Моделей кристалловъ и др.....	6 „
в) Микроскопическихъ препаратовъ	12 „

Итого къ наступившему академическому году числится 2065 экз.

Въ числѣ вновь приобрѣтенныхъ минераловъ преобладаютъ руды: (мѣдныя, серебряныя, ртутныя, свинцовыя, висмутovyя, кобальтовыя, сурьмяныя, мышьяковыя, сѣрныя) и рудоносныя породы германскихъ и австрійскихъ мѣсторожденій—въ образцахъ хотя не цѣнныхъ по величинѣ или рѣдкости штуфовъ, но поучительныхъ въ отношеніи обыкновенныхъ видовъ нахожденія руды, идущей въ дѣло, образованія рудныхъ скопленій и т. п.

При выборѣ образцовъ (на мѣстѣ добыванія лично пре-

подавателемъ В. Д. Мѣшаевымъ) руководящей мыслию было собирать именно типичные образцы обыкновенной руды, породъ сопровождающихъ руды, а также и генезисъ минераловъ, такъ какъ въ этомъ отношеніи въ кабинетѣ училища чувствовался большой недостатокъ, теперь отчасти пополненный.

Въ теченіи истекшаго года учащіеся 1 спеціального класса технологическаго отдѣленія подъ руководствомъ преподавателя сдѣлали экскурсію въ ботаническій садъ.

5) Геодезическій кабинетъ и пособія по начертательной геометріи.

а) Геодезическій кабинетъ.

Въ 1874—75 году по инвентарю числилось
различныхъ инструментовъ..... 33

Приобрѣтеній въ истекшемъ году никакихъ не было.

б) Пособія по начертательной геометріи:

Въ 1874—75 по инвентарю числилось:

а) Таблицъ начертательной геометріи..... 40

б) Лекаль..... 40

Всего... 80

Въ истекшемъ году приобрѣтено вновь:

Модели поверхностей: эллипсоида, гиперболоида и параболоида..... 3

Итого къ наступающему году числится ... 83

Съ половины іюля воспитанники 3-го общаго класса и степендіаты Министерства Народнаго Просвѣщенія занимались геодезическими работами, подъ руководствомъ репетитора и преподавателя геодезіи И. Е. Михалевскаго.

6) Учебныя пособія по линейному черченію.

Въ 1874—75 году по инвентарю числилось:

Различныхъ коллекцій чертежей, оригиналовъ, моделей и инструментовъ 2076

Въ истекшемъ году приобрѣтено вновь..... 26

Итого къ наступившему году числится... 2102

Въ числѣ вещей вновь приобрѣтенныхъ заслуживаетъ особеннаго вниманія изгибающаяся линейка для черченія дугъ круга даннаго радіуса, изобрѣтенная извѣстнымъ нашимъ ученымъ, почетнымъ членомъ совѣта училища, академикомъ П. Л. Чебышевымъ. Деревянный экземпляръ этого инструмента Пафнуцій Львовичъ принесть въ даръ училищу, а металлическій былъ отправленъ нами на Филадельфійскую выставку съ прочими замѣчательными изобрѣтеніями академика и возбудилъ во многихъ ученыхъ американцахъ живой интересъ.

7) Учебныя пособія по рисованію.

Въ 1874—75 году по инвентарю числилось:

Академическихъ рисунковъ.....	} 1145 экз.
Рисунковъ геометрич. тѣлъ.....	
Коллекція гипсовыхъ орнаментовъ.....	

Въ истекшемъ году вновь приобрѣтено..... 150 экз.

Къ наступившему году числится... 1295 экз.

8) Библіотека.

Въ основной бібліотекѣ Императорскаго Техническаго Училища къ 1-му сентября 1875 г.

числилось книгъ:..... 5232 соч. въ 8720 том.

Въ теченіи года поступило вновь: 413 „ „ 573 „

Всего къ 1 сент. 1876 г. состоитъ: 5645 соч. въ 9293 том.

Изъ числа поступившихъ пожертвованы:

Директоромъ Техническаго училища В. К. Делла-Вось.	4	соч.
Императорскимъ Московскимъ Воспитательнымъ домомъ.	1	"
Ярославскимъ губернскимъ Статистическимъ Комитетомъ.	1	"
Кавказскимъ Обществомъ Сельскаго Хозяйства.	7	"
С.-Петербургскимъ Технологич. Институтомъ.	1	"
Императорскимъ Русскимъ Техн. Обществ.	3	"
Иваново-Вознесенскимъ отдѣленіемъ Русскаго Техническаго Общества.	3	"
Г. Фридлиндеромъ	1	"
Инженеромъ Голубевымъ.	2	"
Рижской Политехнической школой	1	"
С.-Петербургскимъ гимнастическимъ Общ.	1	"
Императорскимъ Обществомъ Любителей Естествознанія, Антропологии и Этнографіи.	2	"
Николаевскимъ Реальнымъ Училищемъ.	2	"
Лодзинскимъ высшимъ реальнымъ училищемъ.	1	"
Кавказскимъ отдѣленіемъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.	1	"
Правленіемъ Ярославско-Козловской ж. д.	1	"
Преподавателемъ В. Д. Мѣшаевымъ.	39	"
Дерптской гимназіей.	2	"
Петровской земледѣльч. и лѣсной Академіей	3	"
Кавказскимъ учебнымъ Округомъ.	1	"
Митавской гимназіей.	3	"
Правленіемъ Митавской жел. дор.	1	"
Г. Леи.	1	"
Инженеромъ Н. А. Сытенко.	1	"
Г. Мартеномъ.	1	"
Попечительнымъ Комитетомъ Александровскаго желѣзнодорожнаго училища.	2	"
Всего.	86	соч.

9) Учебныя мастерскія.

а) Токарная по дереву мастерская:

Въ истекшемъ году въ означенной мастерской занималось учащихся 157 человекъ, которыми исполнено 4168 отдѣльныхъ работъ.

Въ настоящее время въ мастерской имѣется:

Токарныхъ станковъ.....	46
Верстаковъ.....	10
Станокъ для узорной пилы.....	1
Точиль.....	2
Разныхъ инструментовъ.....	1.062

Учебныя пособія мастерской:

Коллекція образц. наръзыванія состоящая изъ 12 экз.

Коллекція образцовъ моделей состоящая изъ 15 экз.

Означенной мастерской завѣдываютъ потомственный почетный гражданинъ Ѳеодоръ Даниловичъ Эдельманъ и помощникъ его—ученый мастеръ Герасимъ Ларионовичъ Ларионовъ.

б) Учебная модельно-столярная мастерская:

Въ истекшемъ учебномъ году въ означенной мастерской занималось 135 учащихся, которыми исполнено 2513 отдѣльныхъ работъ.

Въ означенной мастерской имѣется:

Верстаковъ.....	48
Станковъ токарныхъ.....	5
Универсальная пила.....	1
Точиль для инструментовъ.....	2
Различныхъ инструментовъ.....	2145
Сверлильная ручная машина.....	1
Коловоротовъ американскихъ.....	2
Рубанковъ фуганковъ съ металлич. механизмъ.....	2

Учебныя пособія мастерской:

Коллекція моделей состоящихъ изъ.....	25 экз.
Коллекція образцовъ соединеній дерева изъ	100 „
Коллекція столярнаго модельнаго инстр. изъ	72 „
Въ теченіи истекшаго года приобрѣтено вновь инструментовъ.....	761 шт.

Означенной мастерской завѣдываетъ ученый мастеръ Андрей Михайловичъ Михайловъ.

в) Учебная токарная по металлу мастерская:

Въ теченіи истекшаго академическаго года въ означенной мастерской занимались практическими работами 142 учащихся, которыми исполнено 1420 отдѣльныхъ работъ.

Въ настоящее время въ означенной мастерской значится по инвентарю:

Самоточка съ полнымъ приборомъ.....	1
Станковъ токарныхъ.....	36
Супоровъ.	10
Точиль съ чугунными ящиками.....	2
Горнъ съ вентиляторомъ.....	1
Наковальня.....	1
Разныхъ инструментовъ.....	750
Шкапъ для инструмента	1
Витрина для работъ учащихся.....	1
Двѣ коллекціи образцоваго инструмента....	193 экз.
Двѣ коллекціи моделей для изученія токарна- го по металлу дѣла.....	106 экз.

Вновь приобрѣтено въ истекшемъ году:

Ящиковъ для храненія инструментовъ.....	60
Шкапъ для храненія ключей.....	1

Означенной мастерской завѣдываетъ мастеръ Александръ Марковичъ Марковъ.

а) Учебная слесарная мастерская:

Въ истекшемъ академическомъ году въ учебной слесарной мастерской занималось 188 учащихся, которыми исполнено 775 отдѣльныхъ работъ.

Къ началу наступившаго учебнаго года въ означенной мастерской числится по инвентарю:

Верстаковъ разнаго устройства 20

Тисокъ разныхъ системъ 98

Машинъ стругальныхъ 7

Горнъ съ вентиляторомъ 1

Столловъ чугунныхъ для разметки частей машинъ назначенныхъ въ обработку 4

Точило для инструментовъ 1

Ножницы для котельнаго желѣза 1

Прессъ для пробиванія отверстій 1

Ручная винторѣзная машина 1

Ручныхъ слесарныхъ инструментовъ 4300

Полная учебная коллекція напильковъ отъ 3 до 24 дюймовъ 1

Учебная коллекція образцовъ слесарныхъ работъ, назначенная для послѣдовательнаго изученія слесарнаго искусства 1

Коллекція моделей для изученія спайки желѣза 1

Коллекція моделей для первоначальнаго изученія кузнечнаго искусства 1

Коллекція моделей для изученія приѣмовъ обработки мѣди 1

Коллекція моделей для нагляднаго изученія приѣмовъ расчерчиванія 1

Коллекція образцовъ переработки желѣза въ инструментальную сталь 1

Коллекція образцовъ слесарныхъ инструментовъ, назначенная для изученія ихъ послѣдовательной отдѣлки 1

Въ теченіи истекшаго учебнаго года приобрѣтено вновь слесарнаго инструмента 221 обр.

Завѣдующему означенной мастерской инженеръ-механику Совѣткину, кромѣ его служебныхъ обязанностей, въ качествѣ преподавателя слесарнаго искусства, было поручено непосредственное наблюденіе по пополненію, исправленію и приведенію въ надлежащій видъ всѣхъ учебныхъ коллекцій училища для отправки на Филадельфійскую выставку. Этотъ трудъ, какъ и всѣ порученія возлагаемыя на инженеръ-механика Совѣткина, былъ исполненъ имъ съ особенной тщательностію, знаніемъ дѣла и похвальной добросовѣстностію. Благодаря предварительнымъ его работамъ, установка нашего отдѣла на выставкѣ значительно упростилась, а систематизація учебныхъ пособій удостоилась похвалы со стороны иноземныхъ спеціалистовъ.

Во время пребыванія въ Филадельфіи инженеръ-механикъ Совѣткинъ приобрѣлъ слѣдующіе предметы для ввѣренной ему мастерской:

Ручная винторѣзная машина.

Переносная сверлильная машина.

Машина для затачиванія спиральныхъ сверлъ.

Сверлильная машина съ самодѣйствующимъ углубленіемъ сверлъ.

Машина стругальная съ тисками.

Центровый аппаратъ для стругальной машины.

Аппаратъ для обрѣзки концовъ винтовъ.

Переносный горнъ для паяльниковъ.

Патентованный инструментъ для вырѣзки точиль.

Гибкая ось.

д) Учебная кузнечная мастерская:

Въ теченіи истекшаго учебнаго года въ означенной мастерской занималось 34 учащихся, которыми исполнено 730 отдѣльныхъ работъ.

Въ кузнечной мастерской числится по инвентарю:

Разныхъ кузнечныхъ инструментовъ..... 620

Десятичные вѣсы..... 1

Тисокъ желѣзныхъ со столомъ.....	2
Жомъ деревянный.....	1
Вентиляторъ.....	1
Резервуаровъ желѣзныхъ для воды.....	2
Наковалень со стульями.....	12
Горнъ переносный.....	1
Ящиковъ деревянныхъ для угля.....	2
Учебная коллекція образцовъковки желѣза и наварки стали.....	1
Точило для инструментовъ.....	1
Штативъ для болтовъ.....	1

Кузнечной мастерской завѣдываетъ ученый мастеръ Семенъ Васильевичъ Буровъ.

е) Учебная чугунно-мѣдно-литейная мастерская:

Въ теченіи истекшаго учебнаго года въ означенной мастерской занималось 33 учащихся, которыми исполнено 445 отдѣльныхъ работъ.

Къ наступившему учебному году въ означенной мастерской числилось по инвентарю:

Паровая горизонтальная машина въ 4 силы съ паровикомъ системы Фильда.....	1
Приводъ съ вентиляторомъ.....	1
Подъемный кранъ.....	1
Вѣсовъ.....	2
Верстаковъ деревянныхъ для формовки.....	8
Опокъ чугунныхъ и деревянныхъ.....	350
Мельница для угля.....	1
Вагранка для выплавки чугуна.....	1
Столъ для формовки.....	1
Котловъ желѣзныхъ для отливки.....	12
Разныхъ инструментовъ.....	150
Столъ для учебной программы.....	1
Образцы учебной программы.....	30
Формовочнаго рабочаго инструмента.....	100

Образцоваго инструмента.....	18
Въ истекшемъ учебномъ году приобрѣтено вновь инструмента.....	25
Означенной мастерской завѣдываетъ Густавъ Романовичъ Куменіусъ.	

10) Механическій заводъ.

Съ 1 сентября 1875 года по 1 сентября 1876 г. механическій заводъ исполнилъ частныхъ заказовъ и для магазина на сумму 76,726 р. 60 к., почти на 11,000 р. болѣе чѣмъ въ прошломъ году.

Въ числѣ означенныхъ заказовъ изготовлены слѣдующіе предметы:

Паровая машина въ 12 силъ	1
Паровая машина въ 4 силы.....	1
Паровыхъ машинъ въ 2 силы.....	5
Станковъ токарныхъ.....	18
Самоточекъ.....	2
Водокачекъ паровыхъ.....	4
Стругальныхъ машинъ	3
Сверлильныхъ машинъ.....	7
Тисокъ	20
Супоровъ.	16
Насосовъ проводныхъ.....	2
Насосовъ для пробы трубъ и паровика.....	2
Насосовъ питательныхъ.....	3
Полный приводъ для винокуренного завода..	1
Приводы для молотильныхъ машинъ.....	5
Приводъ для фабрики обдѣлывающей дерево..	1
Приводъ для миткальной фабрики.	1
Приводъ для подъемной машины.....	1
Валовъ съ кривошипами для 60 сильной маш.	2
Штамповальная машина.....	1
Воротовъ малыхъ	2
Вентиляторовъ Плята.....	4

Точиль.	4
Ножницъ для желѣза	5
Аппаратъ для добыванія газа изъ нефти.....	1
Регуляторовъ Академика Чебышева.....	3
Регуляторовъ для ткацкихъ станковъ.....	170
Дивановъ садовыхъ.....	24
Столовъ садовыхъ.....	6
Коллекціи частей машинъ для реальныхъ училищъ	6
Устройство полного механическаго завода...	1
Устройство прокатнаго заведенія.....	1
Батковъ тяжеловѣсныхъ для укатки шоссе..	2

На механической мастерской завода въ истекшемъ учебномъ году занималось учебной практикой 138 учащихся, которыми исполнено 109 экземпляровъ различныхъ аппаратовъ, машинъ и снарядовъ. Исправленіе должности бывшаго главнаго инженеръ-механика завода Оедора Андреевича Бузера продолжаетъ исполнять временно инженеръ-механикъ Платоновъ, а его помощника—ученый мастеръ Петровъ.

Въ истекшемъ академическомъ году Техническое училище удостоилось два раза посѣщенія Его Императорскаго Высочества Принца Петра Георгіевича Ольденбургскаго. Въ томъ же году, а именно, 2-го сентября 1876 года, Его Величество императоръ Бразиліи Домъ-Педро II, въ сопровожденіи его сіятельства, Господина Министра Народнаго Просвѣщенія, графа Дмитрія Андреевича Толстаго, Помощника Попечителя московскаго учебнаго округа, дѣйствительнаго статскаго совѣтника, С. С. Иванова и французскаго посланника при шведскомъ дворѣ графа Гобино, изволилъ прибыть въ училище для его осмотра и ознакомленія съ его внутренней организаціей. Высокій посѣтитель по принятіи почетнаго рапорта отъ директора и по окончаніи представленія профессоровъ и преподавателей изволилъ осмотрѣть въ подробности всѣ классныя помѣщенія училища и учебныя пособія, присутствовалъ при опытахъ, надъ нѣкоторыми новыми ап-

паратами, въ физическомъ кабинетѣ, посѣтилъ всѣ учебныя мастерскія и механическій заводъ, присутствовалъ при отливкѣ въ чугунно-литейной и удостоилъ благосклонно принять поднесенную ему директоромъ училища книгу отчета о дѣятельности училища за 1874—75 годъ.

Въ истекшемъ академическомъ году для соисканія премій представлено было въ Совѣтъ два разсужденія: „*monographie sodovago proizvodstva*“ подѣ девизомъ: „*Qui pourrait assigner un terme à la perfectibilité humaine?*“ и „*O центробѣжныхъ регуляторахъ*“ подѣ девизомъ „*pas à pas*“.

По разсмотрѣннн означенныхъ разсужденій особыми коммиссіями, составленными изъ гг. профессоровъ и по прочтеніи докладовъ этихъ коммиссій въ засѣданіи Совѣта, этотъ послѣдній постановилъ: присудить автору монографіи содоваго производства и автору центробѣжныхъ регуляторовъ каждому по золотой медали.

По вскрытіи конверта съ девизомъ: „*Qui pourrait assigner un terme à la perfectibilité humaine?*“ въ немъ оказалась фамилія инженеръ-технолога Якова Никитинскаго, а въ конвертѣ съ девизомъ: „*pas à pas*“—фамилія инженеръ-механика Александра Ермилова.

Темы для соисканія премій въ 1877 г.

1. Асфальтъ и его продукты.
2. Торфъ и его продукты.
3. Туерное пароходство; его развитіе, теорія и экономическія выгоды. Проектъ туернаго парохода съ его машинами и деталями.

Тема для соисканія премій Политехнической выставки.

4. Подробное описаніе механическаго завода Техническаго училища со всеѣми относящимися къ нему мастерскими и складами. Атласъ чертежей и рисунковъ машинъ, машинныхъ орудій и различныхъ приспособленій въ мастерскихъ.

Примѣчаніе. Крайній срокъ для представленія разсужденій на означенныя темы 1 сентября 1877 года.

Темы для соисканія премій въ 1878 г.

1. Сѣра и колчеданы — какъ матеріалы для купороснаго масла.
2. Цементы.
3. Оцѣнка конструкцій и дѣйствія современныхъ паровыхъ машинъ.
4. Передача работы водой подъ давленіемъ — и сжатымъ воздухомъ.
5. Теорія пружинъ.

Тема для соисканія преміи Политехнической выставки.

Дѣйствіе водянаго пара на хлористые металлы.

Примѣчаніе. Крайній срокъ для представленія разсужденій на означенныя темы 1 сентября 1878 г.

Темы на соисканіе премій въ 1879 г.

1. По теоретической механикѣ: объ ударѣ тѣлъ неупругихъ.
2. Примѣненіе графостатики къ построенію деталей машинъ.
3. Парораспредѣлительные механизмы съ переменнымъ расширеніемъ въ зависимости отъ регулятора.
4. Устройство плотинъ и изслѣдованіе вопросовъ, съ ними связанныхъ.
5. Металлическіе сплавы, ихъ физическія и химическія свойства и употребленіе.
6. Изслѣдованіе условій образованія азотной кислоты и ея солей въ почвѣ.

Тема на соисканіе преміи Политехнической выставки:

1. Обзоръ различныхъ способовъ и приборовъ, предложенныхъ для опредѣленія высокихъ температуръ, съ подробнымъ описаніемъ тѣхъ изъ нихъ, которые наиболѣе удовлетворяютъ техническимъ цѣлямъ.

Примѣчаніе. Крайній срокъ представленія разсужденій на означенныя темы 1 сентября 1879 года.

Въ половинѣ октября мѣсяца 1875 года Предсѣдатель Высочайше учрежденной комиссіи по участию Россіи въ международной выставкѣ 1876 года въ Филадельфіи, Тайный Совѣтникъ Александръ Ивановичъ Бутовскій, сдѣлалъ училищу предложеніе, не найдетъ ли оно возможнымъ принять участіе произведеніями своихъ мастерскихъ и учебными пособіями въ русскомъ отдѣлѣ Филадельфійской выставки, открытіе которой было назначено въ началѣ весны настоящаго года.

Хотя со дня полученія означеннаго лестнаго для училища приглашенія, до срока сдачи экспонентами своихъ произведеній въ главное депо Высочайше учрежденной комиссіи оставалось не болѣе трехъ мѣсяцевъ, но Филадельфійская выставка представляла, во многихъ отношеніяхъ, столь значительный интересъ для училища, что оно не могло отказаться отъ возможности принять въ ней дѣятельное участіе.

По испрошеніи Его Императорскимъ Высочествомъ принцемъ Петромъ Георгіевичемъ Ольденбургскимъ Высочайшаго разрѣшенія, училище приступило немедленно къ приведенію въ надлежащій видъ своихъ учебныхъ коллекцій и другихъ пособій. Отдаленность мѣста выставки не дозволила ему приготовить къ отправкѣ громоздскія и тяжелыя машины и машины—орудія, изготовляемые механическимъ заводомъ.

Благодаря дѣятельности и усердію лицъ *), которымъ поручено было подготовленіе коллекцій моделей и другихъ пособій для выставки, а въ особенности, благодаря энергическимъ трудамъ завѣдующаго учебной слесарной мастерской инженеръ-механика Совѣткина, въ теченіе двухъ мѣсяцевъ

*) Гг. преподавателей Баженова и Ганса и завѣдующихъ учебными мастерскими: Эдельмана, Михайлова, Маркова, Платонова и Совѣткина. Этому послѣднему, кромѣ приведенія въ надлежащій видъ обширной коллекціи слесарнаго искусства, было поручено составленіе детального плана размѣщенія всѣхъ коллекцій въ нашемъ отдѣлѣ, составленіе списковъ отправляемыхъ вещей и распоряженіе по укупоркѣ вещей.

всѣ требуемые предметы и мебель были собраны, приведены въ надлежащій порядокъ, укупорены и сданы къ сроку въ главное депо Высочайше учрежденной комиссіи. Размѣщеніе коллекцій на мѣстѣ по предварительно составленному плану въ училищѣ, а равно объясненіе ихъ значенія какъ посѣтителямъ, такъ и международнымъ экспертамъ, при помощи подробныхъ указаній, помѣщенныхъ въ напечатанной для этой цѣли на англійскомъ языкѣ брошюрѣ, было поручено слушателю училища Э. К. Эшлиману, командированному въ Филадельфію вслѣдъ за отправкою ящиковъ съ коллекціями.

Вслѣдъ за симъ я имѣлъ честь представить г. управляющему Техническимъ Училищемъ, почетному опеуну, Сергѣю Ивановичу Баршеву докладную записку, въ которой между прочимъ изложилъ слѣдующее:

„Благодаря просвѣщенному вниманію Его Императорскаго Высочества къ существеннымъ нуждамъ Техническаго училища, это послѣднее имѣетъ въ настоящее время возможность получить, со стороны одной изъ самыхъ практическихъ націй міра, оцѣнку своей дѣятельности по вопросу о наилучшемъ способѣ образованія молодыхъ техниковъ. Этого приговора училище ожидаетъ съ нетерпѣніемъ и находится въ полной увѣренности, что онъ будетъ для него благоприятнымъ.

Участіе Техническаго училища во всемірной Филадельфійской выставкѣ, на которой оно нагляднымъ образомъ разоблачитъ всѣ употребляемые имъ средства и способы для практическаго образованія техниковъ, а равно и ознакомитъ специалистовъ учебнаго дѣла съ особенностями своей внутренней организации, принесетъ несомнѣнную пользу международному дѣлу спеціальнаго образованія; доказательствомъ этого могутъ служить результаты, полученные на бывшей международной выставкѣ въ Вѣнѣ. Но для того, чтобы наше училище могло извлечь для себя наибольшія выгоды отъ предстоящей всемірной выставки, ему необходимо, въ свою очередь, чрезъ своихъ членовъ, ближайшихъ дѣятелей учебна-

го дѣла, въ рукахъ которыхъ находится преподаваніе спеціальныхъ наукъ, ознакомиться осязательно со всѣми подробностями тѣхъ улучшеній, нововведеній и усовершенствованій, которыя будутъ разоблачены на выставкѣ специальными учебными заведеніями западной Европы и въ особенности Америки.

Американская нація Соединенныхъ Штатовъ, въ теченіе послѣдняго полустолѣтія своей самостоятельной жизни придала своей промышленности и technikѣ такіе грандіозные размѣры, которые приводятъ въ удивленіе всѣ европейскіе народы.

Если, съ одной стороны, въ области чистыхъ наукъ и прикладной технологии, сѣверо-американцы, не имѣютъ первенства и могутъ по существующему мнѣнію быть поставлены ниже англичанъ, нѣмцевъ и французовъ, за то съ другой — по отношенію къ строительному дѣлу, инженерному искусству и машиностроенію они занимаютъ безусловно первенствующее положеніе среди всѣхъ народовъ міра. Достаточно указать на то, что въ послѣднее сороколѣтіе Соединенные Штаты Америки провели у себя столько желѣзныхъ дорогъ, сколько насчитывается во всѣхъ европейскихъ государствахъ, а именно до 130 тысячъ верстъ, и по стоимости сравнительно гораздо низшей, не смотря на то, что мѣстные условія, по отношенію къ реализаціи капиталовъ и баснословной дороговизнѣ рабочихъ рукъ, были менѣе выгодны чѣмъ въ государствахъ Европы. Далѣе въ новѣйшее время сѣверо-американскіе инженеры воздвигаютъ сооруженія, какъ напр. мосты, такихъ размѣровъ, осуществленіе которыхъ считалось до сихъ поръ, не только публикою, но даже массою европейскихъ инженеровъ, невозможнымъ. Независимо отъ общаго техническо-научнаго интереса, представляемаго подобными работами, состояніе, развитіе и характеръ какъ инженерныхъ и строительныхъ, такъ и машиностроительныхъ работъ въ Сѣверо-Американскихъ Штатахъ имѣютъ особый интересъ для насъ, Русскихъ, потому, что по характеру мѣстности, климатическимъ и экономическимъ

условіямъ страны, наше отечество имѣть болѣе сходства съ Соединенными Штатами Америки, чѣмъ всѣ остальные государства Европы, а между тѣмъ мы до настоящаго времени у этихъ послѣднихъ заимствовали и продолжаемъ заимствовать образцы возводимыхъ у насъ построекъ и сооружений, а равно и способы машиностроенія.

Такое заимствованіе, часто весьма неудачное, легко объясняется большимъ, осязательнымъ знакомствомъ нашихъ инженеровъ и ученыхъ техниковъ съ работами и сооружениями западной Европы, между тѣмъ какъ подобныя же сооружения, производимыя въ Соединенныхъ Штатахъ Америки, за отдаленностью этой страны, остаются для насъ малоизвѣстными и съ научной стороны почти не-ислѣдованными.

Для того, чтобъ изложенныя выше обстоятельства получили выгодное для насъ направленіе, необходимъ такой случай, который далъ бы возможность наибольшей массѣ нашей технической интеллигенціи лично и осязательно ознакомиться со всѣми особенностями и деталями промышленной и технической дѣятельности обитателей новаго міра. Такой случай представляетъ въ настоящее время всемірная выставка въ Филадельфіи.

Такъ какъ на профессорахъ прикладныхъ наукъ въ высшихъ специальныхъ заведеніяхъ лежитъ обязанность формировать молодое поколѣніе нашихъ техниковъ, то посѣщеніе ими предстоящей выставки въ Филадельфіи, и ознакомленіе съ промышленными центрами Соединенныхъ Штатовъ Америки, а равно, съ существующими тамъ специальными учебными заведеніями, съ внутренней организаціей сихъ послѣднихъ, съ способами изложенія въ нихъ наукъ и съ употребляемыми учебными приѣмами и пособиями, — обѣщаетъ впереди значительныя нравственныя выгоды для нашего специального учрежденія, для науки и для нашего отечественнаго промышленнаго дѣла. Означенный вопросъ былъ всесторонне обсужденъ въ Педагогическомъ Совѣтѣ училища, который постановилъ: просить предсѣдателя ходатайствовать установленнымъ порядкомъ, о командированіи въ настоящее

году, на вакаціонное время по 15 сентября, на Филадельфійскую выставку слѣдующихъ лицъ: профессора механики Ф. Е. Орлова, профессора составленія проектовъ А. К. Эшлимана, профессора инженернаго и строительнаго искусства П. П. Панаева, преподавателя технологіи металловъ и дерева В. А. Малышева, завѣдующаго слесарной мастерской инженеръ-механика Д. К. Совѣткина и по выбору Совѣта — трехъ воспитанниковъ, кончившихъ въ настоящемъ году полный курсъ ученія».

Управляющій Техническимъ училищемъ, почетный опекунъ Сергѣй Ивановичъ Баршевъ, отнесся со свойственной ему сердечной теплотою къ означенному ходатайству и благодаря его содѣйствію, Его Императорское Высочество принцъ Петръ Георгіевичъ Ольденбургскій изволилъ удостоить означенное ходатайство своимъ высокимъ просвѣщеннымъ вниманіемъ.

По полученіи милостиваго разрѣшенія были командированы въ Америку, въ истекшемъ учебномъ году, поименованныя въ ходатайствѣ лица и по выбору совѣта три молодые техника, кончившіе курсъ въ училищѣ: инженеръ-механики: Шуховъ и Ермиловъ и механикъ-строитель Усковъ.

Въ настоящее время всѣ лица, командированныя въ Америку возвратились и давно уже принялись за свою обыденную дѣятельность. Собранные ими на пути и въ Америкѣ матеріалы, оправдали наши ожиданія и, какъ въ нравственномъ, такъ и въ матеріальномъ отношеніяхъ, представляютъ собою драгоцѣнное приобрѣтеніе для училища. Разработка этихъ матеріаловъ уже начата и къ отчету о дѣятельности училища за наступившій академическій годъ, мы будемъ въ состояніи приложить труды командированныхъ лицъ. Эти труды вполнѣ оправдаютъ цѣль, пользу и важное значеніе для высшихъ специальныхъ учреждений, для молодаго поколѣнія техниковъ, а слѣдовательно, для науки и промышленности страны, предоставленія ученой корпораціи этихъ учреждений возможности и матеріальныхъ средствъ посѣщать всемірныя выставки и знакомиться съ конечными, для даннаго момента,

результатами прикладныхъ знаній, не по чужимъ описаніямъ или журнальнымъ статьямъ, даже серьёзнаго содержанія, — но лично, непосредственно.

Лица, серьёзно относившіяся къ международнымъ выставкамъ, не съ точки зрѣнія болѣе или менѣе изящной обстановки на нихъ выставленныхъ предметовъ, бѣльшаго или меньшаго порядка въ разстановкѣ мебели, дороговизны или дешевизны съѣстныхъ припасовъ въ прилегающихъ учрежденіяхъ и пр., однимъ словомъ лица, не относившіяся къ означеннымъ промышленнымъ празднествамъ съ точки зрѣнія обыкновеннаго туриста, не могутъ не сказать съ полнымъ убѣжденіемъ, что значительная польза отъ международныхъ выставокъ для быстраго распространенія въ цивилизованныхъ государствахъ новыхъ принциповъ умственной культуры не подлежитъ никакому сомнѣнію. Польза эта вытекаетъ, во-первыхъ, изъ нагляднаго изученія представленныхъ на выставку результатовъ умственнаго труда различныхъ странъ, и во-вторыхъ, изъ живаго непосредственнаго обмѣна мыслей между представителями различныхъ группъ знаній этихъ странъ. Оба источника находятся въ полной связи и зависимости другъ отъ друга, но свойства втораго — несравненно цѣннѣе и дѣйствительнѣе перваго.

Изъ помѣщенныхъ ниже краткихъ отчетовъ, или лучше — краткихъ донесеній, о совершенной поѣздкѣ въ Америку лицъ командированныхъ, можно видѣть насколько каждымъ изъ нихъ и въ какихъ частяхъ выполнена была общая программа экскурсіи въ одну изъ отдаленнѣйшихъ отъ насъ странъ.

Краткій отчетъ о поѣздкѣ въ Америку профессора Орлова.

Пребываніе мое и механика-строителя Ускова въ Америкѣ продолжалось отъ 8 іюля до 30 августа н. с.; четыре недѣли изъ этого времени были посвящены нами обзорѣнію выставки,

спеціально машиннаго отдѣла ея, остальные три недѣли употреблены на экскурсіи и путешествіе внутрь страны, для изученія современнаго состоянія промышленности и организаціи спеціальныхъ учебныхъ и ученыхъ учреждений Соединенныхъ Штатовъ.

По соглашенію съ другими лицами, командированными Техническимъ училищемъ на Филадельфійскую выставку, я принялъ на себя трудъ спеціальнаго обозрѣнія машинъ-двигателей, паровыхъ и гидравлическихъ, при чемъ г. Ускову было поручено мною сравнительное изученіе парораспределительныхъ механизмовъ системы Корлисса, которые встрѣчались на выставкѣ въ самыхъ разнообразныхъ конструкціяхъ, — трудъ, который и былъ имъ доведенъ съ успѣхомъ до конца. Подробный отчетъ о нашихъ трудахъ я надѣюсь представить впослѣдствіи; теперь же ограничусь нѣкоторыми общими замѣчаніями объ устройствѣ и значеніи Филадельфійской выставки.

Выставка обнимала слѣдующіе отдѣлы: I) горнозаводское дѣло и металлургія, II) мануфактурная промышленность, III) образованіе и наука, IV) искусство, V) машиностроеніе, VI) сельское хозяйство, и VII) садоводство. По тому, вообще, слабому участію, которое приняли въ выставкѣ европейскія государства, особенно по дѣлу машиностроенія, Филадельфійская выставка можетъ быть названа скорѣе мѣстной, чѣмъ международною; но, какъ мѣстная выставка, она представляла полную и поучительную картину того высокаго развитія, котораго достигли американская промышленность, наука и искусство въ 100-лѣтній періодъ своего существованія. Въ этомъ отношеніи американскую выставку можно считать вполне удавшеюся и достигнувшею предположенныхъ цѣлей, хотя, быть можетъ, огромные расходы по устройству ея (около 8½ мил. дол.) и не будутъ покрыты сборомъ съ посѣтителей, какъ предполагалось въ началѣ. Особый интересъ представлялъ отдѣлъ выставки, устроенный правительствомъ, въ которомъ собраны были результаты дѣятельности военнаго и морскаго министерствъ,

почтового и телеграфнаго управленій, учрежденія патентовъ и пр. Для ознакомленія съ современнымъ состояніемъ промышленности въ различныхъ штатахъ обширной республики, устроены были отдѣльные павильоны, въ которыхъ выставлены были естественныя произведенія и продукты промышленности этихъ странъ. Въ машиностроительномъ отдѣлѣ обнаруживались съ полнымъ блескомъ изобрѣтательность и практичность американскаго ума: машины для обработки металловъ, дерева и камня, прядильныя и ткацкія станки, книгопечатныя машины, швейныя машины, насосы, локомотивы и пр. представляли много новаго или усовершенствованнаго. Особенною полнотою отличался отдѣлъ сельскаго хозяйства, какъ и надо было ожидать этого отъ выставки страны, по преимуществу земледѣльской. Въ учебномъ отдѣлѣ приняли участіе почти всѣ Штаты республики, и посѣтителю представлялась полная возможность наглядно познакомиться съ положеніемъ спеціальнаго техническаго образованія въ Соединенныхъ Штатахъ; особенно полнотою, конечно, отличалась учебная выставка Штата Пенсильваніи, занимавшая особый павильонъ. Благодаря содѣйствію суперъ-интендента народнаго образованія въ этомъ Штатѣ, М-г Wickersham'a, мы приобрѣли подробные отчеты о положеніи учебныхъ заведеній Пенсильваніи. Мнѣ пріятно заявить въ этомъ мѣстѣ, что учебная коллекція нашего училища обращала на себя вниманіе всѣхъ компетентныхъ лицъ въ Соединенныхъ Штатахъ и вызвала въ печати оживленное обсужденіе вопроса о соединеніи теоретическаго образованія съ практическимъ въ школахъ, — вопроса, который былъ разрѣшенъ усвоеніемъ нашей системы техническаго образованія въ нѣкоторыхъ политехническихъ школахъ Сѣверной Америки. Предоставляя себѣ возвратиться въ послѣдствіи къ описанію спеціальныхъ учебныхъ заведеній въ сѣверо-американскихъ Соединенныхъ Штатахъ, я теперь перечислю только тѣ учебныя заведенія и ученыя учрежденія, которыя удалось посѣтить мнѣ во время моего путешествія. Къ со-

жалѣнію, время нашего пребыванія въ Америкѣ совпадало съ вакаціоннымъ временемъ американскихъ школъ, и намъ не пришлось ознакомиться на самомъ дѣлѣ съ преподаваніемъ въ нихъ.

Въ Бостонѣ мы посѣтили Технологическій институтъ, гдѣ были приняты очень любезно профессоромъ онаго М-г Lanza, знакомымъ съ московскимъ Техническимъ училищемъ еще со времени вѣнской всемірной выставки; особенное вниманіе наше здѣсь обратила механическая лабораторія, гдѣ производятся въ настоящее время интересные опыты надъ расширеніемъ пара въ паровыхъ машинахъ. Въ Филадельфіи мнѣ удалось близко ознакомиться съ устройствомъ политехнической коллегіи, благодаря содѣйствію директора оной, М-г Kennedy; а также съ устройствомъ коллегіи Жирарда; здѣсь я ознакомился также съ дѣятельностію инженернаго общества и института Франклина. Въ Нью-Йоркѣ я осмотрѣлъ институтъ Купера съ обширными коллекціями и библіотекою при немъ, коллегію Колумбія и Технологическій институтъ Стивенса, гдѣ для меня особенно интересно было познакомиться съ опытами профессора Тёрстона надъ сопротивленіемъ строительныхъ матеріаловъ. Въ г. Трои я посѣтилъ политехнической институтъ, который считается однимъ изъ лучшихъ въ Соединенныхъ Штатахъ и, благодаря содѣйствію президента онаго, М-г Forsyth'a, получилъ подробныя свѣдѣнія объ его организаціи. Наконецъ, въ Вашингтонѣ я осмотрѣлъ Смитсоніонскій институтъ, знаменитый своею ученою дѣятельностію, и единственное въ своемъ родѣ учрежденіе патентовъ.

Изъ промышленныхъ заведеній, посѣщенныхъ нами во время путешествія, я упомяну о слѣдующихъ: изъ заводовъ, находящихся въ Филадельфіи, осмотрѣны были замѣчательные заводы Селлерса (машины для обработки металловъ) и Балдуена (локомотивы); кромѣ того — монетный дворъ и водоснабженіе въ Фермоунтскомъ паркѣ. вмѣстѣ съ обществомъ нѣмецкихъ инженеровъ, предсѣдателемъ котораго состоитъ г. Бари, по происхожденію русскій, мы дѣлали экскурсіи для

осмотра мостового завода Селлерса, въ Edgemoor'ѣ, лѣсо-пильного Jackson & Sharp, въ Wilmington'ѣ и пароходнаго въ Chester'ѣ. Считаю своимъ долгомъ, при этомъ случаѣ, выразить А. В. Бари, нашему товарищу по^{му}слушанію лекцій въ цюрихской Политехнической школѣ, который въ продолженіе 5-ти-лѣтняго пребыванія своего въ Америкѣ уже успѣлъ составить себѣ репутацію искуснаго инженера, нашу искреннюю признательность за помощь, оказанную намъ при первомъ ознакомленіи нашемъ съ страной, и за его содѣйствіе при приобрѣтеніи на выставкѣ различныхъ вещей для Техническаго училища. Въ Нью-Йоркѣ были осмотрѣны нами заводъ Morgan'a и типографія газеты „New-York Herald“. Въ Алтонѣ намъ пришлось видѣть одну изъ обширнѣйшихъ желѣзнодорожныхъ мастерскихъ въ Америкѣ, директоръ которой, М-г Ely, обѣщала прислать въ даръ Техническому училищу фотографіи различныхъ типовъ паровозовъ, принятыхъ на Пенсильванскихъ желѣзныхъ дорогахъ. Въ Питсбургѣ, центрѣ желѣзной промышленности Соединенныхъ Штатовъ, мы осмотрѣли обширный желѣзопрокатный заводъ Carnegie, другой такой заводъ Wilson, Walker & C^o, сталелитейный заводъ Park'a, стеклянный заводъ Onaga и наконецъ интересную фабрику Вестингауза, спеціально занимающуюся изготовленіемъ воздушныхъ тормазовъ, вошедшихъ въ употребленіе на большей части желѣзнодорожныхъ линій въ Соединенныхъ Штатахъ. Въ Чикаго, городѣ извѣстномъ своею всесвѣтною хлѣбною торговлей, мы видѣли огромные элеваторы, а также замѣчательное городское водоснабженіе. Въ Рочестерѣ, городѣ, обязанномъ своимъ промышленнымъ процвѣтаніемъ водопаду Genesee, мы побывали на многочисленныхъ мукомольныхъ мельницахъ и видѣли оригинальныя водокачки. Наконецъ, въ Трои, посѣщенъ былъ нами Бессемеровскій стальной заводъ, работы на которомъ были впрочемъ въ это время остановлены. Осмотръ различныхъ промышленныхъ заведеній, сдѣланный нами въ такое время, когда всюду приходилось слышать жалобы на продолжительный промышленный кризисъ и застой въ дѣлахъ, доказаль

намъ тѣмъ не менѣе, что молодая американская промышленность, разумно защищенная высокими тарифами от иностранной конкуренции, находится на вѣрномъ пути развитія, чѣмъ обязана она отсутствію стѣснительной регламентации, предприимчивости американскаго ума и сравнительно высокому уровню образованія рабочаго класса, благосостояніе котораго обеспечено болѣе, чѣмъ гдѣ-либо, высокою заработной платою.

Краткій отчетъ о поѣздкѣ въ Америку, профессора Эшлимана.

Спеціальная техническая литература послѣдняго двадцатилѣтія обогатилась и развилась подъ вліяніемъ того состязанія промышленниковъ, техниковъ и ученыхъ, которое имѣло мѣсто на всемірныхъ выставкахъ Лондона, Парижа и Вѣны. Разнообразнѣйшій матеріалъ, который былъ доступенъ только случайно и не для всякаго и весьма часто составлялъ тайну, является, благодаря выставкамъ, при условіяхъ наиболѣе благоприятныхъ для изученія и критической оцѣнки. Теперь, по закрытіи Филадельфійской выставки, съ любопытствомъ просматриваются спеціальныя журналы ради новизны, вносимой въ обыденное содержаніе статьями, относящимися къ предметамъ выставки.

Будучи командированъ на Филадельфійскую выставку съ порученіемъ представить отчетъ, я сообразно съ продолжительностью командировки и поставилъ себѣ цѣлью посѣтить, кромѣ выставки, нѣкоторые заводы какъ въ Америкѣ, такъ и въ Европѣ. Кромѣ того, большой интересъ обѣщаль мнѣ осмотръ учебныхъ заведеній въ Америкѣ, имѣющихъ съ нами Техническимъ училищемъ одинаковыя цѣли.

Заводы мною осмотрѣнные слѣдующіе:

Въ Варшавѣ — механическій заводъ Лильпоны и Рау, по преимуществу строящій вагоны и котлы.

Въ Берлинѣ — извѣстный паровозный заводъ Борзига.

Въ Моабитѣ—кузница Борзита, дѣлающая поковки для его же паровознаго завода, какъ-то: осей, колесъ и бандажей.

Тамъ же—механический и литейный заводы.

Въ Нью-Йоркѣ—заводъ Roche & Son—Morgan Iron Works, строящій пароводныя машины.

Въ Филадельфiи—заводъ Sellers'a, имѣющій спеціальностью машины - орудія, обращающій на себя вниманіе по высокой степени компетентности его инженеровъ, самихъ владѣтелей братьевъ Sellers.

Тамъ же — паровозный заводъ Bauldwin'a, пользующійся большою извѣстностью въ Америкѣ и Европѣ.

Въ Эджмурѣ — заводъ Sellers'a, приспособленный къ построенію мостовъ американской системы. При изготовленіи тягъ употребляется штампованіе концовъ тягъ какъ для точности размѣровъ отверстія, такъ и длины тягъ. Штампованіе и клепаніе производится гидравлическимъ прессомъ.

На Делаварѣ—около Филадельфiи, пароводный заводъ: iron ship building and engine-works, строящій пассажирскіе пароходы и броненосцы.

Въ Вильмингтонѣ—вагонный заводъ Delaware Car Works.

Въ Питсбургѣ—American iron works — желѣзно-прокатный заводъ; на немъ производятся прокатка и прямленіе валовъ.

Въ Питсбургѣ—стале-литейный заводъ Steel Casting company Hassey Wells & C^o.

Кромѣ того осмотрѣны мною въ Лондонѣ Кенсингтонскій музей и выставка при музеѣ научныхъ приборовъ, въ Бостонѣ—Массачузетскій технологическій институтъ, достойный вниманія по устройству въ немъ механической лабораторіи для изслѣдованія дѣйствія паровой машины.

Краткій отчетъ о поѣздкѣ въ Америку, ассистента профессора механики, инженеръ-механика Малышева.

Командированный на выставку въ Филадельфію, я выѣхалъ изъ Москвы 29-го мая (ст. ст.) вмѣстѣ съ нѣкоторыми изъ

моихъ товарищей, чрезъ Варшаву въ Берлинъ. Во время остановки въ Варшавѣ я осмотрѣлъ вагонный и механическій заводъ Лильпопъ и Рау. Въ Берлинѣ мною осмотрѣны были промышленный музей и заводы Борзига — локомотивный въ самомъ Берлинѣ и заводы: котельный механическій, литейный и кузница—въ Моабитѣ.

Изъ Берлина, чрезъ Кёльнъ, Брюссель, Кале и Дувръ я поѣхалъ въ Лондонъ, остановившись на короткое время въ Брюсселѣ. Въ теченіе своей остановки въ Лондонѣ, я посѣщалъ Кенсингтонскій музей, находящійся при немъ музей патентовъ и выставку научныхъ приборовъ.

Изъ Лондона я проѣхалъ въ Ливерпуль, осмотрѣлъ тамъ доки и 27-го іюня (нов. ст.) отплылъ въ Бостонъ, и прибылъ туда 8-го іюля.

Въ Бостонѣ (въ Кембриджѣ—мѣстечко близъ Бостона) я былъ въ Гарвардскомъ университетѣ (Harvard university) и имѣлъ случай довольно подробно осмотрѣть Массачусетскій технологическій институтъ, при руководствѣ профессоровъ института Wtaker, Lanza и Nichols. Я ознакомился здѣсь съ аппаратомъ, поставленнымъ въ механической лабораторіи, для производства опытовъ, имѣющихъ цѣлю опредѣленіе полезнаго дѣйствія паровой машины при различныхъ парораспредѣлителяхъ и вообще при различныхъ переменныхъ условіяхъ—по количеству тепла, приносимаго паромъ въ цилиндръ и тепла уносимаго имъ изъ цилиндра. Несомнѣнно, такіе опыты даютъ возможность сдѣлать наиболѣе правильную оцѣнку дѣйствія машины и поэтому имѣютъ важное практическое значеніе.

По дорогѣ въ Филадельфію, остановившись въ Нью-Йоркѣ, я осмотрѣлъ достопримѣчательныя техническія сооруженія города, городской водопроводъ, строящійся подвѣсный мостъ для соединенія Нью-Йорка съ Бруклиномъ, пароходный заводъ Roach'a и адмиралтейство.

Оставаясь въ Филадельфіи около мѣсяца (съ полов. іюля до полов. авг. н. с.), я употреблялъ свое время на осмотръ техническихъ отдѣловъ выставки и на экскурсіи на мѣстные

механическіе заводы. На выставкѣ интересъ мой сосредоточивался главнымъ образомъ на отдѣлахъ паровыхъ двигателей и машинъ - орудій по металламъ и дереву. Послѣдній представлялъ одинъ изъ наиболѣе полныхъ отдѣловъ по количеству и разнообразію выставленныхъ машинъ, но по преимуществу американскихъ фирмъ; изъ Европы въ этомъ отношеніи привезено было очень не много. Въ Филадельфіи и ея окрестностяхъ я осматрѣлъ заводы: Вильяма Селлерса (Sellers) заводъ машинъ-орудій и приводныхъ частей—одинъ изъ лучшихъ по этой специальности въ странѣ; локомотивные заводы Болдвина и (Baldwin Locomotive Works); Эджмурскій мостовой заводъ Edge-Moor Iron Works) въ Эджмурѣ, близъ Филадельфіи, пользующійся гидравлическими прессами для фабрикаціи желѣзныхъ мостовыхъ частей; Делаверскій вагонный заводъ (Delaware Car Works); пароходный заводъ Iron Ship Building & Engine Works въ Честерѣ, близъ Филадельфіи и городской водопроводъ съ его водоподъемными машинами.

На выставкѣ я выбралъ и приобрѣлъ для Техническаго училища коллекцію рѣжущихъ частей машинъ - орудій по металламъ и дереву, также коллекцію работъ, исполненныхъ этими орудіями, нѣсколько коллекцій издѣлій литой стали, обращенныхъ въ желѣзо или мягкую сталь процессомъ обезуглероживанія и коллекцію мелкихъ деталей штампованныхъ изъ стали.

Передъ отѣздомъ изъ Америки я сдѣлалъ экскурсію въ Балтимору, Вашингтонъ и въ Питсбургъ. Въ Питсбургѣ я осматривалъ стале-литейные заводы, изготовляющіе свои издѣлія изъ тиглевой стали. Такое стальное литье, обыкновенно обрабатываемое въ желѣзо упомянутымъ процессомъ, очень распространено въ настоящее время въ Америкѣ и замѣняетъ кованные желѣзные части, представляющія затрудненіе для отковки по сложности своихъ формъ.

Изъ такихъ заводовъ осматрѣны мною въ Питсбургѣ: Crussible Steel Casting C^o и Hussey Wells & C^o. Затѣмъ, я осматрѣлъ наклонные подъемы отъ рѣки на горный берегъ

и American Iron Works—известный желѣзодѣлательный заводъ, изготовляющій приводные валы прокаткой, послѣ которой не требуется никакой обработки, кромѣ прямленія.

Изъ Питсбурга я проѣхалъ въ Oil City—мѣсто источниковъ минеральнаго масла въ Пенсильваніи, оттуда въ Ніагару, гдѣ осмотрѣлъ водопадъ и подвѣшенные мосты черезъ рѣку, затѣмъ чрезъ Ольбани, по Гудзоновой рѣкѣ я вернулся въ Нью-Йоркъ, около 20-го августа (нов. ст.), а 23-го отплылъ въ Ливерпуль. Изъ Ливерпуля, останавливаясь ненадолго въ Лондонѣ и Парижѣ, чрезъ Берлинъ я вернулся въ Москву въ первыхъ числахъ сентября.

Краткій отчетъ о поѣздкѣ въ Америку, инженеръ-механика Совѣтина.

Выѣхалъ я изъ Москвы въ Варшаву 29 мая. Въ Варшавѣ осмотрѣлъ заводъ Лильпопа. Въ Берлинѣ, осмотрѣны мною промышленный музей и 3 завода Борзига, изъ которыхъ, въ локомотивномъ, обращено мною особенное вниманіе на вновь построенную мастерскую, отличающуюся особымъ расположеніемъ приводовъ и новымъ передвижнымъ краномъ. Во второмъ заводѣ (кузнечномъ) обращено вниманіе на прессъ для приготовленія крупныхъ предметовъ и въ 3-мъ заводѣ (литейномъ)—на замѣчательныя по величинѣ машины строгальныя и самоточки.

Изъ Берлина я отправился чрезъ Кёльнъ, Брюссель, Кале и Дувръ—въ Лондонъ.

Въ Лондонѣ осмотрѣны: Кенсингтонскій музей, музей патентовъ и выставка научныхъ приборовъ. Изъ Лондона направился въ Ливерпуль,—гдѣ осмотрѣны доки и конструкціи разныхъ пароходовъ.

Изъ Ливерпуля я поѣхалъ въ Квинстонъ и затѣмъ черезъ океанъ—въ Бостонъ.

Въ Бостонѣ осмотрѣны конножелѣзные дороги, отличаю-

щіяся отъ дорогъ другихъ городовъ густотою сѣти и пролеганіемъ даже по самымъ узкимъ и кривымъ улицамъ.

Затѣмъ осмотрѣнъ технологическій институтъ и университетъ Гарварда.

Въ Нью-Йоркѣ осмотрѣны: адмиралтейство и судостроительныя верфи, замѣчательныя своими громадными кранами для постановки мачтъ.

Затѣмъ, осмотрѣнъ заводъ для построенія пароходныхъ машинъ самыхъ большихъ размѣровъ. Потомъ, осмотрѣны городскіе водопроводы и склады машинъ и инструментовъ. Изъ механическихъ путей сообщенія обращено вниманіе на желѣзноконныя дороги, паровую дорогу на столбахъ и наконецъ—на новый строящійся проволочный мостъ, стоимость котораго по предположеніямъ строителей дойдетъ до 7 милліоновъ рублей.

Изъ Нью-Йорка я направился въ Филадельфію.

Болѣ половины всего времени командировки было употреблено мною на осмотръ выставки, гдѣ главнымъ образомъ обращалъ вниманіе на ручныя инструменты и машины для обработки металловъ, затѣмъ осмотрѣлъ заводы Селлерса, отличающіеся раціональнію внутренней организаціи, вслѣдствіе чего заводы Селлерса были посѣщаемы мною неоднократно. Осмотрѣны локомотивныя заводы Болдвина, которые въ настоящее время строятъ локомотивы для нѣкоторыхъ желѣзныхъ дорогъ Россіи. Осмотрѣны нѣкоторые замѣчательныя городскіе мосты, а также—городскіе водопроводы во всѣхъ подробностяхъ какъ-то: турбины, паровыя водокачки и фильтры.

Изъ Филадельфіи сдѣланы экскурсіи на нѣкоторые заводы такъ напр. осмотрѣны Эчжмурскій заводъ мостовыхъ сооружений и Деллаварскій вагонный заводъ.

Изъ Филадельфіи я отправился на Балтимору, Вашингтонъ и Питсбургъ.

Въ Питсбургѣ осмотрѣны горныя желѣзныя дороги, идущія по наклоннымъ рельсамъ, гдѣ двигателями служатъ постоянныя паровыя машины, ведущія поѣздъ помощію прово-

лочныхъ канатовъ. Осмотрѣны желѣзодѣлательные заводы приготавлиющіе между прочимъ приводные валы безъ обтачивания. Осмотрѣнъ заводъ для приготовления тигельной стали, гдѣ изготавливаются по преимуществу мелкія издѣлія и инструменты; на этомъ заводѣ нѣкоторыя операціи держатся въ секретѣ. Еще осмотрѣнъ большой стале-литейный заводъ Хуссе Велсъ и К^о гдѣ для плавки стали употребляются регенераторы Сименса; этотъ заводъ кромѣ обыкновенныхъ видовъ стали приготавливаетъ стальные листы имѣющіе въ срединѣ желѣзо; подобные листы идутъ на отвалы плуговъ.

Изъ Питсбурга — въ Оили-сити, гдѣ осмотрѣно нефтяное производство.

Изъ Оили-сити чрезъ Ніагау, гдѣ осмотрѣно 2 висячихъ моста, — въ Олбани.

Изъ Олбани по рѣкѣ Гудзону въ Нью-Йоркъ. При путешествіи по Гудзону осмотрѣны системы рѣчныхъ американскихъ пароходовъ, имѣющихъ весьма много особенностей, а также это путешествіе дало мнѣ возможность ознакомиться съ эксплуатаціею ледянаго промысла въ Америкѣ и изучить всѣ механизмы къ нему относящіеся.

Изъ Нью-Йорка чрезъ Ливерпуль, Лондонъ, Дувръ, Кале, Брюссель и Берлинъ — въ Россію, куда прибылъ 4 сентября.

Такъ какъ по распредѣленіи труда, между лицами командированными Техническимъ училищемъ на Филадельфійскую выставку, на мою долю выпалъ отдѣлъ ручной обработки металловъ, то я, отправляясь въ Америку — страну изобрѣтательности, по всѣмъ промышленнымъ отраслямъ, надѣялся встрѣтить массу новыхъ усовершенствованій по части ручной обработки металловъ. По первоначальномъ осмотрѣ выставки, я былъ удивленъ почти отсутствіемъ ручныхъ инструментовъ, но это удивленіе не было разочарованіемъ по отношенію къ изобрѣтательности американцевъ, потому что она-то и отодвинула ручную обработку, а вмѣстѣ съ нею и ручные инструменты на задній планъ.

Плата за ручной трудъ въ Америкѣ весьма высокая. Обыкновенный слесарь получающій въ Россіи рубль въ день въ

Америкѣ зарабатываетъ 2 доллара т. е. 2 руб. 80 коп. Понятно, что при такой дороговизнѣ за рабочія руки вся изобрѣтательность была направлена къ тому, чтобы уменьшить ручной трудъ и замѣнить его паровою силою.

Литье чугуна, благодаря введенію металлическихъ моделей и машинной формовки, доведено до такого совершенства, что ручная приладка отлитыхъ предметовъ во многихъ случаяхъ дѣлается вовсе излишнею. Американскій ковкій чугунъ, давно извѣстный всему міру по своимъ прекраснымъ качествамъ, во многихъ случаяхъ замѣняетъ желѣзо, чѣмъ устраняется копотная и цѣнная работа кузнеца и, благодаря правильности формъ отливки, недоступной при кузнечныхъ работахъ, облегчается ручная работа слесаря.

Кузнечныя работы изъ желѣза и стали, при значительномъ количествѣ выработки, готовятся также машиннымъ путемъ, штамповальные молота даютъ предметы такихъ правильныхъ формъ, что обработка напилкомъ дѣлается излишнею.

Самымъ же главнымъ подспорьемъ по обработкѣ металлическихъ предметовъ служатъ спеціальныя станки, которые могутъ вырабатывать издѣлія всевозможныхъ формъ, при чемъ вовсе нѣтъ надобности имѣть искусныхъ работниковъ.

Изъ всего вышесказаннаго видно, что инструменты для ручныхъ работъ, вліяющіе въ нашихъ мастерскихъ на количество и качество производства, для американцевъ не представляютъ той важности, которую имѣютъ и долго еще будутъ имѣть у насъ.

Изъ предметовъ находившихся на выставкѣ и могущихъ съ пользою пополнить учебную коллекцію слесарной мастерской мною пріобрѣтены нижеслѣдующія:

- 1) Ручная винторѣзная машина.
- 2) Переносная сверлильная машина.
- 3) Машина для затачиванія спиральныхъ сверлъ.
- 4) Сверлильная машина съ самодѣйствующимъ питаніемъ.
- 5) Машина стругальная съ тисками.
- 6) Центральной аппаратъ для стругальной машины.

- 7) Аппаратъ для обрѣзки концовъ винтовъ.
- 8) Переносный горнъ для паяльниковъ.
- 9) Патентованный инструментъ для вырѣзки точилъ.
- 10) Гибкая ось.

Не можемъ не остановиться на послѣднемъ приобрѣтеніи по его примѣнимости. Гибкая ось, принимая однимъ своимъ концомъ двигающую силу отъ пароваго или какого другаго привода на другомъ концѣ можетъ расходовать двигателя при самыхъ разнообразнѣйшихъ условіяхъ. Такъ напр. гибкая ось можетъ быть примѣнима для сверленія дерева и металловъ подъ всевозможнѣйшими углами, для вырѣзанія дымогарныхъ трубокъ въ паровыхъ трубчатыхъ котлахъ, для пробиванія каменныхъ стѣнъ, для шлифованія камней и металловъ, вообще въ безчисленномъ множествѣ случаевъ гдѣ точка приложенія силы должна перемѣщаться.

Гибкая ось въ наружномъ видѣ представляетъ кожанную трубку, на одномъ концѣ которой находится короткая металлическая ось съ блокомъ для принятія круглаго ремня отъ привода, на другомъ концѣ трубки имѣется оправа, помощію которой ось соединяется съ механизмомъ производящимъ какую либо работу. Если привести въ круговращательное движеніе блокъ находящійся на одномъ концѣ оси, то оправа находящаяся на другомъ концѣ оси будетъ также имѣть вращательное движеніе, не смотря на то что ось изогнута по какому угодно направленію или согнута вовсе въ кольцо. Такъ какъ кожанная трубка служитъ только наружною оболочкою внутри ея вращающейся оси, а потому ее весьма удобно держать руками и направлять движеніе по усмотрѣнію работающаго. Собственно же вращающаяся ось состоитъ изъ нѣсколькихъ проволочныхъ спиралей расположенныхъ другъ надъ другомъ во встрѣчномъ порядкѣ.

По заявленію изобрѣтателя прочность оси испытана и, если это подтвердится практикою, то изобрѣтеніе можетъ имѣть громадное примѣненіе и значительно облегчить ручной трудъ.

Въ заключеніе считаю долгомъ присовокупить, что аме-

риканцы весьма любезно принимаютъ путешественниковъ, серьезно интересующихся какимъ-либо производствомъ, и по заводамъ водятъ ихъ сами хозяева, тогда какъ въ Европѣ для этой цѣли назначаются проводники, въ большинствѣ случаевъ—вовсе незнакомые съ производствомъ.

Краткій отчетъ о поѣздѣ въ Америку профессора Панаева.

Наибольшее время я провелъ въ Филадельфiи и Нью-Йоркѣ. Въ Филадельфiи:

а) Осмотрѣлъ выставку.
в) Собралъ свѣдѣнія о городскихъ сооруженiяхъ.
с) Посѣтилъ находящiеся вблизи Филадельфiи заводы по выдѣлкѣ мостовъ въ Еджмурѣ (Edgemoor Dw.) Edgemoor Bridge and Iron Works и въ Фениксвиллѣ (Phoenixville). Phoenix Iron Bridge Co оба эти завода особенно первый, недавно устроенный извѣстнымъ механикомъ и заводчикомъ Виллиамъ Селлерсомъ, считаются лучшими заводами въ Америкѣ, могущими при равной и даже бѣльшей прочности доставлять мосты въ Европу на 20% дешевле лучшихъ Европейскихъ мостовъ, благодаря лучшей системѣ устройства мостовъ и механической ковкѣ и выдѣлкѣ всѣхъ частей.

д) Познакомился со многими американскими инженерами, пользующимися извѣстностью не только въ Америкѣ, но даже и въ Европѣ, столь мало до послѣдняго времени имѣвшей свѣдѣнія о томъ, что дѣлается въ Америкѣ по инженерному искусству. Такъ, я познакомился съ инженерами Троутвойнъ, Кларкомъ и Леивиллемъ; чрезъ нихъ и другихъ получилъ данныя о мостахъ и др. сооруженiяхъ.

е) Изъ Филадельфiи совершилъ поѣздку въ Гавръ-де-Грасъ для осмотра установки новаго желѣзнаго моста взаменъ стараго деревяннаго, и—въ Вашингтонъ съ цѣлью видѣть нашего посланника и получить отъ него рекомендательныя письма. Я встрѣтилъ въ посланникѣ Н. П. Шишкинѣ пол-

ную любезность; онъ доставилъ мнѣ нѣсколько рекоменда-
тельныхъ писемъ отъ г. Фиша, и снабдилъ меня отъ себя
письмомъ къ нашимъ консуламъ въ городахъ Америки. Къ
сожалѣнію это письмо не имѣло ни малѣйшаго вліянія на
нашего Генеральнаго Консула въ Нью-Йоркѣ г. Бодиско, ко-
торый не оказалъ ни малѣйшаго содѣйствія къ облегченію,
въ незнакомой странѣ, получить необходимыя свѣдѣнія и
данныя по моей спеціальности и для исполненія цѣлей мо-
ей командировки. Я даже не видѣлъ г. Бодиско, хотя захо-
дилъ въ Консульство не менѣе 10-ти разъ, и долженъ былъ
передавать г. Консулу просьбы о содѣйствіи чрезъ г. секре-
таря консульства, который съ своей стороны всегда былъ ко
мнѣ внимателенъ и старался всячески быть полезнымъ—но по
своему положенію, къ сожалѣнію, принести большой пользы,
не могъ и моя поѣздка могла бы, при подобныхъ условіяхъ
въ другой странѣ, и безъ случайнаго содѣйствія со стороны
частныхъ лицъ, окончиться безъ полезныхъ результатовъ;
вотъ почему тѣмъ болѣе является необходимымъ упомянуть
съ благодарностью о Генералѣ Скоттѣ въ Лондонѣ, который,
благодаря письму вашего превосходительства, — доставилъ
мнѣ нѣсколько писемъ въ Америку, оказавшіяся для ме-
ня весьма полезными. — Еще болѣе я обязанъ инженеру
А. В. Бари, въ Филадельфіи, къ которому я былъ адресо-
ванъ нашимъ Вице-Консуломъ въ Филадельфіи г. Протъ.
А. В. Бари, русскій по рожденію, состоитъ предсѣдателемъ
Общества Инженеровъ въ Филадельфіи, и какъ строитель-
инженеръ пользуется большою извѣстностью, особенно со
времени выставки, на которой онъ построилъ нѣсколько
зданій. Онъ встрѣтилъ меня какъ и всѣхъ русскихъ съ ра-
душіемъ человѣка не забывающаго родину—познакомилъ ме-
ня съ нѣсколькими выдающимися инженерами, но что важнѣе,
указалъ мнѣ, какъ дѣйствовать и поступать, чтобы моя по-
ѣздка въ Америку, при краткости времени, не оказалась без-
полезною. Я долженъ чистосердечно сознаться, что я безъ ука-
занія г. Бари вѣроятно не успѣлъ бы и на половину до-
стигнуть тѣхъ результатовъ, какихъ я достигъ, благодаря

также обязательности и почти безпредѣльной любезности всѣхъ (за исключеніемъ только двухъ-трехъ) американскихъ инженеровъ, къ которымъ я обращался и въ которыхъ я нашелъ людей не только большаго ума, но чего я менѣе ожидалъ, высокаго образованія, особенно твердыхъ въ знаніи механики и въ вѣрѣ, въ истинно научные, т.-е. подтвержденные опытами, теоретическіе выводы.

Послѣ полученныхъ отъ г. Бари наставленій я отправился въ Нью-Йоркъ, гдѣ по прибытіи парохода изъ Европы я еще до поѣздки въ Филадельфію пробылъ, но совершенно безплодно, нѣсколько дней. Вторая поѣздка оказалась, благодаря наставленіямъ и рекомендательнымъ письмамъ г. Бари, болѣе полезно и производительною.

Въ Нью-Йоркѣ:

а) Осмотрѣлъ работы строящагося нынѣ моста East River средній пролетъ котораго имѣетъ длину около 240 саж., слѣдовательно этотъ послѣдній по окончаніи устройства будетъ превосходить на 80 саж. пролетъ величайшаго до сихъ поръ въ свѣтѣ, по своему пролету, моста въ Цинцинати, длина отверстія котораго составляетъ около 160 саж.

б) Осмотрѣлъ заводъ Delawar Bridge Co, отъ предсѣдателя котораго г. Макдональда получилъ въ подарокъ для училища интересные образцы желѣза, надъ которымъ производились опыты, и результатъ этихъ опытовъ, также одинъ стальной катокъ вынутый изъ подъ громаднаго поворотнаго моста въ Providence, представляющія интересныя явленія концентрическаго скользенія волоконъ, подъ дѣйствіемъ сильнаго груза и частаго вращенія. Кромѣ сего, получено нѣсколько образцовъ отъ инженера г. Бендера (бывшаго ассистента профессора Штернберга въ Карлсруэ), знакомству съ которымъ я обязанъ г. Бари,—и одного этого знакомства было бы достаточно, чтобы быть особенно признательнымъ г. Бари. Означенные образцы, а равно образцы проволоки, подаренные также нашему училищу г. Alexandre, представителемъ фирмы Roebling въ Нью-Йоркѣ,—были отправлены изъ Нью-Йорка г. Эм. Карл. Эшлиману въ Филадельфію, для доставки съ вещами училища послѣ выставки въ Москву.

е) Вошелъ въ сношенія съ американскимъ обществомъ инженеровъ въ Нью-Йоркѣ, сдѣлалъ значительныя знакомства между тамошними инженерами и получилъ отъ нихъ обширное собраніе данныхъ, чертежей и пр. Кромѣ того былъ снабженъ множествомъ рекомендательныхъ писемъ къ инженерамъ, живущимъ въ другихъ городахъ Союза, которые я посѣтилъ, какъ ради знакомства съ инженерами, такъ и для осмотра заводовъ и сооружений мостовъ и пр. Снабженный рекомендательными письмами я изъ Нью-Йорка отправился:

1) Въ Балтиморъ; 2) Въ Питсбургъ, гдѣ кромѣ обширныхъ заводовъ весьма интересно было осмотрѣть вновь строящійся мостъ въ 800 футъ пролетомъ (среднее отверстіе)—новой весьма замѣчательной системы (цѣпной съ жесткою цѣпью) инженера Гемберлей; 3) Въ Цинциннати, гдѣ строится желѣзная дорога въ 500 верстъ, и постройка которой ведется съ такимъ вниманіемъ и при такомъ порядкѣ, что считается образцовою даже въ Америкѣ, такъ напримѣръ, для правильнаго и надежнаго опредѣленія размѣровъ частей громадныхъ мостовыхъ сооружений (пролетъ которыхъ превосходитъ не только пролетъ европейскихъ мостовъ, но и пролетъ существующихъ въ Америкѣ мостовъ—кромѣ висячихъ)—дѣлаются не только многочисленныя опыты надъ разрывомъ и раздробленіемъ желѣза въ малыхъ образцахъ (что обязательно принято въ Америкѣ дѣлать при постройкѣ каждаго моста), но и надъ цѣлыми частями моста *); 4) Въ Люизвиль, гдѣ осмотрѣлъ заводъ, и

*) Въ Европѣ испытанія сопротивленія частей мостовъ производились только въ Англіи въ 1849 г. при постройкѣ мостовъ Конвей и Британія, а въ 1861 и 1862 годахъ въ Германіи при постройкѣ мостовъ системы Паули. Затѣмъ, другихъ опытовъ надъ сопротивленіемъ частей моста, кромѣ единичныхъ и случайныхъ, въ Европѣ не производилось—не смотря на множество построенныхъ мостовъ. Но и упомянутые болѣе обстоятельныя и серіозныя опыты производились большею частью только до предѣла упругости, а не до разрыва. Опыты Годкинсона относились главнѣйшимъ образомъ къ чугуннымъ колоннамъ и, продолжавшіеся до разрыва, остаются пока единственными въ Европѣ данными для соображенія и болѣе надежнаго руководства при опредѣленіи размѣровъ мостовыхъ частей.

мость системы инженера Финке — замѣчательной по комбинаціи частей, весьма распространенной въ Америкѣ и пока еще не вывезенной оттуда въ Европу; 5) Въ С. Луи, гдѣ существуетъ пока еще первый въ свѣтѣ, какъ по величинѣ пролетовъ такъ и по конструкціи, арочный (стальной) мостъ чрезъ р. Миссиссипи, составившій славу его строителю инженеру Идсъ (Eads) въ Европѣ, — но доказавшій наглядно, какъ американскимъ инженерамъ такъ и самому г. Идсъ, — все превосходство оригинальныхъ американскихъ системъ мостовъ, надъ лучшей системою (арочною), которую европейское инженерное искусство можетъ въ нѣкоторой степени считать своею, а не заимствованной изъ Америки. Инженеръ Вириль, завѣдующій нынѣ означеннымъ мостомъ презентовалъ мнѣ одно изъ трехъ имѣвшихся въ бюро собраній чертежей моста (подлинныя копіи рабочихъ чертежей употреблявшихся при постройкѣ моста) всего 48 листовъ. Директоръ общества, которому принадлежитъ мостъ, г. Таузигъ и инженеръ Идсъ пожертвовали мнѣ, благодаря инженеру Кети, по одному экземпляру отчетовъ о работахъ моста за 1867 и 1868 г., составляющихъ нынѣ цѣнную библиографическую рѣдкость въ такой мѣрѣ, что профессоръ инженернаго искусства въ университетѣ С. Луи г. Смитъ, какъ онъ мнѣ объяснилъ, не могъ въ теченіе пяти лѣтъ пребыванія въ С. Луи добыть себѣ одинъ экземпляръ этихъ отчетовъ, и мнѣ указалъ, что только у г. Идса и Таузигъ осталось много-много, 2, 3 экземпляра и что они никому ихъ не уступаютъ, будучи же весьма состоятельными лицами отказывались продать каждый экземпляръ по 100 долларовъ. Въ виду такого значенія этихъ отчетовъ и рѣдкой оригинальной коллекціи плановъ моста (нигдѣ еще вполнѣ неопубликованныхъ во всѣхъ подробностяхъ), — какъ эту коллекцію, такъ и отчетъ я передаю въ бібліотеку училища.

6) Въ с. Шарлѣ, близъ С. Луи, я осмотрѣлъ мостъ чрезъ р. Миссиссипи, построенный послѣ моста въ С. Луи и во всѣхъ отношеніяхъ болѣе интересный.

7) Въ Чикаго, я осмотрѣлъ заводъ American Br. С^о и

отъ главнаго инженера города г. Шерсбѣро — знаменитаго строителя водопроводовъ въ г. Чикаго, получилъ для Техническаго училища одинъ экземпляръ отчета о работахъ туннеля для означеннаго водопровода. Работы эти нигдѣ въ подробности, кромѣ означеннаго отчета, не были опубликованы; нынѣ, послѣ бывшаго пожара, этотъ отчетъ составляетъ такую же библиографическую рѣдкость, какъ и упомянутые отчеты о мостѣ въ С. Луи.

Изъ Чикаго, чрезъ Детрой, Ниагарскій мостъ и Буффало, я вернулся въ Нью-Йоркъ.

Во всѣхъ означенныхъ поѣздкахъ мнѣ сопутствовалъ инженеръ-механикъ А. Я. Ермиловъ, и его старанію и частью неутомимому труду въ копированіи чертежей — я обязанъ приобрѣтенію многихъ чертежей, которые безъ этого нельзя было бы получить, такъ какъ, хотя многіе американскіе инженеры снабжали меня по моей просьбѣ копіями съ ихъ чертежей, но другіе не имѣя свободныхъ чертежниковъ, предлагали мнѣ позаботиться самому о снятіи желаемыхъ копій, и при невозможности, по недостатку времени, обращаться къ мѣстнымъ чертежникамъ — приходилось копировать самому, и въ этихъ случаяхъ стараніе и неутомимость съ которою работалъ г. Ермиловъ, оказывались выше всякой похвалы. Какъ на весьма замѣчательную особенность слѣдуетъ мнѣ указать, что американскіе инженеры, чего я въ Европѣ не встрѣчалъ и не слыхалъ чтобы другіе встрѣчали—предоставляли иностранцу полную свободу распоряженія ихъ планами въ бюро. Въ нѣкоторыхъ бюро, мнѣ предоставлялась полная свобода открывать всѣ ящики въ шкафахъ, вынимать изъ нихъ всѣ чертежи и копировать то, что мнѣ болѣе казалось интереснымъ, — при чемъ, самъ хозяинъ или его помощники приходили ко мнѣ на помощь съ дополнительными объясненіями и разъясненіями чертежей. Въ другихъ заводскихъ бюро (какъ напр. въ Питсбургѣ у Keystone Br. С^o), гдѣ имѣются коллекціи плановъ болѣе чѣмъ для 1000 мостовъ построенныхъ заводомъ, и гдѣ таковыя хранятся на полкахъ въ несгораемомъ шкафу въ формѣ комматъ въ 3—4

квадр. саж., всѣ планы указываемые мною по инвентарю выносились безъ малѣйшаго возраженія или знака неудовольствія,—такимъ образомъ, въ означенномъ бюро Keystone Br. Co въ теченіе нѣсколькихъ часовъ по моему указанію было вынуто и представлено для моего разсмотрѣнія болѣе 60 свертковъ плановъ мостовъ.

Благодаря такой любезности, доброму вниманію и расположенію американскихъ инженеровъ, всѣ проявленія которыхъ будетъ трудно изложить даже въ подробномъ отчетѣ, я имѣлъ возможность привезти съ собою и получить въ Москвѣ уже по возвращеніи:

- 1) Копій съ подлинныхъ плановъ по преимуществу съ рабочихъ чертежей мостовъ..... 220 мост.
- 2) Литографированныхъ чертежей (кроме дубликатовъ) тоже большею частію по мостамъ... 161 нум.
- 3) Различныхъ отчетовъ спецификацій и пр., письменныхъ и печатныхъ по разнымъ сооруженіямъ и вопросамъ инженернаго искусства.. 150 назван.
- 4) Фотографій большихъ и малыхъ..... 59

По возвращеніи чрезъ Буффало въ Нью-Йоркъ я посѣтилъ, вызванный къ тому особыми настояніями и совѣтами американскихъ инженеровъ, извѣстные въ Америкѣ техническія по преимуществу инженерныя школы въ Трои и Шкенектедъ, воспитавшихъ большинство тѣхъ инженеровъ, которые подняли инжерное искусство въ Америкѣ на такую въ настоящее время высоту — по сравненіи съ которою европейское искусство, по сознанію всѣхъ европейскихъ выдающихся инженеровъ бывшихъ въ Америкѣ, является во всѣхъ отношеніяхъ слабымъ и отсталымъ. Еще прежде въ бытность въ Нью-Йоркѣ — я посѣтилъ Стивенса институтъ въ Гобоканѣ. О результатахъ осмотра этихъ школъ я сообщу въ будущемъ отчетѣ.

Что касается до общаго вывода или моего заключенія о всемъ видѣнномъ мною въ Америкѣ по моему предмету и о впечатлѣніи оставшемся у меня какъ о результатѣ поѣздки,

то и при будущемъ болѣе подробномъ отчетѣ, я не буду въ состояніи ничего прибавить къ тѣмъ отзывамъ, которые сдѣлали каждый по своему предмету или специальности до меня инженеръ-профессора Ecole des Pontes et Chaussées въ Парижѣ г. Малезье въ 1872 году и въ настоящемъ году извѣстный профессоръ Huxley (Impression of America prof. Huxley) и извѣстный англійскій астрономъ Рихардъ Прокторъ („Astronomy in America“ напечатана въ журналѣ „Science Review за октябрь 1876 года).

Оставляя болѣе подробный отзывъ до будущаго отчета поѣздки, я закончу настоящій очеркъ моего пребыванія въ Америкѣ словами профессора Huxley:

„Во время моего пребыванія (въ Америкѣ Huxley пробылъ менѣе двухъ мѣсяцевъ) я приобрѣлъ весьма много знаній, болѣе, я полагаю, чѣмъ когда-либо прежде во всю мою жизнь въ одинаковый періодъ времени“.

Вслѣдствіе такого сознанія я имѣю убѣжденіе, что моя поѣзка въ Америку съ затраченными на нее временемъ и деньгами не останутся безплодными, я даже полагаю, что затрата можетъ быть оплачена съ избыткомъ той пользою для русскаго инженернаго дѣла, которая можетъ явиться, если только представится возможность составить, а главное издать подробный техническій отчетъ со включеніемъ въ него, какъ необходимое и непремѣнное условіе, въ видѣ приложенія всѣхъ собранныхъ мною матеріаловъ“.

Въ настоящее время всемірная выставка въ Филадельфіи уже закрыта и наши коллекціи направляются обратно въ Москву.

Награды присужденныя международными экспертами экспонентамъ означенной выставки не имѣли степеней, а заключались въ установленныхъ однообразныхъ бронзовыхъ медаляхъ.

Изъ обнародованнаго въ № 268 *Правительственнаго Вѣстника* списка наградъ русскимъ экспонентамъ на Филадельфійской выставкѣ, мы усматриваемъ, что Императорскому Техническому училищу присуждены три медали:

- а) За модели, инструменты, практическія работы учащихся.
- б) За учебныя пособія для механическихъ работъ.
- в) За устройство паровой машины съ параллелограммами и регуляторомъ академика *Чебышева*.

Мы не можемъ не выразить здѣсь душевной благодарности отъ имени всей нашей ученой корпораціи, почетному члену Совѣта училища, академику Пафнугію Львовичу Чебышеву, за его любезное и лестное для училища участіе своими замѣчательными учеными изобрѣтеніями въ отдѣлѣ учебныхъ коллекцій и механическихъ приспособленій, представляемыхъ нами на всемірныя выставки. Полученіемъ лишней медали училище обязано той нравственной связи, которую неизмѣнно и много лѣтъ поддерживааетъ съ нимъ Пафнугій Львовичъ и которая, разумѣется, для нашего учрежденія значительно цѣннѣе полученной награды.

Мы съ особеннымъ удовольствіемъ узнали также изъ того же 268 нумера *Правительственнаго Вѣстника*, что академикъ Пафнугій Львовичъ Чебышевъ, участвуя въ качествѣ самостоятельнаго экспонента въ отдѣлѣ Техническаго училища на Филадельфійской выставкѣ, обратилъ на свои ученыя изобрѣтенія особенное вниманіе международныхъ экспертовъ, которые присудили ему двѣ отдѣльныя медали:

- а) За изобрѣтенный имъ параллелограмъ для паровой машины.
- б) За параллельное движеніе въ примѣненіи къ практической механикѣ.

Мы уже имѣли честь сообщить, что всемірная выставка въ Филадельфіи закрыта и что наши коллекціи направляются обратно въ Москву. Теперь можемъ прибавить, что училищу, за участіе на означенной выставкѣ присуждены, международными экспертами, три медали.

Неужели, могутъ спросить насъ, этимъ исчерпываются результаты, добытые училищемъ на международномъ промышленномъ состязаніи, неужели, полученіе трехъ бронзовыхъ медалей имѣетъ такое магическое обаяніе, что училище не остановилось передъ массою предстоявшаго ему

труда, различныхъ заботъ и затратою значительныхъ матеріальныхъ средствъ, для отправки своихъ произведеній за океанъ, въ новый міръ, въ отдаленнѣйшую отъ насъ страну?

Если бы на всѣ эти вопросы намъ пришлось отвѣчать только простымъ утвержденіемъ, то мы бы не считали себя въ правѣ утруждать ваше вниманіе, милостивые государи, даже подробнымъ перечисленіемъ полученныхъ училищемъ наградъ на выставкѣ.

Стремленіе училища принимать участіе въ всемірныхъ выставкахъ не имѣетъ ничего общаго съ такимъ же стремленіемъ обыкновенныхъ экспонентовъ, фабрикантовъ и промышленниковъ; конечная цѣль его, вовсе не заключается въ полученіи медалей и другихъ отличій. Для того, чтобы возможно было судить о тѣхъ мотивахъ, которые служатъ для насъ стимуломъ къ участію на всемірныхъ выставкахъ, и чтобы возможно было разъяснить свойства тѣхъ результатовъ, которыхъ мы добиваемся, а равно—опредѣлить на сколько мы успѣли достигнуть нашей цѣли, я позволяю себѣ представить здѣсь официальные документы, которые, безъ всякаго сомнѣнія, будутъ краснорѣчивѣе моихъ объясненій. Эти документы заключаются въ переводѣ на русскій языкъ переписки между мною и президентомъ Бостонскаго технологическаго института, профессоромъ высшей математики докторомъ John Runkle, а равно и переписки между симъ послѣднимъ и теперешнимъ посломъ Соединенныхъ Штатовъ Америки въ С.-Петербургъ — г. Бокеромъ.

Переводъ.

Масс. Технологическій Институтъ.

Бостонъ. 1 августа 1876 г.

Виктору Делла-Вось, Директору Императорскаго Московскаго Техническаго Училища.

Милостивый государь!

„Имѣю честь препроводить вамъ нѣсколько экземпляровъ

доклада только что представленнаго мною въ Совѣтъ нашего Института, о введенной вами системѣ преподаванія механической практики въ мастерскихъ Московскаго Техническаго Училища. *

Вы вполне и основательно разрѣшили одну изъ важнѣйшихъ задачъ за что приношу вамъ искреннюю благодарность.

Мнѣ было весьма пріятно воспользоваться случаемъ обратиться общественное вниманіе на этотъ предметъ и вполне выразить на сколько мы вамъ обязаны.

Я считаю это важнѣйшимъ шагомъ, сдѣланнымъ до сихъ поръ въ практической техники потому, что вашъ методъ основанъ на систематическомъ преподаваніи элементарныхъ манипуляцій.

Я съ нетерпѣніемъ желаю ввести вашъ методъ въ нашъ институтъ, въ полной увѣренности, что онъ здѣсь получитъ такое же успѣшное развитіе какъ и у васъ.

Нельзя ли намъ получить ваши модели инструментовъ въ увеличенномъ видѣ, а также коллекціи образцовъ работъ, производимыхъ въ вашихъ мастерскихъ?

Желательно примѣнить въ точности вашу систему, имѣя передъ глазами и ваши образцы. Еще благодаря васъ, милостивый государь, за высоко цѣнимый урокъ, преподанный намъ, остаюсь съ глубочайшимъ уваженіемъ, вашимъ покорнымъ слугою

J. Dr. Runkle
President.

Переводъ.

Масс. Технологическій Институтъ

Бостонъ августа 30, 1876 г.

Господину Виктору Делла-Восъ.

Милостивый государь!

Всѣ мои планы относительно введенія у насъ русской си-

*) The Russian system of Shop-Work iustraction for Engineers and machinists. John D. Runkle, President.

стемы преподаванія въ мастерскихъ были приняты и новое строеніе возводится въ настоящее время для этой цѣли.

Вы можете быть увѣрены, что ваша система будетъ введена во всѣхъ техническихъ школахъ нашей страны какъ, только ее увидятъ въ примѣненіи въ нашемъ институтѣ.

Я васъ покорнѣйше прошу придти къ намъ на помощь всѣми вашими силами относительно присылки образцовъ. Коллекціи эти будутъ осмотрѣны всѣми школами Соединенныхъ Штатовъ Америки.

Имѣю честь препроводить вамъ нѣсколько печатныхъ экземпляровъ прибавленій къ моему докладу о русской системѣ преподаванія практики въ учебныхъ мастерскихъ.

Съ великою благодарностью къ вамъ за произведенный большой переворотъ имѣю честь быть покорнѣйшимъ слугою

John Dr. Runkle
President.

Переводъ.

Императорское Московское Техническаго Училище.

Господину Президенту
Технологическаго Института въ Бостонѣ

Доктору Джону Runkle.

Милостивый государь!

Я имѣлъ честь получить ваше почтенное письмо отъ 1-го августа и при немъ 5 экземпляровъ изданной вами брошюры „The Russian system of Shop-Work instruction for Engineers and machinists.“ Принося вамъ чувствительную благодарность за мысли изложенныя какъ въ письмѣ, такъ и въ брошюрѣ, я не могу скрыть передъ вами, милостивый государь, того обстоятельства, что высказанное гласно категорическое одобреніе введенному у насъ методу высшаго технического образованія, такимъ почтеннымъ и компетентнымъ лицомъ, какъ вы, милостивый государь, составляетъ для ме-

ня высшую награду, какой только я могъ ожидать въ моей многолѣтней дѣятельности. Приношу вамъ за это чувствительную благодарность отъ имени всей ученой корпораціи нашего Училища, дружно помогающей мнѣ вести многотрудное дѣло на пользу нашего юношества и спеціальныхъ наукъ.

Скажу вамъ откровенно, что наша школа, представляя безпристрастному суду экспертовъ филадельфійской выставки свою систему технического образованія, вполнѣ надѣялась, что представители интеллигенціи высокочтимой нами американской націи, давно отряхнувшей съ себя пыль многихъ европейскихъ предразсудковъ и старыхъ привычекъ, одобрятъ принятый нами новый путь къ достиженію предположенныхъ цѣлей по спеціальному образованію и взявъ дѣло въ свои мощныя руки, дадутъ намъ возможность, въ весьма близкомъ будущемъ, воспользоваться результатами дальнѣйшихъ быстрыхъ усовершенствованій нашей системы преподаванія.

Эта надежда, послѣ полученія вашего почтеннаго письма и вашей брошюры, переходитъ, къ нашему удовольствію, въ совершенную увѣренность. Спорный въ Европѣ вопросъ, о возможности введенія въ высшую техническую школу обученія технической практики, по моему мнѣнію, можетъ быть окончательно разрѣшенъ въ вашей прекрасной странѣ, которая, какъ я имѣлъ честь сказать выше, чужда многихъ застарѣлыхъ предразсудковъ и гдѣ сочетаніе науки съ практикой вошло уже давно въ плоть и кровь народной жизни.

Вопросъ о наилучшей организаціи высшаго технического образованія долженъ принадлежать къ категоріи вопросовъ международнаго интереса.

Объемъ и качество научныхъ знаній, необходимыхъ для формированія техника, должны быть одни и тѣ-же во всѣхъ странахъ земнаго шара: здѣсь не можетъ быть различныхъ мѣръ для различныхъ національностей, потому что самыя науки не имѣютъ національностей, а составляютъ общее достояніе всѣхъ цивилизованныхъ націй. Типъ высшей обще-

образовательной школы или университетъ, формирующій для каждаго государства, образованнаго челоуѣка, уже давно выработался и почти одинаковъ во всѣхъ странахъ стараго и новаго свѣта; но типъ высшей технической школы, могущей наилучшимъ образомъ удовлетворить требованіямъ современной техники, къ сожалѣнію, до сихъ поръ еще не найденъ и долго придется его отыскивать, если передовые люди, стоящіе во главѣ технического образованія различныхъ странъ, не подадутъ другъ другу руку помощи и не займутся дружно этими важными для каждаго изъ нихъ вопросами.

Вы можете себѣ вообразить, милостивый государь, какое высокое удовольствіе мы должны были испытать, по прочтеніи вашего письма и доклада, когда увидѣли изъ нихъ, что съ настоящаго момента не одни наши слабыя силы будутъ употребляться на дальнѣйшее развитіе и усовершенствованіе метода систематическаго обученія практики въ высшихъ техническихъ школахъ.

Въ виду предстоящей въ 1878 г. всемірной выставки въ Парижѣ, я имѣю намѣреніе обратиться *) къ Коммисси, организующей означенную выставку, съ запискою въ которой предполагаю представить подробное изложеніе различныхъ фактовъ и соображеній, подтверждающихъ необходимость и пользу назначенія къ означенному сроку конгресса изъ представителей технического образованія различныхъ странъ, для обсужденія множества весьма важныхъ вопросовъ, имѣющихъ прямое отношеніе къ означенному образованію. Мое заявленіе имѣло бы гораздо больше успѣха, если бы вы, милостивый государь, нашли удобнымъ сдѣлать подобное же заявленіе отъ себя лично. Это доставило бы мнѣ удовольствіе встрѣтиться съ вами на означенномъ кон-

*) Въ истекшемъ сентябрѣ означенная записка была мной отправлена въ Парижъ и къ концу того же мѣсяца я получилъ отъ сенатора Кранца полуофициальное увѣдомленіе, въ которомъ сообщалось, что предложенная мысль получила одобреніе французскаго Министерства Народнаго Просвѣщенія и будетъ имъ приведена въ исполненіе.

грессѣ и обмѣняться многими интересующими насъ въ одинаковой степени мыслями.

Принося вамъ, милостивый государь, еще разъ душевную благодарность за вашу любезность, имѣю честь оставаться съ глубокимъ уваженіемъ вашимъ покорнѣйшимъ слугою

В. Делла-Вось.

Директоръ Импер. Московскаго Технич. Училища.

Москва. 25 декабря, 1876 г.

Переводъ.

Посольство Соединенныхъ Штатовъ.

С.-Петербургъ ноября ¹⁰/₂₂ 1876 г.

Экстраординарный посланникъ и уполномоченный министръ Соединенныхъ Штатовъ, г. Бокеръ, имѣетъ честь засвидѣтельствовать Его Императорскому Высочеству принцу Петру Ольденбургскому глубочайшее почтеніе и поднести при семъ брошюру Массачузетскаго технологическаго института и письмо профессора Ронкеля (Runkle) президента означеннаго института.

Г. Бокеръ вступилъ въ сношенія съ директоромъ Императорскаго техническаго училища въ Москвѣ г. Делла-Вось, но послѣдній не считаетъ себя въ правѣ поступить согласно просьбѣ профессора Ронкеля безъ инструкцій отъ Его Императорскаго Высочества.

Г. Бокеръ посему имѣетъ имѣетъ честь почтительнѣйше просить Его Императорское Высочество обратить благосклонное вниманіе на просьбу профессора Ронкеля.

Г. Бокеръ пользуется настоящимъ случаемъ для выраженія Его Императорскому Высочеству глубочайшей преданности *).

*) Памятная записка посланника Соединенныхъ Штатовъ Америки въ С.-Петербургѣ г. Бокера, представленная Его Императорскому Высочеству Принцу Петру Георгіевичу Ольденбургскому.

Переводъ.

К о п і я.

Технологическій институтъ.

Бостонъ, Соединенные Штаты

16 октября 1876 г.

Почтенному джентельмену господину Бокеру

Американскому посланнику въ С.-Петербургъ.

Милостивый Государь!

Русскія техническія училища въ Петербургъ и Москвѣ представили на Филадельфійскую выставку систему практическаго изученія механическаго мастерства на столько совершенную и полную, что мы рѣшили ввести ее въ нашемъ институтѣ. Новое зданіе для этой цѣли почти уже готово.

Я обращаюсь къ Вамъ съ просьбой представить въ четвертое отдѣленіе собственной канцеляріи Его Величества копии съ документовъ, которые я имѣю честь препроводить къ Вамъ, и сдѣлать представленіе о томъ, что образцы работъ, поясняющіе систему обученія, находящіеся на выставкѣ въ Филадельфії, были бы для нашего института драгоцѣннѣйшимъ подспоріемъ при введеніи въ немъ той же системы обученія. Обратите вниманіе четвертаго отдѣленія канцеляріи Его Величества на тотъ фактъ, что за Россією признали полный успѣхъ въ рѣшеніи столь важной задачи техническаго образованія и что въ Америкѣ послѣ этого никакая иная система не будетъ употребляться.

Всякая услуга съ Вашей стороны въ этомъ дѣлѣ на пользу институту будетъ съ признательностію принята.

Мы желали бы приобрести серіи образцовъ, изготовленныхъ студентами, а также серіи увеличенныхъ моделей, показывающихъ насѣчку пилъ и т. п. Я питаю надежду, что директоры этихъ знаменитыхъ школъ будутъ рады оказать намъ помощь.

D-r John Runkle
President.

Смѣемъ надѣяться, что изъ представляемыхъ документовъ, главная цѣль стремленія Училища къ участию на всемірныхъ выставкахъ, ясно опредѣляется. Опредѣляется также и то, въ какой степени училище достигло этой цѣли.

Президентъ Бостонскаго Технологическаго Института, Профессоръ, Докторъ John Runkle, въ своей заключительной рѣчи, о системахъ технического образованія въ Россіи, произнесенной въ торжественномъ засѣданіи передъ членами Совѣта означеннаго института, между прочимъ сказалъ:

„Въ томъ свѣтѣ, который проникъ къ намъ изъ Россіи, по вопросу обученія механическимъ искусствамъ, испытаннаго въ теченіи ряда лѣтъ болѣе чѣмъ въ одной школѣ означенной страны, для насъ американцевъ, мнѣ кажется, становится ясною задача нашего института: мы должны безотлагательно пополнить курсъ инженеръ-механиковъ основаніемъ при институтѣ ряда учебныхъ мастерскихъ, которыя считаю долгомъ серіозно рекомендовать. Весь вопросъ сводится у насъ къ отысканію надлежащаго помѣщенія.“

Эти слова,—указывающія прямо на фактъ, что два русскія высшія учебныя заведенія, послужили, для замѣчательнѣйшей въ мірѣ, по своей технической дѣятельности, націи, предложомъ улучшенія ея учебной системы,—должны пріятно отзываться въ сердцахъ тѣхъ истинно русскихъ людей, которые способны радоваться каждому самостоятельному и общеплезному проявленію русскаго ума и которые придерживаются того принципа, что право наше—питаться плодами чужой цивилизаціи, тогда только будетъ опираться на законномъ и нравственномъ основаніяхъ, когда мы сами будемъ вносить въ эту цивилизацію посильные вклады.

В. Делла-Восъ.

Объ устройствъ жилыхъ помѣщеній для рабочихъ на фабрикахъ и заводахъ.

Рѣчь произнесенная профессоромъ Дмитріевымъ въ торжественномъ засѣданіи Совѣта Императорскаго Техническаго Училища въ 1876 г.

Замысливъ преподавательскія лекціи по механическимъ машинамъ, я началъ думать, которая часть предмета должна быть

ОБЪ УСТРОЙСТВЪ ЖИЛЫХЪ ПОМѢЩЕНІЙ ДЛЯ РАБОЧИХЪ НА ФАБРИКАХЪ И ЗАВОДАХЪ.

Молодымъ людямъ, получившимъ техническое образованіе, приходится въ практической жизни имѣть дѣло не съ одними только механизмами или машинами, но и съ другимъ, еще болѣе важнымъ элементомъ всякаго промышленнаго производства—съ рабочими людьми. До какого бы совершенства ни достигли механизмы, въ ихъ примѣненіи къ обработкѣ разнородныхъ матеріаловъ, живая и разумная сила рабочихъ людей всегда будетъ имѣть наибольшее значеніе въ производствѣ. Трудъ рабочаго, хотя бы направленный только на присмотръ за ходомъ и работою машины, всегда будетъ имѣть характеръ управленія этой машиною, составляя разумное начало работы. Поэтому получаетъ особенное значеніе вопросъ: вполнѣ ли оцѣнено участіе рабочихъ людей въ производствахъ вообще, хорошо ли понято значеніе ихъ участія въ экономіи, выгодѣ и совершенствованіи техническихъ производствъ тѣми лицами, которыя принимаютъ непосредственное участіе въ управленіи рабочими, и какія мѣры могутъ быть приняты этими лицами для возможно лучшаго сохраненія здоровья рабочихъ, которое, какъ понятно, должно находиться въ прямомъ отношеніи съ процвѣтаніемъ производительнаго труда?

Занимаясь преподаваніемъ технологіи волокнистыхъ веществъ, прикладной науки, которая разсматриваетъ произ-

водства фабричнаго и мануфактурнаго рода, требующаго совместной работы большого числа рабочихъ людей, мы сочли полезнымъ на торжественномъ актѣ Техническаго училища дополнить наши лекціи сообщеніемъ правильныхъ на нашъ взглядъ понятій о значеніи и устройствѣ жилыхъ помѣщеній для рабочихъ, такъ какъ отъ этихъ помѣщеній здоровье и вообще матеріальное благосостояніе рабочихъ находятся въ прямой зависимости.

Мы имѣемъ поводъ думать, что время для установленія вѣрныхъ понятій о затронутомъ вопросѣ наступило, и можно сказать особенно благоприятно, такъ какъ общество стало видимо имъ интересоваться. Въ истекающемъ году совершилось событіе, которое по всѣмъ вѣроятіямъ не останется безъ вліянія на строителей жилыхъ и рабочихъ помѣщеній для людей, занятыхъ мускульнымъ трудомъ. Мы говоримъ о международной выставкѣ гігіены и спасенія жизни, бывшей въ нынѣшнемъ году въ Брюсселѣ. Предметы, на которыхъ ясно выразилась забота общества о здоровьѣ и сохраненіи жизни собственно рабочихъ людей, занимали въ ней главное мѣсто. Притомъ по выставленнымъ моделямъ, чертежамъ и фотографическимъ видамъ разныхъ устройствъ жилыхъ помѣщеній, какъ существующихъ, такъ и проектированныхъ, можно составить ясное понятіе о томъ, что строители такихъ помѣщеній признаютъ вполне необходимыми слѣдующія условія: необходимый просторъ въ жиломъ помѣщеніи для каждаго семейства, обезпеченіе притока свѣжаго воздуха и вывода испорченнаго въ необходимомъ для здоровья объемѣ, удаленіе неизбежныхъ во всякомъ хозяйствѣ остатковъ и нечистотъ, продукты разложенія которыхъ такъ губительны для здоровья.

Всѣмъ извѣстно, что хорошее устройство жилыхъ помѣщеній вліяетъ благотворно на здоровье ихъ обитателей, и наоборотъ. Всякій согласится теоретически, что при постройкѣ дома слѣдуетъ принимать во вниманіе гігіеническія условія, хотя къ сожалѣнію на практикѣ этими условіями часто пренебрегаютъ, одни по незнанію, по неясному представле-

нію того вреда, какой это пренебреженіе производить на здоровье жильцовъ, а другіе потому, что соблюденіе гигиеническихъ условій часто связано съ лишними расходами. Последнее обстоятельство приобрѣтаетъ особенную силу въ тѣхъ случаяхъ, когда жилыя помѣщенія строятся или для отдачи въ наемъ, или въ силу необходимости, чтобы дать пріютъ невзыскательнымъ рабочимъ людямъ, безъ которыхъ не можетъ существовать никакое производство, никакое промышленное предпріятіе.

Безспорно и совершенно законно, что конечная цѣль всякаго занимающагося промышленнымъ дѣломъ—есть выгода или матеріальная польза. Такая цѣль неминуемо вызываетъ въ каждомъ предпринимателѣ стремленіе къ наивозможной экономіи во всѣхъ расходахъ, которыхъ требуетъ веденіе производства. Тѣмъ не менѣе всякій благоразумный владѣлецъ промышленнаго заведенія не жалѣетъ издержекъ на приобрѣтеніе хорошихъ матеріаловъ, нужныхъ для дѣла, хорошихъ машинъ и инструментовъ—на сооруженіе прочныхъ хозяйственныхъ построекъ и пр. Онъ знаетъ, что лишнія траты при покупкѣ добротныхъ матеріаловъ и хорошихъ машинъ окупятся съ выгодою и принесутъ большій процентъ, чѣмъ материалы, инструменты и машины сравнительно дешевыя, и слѣдовательно низшаго достоинства. Можемъ ли мы съ увѣренностію сказать, что разумные владѣльцы фабрикъ и т. п. учреждений поступаютъ на тѣхъ же основаніяхъ и съ живымъ и наиболѣе существеннымъ элементомъ всякаго прои-зводства—съ рабочими?

Можемъ ли мы, рассмотрѣвъ наши промышленныя заведенія, съ полнымъ сознаніемъ сказать, что въ нихъ приняты всѣ мѣры къ тому, чтобы здоровье рабочаго по возможности сохранялось въ нормальномъ состояніи, чтобы силы его прогрессивно развивались? На эти и имъ подобные вопросы къ сожалѣнію приходится отвѣчать отрицательно. Въ большинствѣ случаевъ рабочіе ставятся въ такія условія во время работы, отдыха, сна, воскресныхъ и праздничныхъ дней, что здоровье ихъ не только не поддерживается въ нормальномъ

состояніи, но даже разстраивается. Говоря это, я не имѣю намѣренія обвинять кого бы то ни было, даже тѣхъ владѣльцевъ промышленныхъ заведеній, у которыхъ помѣщенія и вся обстановка жизни рабочихъ поставлены ниже среднего уровня. Въ большинствѣ случаевъ подобное положеніе рабочихъ происходитъ отъ недостатка яснаго пониманія, что здоровья помѣщенія для нихъ не только необходимы, но и выгодны въ коммерческомъ смыслѣ слова, отъ простаго незнанія того, что и какъ нужно сдѣлать для улучшенія помѣщеній. Заботливость о здоровьѣ рабочихъ со стороны владѣльцевъ фабрикъ и ихъ управляющихъ стала проявляться лишь въ очень недавнее время и то въ рѣдкихъ, исключительныхъ случаяхъ; не только люди-практики, занятые преимущественно коммерческой стороной своего промышленнаго дѣла, но и представители науки, сравнительно недавно стали доказывать необходимость и пользу этой заботливости. Размышляя о возможности довести человѣка и общества до наиболѣе высокой степени благосостоянія въ нравственномъ и матеріальномъ смыслѣ, ученые еще двадцать, тридцать лѣтъ назадъ немного удѣляли времени и должнаго вниманія изученію средствъ, которыми можетъ быть достигнуто общественное здоровье. Даже въ Англіи, гдѣ убѣжденіе въ необходимости соблюденія гигиеническихъ условій сравнительно рано вошло въ сознаніе массы, и тамъ надлежащія санитарныя правила лишь недавно стали прилагаться къ практикѣ. Такъ лордъ-Дерби въ своей рѣчи, произнесенной на одномъ изъ Манчестерскихъ митинговъ, сказалъ, что тридцать лѣтъ назадъ серьезныя сужденія о гигиенѣ были бы названы эксцентричными, парадоксальными. У насъ еще до сихъ поръ встрѣчается много серьезныхъ, дѣловыхъ и опытныхъ людей, которые считаютъ санитарныя мѣропріятія праздными и модными затѣями и вполне убѣждены въ ихъ бесполезности.

Такимъ образомъ мы принуждены приписать это еще очень распространенное нерадѣніе къ улучшенію санитарныхъ условій жизни, больше всего незнанію и недостаточному пониманію тѣхъ выгодъ, какія могутъ быть достигнуты этимъ улуч-

шеніемъ для страны, общества, наконецъ въ частности—для
каждаго отдѣльнаго человѣка.

Не разбирая санитарнаго вопроса во всей его полнотѣ, я
позволю себѣ утрудить ваше вниманіе лишь нѣкоторыми
соображеніями о возможности улучшить санитарныя условія,
среди которыхъ живутъ люди, работающіе на фабрикахъ.

Какъ бы ни была проста работа человѣка, исполняющаго
свое дѣло при посредствѣ фабричныхъ машинъ, во всякомъ
случаѣ нельзя не признать, что для возможно совершеннаго
исполненія такой даже самой простой работы нужна извѣстная
доля умѣнья. Конечно, для достиженія этого умѣнья въ боль-
шинствѣ случаевъ достаточенъ навыкъ, который пріобрѣтается
болѣе или менѣе продолжительнымъ упражненіемъ, но
не иначе, какъ при содѣйствіи умственныхъ и физическихъ
силъ рабочаго. Чѣмъ эти силы полнѣе и энергичнѣе приво-
дятся въ дѣйствіе, тѣмъ и работа выходитъ совершеннѣе,
выполняется успѣшнѣе, а слѣдовательно и выгоднѣе. Сте-
пени совершенства всякой работы весьма разнообразны;
нѣтъ и не можетъ быть такого пріема, такого способа въ
работѣ, который можно бы было считать законченнымъ: все-
гда чего-нибудь не достаетъ, всегда остается нѣчто, требую-
щее улучшенія. Съ другой стороны, прирожденные способ-
ности и силы человѣка хотя и не безпредѣльны, однако мо-
гутъ получать обширное развитіе и притомъ въ самыхъ
разнообразныхъ направленіяхъ, предѣлъ которымъ положить
весьма трудно. Это развитіе будетъ тѣмъ полнѣе проявлять-
ся въ своемъ поступательномъ прогрессивномъ движеніи впе-
редъ, чѣмъ болѣе будетъ достигаться то нормальное состо-
яніе организмовъ, которое мы называемъ здоровьемъ. Истина
этого вывода понятна и становится еще болѣе ясна,
если мы сдѣлаемъ заключеніе отъ противнаго. Слѣдо-
вательно, совершенство результатовъ какъ всѣхъ возмож-
ныхъ работъ, такъ и фабричныхъ, обуславливается состоя-
ніемъ тѣлеснаго здоровья рабочихъ, отъ котораго въ свою
очередь зависитъ и здоровье умственное, по пословицѣ *mens
sana in corpore sano*. Нагляднымъ примѣромъ этого могутъ

служить иностранныя фабрики, гдѣ, при большей заботливости о благосостояніи рабочихъ, тѣ же результаты достигаются меньшимъ количествомъ рукъ.

Санитарное состояніе фабрикъ конечно въ большей части случаевъ находится въ связи съ санитарнымъ состояніемъ городовъ, селъ и деревень, въ которыхъ или вблизи которыхъ эти фабрики расположены. Въ этомъ отношеніи фабрики находящіяся въ городахъ поставлены въ наименѣе благоприятныя условія, такъ какъ иногда владѣльцы фабрикъ при всемъ желаніи немедленно удалять вредныя нечистоты, находятъ для этого сильное препятствіе въ отсутствіи городской канализаціи. Впрочемъ объ оздоровленіи городовъ и селъ было довольно уже писано въ нашей литературѣ; поэтому, мы преимущественно будемъ имѣть въ виду тѣ болѣе или менѣе обширныя и расположенныя близъ селеній фабрики, положеніе которыхъ можно считать самостоятельнымъ въ санитарномъ отношеніи, хотя многое изъ того, что мы намѣрены сказать, можетъ быть применено ко всякой фабрикѣ, гдѣ бы она ни находилась. Такого рода фабрики, да и всѣ фабрики вообще, строятся не на одинъ годъ; каждый фабрикантъ рассчитываетъ не только на долгое существованіе своего заведенія, но и на процвѣтаніе его, (по крайней мѣрѣ въ смыслѣ выгоды) не только въ продолженіе его собственной жизни, но и при наслѣдникахъ. При видахъ на такое продолжительное существованіе заведенія не бесполезно рассчитывать не на однѣ скоропреходящія выгоды, но и на—постоянныя, прочныя и продолжительныя.

Нѣкоторымъ отдѣльнымъ личностямъ, можетъ быть и трудно доказать, что забота о здоровьѣ людей, работающихъ на его фабрикѣ, представляетъ наиболѣе прочный залогъ процвѣтанія его заведенія и коммерчески выгодна; поэтому, считаемъ нелишнимъ доказать справедливость этого положенія для фабрикъ вообще.

Тѣсныя, грязныя, сырыя и удушливыя жилия помѣщенія, стоящія на почвѣ, пропитанной всѣми возможными продуктами разложенія разнаго рода изверженій и отбросовъ, влія-

ють на захворюєаемость и смертность съ страшною силою. Собственныя наблюденія каждаго могутъ удостовѣрить, что люди живущіе въ такихъ помѣщеніяхъ блѣдны, малокровны, малосильны, часто болѣютъ или чувствуютъ себя въ состояніи полуждоровья, только принимаемомъ за полное здоровье. Выгодно ли для фабрикантовъ подобное положеніе ихъ рабочихъ? Мы ставимъ этотъ вопросъ съ одной лишь коммерческой точки зрѣнія, даже оставляя пока въ сторонѣ всякую гуманность. Очень можетъ быть, что поверхностный цѣнитель отвѣтитъ на него положительно, потому что постройка тѣсныхъ помѣщеній стоитъ фабриканту дешевле, чѣмъ просторныхъ. Чѣмъ эти помѣщенія тѣснѣе, тѣмъ менѣе требуютъ топлива для своего согрѣванія, потому, что тѣсно живущіе рабочіе согрѣваютъ ихъ своими тѣлами. Грязь, гниль, также не убыточны, потому что очищеніе и вывозъ ихъ стоитъ денегъ. Что полуждоровые люди работаютъ плохо, это можетъ быть также не замѣчено и не оцѣнено, потому что при одинаковомъ состояніи рабочихъ на сосѣднихъ фабрикахъ сравнительная оцѣнка невозможна. Но намъ придется дойти до совершенно другихъ заключеній при болѣе глубокой и болѣе точной коммерческой оцѣнкѣ этого вопроса.

Статистическія изслѣдованія, неоднократно повторенныя и провѣренныя съ неподкупною ясностію показываютъ, что дурная санитарная обстановка обуславливаетъ среднимъ числомъ до 52 смертныхъ случаевъ въ годъ на каждую тысячу населенія. Такова напримѣръ смертность Казани, обуславливаемая, между прочимъ, положеніемъ этого города на низменномъ берегу Волги вблизи впаденія въ нее рѣчки Казанки. Весною, во время полноводья, воды въ этихъ рѣкахъ, разливаясь на далекое разстояніе, окружаютъ городъ съ трехъ сторонъ и оставляютъ на лѣто и осень не высыхающія болотистыя пространства. *)

*) Оздоровленіе городовъ и селъ, В. И. Соловьева.

Въ Петербургѣ и Москвѣ ежегодно умираетъ на каждую тысячу жителей около 40 человѣкъ.

Въ Римѣ.	около 39	человѣкъ.
„ Берлинѣ *)	37	„
„ Вѣнѣ.	35	„
„ Мюнхенѣ.	33	„
„ Брюсселѣ.	25	„
„ Парижѣ.	22	„
„ Лондонѣ.	22	„
„ Бристолѣ.	19	„

Есть нѣсколько городовъ съ особенно благоприятными для здоровья условіями и хорошими привычками жителей, въ которыхъ смертность равняется не болѣе какъ 16 человѣкамъ съ 1000 въ годъ. На уменьшеніе смертности не столько вліяютъ природныя свойства страны, сколько выполненіе тѣхъ гигиеническихъ условій, которыя зависятъ отъ самихъ жителей. Въ этомъ убѣждаетъ примѣръ Лондона и другихъ англійскихъ городовъ. Трудно предположить, чтобы климатъ и всѣ природныя свойства Англіи въ прошедшемъ и въ зашедшемъ столѣтіяхъ были неблагоприятны для здоровья ея обитателей, чѣмъ теперь. Хотя съ одной стороны мы имѣемъ возможность предполагать, что въ то время было въ Англіи больше болотъ и слѣдовательно лихорадокъ разстраивающихъ здоровье, но съ другой стороны мы знаемъ, что народонаселеніе было тогда значительно рѣже, размѣщеніе городовъ и селеній было просторнѣе, а просторъ вліяетъ на здоровье въ благоприятномъ смыслѣ. Такимъ образомъ мы едва ли впадаемъ въ ошибку, утверждая, что собственно климатъ и всѣ природныя свойства страны сто и двѣсти лѣтъ назадъ были относительно здоровья не хуже настоящихъ. Тѣмъ

*) По всей вѣроятности мы узнаемъ о значительномъ уменьшеніи смертности въ Берлинѣ по окончаніи устройства канализаціи въ этомъ городѣ.

не менѣе послѣ основательныхъ изслѣдованій минувшей и не очень отдаленной старины, оказывается, что общее состояніе здоровья лондонскихъ жителей того времени было въ значительно худшемъ положеніи, чѣмъ теперь.

По церковнымъ метрическимъ записямъ, сохранившимся за нѣсколько столѣтій, докторъ Грингау высчиталъ, что:

Съ 1661 г. по 1690 годъ въ Лондонѣ было 530000 жителей и изъ каждой 1000 человекъ умирало ежегодно 42 человека. Съ 1746 по 1755 при 653.000 жителей и умирало на то же число людей 35 человекъ ежегодно.

Съ 1846 г. по 1855 г. при 2.362.236 жителей умирало только 25 изъ 1000.

Съ 1856 г. Лондонъ еще болѣе увеличился въ объемъ и числѣ жителей, которыхъ теперь насчитывается до 3% милліоновъ, между тѣмъ смертность упала съ 25 до 22 на тысячу. *).

Чему же слѣдуетъ приписать такое прогрессивное улучшеніе общаго здоровья обитателей Лондона? Ни чему другому, какъ улучшенію всѣхъ искусственныхъ условій жизни города. Сюда относятся: лучшее устройство жилищъ, устройство дешеваго водоснабженія, полной сплавной канализаціи, посредствомъ которой удаляются изъ города всѣ нечистоты, заражающія воздухъ и тѣмъ вредящія здоровью жителей, улучшеніе привычекъ самихъ жителей, какъ-то: распространеніе большей опрятности, какъ въ отношеніи каждой личности, такъ и относительно квартиръ, дворовъ, улицъ и проч., болѣе старательный и разумный уходъ за дѣтьми, успѣхи медицины и т. д.

Всѣ вышеприведенныя цифры смертности въ разныхъ городахъ представляютъ среднія числа на общее число жителей. Въ частности оказываются отступленія отъ средняго вывода. Жители, пользующіеся лучшими, т.-е. болѣе просторными квартирами, соблюдающіе болѣе чистоту и опрят-

*) Общедоступныя чтенія профессора М. Петтенкофера. Спб. 1873.

пость, обладающіе достаткомъ—менѣе заболѣваютъ и даютъ меньшій процентъ смертности. Люди недостаточные, живущіе въ плохихъ и тѣсныхъ квартирахъ, не соблюдающіе надлежащей чистоты по неимѣнію средствъ или неряшеству—заболѣваютъ въ большемъ числѣ и даютъ большій процентъ смертности.

Въ русскомъ отдѣлѣ брюссельской гигиенической выставки находились двѣ санитарныя карты, составленныя извѣстнымъ гигиенистомъ, докторомъ медицины Ю. Гюбнеромъ. Одна изъ нихъ изображаетъ планъ Петербурга, другая Москвы. Планы эти, какъ результатъ серьезнаго и громаднаго труда, заслужили общее одобреніе и составляли одно изъ украшеній русскаго отдѣла, который, мимоходомъ сказать, общимъ своимъ составомъ произвелъ на судей и публику хорошее впечатлѣніе. Планы между прочимъ наглядно представляютъ распредѣленіе смертности по разнымъ частямъ Петербурга и Москвы. Даже бѣглый осмотръ этихъ картъ удостовѣряетъ, что обитатели обѣихъ столицъ, живущіе въ мѣстахъ, хотя и гуще застроенныхъ, но лучшими и болѣе просторными домами, пользуются лучшимъ здоровьемъ сравнительно съ жителями такихъ мѣстностей, которые застроены хотя и рѣже, но домами плохими, въ которыхъ жильцы помѣщены тѣсно и неопратно. Не входя въ разборъ и многихъ другихъ причинъ, вліяющихъ на здоровье жителей разныхъ частей Петербурга и Москвы, мы замѣтимъ только, что разница въ распредѣленіи смертности по разнымъ частямъ этихъ городовъ поразительна. По даннымъ статистическаго Московскаго Комитета докторъ Гюбнеръ вычислилъ, что, напримѣръ, въ городской части смертность равняется 20 человѣкамъ съ тысячи, въ частяхъ Басманной, Мясницкой—отъ 25 до 30 съ тысячи; въ Рогожской, Прѣсенской, Сущевской, Лефортовской, Мѣщанской—отъ 40 до 50 и болѣе. Совершенно подобные же результаты получились и относительно Петербурга.

Само собою разумѣется, что на здоровье жителей разныхъ частей города вліяютъ не однѣ квартиры; состояніе его обусловливается многими другими причинами, но квартиры и

вообще помѣщенія, въ которыхъ люди проводятъ значительную часть дня, представляютъ одно изъ самыхъ важныхъ, существенныхъ условій вліяющихъ на состояніе нашего здоровья.

О заболѣваемости и смертности собственно въ средѣ нашего фабричнаго населенія точныхъ выводовъ еще не сдѣлано, тѣмъ не менѣе мы можемъ на основаніи только-что сказаннаго вывести очень неблагоприятное заключеніе относительно процента заболѣваемости и смертности между людьми, работающими на фабрикахъ. Всѣмъ извѣстно въ какой обстановкѣ эти люди проводятъ свою жизнь. Помѣщены они большею частію тѣсно, въ многихъ случаяхъ приходится $\frac{1}{2}$ куб. саж. воздуха на каждого человѣка въ ихъ жилыхъ помѣщеніяхъ. Есть фабрики, въ которыхъ рабочіе спятъ тамъ же, гдѣ работаютъ. Помѣщенія, служація для ихъ работы, сна и отдыха, можно сказать, почти никогда не провѣтриваются и очень рѣдко очищаются отъ разныхъ остатковъ, свойственныхъ производству какимъ они заняты, и вообще отъ всякаго сору; полъ, стѣны и потолокъ бываютъ грязны. Можно ли ожидать удовлетворительнаго состояніи здоровья обитателей такихъ жилищъ, изъ которыхъ люди почти не выходятъ, особенно зимой, проводя въ нихъ можетъ быть двадцать и болѣе часовъ въ сутки и оставляя ихъ развѣ только по праздникамъ. Многимъ и праздники, эти дни возобновленія силъ, приносятъ немного пользы относительно здоровья. Вмѣсто того, чтобы провести возможно болѣшую часть праздника на свободномъ, чистомъ воздухѣ, внѣ домовъ, значительная часть рабочихъ предпочитаетъ оставаться въ трактирахъ или питейныхъ заведеніяхъ, вмѣстилищахъ вліяющихъ хуже, чѣмъ ихъ собственные помѣщенія, не только на физическое, но и на нравственное состояніе человѣка.

Докторъ А. Радаковъ *) изслѣдовалъ состояніе организмовъ 22-хъ человѣкъ изъ фабричныхъ рабочихъ, урожен-

*) Московская Медицинская Газета, № 17-й, 1876 г.

цевъ Московской губерніи. Люди эти были въ возрастѣ отъ 20 до 30 лѣтъ, слѣдовательно въ возрастѣ полного физическаго развитія. Большинство изъ нихъ долгое время работало на бумагопрядильныхъ фабрикахъ, находящихся за городскою чертой. Докторъ Радаковъ произвелъ надъ каждымъ субъектомъ болѣе 70 измѣреній относительно вѣса тѣла, роста, окружности груди, пульса, силы давленія руки по динамометру и пр. Эти измѣренія привели его къ слѣдующимъ выводамъ:

1) „Тѣлосложеніе и физическое здоровье фабричнаго рабочаго далеко ниже средняго.

2) Какъ то, такъ и другое у него хуже, чѣмъ у великороссіянъ вообще.

3) Его ростъ ниже, вѣсъ тѣла меньше, силы значительно слабѣе, чѣмъ у большинства народовъ Западной Европы, и потому онъ, какъ рабочій, сравнительно не удовлетворителенъ“.

Доказано и признано, что по вѣсу тѣла и особенно по отношеніямъ вѣса тѣла къ росту и роста къ окружности груди можно судить о питаніи организма и развитіи мускульной силы и жировой ткани, о крѣпости тѣлосложенія вообще. По свидѣтельству доктора Радакова почти всѣ имъ изслѣдованные фабричные чрезвычайно тщедушны, ребра ихъ ясно видны, надключичныя пространства и грудь вдавлены и т. д.

Хотя измѣренія произведены докторомъ Радаковымъ надъ небольшимъ числомъ людей, но по всей вѣроятности и значительно бѣльшее число наблюденій приведетъ къ такимъ же, если не худшимъ результатамъ. Не опасаясь впасть въ ошибку, мы можемъ смѣло сказать, что здоровье фабричныхъ, находящихся въ большинствѣ случаевъ въ крайне плохой обстановкѣ какъ во время работы, такъ и во время отдыха въ ихъ домахъ, въ высшей степени неудовлетворительно. Изъ этого ясно, что и смертность между ними должна быть не только равна, но даже болѣе средней городской смертности.

Не лишнимъ считаемъ упомянуть здѣсь о методѣ, который былъ изложенъ знаменитымъ гигиенистомъ, докторомъ М. фонъ-Петтенкоферомъ, въ его двухъ популярныхъ лекціяхъ, читанныхъ въ Обществѣ народнаго образованія въ Мюнхенѣ.

По Петтенкоферу на cadaго умершаго приходится 34 больныхъ. По крайней мѣрѣ такое отношеніе существуетъ въ больницахъ. Время, въ продолженіе котораго заболѣвшій находится въ болѣзненномъ состояніи, составляетъ 20, а по нашимъ источникамъ 25 болѣзненныхъ дней среднимъ числомъ. Такимъ образомъ на cadaго умершаго приходится $34 \times 20 = 680$ дней, если принимать меньшую цифру, т.-е. 20 дней болѣзни и $34 \times 25 = 850$ болѣзненныхъ дней, принимая цифру большую 25 дней.

Каждый день, проведенный рабочимъ въ болѣзненномъ состояніи, составляетъ чистый убытокъ, не только для общества, но и для фабриканта. Если положить средній заработокъ фабричнаго только въ 100 рублей въ годъ и среднее число рабочихъ дней въ году принять за 280, тогда стоимость средняго рабочаго дня будетъ равна $\frac{10000}{280} = 34,29$ копѣекъ. Эти 34,29 коп. составляютъ, по нашему мнѣнію, безусловную потерю для фабриканта въ каждый болѣзненный день фабричнаго. Намъ могутъ возразить, что бѣольшая часть фабричныхъ рабочихъ работаетъ сдѣльно, сколько сработаютъ товара, за столько и получаютъ, а такъ какъ во время болѣзни фабричный не работаетъ, то фабрикантъ ему и не платитъ, теряя только то, что стоитъ лѣченіе. Такой взглядъ узокъ и ошибоченъ. Какъ размѣръ жалованья, такъ и задѣльной платы опредѣляются извѣстными условіями страны и мѣстности, т.-е. съ одной стороны находимымъ для рабочаго и его семейства количествомъ извѣстной цѣнности продуктовъ, потребныхъ для обычной жизни, съ другой—спросомъ и предложеніемъ труда. Хотя несомнѣнно, что всякій стремится дать меньше, а взять больше, тѣмъ не менѣе между этими стремленіями устанавливается равновѣсіе, т.-е. устанавливается такая раздѣнка труда, кото-

рую каждый наниматель волею или неволею долженъ принять въ соображеніе при назначеніи платы за трудъ. По этому, еслибы страна находилась даже въ такомъ состояніи, что рабочіе половину времени въ году болѣли, а другую работали, то и въ такомъ случаѣ всякій хозяинъ принужденъ былъ бы платить рабочему столько, сколько нужно для его жизни и въ силу вышесказаннаго отношенія между спросомъ и предложеніемъ на трудъ. Другими словами, средняя величина жалованья въ формѣ задѣльной платы, или платы мѣсячной, не можетъ быть меньше той, какая обуславливается экономическими обстоятельствами данной страны или мѣстности. Этотъ средній минимумъ устанавливается не произвольно, а въ силу экономического закона, вслѣдствіе котораго фабрикантъ такъ или иначе непременно выплатитъ эту среднюю сумму. Кромѣ того, плата находится въ опредѣленномъ отношеніи къ количеству и качеству продуктовъ, производимыхъ при существующихъ физическихъ силахъ рабочихъ, умѣньи и степени развитія какъ ихъ самихъ, такъ и страны, въ которой они живутъ. Если ихъ стоимости единицы вѣса или мѣры какого-нибудь товара примѣрно одинъ рубль выпадаетъ на долю платы рабочимъ, то этотъ рубль будетъ не измѣненъ до тѣхъ поръ, пока не измѣнится въ ту или другую сторону какой-нибудь изъ названныхъ факторовъ, т.-е. или физическая сила, или умѣнье, или степень развитія, или количество предложенія труда. Соображая всѣ эти данныя, невозможно сказать, что при болѣе болѣзненности рабочихъ будетъ приходится менѣе рубля платы за трудъ на единицу вѣса или мѣры того же самаго издѣлія. Плохое состояніе здоровья рабочихъ, напротивъ, непременно отзовется увеличеніемъ той составной части стоимости издѣлій, которая соотвѣтствуетъ платѣ за трудъ, или, что то же, возвышеніемъ задѣльной платы или мѣсячнаго жалованья. Словомъ, чѣмъ больше рабочіе болѣютъ, тѣмъ дороже обходится выработка издѣлій, и на оборотъ. Если каждый рабочій проболѣетъ, на примѣръ, 30 дней въ году, то принятыя нами за среднюю годовую пла-

ту 100 руб. придется платить ему не за 280, а только за 250 дней, да еще съ прибавкою расходовъ на лѣченіе и т. д.

Такимъ образомъ несомнѣнно, что каждый прогульный фабричными, по болѣзни, рабочій день составляетъ чистый убытокъ для фабриканта. День этотъ мы оцѣнили въ 34,29 копѣйки. Но этою цифрою еще не исчерпывается убытокъ, причиняемый фабриканту однимъ днемъ болѣзни рабочаго, такъ какъ къ нему необходимо прибавить издержки на содержаніе больного, на лѣкарства, на доктора и проч.

Притомъ надо замѣтить, что при соблюденіи излишней экономіи въ этихъ послѣднихъ издержкахъ, т.-е. при дурномъ содержаніи больныхъ, при лѣченіи ихъ въ плохой лѣчебницѣ, болѣзнь можетъ затягиваться, да и во всякомъ случаѣ издержки на лѣченіе и содержаніе больныхъ не могутъ быть меньше нѣкотораго минимума. Кромѣ того болѣзнь, даже по выздоровленіи больного, ослабляетъ на нѣкоторое время его способность къ дѣятельности, что также влечетъ за собою убытокъ. Мало того, болѣзнь возбуждаетъ душевныя боли и понижаетъ способность къ дѣятельности у родныхъ и членовъ семьи больного, которые могутъ работать у того же фабриканта. Все сказанное, вмѣстѣ взятое, составляетъ не малую сумму издержекъ, пропадающихъ безъ пользы у общества и у фабриканта. Какъ опредѣлить эту сумму? Соображаясь съ тѣмъ, что больному требуется лучшая пища, чѣмъ здоровому, да кромѣ того требуются уходъ и лѣкарства, мы по всей вѣроятности не преувеличимъ, если скажемъ, что содержаніе больного въ продолженіе одного дня должно стоить не менѣе чѣмъ средній дневной его заработокъ. Такимъ образомъ сумма издержекъ, составляющихъ полную потерю, доходитъ до 68,58 копѣйки въ сутки. Эта цифра сходится съ выведенною Петтенкоферомъ, который оцѣниваетъ въ 1 гульденъ средній убытокъ для города Мюнхена отъ одного дня болѣзни рабочаго человѣка.

Чтобы не преувеличивать, мы допустимъ даже, что средняя потеря на каждаго больного въ день равна лишь 50 коп.

Мы видѣли, что смерти одного человѣка изъ 1000 соотвѣт-

ствуесть 850 болѣзненныхъ дней, слѣдовательно потеря соотвѣтственно только одному человѣку, составляетъ 425 руб. въ годъ, которые ложатся чистымъ убыткомъ на производство.

Примѣры Лондона и другихъ городовъ, въ которыхъ смертность и болѣзненность уменьшились отъ улучшенія санитарныхъ условій жизни, должны убѣдить насъ, что болѣе хорошее устройство жилыхъ и рабочихъ помѣщеній на фабрикахъ, опрятность, чистота и хорошій воздухъ какъ внутри домовъ, такъ и внѣ ихъ, должны благотвѣтельно подѣйствовать на здоровье рабочихъ. Выходить такимъ образомъ, что если заботливость администраціи фабрики спасетъ отъ смерти одного рабочаго изъ 1000, то въ результатѣ получится 425 руб. сбереженія въ годъ, двухъ—850 рублей, трехъ—1275 и т. д.

Послѣ этого самъ собою возникаетъ вопросъ, на какую же цифру сбереженія можно рассчитывать, если администрація фабрикъ будетъ заботиться о санитарныхъ улучшеніяхъ?

Врачъ и гигиенистъ, Джонъ Симонъ, показалъ на 24 англійскихъ сравнительно небольшихъ городахъ, какъ велика была въ нихъ смертность до введенія канализаціи и водоснабженія и насколько она уменьшалась послѣ введенія этихъ санитарныхъ мѣръ.

Пока не было канализаціи и искусственнаго водоснабженія, смертность въ упомянутыхъ городахъ выражалась числомъ 24,7 на тысячу, послѣ введенія ихъ она понизилась до 21,9 съ тысячи, что представляетъ уменьшеніе на 2,8 или 11 $\frac{1}{3}$ процентовъ.

Въ Лондонѣ съ 1846 до 1856 года смертность доходила до 25 на тысячу жителей. Въ этомъ періодѣ времени канализація Лондона была весьма не удовлетворительна. Всѣ сточные каналы открывались въ рѣку Темзу, что было причиною образованія осадковъ на днѣ и зараженія ея береговъ. Лондонъ затратилъ милліоны фунтовъ стерлинговъ на отведеніе грязныхъ водъ по закрытымъ каналамъ на далекое

разстояніе отъ города. Послѣ этой мѣры смертность съ 25 человѣкъ понизилась на 22 на каждую тысячу — или на 12 процентовъ.

Оба эти примѣра даютъ возможность съ точностію опредѣлить, какое вліяніе оказываетъ на здоровье жителей быстрое удаленіе нечистотъ и средства для поддержанія чистоты, т.-е. канализація и водоснабженіе. Положительно можно сказать, что они уменьшаютъ смертность на $11\frac{1}{2}$ или 12 процентовъ. Но такъ какъ до введенія канализаціи и водопроводовъ Лондонъ и упомянутые 24 англійскихъ города представляли также умѣренную смертность, то эти примѣры даютъ возможность заключить, что есть и другіе факторы, кромѣ каналовъ и водопроводовъ, которые благотвѣльно вліяютъ на здоровье жителей. Дѣйствительность этихъ факторовъ безъ сомнѣнія зависитъ отъ самихъ жителей и состоитъ въ постоянномъ наблюденіи за чистотою и опрятностію какъ внутри жилищъ, такъ и внѣ ихъ, въ заботливости о провѣтриваніи комнатъ, хорошемъ отопленіи и проч.

Все до сихъ поръ сказанное основывается на фактахъ, которые показываютъ, что совокупность всѣхъ санитарныхъ мѣропріятій можетъ привести къ очень хорошимъ результатамъ относительно улучшенія здоровья рабочихъ людей.

Намъ кажется, что мы не преувеличимъ, если допустимъ возможность ожидать уменьшенія смертности на 10 челов. съ 1000 отъ улучшенія жилищъ фабричныхъ рабочихъ и всей обстановки ихъ жизни, такъ какъ вышеупомянутыя карты доктора Гюбнера указываютъ разницу въ смертности на 30 человѣкъ отъ улучшенной санитарной обстановки помимо канализаціи. Думаемъ, что мы не строимъ воздушныхъ замковъ, допуская такое предположеніе, основывающееся на очень вѣскихъ фактахъ.

Какой же пользы, какого денежнаго сбереженія мы могли бы ожидать по достиженіи такого результата въ болѣе или менѣе отдаленномъ будущемъ? Мы видѣли, что уменьшеніе смертности на одного человѣка съ 1000 даетъ сбереженіе въ 425 рублей въ годъ, на 10 челов. должно быть 4.250 руб. въ

годъ. Капитализируя это предполагаемое сбереженіе изъ 6%, мы получаемъ крупную сумму, равную $\frac{4250}{6} \times 100 = 70.833$ р.

По атласу мануфактурной промышленности Московской губерніи, составленному инженеръ-технологомъ Маттисеномъ, я насчиталъ 20 фабрикъ, имѣющихъ болѣе 1000 человѣкъ рабочаго народа. Общее число всѣхъ рабочихъ на этихъ крупныхъ фабрикахъ равняется приблизительно 30.000 человѣкъ.

Умножая найденную нами цифру 70.833 рубля, на 30 получимъ $70.833 \times 30 = 2.124.990$ рублей.

Итакъ, однѣ только крупныя фабрики Московской губерніи могли бы съ выгодною затратить болѣе двухъ милліоновъ рублей на улучшеніе жизни рабочихъ въ санитарномъ отношеніи, т.-е. по 100.000 руб. каждая фабрика. Эта сумма могла бы даже быть еще болѣе увеличена, съ полною увѣренностью въ производительности такой затраты, конечно при условіи выполненія потребныхъ санитарныхъ работъ съ полнымъ знаніемъ дѣла.

Изъ желанія содѣйствовать накопленію и распространенію знаній о такомъ важномъ предметѣ, какъ постройка жилыхъ помѣщеній для фабричныхъ рабочихъ, мы находимъ умѣстнымъ подѣлиться тѣмъ, что приобрѣли въ своей практикѣ.

Разрѣшеніе вопроса о возможно-хорошемъ устройствѣ этихъ зданій неизбежно связывается съ установленіемъ правильныхъ понятій о значеніи почвы, воздуха, отопленія, вентилляціи и удаленія нечистотъ. Мы не будемъ вдаваться въ подробный разборъ свойствъ почвы и воздуха, имѣя въ виду сказать о нихъ лишь то, что необходимо знать для уясненія наилучшаго устройства отопленія и провѣтриванія жилыхъ домовъ.

Почва, на которой возводятся дома, имѣетъ важное значеніе не только какъ болѣе или менѣе твердое основаніе или фундаментъ для поддержки зданій, но и какъ элементъ вліяющій на здоровье живущихъ въ зданіяхъ. Всѣ знаютъ, что почва проницаема для воды, потому что всякому приходилось видѣть, какъ дождевая вода уходитъ въ землю. Но не всѣ

обращаютъ вниманіе на то, что въ почву входитъ также и воздухъ. Предѣлы атмосферы не ограничиваются внизу поверхностію земли, атмосферный воздухъ проникаетъ въ глубь почвы до грунтовой воды. Количество воздуха, помѣщающагося между частицами разныхъ почвъ не одинаково: однѣ почвы содержатъ его больше, другія меньше, тѣмъ не менѣе это количество довольно значительно. Если взять стеклянный сосудъ вмѣстимостію, напримѣръ, во 100 куб. дюймовъ, насыпать въ него сухаго песку и уплотнить этотъ песокъ до того, что объемъ его перестанетъ уменьшаться, то и въ такомъ случаѣ не все внутреннее пространство цилиндра будетъ наполнено частицами песку; между ними останется еще столько промежутковъ, наполненныхъ воздухомъ, что въ нихъ можно ввести около 30 куб. дюймовъ воды, которая вытѣснитъ воздухъ и займетъ его мѣсто. Такимъ образомъ въ пространствѣ занятомъ плотно слежавшимся пескомъ, который представляетъ очень крѣпкій фундаментъ для нашихъ домовъ, заключаются лишь $\frac{2}{3}$ песку и почти $\frac{1}{3}$ воздуха. Остальныя сыпучія земли также проникаются воздухомъ. Даже грунты каменистые, повидимому, очень плотные и крѣпкіе, заключаютъ въ себѣ воздухъ. Есть множество песчаныхъ камней, которые почти также скважисты, какъ сыпучій песокъ.

Почва не теряетъ своей скважности и слѣдовательно способности проникаться воздухомъ и тогда, когда замерзнетъ. Лишь та замерзшая почва можетъ быть принимаема за непроницаемую для воздуха, которая во время замерзанія была вполне пропитана водою. Но такъ какъ въ большинствѣ случаевъ въ почвахъ подъ строеніями замерзаютъ только остатки воды, то въ замерзшихъ почвахъ всегда почти остается еще довольно мѣста для воздуха.

Проницаемость почвъ воздухомъ и газами кромѣ опытовъ доказана также многими случайными фактами. Во время рытья колодцевъ или работы въ рудникахъ, при обрушеніи домовъ, не рѣдко случалось, что люди, засыпанные зем-

лей или мусоромъ, оставались живыми пролежавъ въ такомъ положеніи даже нѣсколько дней.

Проникая почву, наполняя ея поры, воздухъ не остается въ ней въ покоѣ, но находится въ безпрестанномъ движеніи, повинуваясь тѣмъ же силамъ и слѣдуя тѣмъ же законамъ, которыми обуславливаются его движенія надъ земной поверхностью, но лишь съ меньшей скоростью.

Почвенный воздухъ можетъ быть приведенъ въ движеніе вѣтромъ, дующимъ на поверхность земли, разностью температуръ надъ почвой и внутри ея, словомъ, всѣми причинами, отъ которыхъ вообще зависитъ движеніе газовъ.

Замѣчательно, что всѣ случаи прониканія свѣтильнаго газа изъ лопнувшей уличной газопроводной трубы въ дома, даже не освѣщаемые газомъ, происходили зимою. Нѣсколько подобныхъ случаевъ, кажется, было и въ Москвѣ. Эти случаи объясняются обыкновенно тѣмъ, что въ морозы земля трескается, что точно такія же трещины могутъ образоваться и въ фундаментѣ дома, и что чрезъ трещины въ почвѣ, въ фундаментѣ и чрезъ щели въ полахъ газъ проходитъ въ домъ. Подобное объясненіе не полно и часто не вѣрно. Изъ него можно заключить, что если бы не было трещинъ въ почвѣ и фундаментѣ и щелей въ полахъ, то подобныя несчастія не случались бы. На самомъ же дѣлѣ они могутъ случаться при замерзшихъ почвахъ, не имѣющихъ трещинъ, при совершенно крѣпкомъ и плотномъ фундаментѣ и при отсутствіи щелей въ полахъ. Причина этого явленія заключается въ скважности какъ замерзшей почвы, такъ и стѣны фундамента и половъ, въ способности ихъ пропускать чрезъ себя свѣтильный и всякій другой газъ и въ томъ еще, что движеніе газа внутрь дома можетъ быть возбуждено разностію между температурами внутри дома и внѣ его. Домъ, особенно высокій, много-этажный играетъ при этомъ роль камина или трубы, возбуждая тягу именно вслѣдствіе разности между температурами внутренняго и наружнаго воздуха. Наружный холодный воздухъ, вступая въ почву, проталкиваетъ чрезъ ея поры, поры фундамента

и половъ вытекающей изъ лопнувшей уличной трубы газъ и вводить его въ домъ тѣмъ въ большемъ количествѣ, чѣмъ выше температура внутри дома. Этотъ фактъ съ убѣдительною ясностію доказываетъ какъ проницаемость замерзшей почвы, такъ и одну изъ причинъ движенія газовъ, именно разность температуры. Такимъ образомъ всякій жилой, слѣдовательно, болѣе или менѣе теплый домъ способенъ втягивать въ себя почвенный наружный воздухъ чрезъ почву. Представьте же себѣ, что должны терпѣть обитатели дома, стоящаго на почвѣ, пропитанной веществами, способными разлагаться и выдѣлять вредные для здоровья газообразные продукты! Наружный воздухъ, просачиваясь чрезъ такую почву, конечно будетъ захватывать въ ней вредные газообразные продукты разложенія и вносить ихъ въ домъ, обитатели котораго принуждены будутъ такимъ образомъ дышать этими миазмами.

Я полагаю, что этихъ простыхъ доводовъ совершенно достаточно для убѣжденія въ томъ, что жилые дома должны стоять на почвѣ свободной отъ органическихъ веществъ, способныхъ разлагаться и образовывать вредные для здоровья продукты и что въ почву около строеній ни подъ какимъ видомъ не должно допускать входа могущихъ разлагаться веществъ, каковы, на примѣръ, остатки отъ домашнихъ хозяйствъ, экскременты и проч.

Кромѣ воздуха могутъ вредно-дѣйствовать на почву грунтовые воды, которыя могутъ заносить въ нее вредоносныя вещества и изъ отдаленныхъ мѣстъ. Грунтовые воды, проходя, на примѣръ, чрезъ кладбище, чрезъ ямы съ разными гніющими отбросами, чрезъ овраги засыпанные мусоромъ, смѣшаннымъ съ животными остатками, растворяютъ эти вещества и разносятъ ихъ на далекія разстоянія, пропитывая земли, чрезъ которыя онѣ проходятъ.

Поэтому первое вниманіе строителя жилого дома должно быть обращено на изслѣдованіе почвы и грунтовыхъ водъ. Домъ, построенный на почвѣ, содержащей вредоносныя вещества, не можетъ быть здоровымъ домомъ, хотя бы былъ

построенъ по всѣмъ правиламъ строительнаго искусства; его не спасеть отъ зараженія никакая вентиляція, никакая чистота и комфортъ.

Въ такомъ рѣшительномъ заключеніи нѣтъ преувеличенія. Конечно, наука еще не дошла до полнаго раскрытія источниковъ заразительныхъ болѣзней; одни предполагаютъ эти источники въ дурной водѣ для питья, другіе—въ продуктахъ гніенія разныхъ животныхъ отбросовъ и нечистотъ, иные—въ зародышахъ, носящихся въ атмосферномъ воздухѣ, иные, наконецъ, причиною заразительныхъ болѣзней считаютъ измѣненіе уровня почвенныхъ водъ, какъ то доказываетъ Петтенкоферъ. При всѣхъ этихъ разнообразныхъ данныхъ вполнѣ несомнѣнно и всѣми признано то, что дурной или нечистый воздухъ является всегда дѣятельнымъ и могущественнымъ союзникомъ тѣхъ страшныхъ враговъ человѣчества, которыхъ мы называемъ холерою, тифомъ, чумой и пр.

Удивительно и почти необъяснимо то равнодушіе, съ которымъ общество относится ко всякому заявленію о необходимости постоянно поддерживать чистый воздухъ въ нашихъ домахъ. Безпрестанное возобновленіе воздуха въ частныхъ и общественныхъ зданіяхъ представляется глазамъ большинства послѣднимъ дѣломъ. Есть возможность поддерживать такое возобновленіе,—хорошо, нѣтъ—все равно. А между тѣмъ по сравненію съ другими потребностями человѣка въ пищѣ, одеждѣ, жилищѣ—эта потребность есть самая главная и необходимая. Много, если человѣкъ приступаетъ къ ѣдѣ четыре раза въ день, дышетъ же онъ отъ 16 до 20 разъ въ минуту постоянно, непрерывно, до послѣдняго вздоха. Потребность въ пищѣ, одеждѣ, жилищѣ подчиняется обычаю, модѣ, обставляется приличіями и обрядами, въ удовлетвореніе ихъ вносится не только необходимое, но и излишнее, далеко переступаются границы необходимаго, даже удобнаго, заходятъ въ роскошь,—о хорошемъ воздухѣ почти совсѣмъ не заботятся. Много ли найдется людей, которые, пригласивъ гостей къ обѣду, позаботятся, чтобы вмѣстѣ съ вкусными блюдами и тонкими винами подавался, т.-е. про-

никаль изъ атмосферы и чистый, подогрѣтый воздухъ. То, что мы потребляемъ каждый день въ видѣ пищи и питья, составляетъ по объему не болѣе 180 куб. дюймовъ, т.-е. можетъ уместиться въ 4 или 5 бутылкахъ, воздуху же мы вдыхаемъ въ продолженіе дня 320 куб. фут., слѣдовательно въ 3000 разъ болѣе. Хотя воздухъ и очень легокъ, однако и по вѣсу потребление его очень велико, составляя около 28 фунтовъ въ сутки, слѣдовательно въ 4 или 5 разъ болѣе потребнаго на тоже время количества пищи и питья.

Самый чистый и здоровый воздухъ есть воздухъ полей, лѣсовъ и вообще мало-заселенныхъ пространныхъ мѣстъ. Постоянное и въ высшей степени благодѣтельное движеніе воздушныхъ частей въ свободной атмосферѣ производитъ то, что и въ густо, но правильно населенныхъ мѣстахъ, воздухъ имѣетъ почти одинъ и тотъ же составъ, какъ и вездѣ, слѣдовательно можетъ быть принимаемъ за чистый. Исключеніе составляютъ только тѣсныя улицы и дворы, застроенныя съ четырехъ сторонъ высокими домами, какихъ очень много въ Петербургѣ и какіе, къ сожалѣнію, перестали быть рѣдкостью и въ Москвѣ. Въ такихъ мѣстахъ воздухъ почти не имѣетъ возможности освѣжаться, сливаясь съ свободною атмосферой. Всѣ воздушныя теченія проходятъ надъ этими такъ-сказать глубокими ямами, смѣшиваясь развѣ только съ верхними слоями заключающагося въ нихъ воздуха.

Пребываніе въ свободной атмосферѣ издавна признается самымъ полезнымъ для здоровья, что понятно мы должны признать за безусловную истину. Атмосферныя воздушныя частицы никогда не остаются въ покоѣ, но безпрестанно движутся. То состояніе воздуха, которое мы принимаемъ за совершенное безвѣтріе, только представляется намъ таковымъ по недостатку чувствительности нашихъ нервовъ, такъ какъ движеніе воздуха, происходящее со скоростью $\frac{1}{2}$ метра въ секунду уже нами не ощущается. Посмотримъ, какой смѣнѣ воздуха подвергается человѣкъ находящійся въ свободной атмосферѣ, не только при вѣтрѣ, но притомъ

ея состояніи, которое намъ кажется совершеннымъ затишьемъ. Поверхность тѣла человѣка, подверженную дѣйствию вѣтра, можно принять среднимъ числомъ равною 0,75 квадр. метра. При скорости воздушнаго теченія, какая бываетъ во время затишья, т.-е. при скорости равной лишь $\frac{1}{2}$ метру въ секунду, въ каждый часъ дѣйствуетъ на человѣка или проходитъ около него $0,75 \times 0,5 \times 3.600 = 1.350$ куб. метровъ или 135 куб. сажень воздухъ. Вотъ при какомъ минимумѣ перемѣны воздуха дышетъ человѣкъ, находясь въ средѣ, признаваемой всѣми за самую здоровую. Эта наименѣе дѣятельная вентиляція природы превосходитъ наиболѣе дѣятельную искусственную вентиляцію въ $22\frac{1}{2}$ раза, такъ какъ смѣна воздуха, равная 6 куб. сажень въ часъ на одного человѣка уже считается высшею степенью вентиляціи жилыхъ домовъ.

Я не буду распространяться въ доказательствахъ необходимости постоянного присутствія чистаго воздуха въ нашихъ жилищахъ, тѣмъ болѣе въ жилищахъ рабочихъ, такъ какъ это уже доказано. Обращусь лучше къ разрѣшенію вопроса: какъ достигнуть того, чтобы воздухъ въ жилищѣ рабочаго былъ постоянно чистъ и безвреденъ для здоровья?

Воздухъ всякаго закрытаго пространства неминуемо портится, если въ немъ живутъ люди, по слѣдующимъ причинамъ: во первыхъ, отъ того, что къ его нормальнымъ составнымъ частямъ примѣшиваются пыль, пары и газы, отдѣляющіеся отъ разныхъ предметовъ, нужныхъ въ домашнемъ хозяйствѣ; во вторыхъ, отъ процесса дыханія, горѣнія свѣчей, лампъ, газа и отъ различныхъ выдѣленій изъ нашего тѣла. Большее или меньшее удаленіе первыхъ, въ нѣкоторой мѣрѣ устранимыхъ примѣсей зависитъ отъ самихъ жителей, отъ ихъ любви къ порядку, опрятности и чистотѣ. Устраненіе примѣсей втораго рода не всегда зависитъ отъ воли жильцовъ и должно быть въ зависимости отъ устройства дома, отъ искусственной вентиляціи. Большинство строительныхъ матеріаловъ, изъ которыхъ возводятся стѣны нашихъ домовъ, къ счастію также пористы, какъ и почва, иначе

безъ искусственной вентиляціи жить въ домахъ было бы невозможно. Въ особенности скважистъ и слѣдовательно способенъ проводить чрезъ себя воздухъ обожженный кирпичъ, а не обожженный, только высушенный, еще лучше въ этомъ отношеніи. Хотя съ понятіемъ о каменныхъ стѣнахъ нашихъ строеній мы привыкли соединять представленіе о ихъ крѣпости и непроницаемости, тѣмъ не менѣе онѣ проницаемы для воздуха, какъ бы онѣ ни были крѣпко сложены и толсты. Въ числѣ чрезвычайно интересныхъ вещей, выставленныхъ Военнымъ Педагогическимъ Музеемъ въ русскомъ отдѣлѣ Брюссельской выставки, находилось нѣсколько приборовъ, посредствомъ которыхъ показывалось какъ легко задуть горящую свѣчу чрезъ кирпичную стѣнку въ $\frac{3}{4}$ аршина толщиною только силою дуновенія легкихъ.

Сила, заставляющая наружный воздухъ проникать сквозь стѣны внутрь домовъ есть вѣтеръ и разность между температурами внутри и внѣ дома. Хотя скорость при этомъ прохожденіи значительно уменьшается препятствіями (стѣнами) можетъ быть въ тысячу разъ, однако отверстій всегда находится такъ много, что воздухъ этимъ путемъ можетъ иногда входить внутрь зданія въ значительномъ количествѣ. При просторномъ помѣщеніи, имѣющемъ много наружныхъ стѣнъ, атмосферный воздухъ, особенно въ зимнее время, проникаетъ чрезъ стѣны въ такомъ количествѣ, что въ искусственной вентиляціи нѣтъ надобности. Но въ большинствѣ случаевъ подобнаго естественнаго провѣтриванія слишкомъ мало для достиженія постоянной чистоты воздуха, особенно это слѣдуетъ сказать въ отношеніи жилыхъ помѣщеній фабричныхъ рабочихъ. Докторъ Петтенкоферъ весьма остроумно сравнилъ потребность въ чистомъ воздухѣ съ нуждою въ деньгахъ. „Деньги, какъ и воздухъ, необходимы каждому, и было бы крайне неудобно, если бы намъ пришлось владѣть каждымъ изъ этихъ матеріаловъ въ количествахъ недостаточныхъ для необходимыхъ потребностей“.

Масштабомъ для опредѣленія достоинства или чистоты комнатнаго воздуха принимается содержаніе въ немъ угле-

кислоты, такъ что это достоинство находится въ обратномъ отношеніи къ количеству содержаемой воздухомъ углекислоты. Оказалось, послѣ многочисленныхъ наблюденій, что одинъ объемъ углекислоты на тысячу объемовъ воздуха составляетъ предѣлъ между хорошимъ воздухомъ и дурнымъ, чистымъ и нечистымъ. Въ свободной атмосферѣ, какъ извѣстно, находится только 0,4 объема углекислоты на тысячу объемовъ воздуха, въ воздухѣ выдыхаемомъ нашими легкими 40 объемовъ, т.-е. въ 100 разъ больше. Углекислота сама по себѣ не считается особенно вредною примѣсью въ комнатномъ воздухѣ. Содержаніе ея принято за мѣру для опредѣленія чистоты послѣдняго потому, во-первыхъ, что способовъ для опредѣленія другихъ болѣе вредныхъ примѣсей еще не существуетъ, и во-вторыхъ потому, что всѣ остальные примѣси въ воздухѣ жилого дома находятся въ извѣстномъ отношеніи къ количеству углекислоты. Если въ воздухѣ мало углекислоты, то мало и остальныхъ вредныхъ примѣсей, и наоборотъ. Изъ сопоставленія содержанія углекислоты въ атмосферномъ воздухѣ и въ воздухѣ, выдѣляемомъ процессомъ дыханія людей, вычислено, что на каждого человѣка нужно доставлять въ его жилище 6 куб. саж. въ часъ свѣжаго воздуха и столько же выводить испорченного. Тогда только комнатный воздухъ не перейдетъ по содержанію углекислоты за тотъ предѣлъ, который разграничиваетъ здоровый воздухъ отъ вреднаго. Горящія въ комнатѣ свѣчи, лампы или газъ также портятъ воздухъ и потому на пару свѣчей, лампу или газовый рожокъ нужно вводить свѣжаго воздуха еще почти столько же.

Хотя надъ проницаемостію стѣнъ еще не много сдѣлано опытовъ, но и по извѣстнымъ уже выводамъ можно убѣдиться, что фабричныя жилища помѣщенія не могутъ быть оставлены безъ искусственнаго провѣтриванія. Въ такомъ только случаѣ можно удовлетвориться одною естественною вентиляціею этихъ жилищъ, если вмѣстимость ихъ на примѣръ по меньшей мѣрѣ равна 7 или 8 куб. саженимъ на человѣка и они имѣютъ кромѣ того много наружныхъ стѣнъ. Но такъ

какъ постройка подобныхъ помѣщеній обойдется дороже, чѣмъ устройство для искусственной вентиляціи, то оказывается выгоднѣе прибѣгать къ пособію послѣдней.

Искусственно вентилировать или провѣтривать жилое помѣщеніе значитъ, съ одной стороны, постоянно вводить въ него чистый атмосферный воздухъ въ достаточномъ количествѣ и заставлятъ его наполнять все жилое пространство, съ другой стороны—выводить испорченный воздухъ. Въ нашемъ климатѣ можно безопасно вводить атмосферный воздухъ чрезъ открытыя окна, форточки или двери только въ три лѣтніе мѣсяца, поэтому для зимней вентиляціи необходимо прибѣгать къ особому устройству для предварительнаго нагрѣванія вводимаго воздуха до комнатной температуры. Искусственная вентиляція связывается такимъ образомъ съ нагрѣваніемъ или отопленіемъ жилыхъ помѣщеній. Нагрѣвательные снаряды существуютъ тысячелѣтія, а между тѣмъ вопросъ объ ихъ устройствѣ и примѣненіи къ вентиляціи еще не разрѣшенъ удовлетворительно.

Самая важная задача отопленія по отношенію къ здоровью заключается по нашему мнѣнію въ томъ, чтобъ нагрѣвательный снарядъ, доставляя достаточное количество теплоты, нагрѣвалъ воздухъ только до комнатной температуры безъ всякаго предварительнаго перегрѣванія. Всѣ такъ-называемыя духовыя печи, аммосовскія или калориферы, которыми воздухъ съ цѣлью отопленія зданій предварительно нагрѣвается и потомъ уже вводится въ комнаты, производятъ вредное вліяніе на здоровье. Хотя полнаго и опредѣленнаго отвѣта на вопросъ: почему перегрѣваніе воздуха вредно для здоровья, наука еще не даетъ, тѣмъ не менѣе много и теперь имѣется данныхъ, на основаніи которыхъ можно заключить, что такое перегрѣваніе дѣйствительно вредно. Извѣстно, что въ воздухѣ постоянно находится безчисленное множество микроскопическихъ организмовъ; мы не имѣемъ права или повода къ заключенію, что эти организмы вредны для здоровья; мы скорѣе должны придти къ обратному выводу, такъ какъ они встрѣчаются въ чистой атмосферѣ, среди безуслов-

но не только полезной, но и необходимой для нашего здоровья. Посмотрите какимъ образомъ происходитъ нагрѣваніе воздуха атмосферы. Солнечные лучи, сообщая свою теплоту предметамъ, способнымъ непосредственно нагрѣваться: землѣ, деревьямъ, строеніямъ и пр., какъ извѣстно, не нагрѣваютъ собственно воздуха, или нагрѣваютъ его лишь очень мало. Тепло переходитъ въ него только чрезъ прикосновеніе къ прочимъ нагрѣтымъ предметамъ. Каждая частица воздуха, прикоснувшись къ нагрѣтой поверхности дерева, камня дома и сдѣлавшись теплѣе окружающихъ ея частицъ, слѣдовательно легче, поднимается и скоро выходитъ изъ-подъ вліянія нагрѣвающей поверхности. Ни одна частица воздуха, нагрѣваясь такимъ образомъ не можетъ перегрѣться, т. е. дойти до температуры болѣе высокой, чѣмъ та температура до которой мало-по-малу можетъ дойти вся среда воздуха въ данномъ мѣстѣ. Какъ организмы, такъ и органическія вещества, плавающія въ воздухѣ, никогда при такихъ условіяхъ не нагрѣваются больше, чѣмъ вся масса самаго воздуха. Вслѣдствіе тѣхъ же условій этотъ послѣдній всегда бываетъ холоднѣе прочихъ предметовъ въ природѣ. Лѣтомъ, въ какую бы ни было жаркую погоду, воздухъ болѣе холоденъ чѣмъ непосредственно нагрѣваемые солнцемъ предметы. На солнечной сторонѣ улицы намъ очень жарко отъ прямыхъ лучей солнца и отъ отраженныхъ отъ стѣнъ домовъ; но какъ скоро мы переходимъ въ тѣнь, то чувствуемъ прохладу оттого, что солнечные лучи насъ не достигаютъ, а вліяетъ только одинъ менѣе нагрѣтый, чѣмъ дома на солнечной сторонѣ, воздухъ. Температура же воздуха въ тѣни, понятно, должна быть такая же, какъ и на солнцѣ.

Въ такія же условія должна быть поставлена и отопливаемая комната. Пусть стѣны, полъ, мебель и пр. будутъ нагрѣты въ ней, если возможно, болѣе чѣмъ воздухъ,—это не повредитъ, скорѣе принесетъ пользу. Но ни одна частица воздуха не должна находиться, хотя бы короткое время, въ состояніи перегрѣтомъ. Этого въ большей или меньшей степени можно достигнуть лишь помѣстивъ отопительные сна-

ряды непосредственно въ жилыхъ помѣщеніяхъ и устроивъ ихъ такъ, чтобъ они дѣйствовали на воздухъ лишь своими наружными поверхностями.

Каждая частица воздуха будетъ заимствовать отъ нихъ тепло чрезъ прикосновеніе, обладая возможностью тотчасъ выходить изъ-подъ ихъ вліянія; полъ же, стѣны, мебель и пр. будутъ нагрѣваться лучистою теплотою.

Посмотримъ теперь, каковъ характеръ дѣйствія духоваго отопленія, при которомъ нагрѣвающий снарядъ находится внѣ жилыхъ комнатъ. Исходящая изъ него лучистая теплота пропадаетъ безъ пользы, она изъята отъ нагрѣванія комнатъ, согрѣваніе которыхъ достигается только притокомъ въ нихъ горячаго воздуха. Понятно, что для пополненія всѣхъ потерь тепла чрезъ стѣны, окна, полъ и потолокъ необходимо, чтобъ этотъ притекающій воздухъ былъ непременно нагрѣтъ выше комнатной температуры, иначе онъ не восполнитъ всѣхъ этихъ потерь. Иногда приходится нагрѣвать этотъ притекающій воздухъ свыше 100 градусовъ по Р. Да если нагрѣвать его и не до такой высокой степени, а лишь на 60°—30°, все-таки онъ предварительно будетъ перегрѣтъ.

Комнатную температуру онъ принимаетъ ужъ послѣ того, какъ смѣшается съ болѣе холоднымъ комнатнымъ воздухомъ. Защитники духоваго отопленія говорятъ, что органическія вещества не только при 100°, но и при болѣе высокой температурѣ еще не подвергаются разложенію. Я совершенно согласенъ, что органическія вещества при этихъ температурахъ не разлагаются, но нельзя сказать, чтобъ организмы не терпѣли никакого измѣненія. Мы знаемъ, что при 60° бѣлокъ уже начинаетъ свертываться, изъ этого можно заключить, что при этой температурѣ животный организмъ долженъ уже измѣняться. А это мы едва ли въ правѣ допускать, если желаемъ достигнуть отопленія, не вреднаго для нашего здоровья, ужъ потому только, что въ природѣ этого не допускается; пока наука не узнала свойства и значенія для нашего здоровья воздушныхъ организмовъ, благоразумнѣе

подражать дѣйствию природы. Перегрѣваніе воздуха по всей вѣроятности производить и другія вредныя послѣдствія, уменьшаетъ, а можетъ быть и совсѣмъ уничтожаетъ озонъ въ воздухѣ. Во всякомъ случаѣ, кромѣ теоретическаго ожиданія вреда отъ перегрѣванія, насъ должны убѣждать въ томъ и собственныя наши ощущенія. Не даромъ всѣ жалуются на духовое отопленіе; хотя большинство, жаждущихся лицъ приписываетъ вызываемма имъ непріятныя ощущенія сухости воздуха, однако причина не въ этомъ обстоятельствѣ, а въ перегрѣваніи. Намъ приходилось встрѣчать и такіе дома съ духовымъ отопленіемъ въ которыхъ степень влажности воздуха была надлежащая, но воздухъ все-таки вызывалъ непріятныя ощущенія. Мы позволяемъ себѣ положительно осуждать систему духоваго отопленія, какъ дѣйствительно вредную для здоровья. Размѣръ моей рѣчи не даетъ мнѣ возможности входить въ подробное разсмотрѣніе нагрѣвательныхъ приборовъ, поэтому я скажу коротко, что для небольшихъ домовъ пока единственно хорошій отопительный снарядъ представляетъ простая голландская печь безъ духовыхъ каналовъ, для большихъ домовъ—водяное или паровое отопленіе посредствомъ трубъ или другихъ приборовъ, непосредственно помѣщенныхъ въ жилыхъ помѣщеніяхъ. Этотъ же взглядъ слѣдуетъ примѣнять и при устройствѣ отопленія рабочихъ жилыхъ помѣщеній.

Что же касается до искусственной вентиляціи, то она должна быть независима отъ отопленія и такъ устроена, чтобы вводимый, для провѣтриванія, воздухъ ни подъ какимъ видомъ не былъ нагрѣтъ выше комнатной температуры.

Способовъ для предварительнаго подогреванія воздуха, служащаго для провѣтриванія зданій, множество. Почти всѣ они впрочемъ основаны на пропусканіи воздуха чрезъ отдѣльныя камеры, въ которыхъ устраивается или особый нагрѣвательный аппаратъ, или вводятся трубы, по которымъ течетъ вода или паръ, если нагрѣваніе всего строенія водяное или паровое. Атмосферный воздухъ входитъ чрезъ особое отверстіе въ такую камеру, нагрѣвается прикосновеніемъ къ го-

рячимъ стѣнкамъ прибора или трубъ и отсюда, нагрѣвшись до извѣстной степени, расходится черезъ особые каналы по комнатамъ. Всѣ подобныя устройства для ввода въ жилыя комнаты подогрѣтаго атмосфернаго воздуха имѣютъ тотъ весьма важный недостатокъ, что требуютъ длинныхъ каналовъ для соединенія камеръ съ комнатами. Въ каналахъ неизбежно накапливаются пыль, соръ, тѣла насѣкомыхъ и разныя другіе остатки органическаго происхожденія, которые могутъ разлагаться и портить текущій по нимъ воздухъ. А такъ какъ этотъ послѣдній служитъ непосредственно для дыханія живущихъ въ зданіи, то подобныя устройства не могутъ быть признаваемы удовлетворительными. Ясно, что для устраненія вышесказанныхъ недостатковъ необходимо, чтобы каналъ для доставленія подогрѣтаго воздуха въ комнаты былъ коротокъ и былъ удобенъ для очищенія.

Наши простыя комнатныя печи, называемыя голандскими, представляютъ здоровый нагрѣвательный снарядъ. Для большихъ рабочихъ домовъ всего лучше ставить эти печи не у внутреннихъ стѣнъ, какъ это до сихъ поръ дѣлается, а у наружныхъ, въ разстояніи поларшина отъ стѣны. Если сдѣлать близъ потолка отверстіе въ этой стѣнѣ, то такое отверстіе можно держать открытымъ даже при 10° мороза. Въ это отверстіе будетъ входить наружный холодный воздухъ и прямо прикасаться къ печкѣ. Такое прикосновеніе холоднаго воздуха къ печи достаточно для того, чтобы онъ согрѣвался и не производилъ непріятнаго ощущенія холода на живущихъ въ домѣ. Постоянный вводъ чистаго воздуха этимъ путемъ вполне обеспечивается.

Для вывода же испорченнаго воздуха наружу достаточно сдѣлать въ противоположной, т. е. внутренней, стѣнѣ, каналъ съ двумя отверстіями, снабженными дверцами: одно у пола, другое близъ потолка и открывать то или другое, смотря по надобности. Въ болѣе сильные морозы придется открывать дверцы верхняго отверстія, при болѣе теплой погодѣ дверцу нижняго. Выводной каналъ придется прогрѣвать, посредствомъ маленькой топки для усиленія тяги, только тогда, когда тем-

температура наружнаго воздуха выше 0° , при низшей температурѣ тяга будетъ достаточно возбуждаться разностию между температурами внутри и снаружи.

Если печь уже существуетъ и стоитъ не вблизи къ наружной стѣнѣ, тогда къ пробитому отверстию въ этой послѣдней слѣдуетъ приладить деревянную трубу, свободный конецъ которой должно настолько приблизить къ печи, чтобы струя холоднаго воздуха падала на нее и нагрѣвалась. Во многихъ домахъ для рабочихъ, гдѣ есть большія кухонныя печи, можно устроить превосходную и обильную доставку свѣжаго подогрѣтаго воздуха по этому способу. Стоитъ только направить струю холоднаго воздуха посредствомъ деревянной трубы приличныхъ размѣровъ на ту часть кухонной печи, которую можно охлаждать безъ ущерба для варки кушанья. Способъ этотъ простъ, дешевъ и хорошъ тѣмъ, что воздухъ не перегрѣвается и, слѣдовательно, не теряетъ своей живительной силы. Въ нѣкоторыхъ рабочихъ домахъ фабрики П. Малютина сыновей, находящейся близъ Раменской станціи Московско-Рязанской желѣзной дороги, сдѣлано нѣсколько подобныхъ приспособленій для нагрѣванія вводимаго воздуха о поверхность кухонныхъ печей.

Дымомъ отъ большихъ кухонныхъ печей можно также пользоваться и для вывода испорченнаго воздуха. Дымъ для этой цѣли слѣдуетъ пускать по желѣзной трубѣ, выложенной внутри тонкимъ кирпичемъ и окружить такую дымовую трубу кожухомъ, т.-е. другою, концентрическою съ ней трубою, вдвое и втрое большаго діаметра, каменною или деревянною. Если закрываніе дымовой трубы по вытопкѣ печи посредствомъ механизма приспособить такъ, чтобы она закрывалась въ самой верхней своей оконечности, сверхъ крыши, то тепло, захваченное послѣ закрытія, настолько достаточно прогрѣваетъ и поддерживаетъ въ согрѣтомъ состояніи стѣнки дымовой трубы, а чрезъ нихъ и внутренность кольцеобразнаго пространства между кожухомъ и дымовою трубою, что это пространство служитъ очень хорошей вентиляціонною трубою. Этою то трубою и можно пользоваться

для вытягиванія испорченнаго воздуха изъ разныхъ помѣщеній даже изъ большаго рабочаго дома. Вентиляція четырехъ большихъ жилыхъ домовъ для рабочихъ на упомянутой фабрикѣ П. Малютина сыновой основана на такомъ же устройствѣ.

Я не имѣю цѣли излагать предъ вами, М. Г., подробности устройства жилыхъ домовъ для фабричныхъ рабочихъ; безъ чертежей или моделей это было бы даже бесполезно. Уже приведенные факты достаточно, я полагаю, показываютъ что устройство жилыхъ домовъ съ искусственной вентиляціей и рациональнымъ отопленіемъ вовсе не такъ дорого, какъ инымъ это кажется съ перваго взгляда. Напротивъ, если принять въ расчетъ благопріятное вліяніе подобныхъ устройствъ на здоровье обитателей этихъ домовъ, то они окажутся дешевле тѣхъ, какіе строились до сихъ поръ и строятся еще теперь.

Есть еще неизбѣжная отрасль хозяйства въ рабочихъ жилыхъ домахъ, которая, по своему вліянію на здоровье людей, едва ли не самая вредная и во всякомъ случаѣ самая непріятная, но которая вмѣстѣ съ тѣмъ, при правильномъ веденіи дѣла могла бы быть не только лишена всякаго вреда, но даже употреблена съ значительною пользою. Я заранѣе прошу извиненія, что по характеру моей рѣчи принужденъ касаться нѣкоторыхъ неудобныхъ для разговора предметовъ. Но такъ какъ наука все терпитъ и все, что для нея нужно, допускаетъ, а я смѣю думать, что устройство жилыхъ рабочихъ помѣщеній составляетъ также предметъ научный, то я и позволяю себѣ сказать нѣсколько словъ о недостаткахъ въ устройствѣ клозетовъ и утилизованіи какъ ихъ продуктовъ, такъ и всякихъ другихъ нечистотъ.

Допотопнаго устройства клозеты съ выгребами давно уже признаны, если не источникомъ, то, по крайней мѣрѣ, пособникомъ всевозможныхъ заразительныхъ болѣзней. Черезъ выгребныя ямы почва пропитывается нечистотами на далекое разстояніе и заражаетъ внутренній воздухъ жилыхъ помѣщеній, потому что сквозь почву, какъ мы видѣли, атмосферный воздухъ можетъ проникать въ дома. Въ высшей сте-

пени непрятный вывозъ выгребныхъ нечистотъ стоитъ тѣмъ не менѣ денегъ. Между тѣмъ существуютъ средства не только избавиться отъ непрятнаго запаха, но и воспользоваться нечистотами, какъ отличнымъ удобреніемъ. Средство это представляютъ земляные клозеты.

Растительная и глинистая земля, торфяная и угольная мелочъ весьма способны поглощать газы. Подсыпая къ экскрементамъ въ достаточномъ количествѣ, эти вещества совершенно уничтожаютъ непрятный запахъ и обезвреживаютъ экскременты. При томъ, разъ употребленные, т.-е. смѣшанные съ нечистотами, эти вещества послѣ мѣсячнаго или двухмѣсячнаго лежанія подъ навѣсомъ снова могутъ быть употреблены для той же цѣли, т. е. для дезинфекціи выгребныхъ нечистотъ. Послѣ пятого или шестаго оборота получается превосходный удобрительный матеріалъ, которымъ можно съ выгодною пользоваться для разведенія огородовъ, садовъ, для удобренія полей подъ посѣвъ ржи и другихъ хлѣбныхъ растеній.

При большей части фабрикъ, стоящихъ внѣ города, всегда есть много пустопорожней земли. Вмѣсто того, чтобы платить деньги за вывозъ выгребныхъ нечистотъ, заставлять людей переносить нестерпимый запахъ и въ довершеніе всего подвергать опасности ихъ здоровье, не лучше ли устроить земляные клозеты и воспользоваться ихъ продуктами для удобренія пустопорожнихъ земель вокругъ фабрики и разведенія на нихъ огородовъ и садовъ, тѣмъ болѣе, что эти земли въ большинствѣ случаевъ остаются незанятыми и пропадаютъ даромъ. Лишній расходъ на перевозку земли съ лихвою вознаградится доходомъ отъ продажи или потребленія плодовъ полезныхъ огородныхъ растеній. Просторные дворы многихъ фабрикъ такимъ путемъ могли бы быть превращены въ огороды и сады. Это было бы выгодно и вмѣстѣ съ тѣмъ въ высшей степени полезно даже для нравственнаго здоровья, не говоря уже о физическомъ.

Той же цѣли можно достигать и слѣдующимъ путемъ: нѣкоторыя фабрики представляютъ возможность устройства

сплавной канализаціи. Большинство нашихъ фабрикъ приводится въ движеніе паровыми машинами съ охлажденіемъ мятыхъ паровъ. Отъ этого охлажденія образуется большое количество теплой воды, которая течетъ по чугунной широкой трубѣ обыкновенно въ рѣку или прудъ. Если эту трубу протянуть около жилыхъ строеній, то ею можно воспользоваться какъ магистральною трубою для ввода въ нее всякихъ грязныхъ водъ и расжиженныхъ экскрементовъ изъ жилыхъ помѣщеній и потомъ употребить ихъ для орошенія полей.

Такъ-называемыя сорныя или помойныя ямы должны быть совершенно уничтожены. Въмѣсто нихъ для выливанія помоевъ несравненно лучше сдѣлать слѣдующее приспособленіе: не вдалекѣ отъ жилого дома нужно отдѣлить небольшое пространство земли, напримѣръ столько квадратныхъ сажень сколько жителей въ домѣ, и вспахать это мѣсто. Такимъ сравнительно небольшимъ пространствомъ земли, особенно если оно поросло травою, можно воспользоваться для дезинфекціи помоевъ, стоитъ только эти послѣднія выливать прямо на поверхность земли и каждый разъ постепенно все на свѣжее и свѣжее мѣсто; жидкія части будутъ поглощаться землею и выѣтриваться, твердыя слѣдуетъ каждый день сгребать и отвозить въ поле, или пустопорожнее, открытое мѣсто, стараясь ихъ по этому мѣсту разбрасывать, а не валить въ кучу. Для того чтобы жители дома непременно выливали помянутыя грязныя воды каждый разъ на свѣжее мѣсто, достаточно положить на землю сколоченную изъ четырехъ деревянныхъ брусковъ раму, въ которую и должны быть выливаемы помои. Понятно, что эту раму ежедневно слѣдуетъ передвигать на другое сосѣднее мѣсто. Мы испытали этотъ способъ и находимъ его удовлетворительнымъ, впрочемъ за не имѣніемъ лучшаго. Если же отведенное для выливанія грязныхъ водъ мѣсто предохранить навѣсомъ отъ дождей, то переработка грязныхъ водъ растительною землею будетъ совершаться еще скорѣе. По прошествіи нѣсколькихъ лѣтъ такое мѣсто, по всей вѣроятности окажется отлично удобренною землею, которою можно воспользоваться подъ огородъ, а для потребностей домашняго хозяйства отвести другое.

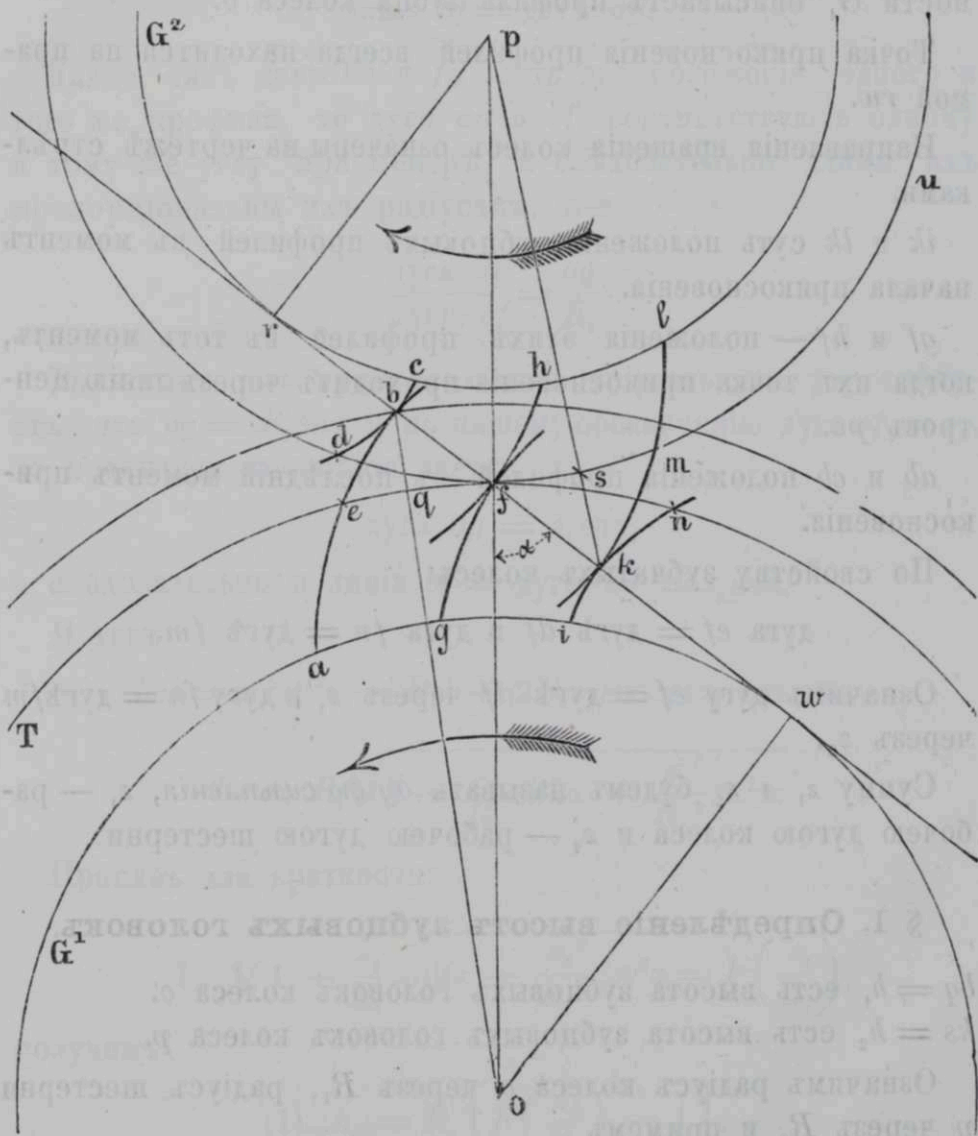
Доказательства мои въ пользу выгоды затратъ на улучшение обстановки жизни фабричныхъ рабочихъ можетъ быть и слабы, а предложенные способы улучшить санитарное устройство ихъ помѣщеній, можетъ быть много оставляють еще желать, но самый предметъ неоспоримо и ясно говорить за себя. Я увѣренъ, что собравшіеся здѣсь представители просвѣщенной части нашего общества яснѣе понимаютъ пользу заботливости о здоровьѣ рабочихъ, чѣмъ даже я изложилъ ее. Но я счелъ бы свой трудъ не напраснымъ, если бы мнѣ удалось въ моихъ молодыхъ слушателяхъ, будущихъ промышленныхъ дѣятелей, получающихъ здѣсь свое образованіе, возбудить желаніе изучить этотъ предметъ и заронить въ ихъ сердца искру любви къ нему. Я надѣюсь, что молодые люди, готовящіеся ко вступленію въ практическую промышленную жизнь, не только не упустятъ изъ виду санитарной части тѣхъ производствъ, изученіемъ и веденіемъ которыхъ они будутъ заниматься, но и въ свою очередь дѣятельно помогутъ развитію ея. Уже одна гуманность, любовь къ человѣчеству, въ которой по ученію нашего Верховнаго Учителя, заключается весь социальный законъ, должна служить для нихъ побудительной причиной и путеводною звѣздой. Но здѣсь, въ вопросѣ объ улучшеніи условій жизни фабричныхъ, гуманность идетъ объ руку съ видимой общей практической пользой. Мы вѣримъ, что молодые дѣятели, вооруженные современными научными познаніями, оправдаютъ возлагаемыя на нихъ надежды, будутъ стремиться къ разрѣшенію задачи и наконецъ рѣшатъ, какимъ образомъ при помощи простыхъ и общедоступныхъ средствъ можно достигнуть наиболѣе благотворныхъ результатовъ въ устройствѣ санитарной обстановки рабочаго человека.

Ф. Дмитріевъ.

О ЗУБЧАТЫХ КОЛЕСАХ СЪ ОЧЕРТАНИЕМЪ ЗУБЬЕВЪ ПО РАЗВЕРТЫВАЮЩЕЙ КРУГА.

СТАТЬЯ ПРОФЕССОРА Д. Н. ЛЕБЕДЕВА.

На чертежѣ ф. 1 p и o означаютъ центры начальныхъ окружностей U и T , которыя принадлежатъ двумъ зубча-



тымъ колесамъ съ зубцами, очерченными по развертывающей круга.

G_1 и G_2 тѣ окружности, которыхъ развертывающія служатъ профилями зубцовъ.

Прямая rw , общая касательная окружностей G_1 и G_2 проходитъ черезъ точку f прикосновенія начальныхъ окружностей.

Точка k при навиваніи прямой rq на окружность G_2 даетъ профиль зубцовъ колеса p , а при развертываніи окружности G_1 описываетъ профиль зуба колеса o .

Точка прикосновенія профилей всегда находится на прямой rw .

Направленія вращенія колесъ означены на чертежѣ стрѣлками.

ik и lk суть положенія зубцовыхъ профилей въ моментъ начала прикосновенія.

gf и hf — положенія этихъ профилей въ тотъ моментъ, когда ихъ точка прикосновенія проходитъ черезъ линію центровъ po .

ab и cb положенія профилей въ послѣдній моментъ прикосновенія.

По свойству зубчатыхъ колесъ:

$$\text{дуга } ef = \text{дугѣ } df \text{ и дуга } fn = \text{дугѣ } fm.$$

Означимъ дугу $ef = \text{дугѣ } df$ черезъ z_1 и дугу $fn = \text{дугѣ } fm$ черезъ z_2 .

Сумму $z_1 + z_2$ будемъ называть дугою сцѣпленія, z_1 — рабочей дугою колеса и z_2 — рабочей дугою шестерни.

§ 1. Опредѣленіе высотъ зубцовыхъ головокъ.

$bq = h_1$ есть высота зубцовыхъ головокъ колеса o .

$ks = h_2$ есть высота зубцовыхъ головокъ колеса p .

Означимъ радіусъ колеса o черезъ R_1 , радіусъ шестерни p черезъ R_2 и примемъ

$$\frac{R_1}{R_2} = c, \text{ гдѣ } c > 1.$$

Изъ чертежа ф. 1 видно, что

$$h_1 = bq = bo - qc = bo - R_1$$

и изъ треугольника bfo :

$$bo^2 = bf^2 + R_1^2 - 2bf \cdot R_1 \cos(\pi - \alpha).$$

По свойству развертывающей круга

$$\text{линія } bf = \text{дугѣ } ag.$$

Далѣе, такъ какъ ae и fg суть два положенія одного и того же профиля, то дуги ag и ef соотвѣтствуютъ одному и тому же углу при центрѣ, а слѣдовательно длины ихъ пропорціональны ихъ радіусамъ, т.-е.

$$\frac{\text{дуга } ag}{\text{дугѣ } ef} = \frac{oq}{R_1}.$$

Такъ какъ изъ прямоугольнаго тригольника foq слѣдуетъ, что $oq = R_1 \sin \alpha$ и по нашему обозначенію дуга $of = z_1$, то послѣдняя пропорція даетъ:

$$\text{дуга } ag = z_1 \sin \alpha,$$

а слѣдовательно и линия $bf = \text{дугѣ } ag = z_1 \sin \alpha.$

И такъ

$$bo^2 = z_1^2 \sin^2 \alpha + R_1^2 + 2R_1 z_1 \sin \alpha \cos \alpha, \text{ откуда}$$

$$bo = R_1 \sqrt{1 + \frac{z_1^2}{R_1^2} \sin 2\alpha + \frac{z_1^2}{R_1^2} \sin^2 \alpha}.$$

Принявъ для краткости:

$$(I) \dots \sqrt{1 + \frac{z_1^2}{R_1^2} \sin 2\alpha + \frac{z_1^2}{R_1^2} \sin^2 \alpha} = F\left(\frac{z_1}{R_1}\right),$$

получимъ

$$(1) \dots h_1 = R_1 \left[F\left(\frac{z_1}{R_1}\right) - 1 \right].$$

Точно также найдемъ, что

$$(2)...h_2 = R_2 \left[F\left(\frac{z_2}{R_2}\right) - 1 \right], \text{ гдѣ}$$

$$(II)...F\left(\frac{z_2}{R_2}\right) = \sqrt{1 + \frac{z_2^2}{R_2^2} \operatorname{sn}^2 \alpha + \frac{z_2^2}{R_2^2} \operatorname{sn}^2 \alpha}.$$

§ 2. Проекции профилей зубцовыхъ головокъ на начальныя окружности.

Эти проекціи суть:

для зубцовъ колеса o дуга $eq = x_1$

для зубцовъ колеса p дуга $sm = x_2$.

Изъ чертежа фиг. 1 видно, что

$$x_1 = \text{дугѣ } ef - \text{дуга } qf$$

Здѣсь дуга $ef = z_1$ и дуга $qf = R_1 \varphi_1$, гдѣ φ_1 есть мѣра угла bof .

$$x_1 = z_1 - R_1 \varphi_1.$$

Изъ тригольника bof имѣемъ:

$$\frac{bf}{\operatorname{sn} \varphi_1} = \frac{bo}{\operatorname{sn} \alpha}.$$

Такъ какъ $bf = z_1 \operatorname{sn} \alpha$ и $bo = R_1 F\left(\frac{z_1}{R_1}\right)$, то по послѣдней пропорціи:

$$\operatorname{sn} \varphi_1 = \frac{z_1 \operatorname{sn}^2 \alpha}{R_1 F\left(\frac{z_1}{R_1}\right)}$$

или

$$\varphi_1 = \operatorname{arc} \left[\operatorname{sn} = \frac{z_1 \operatorname{sn}^2 \alpha}{R_1 F\left(\frac{z_1}{R_1}\right)} \right].$$

И такъ:

$$(1)...x_1 = z_1 - R_1 \operatorname{arc} \left[\operatorname{sn} = \frac{z_1 \operatorname{sn}^2 \alpha}{R_1 F\left(\frac{z_1}{R_1}\right)} \right].$$

Точно также найдемъ, что

$$(2)...x_2 = z_2 - R_2 \operatorname{arc} \left[\operatorname{sn} = \frac{z_2 \operatorname{sn}^2 \alpha}{R_2 F\left(\frac{z_2}{R_2}\right)} \right].$$

§ 3. Случай, когда малое колесо вполне утилизируется.

Разсматривая чертежъ ф. 1, мы видимъ что крайнюю точку прикосновенія профилей въ региі круга U можетъ служить точка r . Если высота зубцовыхъ головокъ такова, что точка прикосновенія профилей достигаетъ этой точки, то мы будемъ говорить, что малое колесо вполне утилизировано.

Положимъ, что большое колесо дано, слѣдовательно намъ извѣстна точка b пересѣченія линіи rw съ тою окружностью, которая ограничиваетъ головки зубцовъ колеса o . Возставивъ изъ точки b перпендикуляръ къ rw , получимъ на прямой po точку u , которая опредѣлитъ намъ радіусъ uf наименьшей шестерни, которая можетъ сцѣпляться съ даннымъ колесомъ o . Означивъ радіусъ такого колеса, черезъ R'_2 изъ прямоугольнаго тріугольника bfu имѣемъ:

$$(bf = z_1 \operatorname{sn} \alpha) = (uf = R'_2) \times \operatorname{cs} \alpha$$

или

$$z_1 \operatorname{sn} \alpha = R'_2 \operatorname{cs} \alpha$$

и

$$R'_2 = z_1 \operatorname{tg} \alpha.$$

§ 4. Случай шестерни и зубчатой гребенки.

1) Если зубцы шестерни p ф. 2 очерчены по развертывающей круга, то профили зубцовъ гребенки суть прямая,

Изъ триугольника же ebq , гдѣ уголъ при q прямой:

$$eq = ebc \sin \alpha \text{ и } bq = eb \cos \alpha$$

или

$$eq = z_1 \cos^2 \alpha \text{ и } bq = z_1 \sin \alpha \cos \alpha.$$

Итакъ для гребенки:

$$h_1 = z_1 \sin \alpha \cos \alpha \text{ и } x_1 = z_1 \cos^2 \alpha.$$

2) Если шестерня, сдѣляющаяся съ гребенкою, вполнѣ утилизирована, то

$$z_1 \sin \alpha = R_2 \cos \alpha,$$

а потому

$$h_1 = R_2 \cos^2 \alpha.$$

Изъ триугольника fkr , гдѣ $fk = z_2 \sin \alpha$, имѣемъ

$$(R_2 + h_2)^2 = R_2^2 + z_2^2 \sin^2 \alpha + 2R_2 z_2 \sin \alpha \cos \alpha.$$

Принимая $h_2 = h_1 = R_2 \cos^2 \alpha$, изъ послѣдняго равенства, получимъ:

$$\frac{z_2^2}{R_2^2} = \operatorname{ctg}^2 [\sqrt{3 + \cos^2 \alpha} - 1].$$

§ 5. Рабочія дуги z_1 и z_2 .

1) Въ § 1 разсматривая триугольникъ bfo , въ которомъ стороны суть

$$bf = z_1 \sin \alpha, of = R_1 \text{ и } bo = R_1 + h_1.$$

и внѣшній уголъ $bfp = \alpha$, мы имѣли

$$(h_1 + R_1)^2 = z_1^2 \sin^2 \alpha + R_1^2 + 2z_1 \sin \alpha R_1 \cos \alpha.$$

Разрѣшивъ это равенство по $z_1 \sin \alpha$ имѣемъ:

$$(1) \dots z_1 = \frac{1}{\sin \alpha} \sqrt{(h_1 + R_1)^2 - R_1^2 \sin^2 \alpha - R_1 \operatorname{ctg} \alpha}.$$

Точно также изъ триугольника fkr получимъ:

$$(2) \dots z_2 = \frac{1}{\sin \alpha} \sqrt{(h_2 + R_2)^2 - R_2^2 \sin^2 \alpha - R_2 \operatorname{ctg} \alpha}.$$

2. Имѣя въ виду колеса съ одинаковыми высотами зубцовыхъ головокъ ($h_1 = h_2$) рассмотримъ выраженіе

$$(1') \dots z = \frac{1}{\sin \alpha} \sqrt{(h + R)^2 - R^2 \sin^2 \alpha} - R \operatorname{ctg} \alpha,$$

которое черезъ постановку надлежащихъ индексовъ у R даетъ намъ z_1 и z_2 .

Возьмемъ производную этого выраженія по R , принимая h и α постоянными

$$\frac{dz}{dR} = \frac{1}{\sin \alpha} \cdot \frac{h + R \cos^2 \alpha - \cos \alpha \sqrt{(h + R)^2 - R^2 \sin^2 \alpha}}{\sqrt{(h + R)^2 - R^2 \sin^2 \alpha}}.$$

Внесемъ въ числитель $\cos \alpha$ подъ корень и раскроемъ скобки $(h + R)^2$. Принявъ во вниманіе, что

$$h^2 \cos^2 \alpha = h^2 - h^2 \sin^2 \alpha$$

и

$$R^2 \sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha = R^2 \cos^2 \alpha - R^2 \sin^4 \alpha$$

получимъ:

$$\begin{aligned} h + R \cos^2 \alpha - \cos \alpha \sqrt{(h + R)^2 - R^2 \sin^2 \alpha} = \\ = (h + R \cos^2 \alpha) - \sqrt{(h + R \cos^2 \alpha)^2 - h^2 \sin^2 \alpha}. \end{aligned}$$

Такъ какъ

$$h + R \cos^2 \alpha > \sqrt{(h + R \cos^2 \alpha)^2 - h^2 \sin^2 \alpha},$$

то заключаемъ, что

$$\frac{dz}{dR} > 0.$$

т.-е. что z увеличивается вмѣстѣ съ R , или что большому R соотвѣтствуетъ и большее z . Такъ какъ $R_1 > R_2$, то

$$(3) \dots z_1 > z_2, \text{ т.-е.}$$

что рабочая дуга колеса всегда больше рабочей дуги шестерни, или что точка прикосновенія профилей большую часть своего пути описываетъ въ режѣ шестерни.

3) Имѣя въ виду колеса съ одинаковою высотой зубцовыхъ головокъ, имѣемъ

$$h_1 = h_2,$$

что по ур. (1) и (2) § 1 даетъ:

$$R_1 \left[F\left(\frac{z_1}{R_1}\right) - 1 \right] = R_2 \left[F\left(\frac{z_2}{R_2}\right) - 1 \right]$$

или

$$\frac{F\left(\frac{z_1}{R_1}\right) - 1}{F\left(\frac{z_2}{R_2}\right) - 1} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{c}.$$

Такъ какъ $c > 1$, то $\frac{1}{c} < 1$

и

$$\frac{F\left(\frac{z_1}{R_1}\right) - 1}{F\left(\frac{z_2}{R_2}\right) - 1} < 1$$

или

$$(4) \dots F\left(\frac{z_1}{R_1}\right) < F\left(\frac{z_2}{R_2}\right).$$

$F\left(\frac{z_1}{R_1}\right)$ и $F\left(\frac{z_2}{R_2}\right)$ получаются изъ выраженія:

$$F(x) = \sqrt{1 + x \sin 2\alpha + x^2 \sin^2 \alpha}$$

по замѣнѣ въ немъ x черезъ $\frac{z_1}{R_1}$ или черезъ $\frac{z_2}{R_2}$.

Взявъ производную отъ $F(x)$, получимъ:

$$\frac{dF(x)}{dx} = \frac{\sin 2\alpha + 2x \sin^2 \alpha}{2F(x)}.$$

Числитель $\sin 2\alpha + 2x \sin^2 \alpha > 0$, ибо $\alpha > \frac{\pi}{2}$ и x всегда положительно. Слѣдовательно

$$\frac{dF(x)}{dx} > 0,$$

т.-е. $F(x)$ увеличивается вмѣстѣ съ x , или большимъ значеніямъ $F(x)$ соотвѣтствуютъ и большія величины x . А такъ какъ по (4)

$$F\left(\frac{z_1}{R_1}\right) < F\left(\frac{z_2}{R_2}\right) \text{ то и } \frac{z_1}{R_1} < \frac{z_2}{R_2} \dots (5)$$

т.-е. уголъ, соотвѣтствующій рабочей дугѣ колеса, меньше угла, соотвѣтствующаго рабочей дугѣ шестерни.

4) Уравненіе (2) § 5 даетъ:

$$\frac{z_2}{R_2} = \frac{1}{\sin \alpha} \left[\sqrt{\left(1 + \frac{h}{R_2}\right)^2 - \sin^2 \alpha} - \cos \alpha \right].$$

Принимая высоту зубцовыхъ головокъ одинаковою для всѣхъ колесъ, видимъ изъ послѣдняго равенства, что наибольшей величинѣ $\frac{z_2}{R_2}$ соотвѣтствуетъ наименьшее R_2 или наибольшее $\frac{h}{R_2}$.

Такъ какъ по § 3 при данномъ радіусѣ большаго колеса, наименьшей радіусъ шестерни таковъ, что

$$z_1 \sin \alpha = R_2 \cos \alpha,$$

то приложивъ къ таковой парѣ колесъ имѣвшееся у насъ въ § 1 равенство

$$(R_1 + h)^2 = z_1^2 \sin^2 \alpha + R_1^2 + 2R_1 z_1 \sin \alpha \cos \alpha,$$

по замѣнѣ въ немъ $z_1 \sin \alpha$ черезъ $R_2 \cos \alpha$, получимъ:

$$2R_1 h + h^2 = R_2^2 \cos^2 \alpha + 2R_1 R_2 \cos^2 \alpha.$$

Раздѣливъ обѣ части этого уравненія на R_2 и замѣтивъ, что $R_1 = cR_2$, имѣемъ:

$$2c \frac{h}{R_2} + \frac{h^2}{R_2^2} = \cos^2 \alpha (1 + 2c),$$

откуда:

$$\frac{h}{R_2} = \sqrt{c^2 + cs^2\alpha(1+2c)} - c.$$

Производная этого выражения по c :

$$\frac{d}{dc} \left(\frac{h}{R_2} \right) = \frac{c + cs^2\alpha}{\sqrt{c^2 + cs^2\alpha(1+2c)}} - 1$$

отрицательна. Въ самомъ дѣлѣ, такъ какъ $cs\alpha < 1$, то въ дробь:

$$\frac{c + cs^2\alpha}{\sqrt{c^2 + cs^2\alpha(1+2c)}} = \sqrt{\frac{c^2 + 2c \cdot cs^2\alpha + cs^4\alpha}{c^2 + 2c \cdot cs^2\alpha + cs^2\alpha}}$$

числитель меньше знаменателя, а слѣдовательно сама дробь меньше единицы.

$$\frac{d}{dc} \left(\frac{h}{R_2} \right) = 0$$

не можетъ быть, ибо это требуетъ чтобы $cs^2\alpha = 1$.

И такъ $\frac{h}{R_2}$ съ возрастаніемъ c уменьшается, а потому имѣетъ наибольшую величину при $c=1$. Но при $c=1$ выраженіе $\frac{h}{R_2}$ даетъ:

$$(6) \cdot \frac{h}{R_2} = \sqrt{1 + 3cs^2\alpha} - 1.$$

Это уравненіе даетъ наименьшую величину R_2 соответствующую данному h . Внеся это въ выраженіе $\frac{z_2}{R_2}$, получимъ наибольшее $\frac{z_2}{R_2} = ctg\alpha$.

Такъ какъ одновременно съ (6) имѣемъ $\frac{z_2}{R_2} = ctg\alpha$ и при $c=1$ $z_2 = z_1$, то по (6) для этихъ условій.

$$(7) \cdot \dots z_2 = h \cdot \frac{ctg\alpha}{\sqrt{1 + 3cs^2\alpha} - 1}.$$

§ 6. Сравненіе величинъ x_1 и x_2 .

Этотъ параграфъ посвящается рѣшенію необходимаго въ послѣдствіи вопроса о томъ, что больше x_1 или x_2 .

Разсмотримъ выраженіе:

$$(1) \dots x = R \left[\xi - \arcsin \left(\operatorname{sn} \left(\frac{\xi \operatorname{sn}^2 \alpha}{F(\xi)} \right) \right) \right], \text{ гдѣ}$$

$$(2) \dots F(\xi) = \sqrt{1 - \xi \operatorname{sn} 2\alpha + \xi^2 \operatorname{sn}^2 \alpha}$$

Уравненіе (1) даетъ намъ x_1 и x_2 по замѣнѣ ξ соотвѣтственно черезъ $\frac{x_1}{R_1}$ или $\frac{x_2}{R_2}$.

Отвѣтъ на нашъ вопросъ получаемъ, рассматривая производную ур. (1):

$$\frac{dx}{dR} = \xi - \arcsin \left[\operatorname{sn} \left(\frac{\xi \operatorname{sn}^2 \alpha}{F(\xi)} \right) \right] + R \left\{ \frac{d\xi}{dR} - \frac{\operatorname{sn}^2 \alpha \frac{d}{dR} \left(\frac{\xi}{F(\xi)} \right)}{\sqrt{1 - \frac{\xi^2 \operatorname{sn}^4 \alpha}{F^2(\xi)}}} \right\}$$

Здѣсь первые два члена суть ни что иное какъ $\frac{x}{R}$, а потому:

$$\frac{dx}{dR} = \frac{x}{R} + R \left\{ \frac{d\xi}{dR} - \frac{\operatorname{sn}^2 \alpha \frac{d}{dR} \left(\frac{\xi}{F(\xi)} \right)}{\sqrt{1 - \frac{\xi^2 \operatorname{sn}^4 \alpha}{F^2(\xi)}}} \right\}$$

Далѣе

$$\frac{d}{dR} \left(\frac{\xi}{F(\xi)} \right) = \frac{F(\xi) - \xi F'(\xi)}{F^2(\xi)} \cdot \frac{d\xi}{dR}.$$

По ур. (2)

$$F'(\xi) = \frac{\operatorname{sn} 2\alpha + 2\xi \operatorname{sn}^2 \alpha}{2F(\xi)}$$

а слѣдовательно:

$$\frac{F(\xi) - \xi F'(\xi)}{F^2(\xi)} = \frac{2 + \xi \operatorname{sn} 2\alpha}{F^2(\xi)}$$

Внеся это въ выраженіе $\frac{dx}{dR}$ и замѣтивъ, что

$$\frac{\operatorname{sn}^2 \alpha}{\sqrt{1 - \frac{\xi^2 \operatorname{sn}^4 \alpha}{F^2(\xi)}}} = \frac{F(\xi) \operatorname{sn}^2 \alpha}{\sqrt{F^2(\xi) - \xi^2 \operatorname{sn}^4 \alpha}}$$

получимъ:

$$(3) \dots \frac{dx}{dR} = \frac{x}{R} + R \cdot \frac{d\xi}{dR} \left[1 - \frac{(2 + \xi \operatorname{sn} 2\alpha) \operatorname{sn}^2 \alpha}{F^2(\xi) \sqrt{F^2(\xi) - \xi^2 \operatorname{sn}^4 \alpha}} \right].$$

Возьмемъ ур. (2)

$$F^2(\xi) = 1 + \xi^2 \operatorname{sn}^2 \alpha + \xi \operatorname{sn} 2\alpha.$$

Вычтемъ изъ обѣихъ частей этого равенства $\xi^2 \operatorname{sn}^4 \alpha$. За-
мѣтивъ, что

$$\xi^2 \operatorname{sn}^2 \alpha - \xi^2 \operatorname{sn}^4 \alpha = \xi^2 \operatorname{sn}^2 \alpha (1 - \operatorname{sn}^2 \alpha) = \frac{\xi^2 \operatorname{sn}^2 2\alpha}{4},$$

получаемъ:

$$F^2(\xi) - \xi^2 \operatorname{sn}^4 \alpha = \left(1 + \frac{\xi \operatorname{sn} 2\alpha}{2} \right)^2 = \frac{(2 + \xi \operatorname{sn} 2\alpha)^2}{4}$$

и

$$\sqrt{F^2(\xi) - \xi^2 \operatorname{sn}^4 \alpha} = \frac{2 + \xi \operatorname{sn} 2\alpha}{2}.$$

Внеся это въ ур. (3) находимъ:

$$(4) \dots \frac{dx}{dR} = \frac{x}{R} + R \frac{d\xi}{dR} \left[1 - \frac{2 \operatorname{sn}^2 \alpha}{F^2(\xi)} \right].$$

Займемся теперь производною $\frac{d\xi}{dR}$.

Для этого возьмемъ изъ § 5 равенство (1'):

$$z = \frac{1}{\operatorname{sn} \alpha} \sqrt{(h+R)^2 - R^2 \operatorname{sn}^2 \alpha} - R \operatorname{ctg} \alpha.$$

Которое, вслѣдствіе того, что $\xi = \frac{z}{R}$ даетъ:

$$(5) \dots \xi = \frac{1}{\operatorname{sn} \alpha} \left[\sqrt{\left(1 + \frac{h}{R}\right)^2 - \operatorname{sn}^2 \alpha} - \operatorname{cs} \alpha \right],$$

откуда

$$\frac{d\xi}{dR} = -\frac{h}{R^2 \operatorname{sn} \alpha} \cdot \frac{1 + \frac{h}{R}}{\sqrt{\left(1 + \frac{h}{R}\right)^2 - \operatorname{sn}^2 \alpha}}.$$

Обративъ вниманіе на ур. (1) и (2) § 1, видимъ, что

$$1 + \frac{h}{R} = F(\xi),$$

а потому

$$\frac{d\xi}{dR} = -\frac{h F(\xi)}{R^2 \operatorname{sn} \alpha \sqrt{F^2(\xi) - \operatorname{sn}^2 \alpha}}.$$

Вслѣдствіе того же самаго равенства

$$1 + \frac{h}{R} = F(\xi)$$

изъ ур. (5) имѣемъ:

$$\xi = \frac{\sqrt{F^2(\xi) - \operatorname{sn}^2 \alpha} - \operatorname{cs} \alpha}{\operatorname{sn} \alpha},$$

откуда

$$\sqrt{F^2(\xi) - \operatorname{sn}^2 \alpha} = \xi \operatorname{sn} \alpha + \operatorname{cs} \alpha,$$

а потому

$$\frac{d\xi}{dR} = -\frac{h}{R^2 \operatorname{sn} \alpha} \cdot \frac{F(\xi)}{(\xi \operatorname{sn} \alpha + \operatorname{cs} \alpha)}.$$

Внеся это въ ур. (4) получимъ

$$\frac{dx}{dR} = \frac{x}{R} - \frac{h}{Rsn\alpha(\xi sn\alpha + cs\alpha)} \cdot \frac{F^2(\xi) - 2sn^2\alpha}{F(\xi)}.$$

Наконецъ, внеся сюда

$$F^2(\xi) = \xi^2 sn^2\alpha + \xi sn 2\alpha + 1,$$

приводимъ выражение $\frac{dx}{dR}$ въ такой видъ:

$$(6) \dots \frac{dx}{dR} = \frac{x}{R} - \frac{h}{Rsn\alpha} \cdot \frac{\xi sn 2\alpha + \xi^2 sn^2\alpha + 2cs^2\alpha - 1}{F(\xi)(\xi sn\alpha + cs\alpha)}.$$

Займемся этимъ равенствомъ.

Первый членъ $\frac{x}{R}$ его второй части есть величина существенно положительная. Знакъ же втораго члена зависитъ отъ переменнй величины ξ . А потому, приступая къ рѣшенію вопроса о знакѣ этого члена, посмотримъ сперва въ какихъ предѣлахъ измѣняется ξ .

Такъ какъ

$$\xi = \frac{z}{R}$$

и по смыслу вопроса z всегда положительно, то заключаемъ, что ξ всегда положительно. Если же это такъ, то знаменатель втораго члена второй части выраженія $\frac{dx}{dR}$ т.-е,

$$Rsn\alpha \cdot F^2(\xi)(\xi sn\alpha + cs\alpha)$$

есть величина положительная, а слѣдовательно знакъ дроби

$$\frac{h}{Rsn\alpha} \cdot \frac{\xi sn 2\alpha + \xi^2 sn^2\alpha + 2cs^2\alpha - 1}{F^2(\xi)(\xi sn\alpha + cs\alpha)}$$

зависитъ отъ знака ея числителя

$$\varphi(\xi) = \xi sn 2\alpha + \xi^2 sn^2\alpha + 2cs^2\alpha - 1.$$

Производная этого выражения

$$\varphi'(\xi) = sn 2\alpha + 2\xi sn^2 \alpha$$

есть величина положительная, ибо по вышесказанному ξ не может быть отрицательною, а потому $\varphi(\xi)$ возрастает вмѣстѣ съ ξ и $\varphi(\xi)$ получает наибольшую величину при наибольшемъ ξ .

Взявъ выражение

$$\xi = \frac{1}{sn \alpha} \left[\sqrt{\left(1 + \frac{h}{R}\right)^2 - sn^2 \alpha} - cs \alpha \right],$$

видимъ, что наибольшая величина ξ , соотвѣтствуетъ наибольшей $\frac{h}{R}$, которая по § 5 4) есть

$$\sqrt{1 + 3cs^2 \alpha} - 1, \text{ и } \left(1 + \frac{h}{R}\right)^2 = 1 + 3cs^2 \alpha,$$

а потому

возможная наибольшая

$$\xi = \frac{1}{sn \alpha} [\sqrt{1 + 3cs^2 \alpha} - sn^2 \alpha - cs \alpha] = ctg \alpha.$$

Внеся въ выражение $\varphi(\xi)$ вмѣсто $\xi ctg \alpha$ получимъ, что возможная наибольшая

$$\varphi(\xi) = ctg \alpha . sn 2\alpha + 2cs^2 \alpha + ctg^2 \alpha . sn^2 \alpha - 1 = 5cs^2 \alpha - 1.$$

Если α таково, что

$$5cs^2 \alpha - 1 < 0, \text{ т.-е. } \alpha > 63^{\circ} 26',$$

то возможная наибольшая величина $\varphi(\xi)$ отрицательна, а слѣдовательно таковы же и всѣ другія возможные значенія $\varphi(\xi)$.

Если же

$$\varphi(\xi) = \xi sn 2\alpha + \xi^2 sn^2 \alpha + 2cs^2 \alpha - 1 < 0,$$

то

$$-\frac{h}{Rsn\alpha} \cdot \frac{\xi sn 2\alpha + \xi^2 sn^2 \alpha + 2cs^2 \alpha - 1}{F^2(\xi)(\xi sn \alpha + cs \alpha)} > 0$$

и тогда $\frac{dx}{dR}$, какъ сумма (см. ур. (6)) двухъ положительныхъ количествъ, есть величина положительная, т.-е. x возрастаетъ вмѣстѣ съ R , а слѣдовательно $x_1 > x_2$.

И такъ, если мы будемъ имѣть въ виду

$$5cs^2 \alpha - 1 < 0, \text{ или } \alpha > 63^\circ 26',$$

то всегда $x_1 > x_2$.

§ 7. Приближенные выраженія h_1 , h_2 , x_1 и x_2 .

Сложность выраженій h_1 , h_2 , x_1 и x_2 , данныхъ нами въ §§ 1 и 2, заставляетъ насъ въ слѣдующемъ § прибѣгнуть къ ихъ приближеннымъ выраженіямъ. Составленіе этихъ приближенныхъ выраженій и составляетъ предметъ § 7.

Такъ какъ разсматриваемыя выраженія зависятъ отъ

$$F(\xi) = \sqrt{1 + \xi sn 2\alpha + \xi^2 sn^2 \alpha},$$

гдѣ подѣ ξ подразумѣвается $\frac{z_1}{R_1}$ или $\frac{z_2}{R_2}$, то посмотримъ сперва каковы тѣ условія, при которыхъ возможна замѣна $F(\xi)$ его приближеннымъ выраженіемъ:

Принявъ

$$\xi sn 2\alpha + \xi^2 sn^2 \alpha = f(\xi),$$

имѣемъ

$$F(\xi) = \sqrt{1 + f(\xi)}.$$

Для разложенія $F(\xi)$ въ рядъ:

$$F(\xi) = 1 + \frac{1}{2}f(\xi) - \frac{1}{8}f^2(\xi) + \frac{1}{16}f^3(\xi)$$

необходимо, чтобы при всякомъ возможномъ ξ

$$f(\xi) = \xi \operatorname{sn} 2\alpha + \xi^2 \operatorname{sn}^2 \alpha < 1.$$

Посмотримъ такъ-ли это на дѣлѣ. Такъ какъ ξ всегда положительно и $\operatorname{sn} 2\alpha$ есть тоже положительная величина, ибо $\alpha < \frac{\pi}{2}$, то $f(\xi)$ возрастаетъ вмѣстѣ съ ξ , а слѣдовательно достигаетъ возможной наибольшей величины при возможно наибольшей ξ , т.-е. при $\xi = \operatorname{ctg} \alpha$. Поэтому возможно большая $f(\xi) = 3 \operatorname{cs}^2 \alpha$.

Эта величина меньше единицы, если

$$\operatorname{cs} \alpha < \frac{1}{\sqrt{3}} \quad \text{или} \quad \alpha > 54^\circ 44'.$$

Имѣя въ виду $\alpha > 63^\circ 26'$, мы будемъ имѣть дѣло только съ такими величинами $f(\xi)$, которыя меньше единицы, а потому разложениe

$$F(\xi) = 1 + \frac{1}{2}f(\xi) - \frac{1}{8}f^2(\xi) + \frac{1}{16}f^3(\xi) \dots$$

всегда возможно.

Вставивъ въ этотъ рядъ

$$f(\xi) = \xi \operatorname{sn} 2\alpha + \xi^2 \operatorname{sn}^2 \alpha$$

получимъ:

$$\begin{aligned} F(\xi) = & 1 + \frac{\xi}{2} [\operatorname{sn} 2\alpha + \xi \operatorname{sn}^2 \alpha] - \\ & - \frac{\xi^2}{8} [\operatorname{sn} 2\alpha + \xi \operatorname{sn}^2 \alpha]^2 + \\ & + \frac{\xi^3}{16} [\operatorname{sn} 2\alpha + \xi \operatorname{sn}^2 \alpha]^3 \dots, \end{aligned}$$

или, ограничиваясь членами содержащими ξ въ степеняхъ, не высшихъ 3-й:

$$F(\xi) = 1 + \frac{\xi}{2} \operatorname{sn} 2\alpha + \xi^2 \left[\frac{\operatorname{sn}^2 \alpha}{2} - \frac{\operatorname{sn}^2 2\alpha}{8} \right] + \\ + \xi^3 \left[\frac{\operatorname{sn}^3 2\alpha}{16} - \frac{2\operatorname{sn} 2\alpha \operatorname{sn}^2 \alpha}{8} \right].$$

Такъ какъ $\operatorname{sn} 2\alpha = 2\operatorname{sn} \alpha \operatorname{cs} \alpha$, то

$$\frac{\operatorname{sn}^2 \alpha}{2} - \frac{\operatorname{sn}^2 2\alpha}{8} = \frac{\operatorname{sn}^2 \alpha}{2} - \frac{4\operatorname{sn}^2 \alpha \operatorname{cs}^2 \alpha}{8} = \frac{\operatorname{sn}^4 \alpha}{2}$$

и

$$\frac{\operatorname{sn}^3 2\alpha}{16} - \frac{2\operatorname{sn} 2\alpha \operatorname{sn}^2 \alpha}{8} = \frac{\operatorname{sn} 2\alpha}{4} \left[\frac{\operatorname{sn}^2 2\alpha}{8} - \frac{\operatorname{sn}^2 \alpha}{2} \right] = -\frac{\operatorname{sn} 2\alpha \operatorname{sn}^4 \alpha}{4}.$$

Вслѣдствіе этого получимъ:

$$(a) \dots F(\xi) = 1 + \frac{\operatorname{sn} 2\alpha}{2} \cdot \xi + \frac{\operatorname{sn}^4 \alpha}{2} \xi^2 - \frac{\operatorname{sn} 2\alpha \operatorname{sn}^4 \alpha}{4} \xi^3.$$

Точно также найдемъ, что

$$(b) \dots \frac{1}{F(\xi)} = 1 - \frac{\operatorname{sn} 2\alpha}{2} \cdot \xi - \frac{\operatorname{sn}^2 \alpha}{2} [1 - 3\operatorname{cs}^2 \alpha] \xi^2 + \\ + \frac{\operatorname{sn} 2\alpha \operatorname{sn}^2 \alpha}{4} [1 - 5\operatorname{cs}^2 \alpha] \xi^3.$$

Принявъ

$$(3) \dots \operatorname{ctg} \alpha = \mu,$$

позволимъ себѣ, по малости μ (α полагается $> 63^\circ$), въ ур. (1) и (2) принять:

$$\operatorname{sn} \alpha = \frac{1}{\sqrt{1+\mu^2}} = 1 - \frac{1}{2}\mu^2, \quad \operatorname{cs} \alpha = \frac{\mu}{\sqrt{1+\mu^2}} = \mu$$

$$\operatorname{sn} 2\alpha = 2\operatorname{sn} \alpha \operatorname{cs} \alpha = 2\mu,$$

$$\operatorname{sn}^2 \alpha = 1 - \mu^2, \quad \operatorname{cs}^2 \alpha = \mu^2$$

и

$$\operatorname{sn}^4 \alpha = 1 - 2\mu^2.$$

Это приводит ур. (a) и (b) къ такому виду:

$$(a') \dots F(\xi) = 1 + \mu\xi + \frac{1}{2}\xi^2$$

$$(b') \dots \frac{1}{F(\xi)} = 1 - \mu\xi - \frac{1}{2}\xi^2.$$

Здѣсь мы позволили себѣ откинуть члены, содержащіе произведение $\mu^2\xi^2$, и члены высшаго порядка.

Пользуясь приближенными выраженіями (a'), получимъ изъ ур. (1) и (2) § 1:

$$(1) \dots h_1 = z_1 \left[\mu + \frac{1}{2} \cdot \frac{z_1}{R_1} \right]$$

$$(2) \dots h_2 = z_2 \left[\mu + \frac{1}{2} \cdot \frac{z_2}{R_2} \right].$$

Общая формула для x_1 и x_2 по § 2 есть:

$$x = R \left[\xi - \operatorname{arc} \left[\operatorname{sn} = \frac{\xi \operatorname{sn}^2 \alpha}{F(\xi)} \right] \right].$$

Внеся въ $\frac{\xi \operatorname{sn}^2 \alpha}{F(\xi)}$ вмѣсто $\operatorname{sn}^2 \alpha \dots 1 - \mu^2$ и вмѣсто $\frac{1}{F(\xi)}$ его выраженіе (b'), получимъ:

$$\frac{\xi \operatorname{sn}^2 \alpha}{F(\xi)} = \xi(1 - \mu^2) \left(1 - \mu\xi - \frac{1}{2}\xi^2 \right) = \xi(1 - \mu^2) - \xi^2\mu - \frac{1}{2}\xi^3.$$

Пользуясь формулою разложенія arcsn въ рядъ, найдемъ:

$$\operatorname{arc} \left[\operatorname{sn} = \frac{\xi \operatorname{sn}^2 \alpha}{F(\xi)} \right] = \xi - \mu^2\xi - \mu\xi^2 - \frac{1}{3}\xi^3.$$

И наконецъ:

$$x=R\left(\mu^2\xi+\mu\xi^2+\frac{1}{3}\xi^3\right),$$

откуда, внося вмѣсто ξ послѣдовательно $\frac{z_1}{R_1}$ и $\frac{z_2}{R_2}$ и ставя соотвѣтственный знакъ у R предъ скобками, получаемъ:

$$(3) \dots x_1=z_1\left[\mu^2+\mu\frac{z_1}{R_1}+\frac{1}{3}\cdot\frac{z_1^2}{R_1^2}\right]$$

$$(4) \dots x_2=z_2\left[\mu^2+\mu\frac{z_2}{R_2}+\frac{1}{3}\cdot\frac{z_2^2}{R_2^2}\right].$$

§ 8. Высота зубцовыхъ головокъ.

Задавшись условіемъ, что всѣ колеса одного и того же шага зацѣпленія имѣютъ одну и ту же высоту зубцовыхъ головокъ, мы должны, при назначеніи величины этой высоты имѣть въ виду, чтобы ни одно колесо не имѣло бы остроконечныхъ зубьевъ. А это значитъ, что для всѣхъ колесъ проэкція профиля зубцовой головки на начальную окружность должна быть менѣ половины толщины зуба.

Если отношеніе толщины зуба къ шагу зацѣпленія t есть a , то для всѣхъ колесъ

$$x < \frac{at}{2}.$$

Такъ какъ по § 6 $x_1 > x_2$, то, если будетъ удовлетворено неравенство $x_1 < \frac{at}{2}$, неравенство $x_2 < \frac{at}{2}$ и подавно будетъ имѣть мѣсто.

И такъ, опредѣляя высоту зубцовыхъ головокъ, мы должны имѣть въ виду неравенство

$$(1) \dots x_1 < \frac{at}{2},$$

гдѣ

$$(2) \dots x_1 = z_1 \left(\mu^2 + \mu \frac{z_1}{R_1} + \frac{1}{3} \cdot \frac{z_1^2}{R_1^2} \right).$$

Взявъ во (2) $\frac{z_1^2}{R_1^2}$ за скобку и принявъ

$$(3) \mu \frac{R_1}{z_1} = \eta,$$

получимъ

$$(2') \dots x_1 = \frac{z_1}{3} \left(\frac{z_1}{R_1} \right)^2 [3\eta^2 + 3\eta + 1].$$

Означивъ отношеніе высоты зубцовой головки къ шагу зацепленія t черезъ b , получимъ

$$h_1 = h_2 = bt;$$

и по ур. (1) § 7

$$bt = z_1 \left(\mu + \frac{1}{2} \cdot \frac{z_1}{R_1} \right),$$

откуда

$$\frac{z_1}{R_1} = \frac{1}{z_1} \cdot \frac{2bt}{1 + 2\mu \frac{R_1}{z_1}} = \frac{1}{z_1} \cdot \frac{2bt}{1 + 2\eta}.$$

Внеся это выраженіе $\frac{z_1}{R_1}$ въ выраженіе (2') x_1 , получимъ:

$$(3) \dots x_1 = \frac{4b^2t^2}{3z_1} \cdot \frac{3\eta^2 + 3\eta + 1}{(1 + 2\eta)^2}.$$

Примемъ

$$(4) \dots z_1 = m_1 t, \quad z_2 = m_2 t$$

$$\text{и } (5) \dots \frac{3\eta^2 + 3\eta + 1}{(1 + 2\eta)^2} = f(\eta).$$

Пользуясь этими обозначеніями, приводимъ ур. (3) въ такой видъ:

$$(6)... x_1 = \frac{4b^2 t}{3m_1} f(\eta).$$

Неравенство (1) вслѣдствіе ур. (6) обращается въ слѣдующее:

$$\frac{4b^2}{3m_1} \cdot f(\eta) < \frac{a}{2},$$

которое будетъ удовлетворено, если b будетъ удовлетворять уравненію:

$$(7)... \frac{4b^2}{3} \cdot \frac{\text{возможно большее } f(\eta)}{\text{возможно малое } m_1} = \frac{\text{возможное малое } a}{2}.$$

Посмотримъ теперь какъ велики эти возможные: большое $f(\eta)$ и малыя m_1 и a . Начинаемъ съ послѣднихъ.

Возможно малая величина a соотвѣтствуетъ чугуннымъ зубцамъ, сцѣпляющимся съ деревянными; и въ этомъ случаѣ

$$(8)... a = \frac{100}{267}.$$

Далѣе, такъ какъ вѣрность сцѣпленія требуетъ, чтобы дуга сцѣпленія, т.-е. $z_1 + z_2$, была не менѣе одного шага, то

$$z_1 + z_2 = (m_1 + m_2)t < t,$$

или

$$m_1 + m_2 > 1.$$

А такъ какъ по § 5 неав. (3) $z_1 > z_2$, то

$$m_1 > 0.5;$$

слѣдовательно возможная малая величина m_1 есть

$$(9)... m_1 = 0.5.$$

Переходимъ теперь къ

$$f(\eta) = \frac{3\eta^2 + 3\eta + 1}{(1 + 2\eta)^2}.$$

Такъ какъ η есть величина положительная, то $f(\eta) = 0$ и $f(\eta) = \infty$ невозможны.

Производная

$$\frac{df(\eta)}{d\eta} = - \frac{4(3\eta^2 + 2\eta + 1)}{(2\eta + 1)^4}$$

по той же причинѣ не можетъ быть ни 0 ни ∞ ; она всегда отрицательна. А потому заключаемъ, что $f(\eta)$ съ возрастаніемъ η уменьшается, а слѣдовательно возможно наибольшей величинѣ $f(\eta)$ соотвѣтствуетъ возможно малое η .

Такъ какъ

$$\eta = \mu \cdot \frac{R_1}{z_1},$$

то возможное наименьшее η получается по вставкѣ наибольшаго $\frac{z_1}{R_1}$, которая по § 6 есть $ctgx$, т.-е. μ , а потому:

возможно наименьшее $\eta = 1$.

Принявъ въ выраженіи $f(\eta)$ $\eta = 1$ получимъ

$$(10)... \text{возможно большая } f(\eta) = \frac{7}{9}.$$

Вслѣдствіе (8), (9) и (10) ур. (7) принимаетъ видъ:

$$\frac{56b^2}{27} = \frac{50}{267}.$$

Откуда $b = 0.3004$ или круглымъ числомъ $b = 0.3$.

И такъ высота зубцевыхъ головокъ равна $0.3t$.

§ 9. Другое доказательство того, что $b = 0.3t$ удовлетворяет условию $2x < at$.

Мы можем доказать, не прибѣгая къ приближеннымъ выраженіямъ h и x , что принявъ $h = 0.3t$, мы не получимъ ни у одного колеса остроконечныхъ зубьевъ. Въ самомъ дѣлѣ, мы видѣли, что x возрастаетъ вмѣстѣ съ R , слѣдовательно получаетъ возможную большую величину при $R = \infty$. А потому имѣя въ виду неравенство:

$$x < \frac{at}{2},$$

мы должны обратиться къ зубчатой поло сѣ.

Изъ фигуры же 2-й видимъ, что

$$x = eq = bq \cdot ctgx = hctgx.$$

И такъ наше неравенство, приложенное къ зубцамъ гребенки будетъ

$$(1) \dots hctga < \frac{at}{2}.$$

Это неравенство будетъ удовлетворено, если возьмемъ b изъ уравненія:

$$h = \frac{\text{возможно малое } a}{\text{возможно большое } ctgx} \cdot \frac{t}{2}.$$

Но возможно малое $a = \frac{100}{267}$, а возможно большое $ctgx$ соотвѣтствуетъ возможно малому α . Самая малая величина α , для которой x увеличивается вмѣстѣ съ R , извѣстна намъ изъ § 6, именно α это таково, что

$$cs\alpha = \frac{1}{\sqrt{5}},$$

что соответствует

$$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{1}{2}.$$

Такимъ образомъ и получаемъ

$$h = \frac{100}{267} t = 0.39t.$$

Слѣдовательно неравенство (1) и подавно удовлетворяется, если $h = 0.3t$.

§ 10. Низшій предѣлъ угла α для $b = 0.3$.

Въ § 4 мы имѣли для зубчатой гребенки

$$h = z_1 \operatorname{sn} \alpha \operatorname{cs} \alpha = \frac{z_1 \operatorname{sn} 2\alpha}{2}.$$

Принимая здѣсь

$$h = 0.3t \text{ и } z_1 = m_1 t,$$

получимъ

$$\operatorname{sn} 2\alpha = \frac{0.6}{m_1}.$$

Изъ этого равенства мы видимъ, что $\operatorname{sn} 2\alpha$ съ увеличеніемъ m_1 уменьшается, а такъ какъ уголъ $2\alpha > \frac{h}{2}$, и мы полагали $\alpha > 63^\circ$, то α при этомъ увеличивается. Если примемъ, что сцѣпленіе шестерни съ гребенкою имѣетъ мѣсто на протяженіи дуги nt , то зная, что $z_1 > z_2$, имѣемъ

$$m_1 > \frac{n}{2},$$

а потому всегда $\operatorname{sn} 2\alpha < \frac{1.2}{n}$, или

$$\alpha > \frac{\operatorname{arc}}{2} \left[\operatorname{sn} = \frac{1.2}{n} \right].$$

Полагая, что наибольшая длина дуги сцепленія шестерни съ гребенкою равна двойному шагу зацепленія, т.-е. что $n=2$, имѣемъ:

$$\text{низшій предѣлъ } \alpha = 0.5 \arccos[sn = 0.6] = 71^{\circ}34'.$$

§ 11. Случай равныхъ колесъ съ наименьшими радиусами.

Мы уже видѣли, какъ великъ наименьшій радиусъ шестерни, при данномъ радиусѣ колеса. Оставляя радиусъ шестерни постояннымъ, будемъ уменьшать радиусъ колеса.

Очевидно, что при этомъ z_1 будетъ уменьшаться, ибо $\frac{dz}{dR} > 0$ (см. § 5), 2). Такъ какъ мы приняли $c > 1$, то наименьшее колесо, для данной шестерни, имѣетъ радиусъ, равный ея радиусу. Въ этомъ случаѣ:

$$(1) \dots z_1 = z_2 = \frac{nt}{2},$$

и для обоихъ колесъ

$$(2) \quad R = z \operatorname{tg} \alpha = \frac{nt}{2} \operatorname{tg} \alpha.$$

Если Z_e означаетъ число зубцовъ каждаго изъ равныхъ колесъ, то

$$\frac{2\pi R}{t} = Z_e \text{ или } R = \frac{Z_e t}{2\pi}$$

и по ур. (2):

$$(2). \quad Z = \pi n \operatorname{tg} \alpha, \text{ или } n = \frac{\pi \operatorname{tg} \alpha}{Z}.$$

Въ рассматриваемомъ случаѣ равенства, служившія намъ въ § 5 для опредѣленія z_1 и z_2 , сливаются въ одно:

$$(h + R)^2 = z^2 \sin^2 \alpha + 2z \sin \alpha R \cos \alpha + R^2,$$

которое даетъ:

$$h^2 + 2hR = z^2 \sin^2 \alpha + 2Rz \sin \alpha \cos \alpha.$$

Внеся сюда изъ (2)

$$z = \frac{R}{\operatorname{tg} \alpha},$$

получимъ:

$$h^2 + 2hR = 3R^2 \cos^2 \alpha,$$

что вслѣдствіе равенствъ:

$$h = bt \text{ и } R = \frac{Z_e t}{2\pi},$$

дасть:

$$b^2 + \frac{2bZ_e}{\pi} = \frac{3\cos^2 \alpha}{4\pi^2} Z_e^2,$$

откуда

$$Z_e = \frac{2b\pi}{3\cos^2 \alpha} \left[1 + \sqrt{1 + 3\cos^2 \alpha} \right].$$

Принявъ здѣсь, по §§ 8 и 9, $b = 0.3$ находимъ:

$$(3) \dots Z_e = \frac{0.2\pi}{\cos^2 \alpha} \left[1 + \sqrt{1 + 3\cos^2 \alpha} \right].$$

При $\alpha = 75^\circ$, какъ это обыкновенно принято, это уравненіе даетъ:

$$Z_e = 19.65 \text{ круглымъ числомъ } 19.$$

Вставивъ это число зубцовъ въ равенство:

$$z = \frac{B}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{Z_e t}{2\pi \cdot \operatorname{tg} \alpha},$$

получимъ:

$$z = 0.83t$$

т.-е. при вполнѣ утилизованныхъ равныхъ колесахъ дуга сцѣпленія составляетъ $1.66t = 2t$.

§ 12. Число зубцовъ Z_0 вполнѣ утилизированной шестерни, сцѣпляющейся съ гребенкою.

Означая радіусъ этой шестерни, черезъ r имѣемъ по § 4 ур. 2):

$$\frac{z_1}{r} = ctg\alpha \quad \frac{z_2}{r} = ctg\alpha \left[\sqrt{3 + cs^2\alpha} - 1 \right]$$

и

$$h = rcs^2\alpha.$$

Означивъ дугу сцѣпленія $z_1 + z_2 = nt$ и число зубцовъ шестерни черезъ $Z_0 = \frac{2\pi r}{t}$, имѣемъ изъ написанныхъ равенствъ:

$$\frac{z_1 + z_2}{r} = \frac{nt}{r} = ctg\alpha \sqrt{3 + cs^2\alpha}$$

и

$$h = \frac{tZ_0}{2\pi} cs^2\alpha,$$

откуда

$$Z_0 = \frac{2\pi h}{tcs^2\alpha}$$

и

$$n = \frac{Z_0 \sqrt{3 + cs^2\alpha}}{2\pi} ctg\alpha.$$

Сдѣлавъ въ этихъ равенствахъ $h = 0.3t$ и $\alpha = 75^\circ$, получимъ

$$Z_0 = 28.14 \text{ круглымъ числомъ } 28 \text{ и } n = 21.$$

§ 13. Определе́ніе чиселъ зубцовъ двухъ колесъ, полагая, что малое колесо вполнѣ утилизировано и что $h_1 = h_2 = 0.3t$.

При послѣднемъ условіи, кромѣ равенствъ

$$(1) R_1 = cR_2, (2) z_1 \sin \alpha = \sqrt{(h + R_1)^2 - R_1^2 \sin^2 \alpha} - R_1 \cos \alpha$$

и

$$(3) z_2 \sin \alpha = \sqrt{(h + R_2)^2 - R_2^2 \sin^2 \alpha} - R_2 \cos \alpha,$$

имѣемъ, по § 3, еще одно:

$$(4) z_1 \sin \alpha = R_2 \cos \alpha.$$

Такимъ образомъ, считая h , α и c извѣстными, можемъ опредѣлить R_1 , R_2 , z_1 и z_2 такъ, что длина $z_1 + z_2 = k$, дугъ сиплєнія, получаетъ опредѣленную величину.

Сложивъ уравненіе (3) и (4) и замѣнивъ въ суммѣ $z_1 + z_2$ черезъ k , получимъ:

$$\sqrt{(h + R_2)^2 - R_2^2 \sin^2 \alpha} = k \sin \alpha,$$

откуда

$$R_2^2 + \frac{cs^2 \alpha}{2h} R_2 = \frac{k^2 \sin^2 \alpha - h^2}{cs^2 \alpha} = \frac{h^2}{cs^2 \alpha} \left[\frac{k^2}{h^2} \sin^2 \alpha - 1 \right]$$

и

$$(5) \dots R_2 = \frac{h}{cs^2 \alpha} \left[\sin \alpha \sqrt{\frac{k^2}{h^2} cs^2 \alpha + 1} - 1 \right].$$

Вычитая (4) изъ (2) получаемъ:

$$\sqrt{(h + R_1)^2 - R_1^2 \sin^2 \alpha} = (R_1 + R_2) \cos \alpha,$$

или

$$h^2 + 2hR_1 = 2R_1R_2cs^2\alpha + R_2^2cs^2\alpha.$$

Внеся сюда $R_1 = R_2$ и расположивъ по степенямъ R_2 получаемъ:

$$R_2^2 - \frac{2c}{1+2c} \cdot \frac{h}{cs^2\alpha} R_2 = \frac{h^2}{cs^2\alpha} \cdot \frac{1}{1+2c},$$

откуда

$$(6) \dots R_2 = \frac{h}{cs^2\alpha} \cdot \frac{c + \sqrt{c^2 + cs^2\alpha(1+2c)}}{1+2c}.$$

Сравненіе этого выраженія R_2 съ даннымъ въ ур. (5) приводитъ насъ къ заключенію, что

$$\operatorname{sn}\alpha \sqrt{1 + \frac{h^2}{k^2} cs^2\alpha} - 1 = \frac{c + \sqrt{c^2 + cs^2\alpha(1+2c)}}{1+2c}.$$

Примемъ

$$(I) \dots \begin{cases} \frac{c + \sqrt{c^2 + cs^2\alpha(1+2c)}}{1+2c} = C, \\ \frac{C + 1}{\operatorname{sn}\alpha} = B. \end{cases}$$

Это обозначеніе приводитъ предыдущее равенство въ такой видъ:

$$1 + \frac{k^2}{h^2} cs^2\alpha = B^2,$$

откуда:

$$(7) \dots k = \frac{h\sqrt{B^2 - 1}}{\operatorname{sn}\alpha}.$$

Это уравнение даетъ намъ дугу сѣпленія въ функціи c .
Принявъ

$$k = nt \text{ и } h = 0.3t,$$

получимъ:

$$(8) \dots n = \frac{0.3\sqrt{B^2 - 1}}{cs\alpha}.$$

Изъ ур. (6) при $h = 0.3t$ получимъ:

$$(9) Z_2 = \frac{2\pi B_2}{t} = \frac{0.6\pi}{cs^2\alpha} \cdot \frac{c + \sqrt{c^2 + cs^2\alpha(1 + 2c)}}{1 + 2c},$$

а по этому числу найдемъ и число зубцовъ колеса:

$$Z_1 = cZ_2.$$

Примѣчаніе.

Не лишнее считаемъ замѣтить, что k увеличивается вмѣстѣ съ c . Въ самомъ дѣлѣ изъ (7) видно, что k возрастаетъ съ B , а B по (I) возрастаетъ вмѣстѣ съ C . Но

$$\frac{dC}{dc} = \frac{\sqrt{c^2 + cs^2\alpha(1 + 2c)} - c(1 - cs^2\alpha)}{(1 + 2c)^2\sqrt{c^2 + cs^2\alpha(1 + 2c)}} > 0.$$

Въ самомъ дѣлѣ взявъ разность квадратовъ

$$[\sqrt{c^2 + cs^2\alpha(1 + 2c)}]^2 - c^2(1 - cs^2\alpha)^2$$

увидимъ, что она равна $(2c - sn^2\alpha)sn^2\alpha$, а это, вслѣдствіе $c > 1$, есть величина положительная, слѣдовательно:

$$\sqrt{c^2 + cs^2\alpha(1 + 2c)} > c(1 - cs^2\alpha)$$

и

$$\frac{dC}{dc} > 0,$$

т.-е. C , а съ нею вмѣстѣ B и k увеличиваются съ возра-
станіемъ c .

Такъ какъ по ур. (9)

$$Z_2 = \frac{0.6\pi}{cs^2\alpha} \cdot C,$$

то заключаемъ, что и Z_2 возрастаетъ вмѣстѣ съ c . Мы ви-
дѣли выше, что при $c = 1$ $z_2 = 19$ (§ 11) и при $c = \infty$
(§ 12) $z_2 = 28$, по этому заключаемъ что Z_2 заключается въ
предѣлахъ 19 и 28. Точно также предѣлы n суть 1.6 и 2.1.

Изслѣдованіе обстоятельствъ внутренняго заѣмленія оста-
вляемъ до другаго раза.

Профессоръ Д. Н. Лебедевъ.

НОВЫЙ СПОСОБЪ РАЗСЧЕТА ПОЛУРАЗРЪЗНЫХЪ ФЕРМЪ.

Полуразрѣзная ферма, какъ указываетъ ее названіе, занимаетъ среднее мѣсто между цѣльной (неразрѣзною) и разрѣзною фермою. Она отличается отъ цѣльной тѣмъ, что въ ней подвижной грузъ передается отъ одного пролета на другой, но собственный вѣсъ фермы каждого пролета не влияетъ на остальные пролеты, т.-е., говоря иными словами, полуразрѣзная ферма является неразрѣзною только по отношенію подвижнаго груза.

Подобное устройство достигается тѣмъ, что каждый пролетъ покрывается отдѣльными фермами и затѣмъ уже, по совершенномъ окончаніи сборки моста (включая половую настилку, рельсы и пр.) и по уборкѣ подмостей, т.-е. когда фермы примутъ соотвѣтствующій прогибъ подъ дѣйствіемъ собственнаго вѣса моста, тогда только производится соединеніе фермъ отдѣльныхъ пролетовъ между собою, путемъ вставленія дополнительныхъ панелей надъ каждой опорой; или же, если при сборкѣ собираютъ фермы отдѣльныхъ пролетовъ такъ, чтобы онѣ были сближены между собою на величину зазора, необходимаго только для расширенія отъ возможнаго измѣненія температуры во время сборки, то соединеніе фермъ можетъ быть произведено склепкою простыхъ накладокъ.

Употребленіемъ полуразрѣзныхъ фермъ предполагаютъ достигнуть, сравнительно съ разрѣзными фермами — экономіи въ матеріалѣ, а по отношенію къ неразрѣзнымъ фермамъ — значительнаго уменьшенія обратныхъ напряженій надъ

опорами, такъ какъ въ этой системѣ означенныя напряженія вызываються дѣйствіемъ только подвижнаго груза.

Разсчетъ усилій въ полуразрѣзной фермѣ обыкновенно производится слѣдующимъ способомъ: данную ферму рассматриваютъ какъ неразрѣзную и невѣсомую, т.-е., опускаемая вліяніе вѣса моста, вычисляютъ сгибающіе моменты и вертикальныя усилія, производимые однимъ подвижнымъ грузомъ; полученные величины изображаютъ графически параболами моментовъ и прямыми. Затѣмъ, рассматривая ферму какъ разрѣзную и вѣсомую, но ненагруженную, опредѣляютъ моменты и вертикальныя усилія, производимые собственнымъ вѣсомъ и вычерчиваютъ на первомъ чертежѣ соотвѣтствующія послѣднимъ результатамъ вычисленія параболъ, моментовъ и прямыхъ усилій. Складывая ординаты соотвѣтствующихъ параболъ перваго и втораго разсмотрѣнія, получимъ новую параболу, ординаты которой и будутъ изображать моменты, производимые подвижнымъ грузомъ и собственнымъ вѣсомъ моста. То же самое относится и къ полученію прямыхъ вертикальныхъ или иныхъ сѣкущихъ усилій.

Способъ этотъ довольно сложенъ по причинѣ многочисленныхъ вычисленій и большаго числа получаемыхъ линій для опредѣленія напряженій.

Стараясь разрѣшить означенную задачу въ формѣ частнаго случая теоріи неразрѣзныхъ фермъ, я достигъ конечнаго результата значительно скорѣе, проще и, какъ мнѣ кажется, путемъ болѣе правильнымъ. Употребленный мною способъ разсчета, который я поясню ниже, сколько мнѣ извѣстно, до сихъ поръ никѣмъ еще не предлагался. Я употребилъ его въ первый разъ при составленіи разсчета заданнаго мнѣ профессоромъ П. П. Панаевымъ проекта моста и вслѣдствіе требованія его представить такой разсчетъ полуразрѣзныхъ фермъ, въ которомъ окончательныя усилія опредѣлялись бы прямо, а не путемъ сложенія каждый разъ частныхъ усилій, изъ которыхъ одно ктому же составляетъ условіе чисто воображаемое, такъ какъ невѣ-

сомой балки нѣтъ въ природѣ и существованіе ея невозможно.

Предлагаемый мною способъ даетъ возможность ограничиться для каждаго случая вычерчиваніемъ одной кривой, такъ какъ въ немъ дается аналитическое выраженіе той параболы и той прямой, которыя получались при общеупотребительномъ способѣ сложеніемъ ординатъ параболъ и прямыхъ для воображаемыхъ случаевъ.

Означимъ чрезъ:

l — длину пролета,

M — величину обратныхъ моментовъ надъ опорами,

M_x — сгибающій моментъ въ произвольномъ сѣченіи отъ опоры,

A — сѣкущее усиліе у опоръ,

x — разстояніе разсматриваемаго сѣченія отъ лѣвой опоры,

p' — нагрузку пролета на единицу длины, включая собственный вѣсъ моста и подвижной грузъ.

Основные уравненія расчета неразрѣзныхъ фермъ по Клапейрону будутъ слѣдующія:

$$l_{n-1}M_{n-2} + 2[l_{n-1} + l_n]M_{n-1} + M_n = \\ = \frac{1}{4}p'_{n-1}l_{n-1}^3 + \frac{1}{4}p'_nl_n^3 \dots \dots \dots (a)$$

$$M_x = M_{n-1} - A_{n-1}x + p'_n \frac{x^2}{2} \dots \dots \dots (b)$$

$$x_{max} = \frac{A_{n-1}}{p'_n} = \frac{M_{n-1} - M_n}{p'_nl_n} + \frac{l_n}{2} \dots \dots \dots (c)$$

$$A_{n-1} = p'_nx_{max} \dots \dots \dots (d)$$

$$(M_x)_{max} = M_{n-1} - \frac{A_{n-1}^2}{2p'_n} = M_{n-1} - \frac{p_n'x_{max}^2}{2} \dots \dots \dots (e)$$

Число n означаетъ номеръ пролета, считая слѣва направо.

НОВЫЙ СПОСОБЪ РАЗСЧЕТА ПОЛУРАЗРѢЗНЫХЪ ФЕРМЪ.

Полуразрѣзная ферма, какъ указываетъ ея названіе, занимаетъ среднее мѣсто между цѣльной (неразрѣзною) и разрѣзною фермою. Она отличается отъ цѣльной тѣмъ, что въ ней подвижной грузъ передается отъ одного пролета на другой, но собственный вѣсъ фермы каждаго пролета не вліяетъ на остальные пролеты, т.-е., говоря иными словами, полуразрѣзная ферма является неразрѣзною только по отношенію подвижнаго груза.

Подобное устройство достигается тѣмъ, что каждый пролетъ покрывается отдѣльными фермами и затѣмъ уже, по совершенномъ окончаніи сборки моста (включая половую настилку, рельсы и пр.) и по уборкѣ подмостей, т.-е. когда фермы примутъ соотвѣтствующій прогибъ подъ дѣйствіемъ собственнаго вѣса моста, тогда только производится соединеніе фермъ отдѣльныхъ пролетовъ между собою, путемъ вставленія дополнительныхъ панелей надъ каждой опорой; или же, если при сборкѣ собираютъ фермы отдѣльныхъ пролетовъ такъ, чтобы онѣ были сближены между собою на величину зазора, необходимаго только для расширенія отъ возможнаго измѣненія температуры во время сборки, то соединеніе фермъ можетъ быть произведено склепкою простыхъ накладокъ.

Употребленіемъ полуразрѣзныхъ фермъ предполагаютъ достигнуть, сравнительно съ разрѣзными фермами — экономіи въ матеріалѣ, а по отношенію къ неразрѣзнымъ фермамъ — значительнаго уменьшенія обратныхъ напряженій надъ

опорами, такъ какъ въ этой системѣ означенныя напряженія вызываються дѣйствіемъ только подвижнаго груза.

Расчетъ усилій въ полуразрѣзной фермѣ обыкновенно производится слѣдующимъ способомъ: данную ферму рассматриваютъ какъ неразрѣзную и невѣсомую, т.-е., опускавая вліяніе вѣса моста, вычисляютъ сгибающіе моменты и вертикальныя усилія, производимые однимъ подвижнымъ грузомъ; полученныя величины изображаютъ графически параболами моментовъ и прямыми. Затѣмъ, рассматривая ферму какъ разрѣзную и вѣсомую, но ненагруженную, опредѣляютъ моменты и вертикальныя усилія, производимые собственнымъ вѣсомъ и вычерчиваютъ на первомъ чертежѣ соотвѣтствующія послѣднимъ результатамъ вычисленія параболъ, моментовъ и прямыхъ усилій. Складывая ординаты соотвѣтствующихъ параболъ перваго и втораго разсмотрѣнія, получимъ новую параболу, ординаты которой и будутъ изображать моменты, производимые подвижнымъ грузомъ и собственнымъ вѣсомъ моста. То же самое относится и къ полученію прямыхъ вертикальныхъ или иныхъ сѣкущихъ усилій.

Способъ этотъ довольно сложенъ по причинѣ многочисленныхъ вычисленій и большаго числа получаемыхъ линій для опредѣленія напряженій.

Стараясь разрѣшить означенную задачу въ формѣ частнаго случая теоріи неразрѣзныхъ фермъ, я достигъ конечнаго результата значительно скорѣе, проще и, какъ мнѣ кажется, путемъ болѣе правильнымъ. Употребленный мною способъ расчета, который я поясню ниже, сколько мнѣ извѣстно, до сихъ поръ никѣмъ еще не предлагался. Я употребилъ его въ первый разъ при составленіи расчета заданнаго мнѣ профессоромъ П. П. Панаевымъ проекта моста и вслѣдствіе требованія его представить такой расчетъ полуразрѣзныхъ фермъ, въ которомъ окончательныя усилія опредѣлялись бы прямо, а не путемъ сложенія каждый разъ частныхъ усилій, изъ которыхъ одно ктому же составляетъ условіе чисто воображаемое, такъ какъ невѣ-

сомой балки нѣтъ въ природѣ и существованіе ея невозможно.

Предлагаемый мною способъ даетъ возможность ограничиться для каждаго случая вычерчиваніемъ одной кривой, такъ какъ въ немъ дается аналитическое выраженіе той параболы и той прямой, которыя получались при общеупотребительномъ способѣ сложеніемъ ординатъ параболъ и прямыхъ для воображаемыхъ случаевъ.

Означимъ чрезъ:

l — длину пролета,

M — величину обратныхъ моментовъ надъ опорами,

M_x — сгибающій моментъ въ произвольномъ сѣченіи отъ опоры,

A — сѣкущее усиліе у опоръ,

x — разстояніе разсматриваемаго сѣченія отъ лѣвой опоры,

p' — нагрузку пролета на единицу длины, включая собственный вѣсъ моста и подвижной грузъ.

Основные уравненія расчета неразрѣзныхъ фермъ по Клапейрону будутъ слѣдующія:

$$l_{n-1}M_{n-2} + 2[l_{n-1} + l_n]M_{n-1} + M_n = \frac{1}{4}p'_{n-1}l_{n-1}^3 + \frac{1}{4}p'_nl_n^3 \dots \dots \dots (a)$$

$$M_x = M_{n-1} - A_{n-1}x + p'_n \frac{x^2}{2} \dots \dots \dots (b)$$

$$x_{max} = \frac{A_{n-1}}{p'_n} = \frac{M_{n-1} - M_n}{p'_nl_n} + \frac{l_n}{2} \dots \dots \dots (c)$$

$$A_{n-1} = p'_n x_{max} \dots \dots \dots (d)$$

$$(M_x)_{max} = M_{n-1} - \frac{A_{n-1}^2}{2p'_n} = M_{n-1} - \frac{p_n' x_{max}^2}{2} \dots \dots \dots (e)$$

Число n означаетъ номеръ пролета, считая слѣва направо.

Для приложенія написанныхъ формулъ къ случаю полу-разрѣзныхъ фермъ необходимо ввести слѣдующія условія:

Въ формулѣ (а) подъ нагрузкой p' будемъ разумѣть только одинъ подвижной грузъ, который обозначимъ чрезъ p . Въ остальныхъ формулахъ величина p' , замѣненная также буквою p , будетъ имѣть значеніе или вѣса одного постоянного груза (вѣсъ фермъ, полотна и пр., т.-е. собственный вѣсъ моста) или суммы этого вѣса и подвижной нагрузки, смотря по тому, въ какихъ условіяхъ находится рассматриваемый пролетъ, т.-е. будетъ ли онъ или не будетъ нагруженъ подвижнымъ грузомъ.

Означая чрезъ p_n собственно подвижную нагрузку на единицу длины пролета и чрезъ q_n —вѣсъ единицы длины фермы, мы получимъ, вмѣсто прежнихъ, слѣдующія преобразованныя уравненія, приложимыя къ полу-разрѣзной системѣ, въ которыхъ, кромѣ p , p_n и q_n остальные числа имѣютъ прежнія значенія:

$$l_{n-1}M_{n-2} + 2[l_{n-1} + l_n]M_{n-1} + l_nM_n = \\ = \frac{1}{4}p_{n-1}l_{n-1}^3 + \frac{1}{4}p_n l_n^3 \dots \dots \dots (1)$$

$$M_x = M_{n-1} - A_{n-1}x + [p_n + q_n] \frac{x^2}{2} \dots \dots \dots (2)$$

$$x_{max} = \frac{M_{n-1} - M_n}{(p_n + q_n)l_n} + \frac{l_n}{2} \dots \dots \dots (3)$$

$$A_{n-1} = [p_n + q_n]x_{max} \dots \dots \dots (4)$$

$$(M_x)_{max} = M_{n-1} - \frac{(p_n + q_n)}{2}x_{max}^2 \dots \dots \dots (5).$$

Для упрощенія вычисленій послѣднимъ уравненіемъ (5) можно не пользоваться, а величину $(M_x)_{max}$ опредѣлять по чертежу.

Уравненіе (2) даетъ величины моментовъ между опорами; оно представляетъ выраженіе параболы, у которой ось верти-

кальна, а параметръ $= \frac{2}{p_n + q_n}$. Положеніе этой параболы на чертежѣ опредѣляется по двумъ ординатамъ M_{n-1} и M_n и кромѣ сего извѣстно, что ось кривой вертикальна и пересѣкаетъ линію, соединяющую опоры въ точкѣ $x_{max.}$; слѣдовательно, во всѣхъ возможныхъ случаяхъ будемъ, при одинаковомъ вѣсѣ пролетовъ, имѣть, для вычерчиванія параболы моментовъ—двѣ различныя параболы съ параметрами $\frac{2}{p_n + q_n}$ и $\frac{2}{q_n}$; но для каждаго случая положеніе оси параболы, соотвѣтствующей нагрузкѣ даннаго пролета, будетъ по отношенію опоръ различно.

Сѣкуція усилія достаточно вычислять только для правой стороны лѣвой опоры и вершину полученной ординаты A_{n-1} соединять съ точкой оси $x^{ог}$, для которой абсцисса есть $x_{max.}$; отрѣзокъ этой прямой на вертикальной линіи, проходящей черезъ правую опору, будетъ изображать сѣкущее усиліе съ лѣвой стороны правой опоры.

Замѣтимъ, что достаточно вычислить по одному сѣкущему усилію для каждой изъ параболъ съ различными параметрами; остальные же—опредѣляются по чертежу, пользуясь тѣмъ свойствомъ прямыхъ сѣкущихъ усилій, что они для равныхъ параболъ соотвѣтственно параллельны и пересѣкаютъ ось $x^{ог}$ въ точкѣ $x_{max.}$.

Инженеръ-механикъ *Ив. Кокоревъ.*

МОСКВА

Университетской типографіи

на Стрѣловъ-вѣдѣхѣ

1875.

О САМОСАДОЧНОЙ СОЛИ

АСТРАХАНСКОЙ ГУБЕРНИИ.

Инженеръ-Технолога

ИМПЕРАТОРСКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО УЧИЛИЩА

Я. Я. Никитинскаго.

МОСКВА.

Въ Университетской типографіи (Катковъ),
на Страстномъ бульварѣ.

1876.

Благодаря содѣйствію Его Превосходительства г-на директора Императорскаго Московскаго Техническаго Училища Виктора Карловича Делла-Воссъ и г-на профессора того же училища Ивана Павловича Архипова, мнѣ удалось лѣтомъ 1876 года совершить поѣздку въ Астраханскую губернію для изслѣдованія соляныхъ мѣсторожденій края въ приложеніи ихъ къ содовому дѣлу. Попутно собиралъ я свѣдѣнія спеціально о соляномъ дѣлѣ при содѣйствіи гг. управляющаго акцизными сборами Астраханской губерніи Л. Л. Першке и Н. А. Брылкина, которымъ свидѣтельствую мою искреннюю благодарность.

Собранный попутно матеріалъ обработанъ въ предлагаемомъ трудѣ, который считаю долгомъ посвятить Инженерно-Технологическому факультету Императорскаго Московскаго Техническаго Училища, какъ бывшій его воспитанникъ и глубоко ему благодарный авторъ.

1876 г.

1 ноября.

ВВЕДЕНІЕ

„Nil sole et sale utilius“

Поваренная соль—продуктъ, необходимый, какъ пищевое средство, для человѣка и животныхъ, и, какъ сырой матеріалъ, для технико-химической промышленности. Недостатокъ соли въ пищѣ живыхъ организмовъ ведетъ къ вымиранию послѣднихъ, точно также — недостатокъ дешевой соли ведетъ къ полному застою химической промышленности въ силу того, что одинъ изъ основныхъ ингредіентовъ послѣдней—содовая фабрикація—немыслима безъ поваренной соли въ такихъ обширныхъ размѣрахъ, какихъ требуетъ настоящая эпоха цивилизаціи.

Вышесказанное заставляетъ отвести почетное мѣсто соляной промышленности и указываетъ, насколько драгоцѣнна должна быть соль въ мѣстностяхъ, гдѣ нѣтъ соляныхъ источниковъ и привозъ соли до нѣкоторой степени затрудненъ; такъ Риттеръ (Ritter's Afrika, 1037) пишетъ, что въ Даркулѣ (а также на Золотомъ берегу около Аккры) можно купить 14-ти лѣтняго невольника за 12 ф. соли. На Львиномъ берегу западной Африки за соль братъ отдаетъ сестру, мужъ—жену; родители—дѣтей (Karsten's Salinenkunde). Въ Абиссиніи (Ausland. 1846, № 35) соляныя плитки, толщиною въ 1½ дюйма, старательно обтянуты желѣзными обручами для предохраненія ихъ отъ измельченія. Негры Мандинго и Бамбары потребляютъ соль лишь въ праздничные дни. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, наконецъ, соль играетъ роль ходячей монеты, такъ М. Park во внутренней Африкѣ видѣлъ плиты въ 2 дюйма толщины, 2½ фута длины и 1 ф. 2 д. ширины,

цѣнностью въ 2 фунта стерлинговъ; соляная ходячая монета встрѣчается также на китайско-бирманскихъ границахъ (Marco Polo, II, 38; Burne's Reise, I, 57; К. Бергштрессеръ, Регалия на соль. Спб. 1858).

Намъ неизвѣстна величина потребления соли въ упомянутыхъ странахъ, но надо полагать, что она очень незначительна, такъ какъ соль—продуктъ очень отзывчивый на потребленіи при колебаніяхъ цѣнности, что очень ясно видно изъ исторіи Англіи: со временъ царствованія Вильгельма III до 1823 года налогъ на соль въ Англіи превышалъ дѣйствительную стоимость соли въ 40 разъ,—и содовая промышленность не развивалась: тонна кристаллической соды стоила въ 1814 г. 60 ф. ст., между тѣмъ какъ уже на другой годъ по сложении акциза—въ 1824 г.—цѣна тонны упала до 15 ф. стерлинговъ.

Таково вліяніе дороговизны соли, задерживающей ея потребленіе промышленностью.

Тоже самое и даже еще съ большей ясностью видимъ мы въ зависимости цѣнности продукта и потребления во Франціи. Такъ (Rau's Archiv. IV, 277, Schnitzler, statist. génér. de la France, T. IV, p. XXII).

Съ 1789—1790	при акцизѣ	62 фр.	на 100 кил. чел.	потреблялъ	8 ф.
" 1790—1806	" "	2	" " " "	" "	20 "
" 1806—1814	" "	20	" " " "	" "	10 "
" 1814—1843	" "	30	" " " "	" "	9 "
" 1848—1851	" "	10	" " " "	" "	23 "

Въ эпоху до французской революціи во Франціи практиковалась сложная система солянаго фиска. Соляная подать была различна для разныхъ мѣстъ государства, были:

	акцизъ со 100 кил.	потребленіе на челов. въ годъ.
pays de la grande gabelle.	62 фр.	9 $\frac{1}{6}$ ф.
pays de la petite gabelle.	33 $\frac{1}{2}$ "	11 $\frac{3}{4}$ "
pays des salines.	22 $\frac{1}{2}$ "	18 "
pays redimés	—	19-20 ф.
pays exempts } ЛЬГОТНЫЯ		

Въ Англіи съ 1805 по 1823 г. взымалась пошлина съ соли на наши деньги и вѣсь 3 р. 10 к. съ пуда, въ Шотландіи 1 р. 76 к. Затѣмъ въ 1823 г. акцизъ пониженъ до 2 шил. съ бушеля и, наконецъ, въ 1825 г. онъ уничтоженъ совершенно. Въ періодъ времени съ 1805 до 1815 года среднимъ числомъ ежегодно производилось соли около 16 м. пудовъ (11 м. бушелей), въ періодъ до 1850 г. — около 45 м. пудъ. Потребленіе за эти періоды измѣнилось съ 1.900.000 бушелей до 11.000.000 бушелей, т.-е. оно возрасло болѣе чѣмъ въ 5 разъ (по Porter и Maydinger; Н. Х. Бунге, Жур. Мин. Гос. Им. 1859, ч. IV, стр. 313).

Въ Пруссіи, послѣ измѣненія въ 1843 году казною продажной цѣны соли съ 15 тал. за тонну (405 фун.) на 12 талеровъ, и съ уменьшеніемъ цѣны соли, идущей въ кормъ скоту (Vieh Salz) и для промышленныхъ цѣлей, потребленіе соли, идущей въ пищу человѣку, возрасло очень мало, между тѣмъ какъ промышленное потребленіе увеличилось въ два раза, а скотъ сталъ потреблять въ 5 разъ болѣе. Пониженіе цѣны на соль особенно повліяло на бѣднѣйшія и земледѣльческія провинціи — собственно Пруссію и Познань.

Не только цифровыя данныя, но многія бытовыя черты народной жизни подтверждаютъ, что народъ очень цѣнитъ дорогую соль, что дороговизна послѣдней производитъ значительное вліяніе на экономическую сторону его жизни. Значительное число пословицъ и примѣтъ, которыя связываютъ съ уничтоженіемъ соли разныя несчастія и проч., имѣютъ чисто экономическую причину; такъ напр., просыпаніе соли означаетъ несчастіе, передача ея другому лицу — ссору и пр. Съ подобными примѣтами, которыя существуютъ съ давнихъ временъ, мы встрѣчаемся и въ государствахъ западной Европы, что еще болѣе убѣждаетъ насъ въ томъ, что примѣты о соли не составляютъ продукта случайнаго, но имѣютъ въ основѣ экономическую причину.

Казалось бы, что роль, которую играетъ соль въ поддержаніи организма человѣка и въ экономической обстановкѣ сего послѣдняго, должна была направить всѣ усилія обществъ

къ возможному удешевленію этого важнаго продукта; на дѣлѣ, однакоже, случилось совершенно противное: невозможность обойтись безъ соли вызвала повсемѣстно болѣе или менѣе возвышенныя налоги на этотъ продуктъ первой необходимости. Только въ недавнее время налогъ этотъ подвергся осужденію и въ нѣкоторыхъ странахъ уже совершенно отмѣненъ, а въ другихъ значительно облегченъ, или находится наканунѣ своего преобразованія. У насъ въ Россіи пошлина на соль, употребляемую для химической переработки, отмѣнена, но еще оставлена въ полной силѣ для соли, идущей въ пищу.

Цифры, приведенныя нами относительно совмѣстнаго колебанія потребленія вмѣстѣ съ переменными пошлины на соль, могутъ показать наглядно, насколько вліяетъ дороговизна соли на уменьшеніе потребленія. Такъ, при пошлинѣ 30 фр. на 100 кил. потребленіе во Франціи достигало только 9 ф. на человѣка, между тѣмъ какъ Германія въ среднемъ потребляла въ 1858 г. около 16 ф., Россія въ 1848 г. 22 ф. Если принять мѣнѣе потребленія поваренной соли $1\frac{1}{4}$ лота въ день, то въ годъ человѣку необходимо $14\frac{1}{2}$ фунтовъ ея при мясной, удобоваримой пищѣ; растительная же пища должна приправляться много большимъ (даже вдвое) количествомъ поваренной соли. Такимъ образомъ, въ 1814 — 1843 годахъ во Франціи потребленіе было значительно ниже крайне необходимаго при хорошей пищѣ, которою не пользовался французскій крестьянинъ.

Что же производитъ недостатокъ соли въ пищѣ, а слѣдовательно и въ организмѣ? — Абсолютное воздержаніе отъ потребленія соли производитъ мучительную смерть, почему въ варварскія времена (Johnston, Chemistry of Common Life, 400), употребляли мучительную смертную казнь — кормленіе преступника пищею, несодержащею соли. Вслѣдствіе того, что соль разлагается въ желудкѣ въ хлористоводородную кислоту (Прутъ, Гмелинъ, Шмидтъ, Ю. Либихъ), необходимую для пищеваренія, и натръ, необходимый для образованія желчи, она является необходимымъ стимуломъ жизнен-

ныхъ процессовъ. Пища, перерабатываясь въ лимфу и затѣмъ въ кровь, вноситъ въ послѣднюю поваренную соль; кровь содержитъ поэтому значительное количество поваренной соли и употребленіе послѣдней увеличиваетъ количество кровяныхъ шариковъ, что подтверждается поговоркою: „Brod und Salz macht die Wangen roth“.

На сколько присутствіе поваренной соли въ человѣческомъ организмѣ необходимо для правильнаго хода его отправленій, на столько вреденъ недостатокъ ея. Онъ производитъ хроническое разстройство пищеваренія, а чрезъ это — и всего организма, — явленіе, которое уже доказано медициной.

Какъ мы уже упоминали, животная пища, особенно содержащая кровь, заключаетъ сравнительно значительное количество поваренной соли, поэтому потребленіе при ней соли можетъ быть менѣе, чѣмъ при растительной пищѣ, *) которая такъ распространена и составляетъ главную, часто единственную пищу бѣднаго класса, особенно въ Россіи. Такимъ образомъ, главная тяжесть солянаго налога падаетъ на бѣдный классъ людей.

Разсмотримъ же на дѣлѣ величину налога и причину отношенія къ поваренной соли, какъ къ драгоцѣнности у насъ въ Россіи. Акцизъ въ настоящее время, равный почти для всѣхъ (исключеніе: каменная соль Илецкая и Чапчачи—25 к. и пр.) источниковъ Россіи, составляетъ 30 к. съ пуда, выработка котораго на самосадочныхъ озерахъ обходится около 2 коп. на мѣстѣ; такимъ образомъ налогъ составляетъ 1500% на стоимость соли на озерахъ.

*) Растительная пища содержитъ въ зольныхъ составныхъ частяхъ много болѣе калийныхъ солей, чѣмъ животная, въ которой преобладаетъ поваренная соль. Физиологическія изслѣдованія показываютъ, что присутствіе калийныхъ солей въ организмѣ обуславливаетъ болѣе быстрое выдѣленіе поваренной соли изъ организма; такимъ образомъ, кромѣ того, что растительная пища содержитъ относительно мало поваренной соли, дѣйствіе послѣдней уменьшается еще вліяніемъ калийныхъ солей.

Дальній провозъ соли съ мѣстъ производства до мѣстъ потребленія уменьшаетъ затѣмъ сильно процентное отношеніе акциза къ номинальной стоимости этого продукта. Такъ при цѣнѣ соли въ 80 к. пудъ, акцизъ составляетъ 60% на номинальную стоимость.—Потребленіе соли въ годъ на человека въ Англіи болѣе 24 фунтовъ, во Франціи—23, въ Пруссіи—22, въ Россіи по вычисленіямъ Тенгоборскаго и „Ежегодника министерства финансовъ“ за 1871 годъ—около 23 фунтовъ. Принявъ послѣднюю цифру и продажную стоимость 75 коп. пудъ, какъ среднее для Россіи, получимъ цифру потребленія соли, реализованнаго въ деньгахъ,—въ 43 коп. на каждого человека.

Казалось бы, что такая продажная цѣна не должна быть тягостна для народа; однако она, какъ мы увидимъ далѣе, все-таки крайне обременительна.

Причины вышеуказаннаго кроются въ слѣдующемъ: человекъ молодой и взрослый потребляетъ почти одинаковое количество соли, почему потребителями соли въ семьѣ являются и всѣ неработники, а потому косвенный налогъ, выраженный въ видѣ регалии на соль, падаетъ на работника въ двойномъ и тройномъ количествѣ.

Косвенный налогъ на соль падаетъ на потребителей же въ видѣ соленыхъ жизненныхъ припасовъ: соленой, копченой, вяленой рыбы, солонины, соленой свинины, капусты и пр., главнымъ потребителемъ которыхъ является менѣе состоятельный классъ народа.

Мы думаемъ, кромѣ того, что тягость налога не должна непременно выражаться абсолютной цифрой его, такъ какъ онъ составляетъ извѣстный процентъ съ *minimum*'а потребленія. Народъ урѣзываетъ по возможности потребленіе дорогой соли и это урѣзываніе, прямое слѣдствіе недостаточности, ведетъ къ понятію о тяготѣ налога. Дѣйствительно, если мы обратимъ вниманіе на то, что народъ нашъ потребляетъ непропорціонально большое количество растительной пищи, а съ нею—крахмала, требующаго значительное количество поваренной соли, если мы вспомнимъ, съ другой

стороны, что скотъ крестьянскій имѣетъ относительно еще болѣе худшую пищу, то становится яснымъ, что невозможность расширенія потребленія соли составляетъ основу понятія о тягости налога.

Намъ могутъ указать на то, что цифра въ 23 ф. (взятая изъ оффиціального источника) выражаетъ тахімум потребностей на человѣка, что бѣльшаго потребленія соли и не нужно. Мы сошлемся на опытъ каждаго, кто бывалъ въ крестьянскихъ семьяхъ, на то, какъ дорожать солью; мы сошлемся, далѣе, на то, что скоту вовсе не дается соли.

Послѣднее нельзя объяснить непониманіемъ потребностей скота, такъ какъ въ юго-восточныхъ губерніяхъ, гдѣ соль значительно дешевле, крестьяне же приправляютъ кормъ скоту солью.

Это подтверждается также данными Мейдингера, по которымъ въ Англіи на скотъ идетъ соли въ 70 разъ болѣе, чѣмъ въ Германіи, а именно: въ Англіи лошадь потребляетъ до 2½ пудъ соли въ годъ, скотъ, откармливаемый на убой—около 2 п., теленокъ — до 10 ф. Въ самой Германіи, гдѣ продажа соли поставлена на военную ногу, причемъ правительство не дозволяетъ продавать соль ни выше, ни ниже назначенной имъ цѣны, и въ ней, при уменьшеніи цѣны на соль въ 1844 году, потребленіе соли въ кормъ скоту увеличилось въ 5 разъ.

Полагаемъ, что уменьшеніе акциза на соль въ Россіи поведетъ къ бѣльшему потребленію ея, причемъ правительству предстояло бы практически найти величину акциза, сумма котораго оставалась бы постоянною, не меньшею настоящей, если уже невозможно совершенно отказаться отъ всякой пошлины на соль.

Уменьшеніе акциза, кромѣ того, повело бы къ значительно бѣльшей разработкѣ соли и вызвало бы значительную конкуренцію соледобывателей, а слѣдовательно и прогрессъ въ соляномъ дѣлѣ, которое вообще ведется слишкомъ рутинно. Меньшій акцизъ потребовалъ бы меньшаго оборотнаго капитала для производства одного и того же количества соли;

вслѣдствіе чего за дѣло могли бы взяться люди съ меньшими средствами и составить постоянный противувѣсъ монополіи крупныхъ промышленниковъ, что въ небольшихъ размѣрахъ существуетъ въ настоящее время (Баскунчакское озеро).

Не останавливаясь далѣе на этомъ вопросѣ, который очень часто поднимался въ нашей періодической литературѣ, *) перейдемъ къ разсмотрѣнію свѣдѣній объ астраханскомъ краѣ, которыя мы считаемъ нужнымъ предпослать спеціальному описанію самыхъ самосадочныхъ озеръ.

*) Интересующихся отсылаемъ къ статьямъ: *Н. Бунге*, о податяхъ съ потребленія соли, Жур. Мин. Гос. Имущ. 1859. № 4, стр. 305. *Г. П. Федченко*, о налогѣ на соль въ Россіи, М. 1865. *М. Кожевниковъ*, соображенія по измѣненію акциза съ соли, газета „Волга“, 1863 г. № 5 и „Промышленность“, 1863 г. кн. 7, стр. 22. *Черняевъ*, о значеніи соли въ народномъ хозяйствѣ. Современникъ 1866 г. *Kerst*, Das Salzmonopol, Berlin. 1867. *Audiffret*, Système financier t. I. 1846. *Hoffmann*, Lehre von den Steuern. *Т. И. Н.* Состояніе техники въ Россіи и западной Европѣ „Знаніе“ 1871, Т. III, 50.

ГЕОГНОСТИЧЕСКІЯ И ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ ДАННЫЯ ПО АСТРАХАНСКОМУ КРАЮ.

Разсмотрѣнію геогнозиса и спеціальной географіи края предпошлемъ краткій историческій очеркъ солянаго дѣла въ Россіи въ связи его съ промыслами Астраханской губерніи.

Мы имѣемъ первыя свѣдѣнія о соляномъ дѣлѣ въ Астраханской губерніи со времени покоренія татарскаго царства, возникшаго на развалинахъ Золотой Орды, или Кипчакской, — со времени покоренія Астрахани Іоанномъ IV въ 1556 году.

Вскорѣ послѣ присоединенія астраханскаго царства къ Россіи, казна открыла соляной промыселъ и именно на озерахъ, лежащихъ вблизи Астрахани къ юго-западу отъ нея. Въ эпоху же царствованія Іоанна IV была выдана льготная грамота Троицко-Сергіевской Лаврѣ, по которой послѣдняя имѣла право торговать астраханскою солью безпошлинно, между тѣмъ какъ вообще узаконена была пошлина въ $\frac{1}{2}$ к. съ пуда для вольной продажи соли.

Въ эти времена русскіе знали уже многія изъ озеръ астраханскаго края; извѣстны были также Элтонское озеро и Баскунчакское. О послѣднемъ напр. говорится въ книгѣ „Большому чертежу“ (1626 г.): „А ниже Золотой Орды 50 в. на Волгѣ кривая Лука, а противъ Золотой Орды отъ Ахтубы 100 в. пески Еарымскіе. Отъ Золотой же Орды отъ рѣки Ахтубы противъ песковъ Нарымскихъ 70 верстъ озеро Ускончакъ, или Утончакъ, а въ этомъ озерѣ ломають соль.“

Развитіе рыбнаго промысла и вольная продажа соли оказали благотворительное вліяніе на соляное дѣло, такъ что въ 1628 г., когда произошло переселеніе калмыковъ въ предѣлы Астраханской губ., молодая промышленность уже значительно развилась: астраханскій „бузунъ“ потреблялся по приволжскимъ городамъ и транспортировался внутри страны.

Въ 1628 г. прикочевалъ изъ Сибири калмыцкій нойонъ Хо-Урлюкъ съ 6 сыновьями и 50.000 подвластныхъ ему кибитокъ торгоутовскаго племени (улуса), и занялъ мѣстность между Эмбою, Ураломъ и на сѣверъ до р. Самары; затѣмъ тотъ же нойонъ перенесъ свою ставку на берегъ р. Ахтубы. Прикочевавшія орды производили страшные грабежи, такъ что русское правительство вынуждено было высылать войска для усмиренія ихъ. Сосѣдство такихъ безпокойныхъ номадовъ сильно мѣшало развитію солянаго дѣла, правильной его организаціи и притоку русскихъ переселенцевъ.

Адамъ Олеарій, участвовавшій въ посольствѣ въ Москву и Персію, отъ Голштейнъ-Шлезвигскаго двора, былъ въ 1636 г. въ Астрахани (Чтенія Имп. Моск. Общ. Ист. и Др. Росс. за 1868 и 1869 г., переводъ Барсова); кромѣ невѣрныхъ данныхъ, о соляномъ дѣлѣ, въ родѣ того что „извѣстно, что чѣмъ болѣе снимается съ озера соли, тѣмъ она въ большемъ количествѣ накапливается“, онъ сообщаетъ, что въ то время разработка соли главнымъ образомъ сосредоточивалась на озеряхъ Мочаговскомъ, Каинковомъ и Хвостовскомъ (Г. П. Федченко полагаетъ, что два послѣднихъ озера суть: Кош-кошинское и Дурновское).

Въ 1646 году (18 марта) правительство возвышаетъ пошлину на соль съ пуда по двѣ гривны; но въ видахъ развитія астраханскаго солянаго дѣла повышение пошлины обходить астраханскую соль. (Собраніе Государственныхъ грам. и догов. III. № 124).

Затѣмъ въ 1665 году установлена пошлина не съ пуда соли, а съ продажной цѣны,—по гривнѣ съ рубля. Въ томъ же году принято калмыками россійское подданство (ханомъ Турукъ-Дайчиномъ), послѣ чего начинаются между русскими и калмыками болѣе или менѣе правильныя торговыя сношенія въ видѣ мѣноваго торга. Калмыки дозволяли русскимъ купцамъ брать соль изъ Элтонскаго озера. Это положило начало развитію элтонскаго промысла, который игралъ впоследствии такую видную роль въ средѣ русскихъ соляныхъ промысловъ.

Вольная добыча соли и торговля ею существовали до 1681 г., въ которомъ соляное дѣло было монополизировано и соляной откупъ отданъ былъ въ руки Григорія Струговщикова съ товарищами.

Эпохой для солянаго дѣла служатъ указы Петра Великаго 1705 года (1 января, 8 февр. и 5 іюня), съ котораго частный откупъ и вольная продажа соли уничтожаются; вмѣсто ихъ вводится казенная монополія на продажу соли, оставляя вольную разработку. Мы говоримъ, что эти указы составили эпоху въ соляномъ дѣлѣ: съ этого года начинается рядъ послѣдовательныхъ превращеній солянаго дѣла изъ казенномонополизированнаго въ вольное, и только долгій горькій опытъ заставилъ казну не браться болѣе за соляное дѣло.

Казенная монополія на право торговли была учреждена Петромъ I въ видахъ увеличенія доходовъ государства. Соль продавалась казною по цѣнѣ вдвое противъ стоимости казнѣ соли съ провозомъ; стоимость же соли казнѣ опредѣлялась подрядными цѣнами, такъ какъ соль казнѣ поставлялась съ подряда. Частная продажа соли совершенно не допускалась, такъ что соль, купленную въ казнѣ, никто не имѣлъ права перепродавать.

Тѣмъ же законамъ подчиняется элтонская соль, разработка которой постепенно болѣе и болѣе расширяется, такъ какъ элтонскіе солепромышленники, кромѣ постоянныхъ миролюбивыхъ сношеній съ калмыками, гарантировали себя отъ набѣговъ номадовъ устройствомъ около Элтонскаго озера, которое въ это время называлось Алтанъ-Норъ (золотое озеро), землянаго городка.

Мелочная продажа соли только изъ магистратовъ и ратушъ оказалась на столько стѣснительною для потребителей, что уже въ 1706 году (21 февр.) допущена была покупка изъ оптовыхъ казенныхъ складовъ соли съ правомъ перепродажи ея; однако торговля эта ограничена правомъ возвышать стоимость соли противъ казенной цѣны лишь на 1—2 коп.

Въ 1711 году правительство вновь возвращается къ откупамъ и затѣмъ, вслѣдствіе большихъ злоупотребленій, откры-

тыхъ въ средѣ головъ и бургомейстеровъ отъ купечества, опредѣленныхъ для надзора за продажей откупной соли, открываетъ вновь казенную солепромышленность. Соль въ это время отпускалась казною и на чистыя деньги, и въ кредитъ по 2 алтына и 4 деньги пудъ.

Указами 1720 и 1722 года соляное дѣло поручено камеръ-коллегіи, а въ 1724 г. поступаетъ въ вѣдѣніе Кабинета Его Величества, чтобы въ 1727 г. опять перейти къ камеръ-коллегіи.

Въ это время постоянныхъ пертурбацій въ соляномъ дѣлѣ, такъ сильно вредившихъ ему, изъ астраханскихъ озеръ добывалось соли около 3 м. пудовъ, изъ которыхъ болѣе $\frac{1}{2}$ милліона шло на рыбосольныя заведенія—ватаги, станья и пр. и потреблялось астраханскою губерніей.

Казенная солепромышленность этого времени давала только убытки, такъ какъ съ астраханскою солью сильно конкурировала пермская соль, продававшаяся по 20 к., между тѣмъ какъ бузунъ отпускался казною по 27 к. пудъ. Это обстоятельство, а также постоянныя злоупотребленія, вызвали вновь на свѣтъ откупъ при вольной продажѣ соли въ 1727 г.

Пермянка указомъ Екатерины I была обложена пошлиною въ 5 к. пудъ, астраханская же—только въ 3 к., чтобы вторая могла конкурировать съ первой. Кромѣ того, пошлина для внутренняго потребленія въ Астраханской губерніи была объявлена въ 1 к. съ пуда, а соль для соленія рыбы вовсе освобождена отъ акциза; и та, и другая мѣра принята въ видахъ уменьшенія корчемства соли съ озеръ.

Въ разсматриваемый нами періодъ времени между астраханскими озерами начинаетъ приобрѣтать все большее и большее значеніе Элтонское озеро, съ котораго соль, разрабатываемая жителями Камышина и Саратова, вывозилась въ послѣдній, здѣсь въ таможенѣ оплачивалась въ 3 к. съ пуда и шла дальше вверхъ по Волгѣ до конкурентной черты съ пермянкою и на востокъ—внутрь государства.

Вольный промыселъ существовалъ только до 1731 г.. Обозначились значительныя злоупотребленія, постоянно сопро-

вождавшія наше соляное дѣло. Правительство считаетъ себя опекуномъ по народному хозяйству и торговлѣ; оно видитъ вредъ народу, происходящій отъ значительнаго поднятія цѣнъ вольными промышленниками; оно видитъ стремленія народа стѣснить потребленіе соли до крайнихъ предѣловъ, вслѣдствіе дороговизны ея; оно замѣчаетъ, наконецъ, происходящую отъ послѣдняго, потерю въ своихъ интересахъ, такъ какъ казна, вмѣсто выручавшихся 600 т. рублей при казенномъ управленіи, не получала теперь и третьей части этой суммы.

Все это заставило казну вновь взять въ 1731 году соляное дѣло въ свое вѣдѣніе, при чемъ солепромышленники ставили соль по подряду въ амбары казны, изъ которыхъ производилась продажа ея; впрочемъ, уже въ 1734 г. разрѣшенъ былъ отпускъ соли на вольную продажу и прямо съ озеръ, причемъ продажа совершалась отъ казны по установленной ею цѣнѣ, которая стояла ниже цѣны пермянки на 2 коп. Соляною конторою, въ вѣдѣніе которой перешелъ въ это время общій надзоръ за продажей соли, установлены были предѣлы казенной продажной цѣны отъ 24 до 29 к. Злоупотребленія и сложность администраціи заставили казну въ 1736 году воспретить продажу соли съ озеръ торговцамъ и сконцентрировать ее въ Башмочаговской пристани (Астраханской губ. и уѣзда), причемъ соль для рыбнаго дѣла продавалась по 10 — 14 к. съ пуда и отпущено ея было въ 1737 году 800 т. пудъ, между тѣмъ какъ вверхъ было отпущено 1,320,000 пудъ.

Въ 1740 году соляная контора поднимаетъ цѣну выше самую ею положеннаго предѣла, а именно до 35 к. съ пуда для всѣхъ источниковъ соли Россіи.

Въ 1744 году по случаю недостатка соли въ верховыхъ губерніяхъ сдѣланы были вызовы желающимъ ставить соль съ Элтонскаго озера въ казну и на 1745 г. заключено условіе подряда съ Артеміемъ Духовымъ, но этотъ опытъ былъ неудаченъ. Въ 1744 году вывезено всего астраханскаго бузуна 2,600,000 пудъ.

Мы оставили Элтонскую промышленность на концѣ 20-хъ

годовъ. 1731 годъ, годъ начала казенной торговли солью— былъ пагубенъ для Элтонскаго промысла; казна соли на озерѣ не разрабатывала, а продовольствовала Россію почти исключительно пермянкою и астраханскимъ бузуномъ, тѣмъ болѣе, что указомъ 1731 г. запрещенъ ввозъ иностранной соли.

Затрудненія, которыя встрѣтила казна въ недостатокъ рабочихъ рукъ для добычи и перевозки нужнаго количества соли, заставили ее обратить должное вниманіе на Элтонское озеро. 1747 годъ нужно считать годомъ возрожденія элтонскаго промысла или, лучше сказать, рожденія, такъ какъ только съ этихъ поръ начинается правильная разработка озера. Элтонское озеро мѣняется ролями съ другими астраханскими озерами: съ этихъ поръ оно начинаетъ разрабатываться и пріобрѣтаетъ промышленное значеніе на счетъ ихъ.

Разработка Элтона въ 1747 году (Полное Собр. Зак. т. XII, № 9376) открылась по предложенію титулярнаго совѣтника Родіонова; учреждено при озерѣ казенное соляное управленіе и вмѣсто землянаго городка построена новая небольшая крѣпость съ пушками и командою.

Позволимъ себѣ отступить отъ хронологическаго порядка и привести данныя о добычѣ соли до 1862 года по десятилѣтіямъ.

Съ 1747	по 1756.....	21,005,977 п.
„ 1757	„ 1766.....	44,479,574 „
„ 1767	„ 1776.....	23,106,372 „
„ 1777	„ 1786.....	47,892,764 „
„ 1787	„ 1796.....	45,348,521 „
„ 1797	„ 1806.....	71,748,295 „
„ 1807	„ 1816.....	86,953,661 „
„ 1817	„ 1826.....	19,561,408 „
„ 1827	„ 1836.....	18,551,670 „
„ 1837	„ 1846.....	40,085,959 „
„ 1847	„ 1856.....	75,551,700 „ *
„ 1857	„ 1862 (6 лѣтъ.)	18,046,196 „

*) Крымская война.

Добыча соли на Элтонѣ и перевозка ея производились первоначально наймомъ крестьянъ ближнихъ селеній, причемъ для выломки 1 мил. нанималось 175 челов. Вообще работало отъ 550 до 4000 чел. Ломщики заключали условія съ возчиками, отъ которыхъ первые получали по 30 к. за пароволовую фуру, вмѣщавшую до 64 пудъ соли (Палласъ III, 264). Затѣмъ къ озеру въ 1797 г. были приписаны малороссіяне, поселившіеся въ приволжскихъ селеніяхъ Николаевскомъ и Покровскомъ; они должны были обязательно возить соль и ломать ее, и всѣ вмѣстѣ въ 1804 году могли выставить 16,000 паръ воловъ. Соль возилась на Саратовъ по 6 к. пудъ, до Дмитріевки по 4 к., причемъ возчики получали по выгрузкѣ соли въ послѣднихъ мѣстахъ съ пуда ея. Ломка казенной соли, на которую повелѣно было высылать по 1000 человекъ въ годъ изъ приписанныхъ къ озеру ломщиковъ (1805 г.), оплачивалась отъ казны 30-ю коп. за пароволовую фуру. На эту работу, кромѣ жителей ахтубинскихъ селеній, приписанныхъ прежде къ шелковичному заводу, высылались казенные саратовскіе крестьяне отбывать работою казенную недоимку (1806). Соль казнѣ вообще обходилась въ $5\frac{3}{4}$ коп., между тѣмъ какъ продавалась ею по 27—28 коп.

Наиболѣе цвѣтущею эпохою Элтонскаго промысла надо считать время отъ 1797 года до 1816. Въ это время, въ 1802 году соляное дѣло поступило въ вѣдѣніе Министерства Внутреннихъ Дѣлъ, которое учредило особую экспедицію Элтонскаго озера. Добыча достигала въ 1806 г. 10 мил., а въ 1809 г. 11,778,609 пудъ.

Около того времени, когда открылась разработка соли на Элтонѣ, стали разрабатывать Баскунчакское озеро, причемъ въ первые года вывозили соли въ Черный Яръ по 40 тыс. пудъ въ годъ. Но уже въ 1754 году казенный промыселъ на Баскунчакѣ велѣно было прекратить, такъ какъ соль обходилась дороже Элтонской и добыча была не безопасна отъ набѣговъ Калмыковъ.

Въ томъ же 1754 году учреждена главная соляная конто-

ра и 9 частных: при источникахъ, въ Нижнемъ и въ Саратовѣ. Продажная цѣна на соль съ 35 коп. (1749) была возвышена соляной конторою: въ 1756 г. до 50 коп., исключая Астраханскую губ., въ 1762 г. до 40 к., а въ 1775 г. возвратились къ прежней—35 к. Доходъ соляной не превышалъ $1\frac{1}{2}$ милліоновъ рублей.

Въ это время, какъ мы знаемъ, все болѣе и болѣе усиливается Элтонскій промыселъ, между тѣмъ какъ на астраханскихъ озерахъ (бузунныхъ) онъ былъ незначителенъ, такъ что съ 1765 по 1774 г. продано астраханскаго бузуна лишь 7,760,097 пудъ. За добычу послѣдняго платили $4\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{2}$ р. за 1000 пудъ, за перевозку на пристани $4\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{2}$ руб. съ 1000 мѣшковъ вѣсомъ въ $4\frac{1}{2}$ пуда каждый.

Замѣчательнымъ фактомъ этой эпохи было открытіе каменной соли въ горѣ Чапчачи въ 1767 году, которая однако не разрабатывалась, такъ какъ она лежитъ далеко въ степи и перевозъ соли былъ неудобенъ.

Съ изданіемъ учрежденія о губерніяхъ, управленіе соляными дѣлами предоставляется казеннымъ палатамъ (1781 г.) и цѣна опредѣлена въ 40 к. за пудъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ введена (1784 г.) разработка Баскунчака, которая и существовала до 1808 года. 16 лѣтъ спустя послѣ учрежденія управленія соляными дѣлами въ казенныхъ палатахъ, возстановленная вновь главная соляная контора (1797 г.) и подвѣдомственные ей казенныя палаты никакъ не могли совладать съ продовольствіемъ народа солью (которое усилилось съ 13 м. въ 1793 г. до 15 м. въ 1797 г.), что казна, какъ монополистъ, обязана была нести на своей отвѣтственности. Продовольствіе солью народа по докладу Мин. Вн. Дѣлъ (1803 г. 17 ноября) стѣснялось до того, что отпускъ изъ магазиновъ необходимо долженъ былъ ограничиваться малыми количествами и (?) производиться по возвышенной цѣнѣ—45 к. Запасовъ нигдѣ не было и вмѣстѣ съ тѣмъ доходъ казны постепенно падалъ, такъ что вмѣсто 1 мил., полученнаго отъ соляной операціи казною за 1783 г., 1792 годъ далъ только 22.181 р. дохода, который превратился въ 40 тыс.

убытка въ 1793 г., въ 577.567 р. — въ 1802 г. и, наконецъ, въ 800 тысячъ въ 1804 г. При такомъ неблестящемъ положеніи дѣлъ казна обратила вниманіе (Полный Сводъ Законовъ Т. XXIX, № 22.177) на Баскунчакское озеро, ожидая въ немъ найти поддержку падавшаго въ ея рукахъ солянаго дѣла. Въ видѣ опыта было добыто въ 1807 г. болѣе 3.500.000 пудъ соли, вслѣдствіе чего элтонскій промыселъ былъ сокращенъ; однако опытъ сочтенъ былъ неудачнымъ, баскунчакскій промыселъ прекращенъ и опять усиленъ элтонскій.

Важные безпорядки, производимые лицами, поставленными заправлять солянымъ дѣломъ, въ связи съ неисправностью поставщиковъ соли въ казну, и масса злоупотребленій вызвали болѣзненный кризисъ солянаго дѣла, который показалъ казнѣ всю невыгодность для нея и вредъ для государства монополизированнаго солянаго дѣла. Уже въ 1810 г. убытокъ казны простирался до 2.721.643 р., и это при управленіи солянымъ дѣломъ двумя учрежденіями: по добычѣ и развозу соли — отдѣленіемъ Мин. Вн. Дѣлъ, а по распродажѣ соли — отдѣленіемъ Министерства Финансовъ.

Всѣ вышеуказанныя затрудненія заставили отдать соляное дѣло въ цѣломъ его составѣ въ вѣдѣніе Министерства Финансовъ (1810 г.). Коммиссія снабженія государства солью, учрежденная послѣднимъ, быстро сѣумѣла поправить запутанное двумя учрежденіями дѣло. Этому много помогъ манифестъ 1811 года, которымъ вводилась вольная продажа соли съ покупкою ея въ казнѣ, причемъ для гарантіи народа отъ возвышенія цѣнъ на соль монополистами, повелѣно открыть продажу въ казенныхъ магазинахъ по городамъ. Затѣмъ въ 1818 году, наконецъ, былъ изданъ новый соляной уставъ, который и дѣйствовалъ до 1862 года, когда уничтожена казенная соляная операція и введена Высочайше утвержденная 14 мая акцизная система.

Намъ уже извѣстно, что съ 1805 года на Элтонѣ производилась ломка соли исключительно казенными крестьянами, приписанными правительствомъ къ озеру; въ 1827 году на

добываніе соли приказано нанимать вольныхъ рабочихъ, которые нанимались у подрядчиковъ (1856 г.) по 20—40 р. сер. въ лѣто, съ 1 мая по 1 октября, между тѣмъ какъ подрядчики, съ которыми имѣла дѣло казенная палата, получали по $\frac{6}{7}$ коп. съ пуда за выломку соли (выволочку) и $\frac{1}{2}$ к. за перевозку ея въ бугры, въ которыхъ сохраняется поваренная соль.

Въ томъ же 1827 году возчики, приписанные къ Элтонскому озеру, преобразованы въ государственныхъ крестьянъ, почему они и освобождены отъ обязательной возки соли. Эта возка въ 1856 году обходилась 5—6 коп. сер. съ пуда въ Николаевскую слободу на р. Волгѣ. Низшая цѣна за перевозъ соли стояла въ 30-хъ и 40-хъ годахъ 5 к. съ пуда; но въ неурожайные годы (1834, 1840 и пр.) она возвышается до 6 к., а въ 1854 и 1855 годахъ, когда производство соли достигло 13.500.000 пудовъ, она составляетъ 7 к. съ пуда, при чемъ пароволовая фура, при 10 оборотахъ (maximum) въ лѣто до Николаевской слободы, могла получить до 42 р. Въ 1856—1857 годахъ можно было рассчитывать какъ minimum провозной платы 4 к. съ пуда.

Въ эпоху съ 1818 года до 1862 дѣйствовалъ соляной уставъ, изданный въ 1818 году съ нѣкоторыми измѣненіями. Онъ облагаетъ соль, добытую изъ соляныхъ озеръ частными лицами, акцизомъ въ 30 к. и попудною (арендной) платой въ 1 коп., и дозволяетъ частнымъ лицамъ содержать казенные соляные магазины. Кромѣ того, сама казна отъ себя занимается также и разработкою, и продажей соли. Въ 50-хъ годахъ: съ 1850—1858 вырабатывалось среднимъ числомъ въ годъ казною 20.540.000 пудовъ и частными солепромышленниками 5.930.000 пудовъ.

На астраханскихъ озерахъ (кромѣ Элтона) за это время выработано казною бузуна:

1853 г.	639.933 п.
1854 „	620.331 „
1855 „	345.741 „
1856 „	283.533 „

1857	г.	3.322.456	п.
1858	"	4.312.827	"
1859	"	2.182.950	"
1860	"	2.346.498	"
1861	"	4.785.177	"
1862	"	3.511.365	"

Количество соли, вывощенной изъ Элтона за эти года, показано нами въ приведенной выше таблицѣ.

Мѣстность, занимаемая въ настоящее время Астраханскою губерніей, составляла дно Арало-Каспійскаго моря и покрыта новѣйшими третичными образованіями каспійской формаціи. Древнее,—доисторическое море, покрывавшее прибрежныя страны современнаго намъ Каспія, соединялось съ Чернымъ и Азовскимъ морями, и покрывало, кромѣ Астраханской губерніи и части Новороссіи, значительную часть киргизскихъ степей. Оно граничилось на сѣверъ Общимъ Сыртомъ (есть, однако, данныя, что оно доходило до Нижняго Новгорода) и на западѣ простиралась къ Черному морю; восточные предѣлы его съ точностью не опредѣлены; на юго-западѣ оно омывало кавказскія горы. По Мурчисону (Геол. описаніе Европ. Россіи и хр. Ур., пер. Озерскаго, Т. I и XIII) Арало-Каспійское море понизило свой уровень въ 2 періода. Въ первый образовалась формація такъ-называемаго *степнаго* (арало-каспійскаго) *известняка*, который характеризуется *Mastra podolica* и *Cardium sulatinum*, встрѣчающимися также и на берегахъ Чернаго моря (Варна, Спраттъ), что доказываетъ бывшее соединеніе Чернаго моря съ Каспіемъ. Этотъ періодъ причисляется Абигомъ и Барботъ-де-Марни (Зап. Рус. Геогр. Общ. 1862. III, 51) къ *миоценовому* періоду (средне-третичному). Его образованія не содержатъ раковинъ, живущихъ въ настоящее время въ Каспійскомъ морѣ.

Второй періодъ существованія средне-материковаго бас-

сейна далъ новыя каспійскіе осадки, причисляемыя къ *плиоценовому* періоду, въ который входитъ почва Астраханской губерніи — собственно *каспійская формація*. Образованія этого періода палеонтографически характеризуются раковинами, частью существующими и теперь въ Каспійскомъ морѣ, именно: *Monodacna protracta* (не встрѣчающаяся уже въ Каспій), *Adacna plicata* (Eichwald), *Dreissena Brardii*, *Didacna trigonoides*, *Dreissena rostrifomis*.

Пласты, составляющіе новыя формаціи (въ смыслѣ геологическомъ), въ разныхъ мѣстахъ различной толщины. Они идутъ тѣмъ глубже, чѣмъ ближе къ морю. Такъ, буреніе колодца въ Сарептѣ (Noeschel, Bull. phys.-math. de l'acad. Imp. de S. P. B. 1847. V. 289. Зап. Р. Г. О. 1862, 52) показало, что каспійская формація простиралась не болѣе 25 футъ въ глубину и подъ нею залегали слои кремнистой глины (Языковъ); такая же толщина найдена въ Каменномъ Яру. Въ Черномъ Яру, обнаженіе, осмотрѣнное Барботъ-де-Марни, показало на 26 футъ каспійскую формацію, что подтверждается нашею, впрочемъ глазомѣрною, провѣркой. Внизъ по Волгѣ (Беръ, Kasp. St. II) каспійская формація углубляется болѣе 80 футъ, а буровая скважина артезианскаго колодца, заложенная въ Астрахани въ 1836 г., прошла 394 фута въ пластахъ каспійской формаціи (Горн. Журн. 1856, IV, 476), причемъ песокъ съ раковинами найденъ на глубинѣ 228 футъ.

Вышеуказанныя данныя опредѣляютъ общій геологическій и геогностическій характеръ мѣстности, занимаемой Астраханскою губерніей; послѣдній выяснится въ частностяхъ при разсмотрѣніи топографіи мѣстности, къ чему мы и перейдемъ.

Начнемъ съ орографіи. Почва восточной части губерніи, граничащей съ востока р. Волгою, представляетъ три показости, опредѣляющія водосливъ: главная, общая почвѣ всей Астраханской губ., — на юго-востокъ, параллельно р. Волгѣ, и частныя: съ юго-востока на сѣверъ, опредѣляющая теченіе р. Сарпы и связанныхъ съ нею озеръ, и, наконецъ, съ запада на востокъ — направленіе, по которому движутся воды Кумы. Восточную границу губерніи составляютъ Ергени.

Ергени—обрывы возвышенной донской степи, которая обрывается сразу; они тянутся съ N на S на 300 верстъ, понижаясь къ югу и сливаясь здѣсь съ кавказскими террасами. Наибольшая высота ихъ недалеко отъ Сарепты на югъ—518 футъ надъ уровнемъ Чернаго моря (станция Киселева). Восточный обрывистый склонъ Ергеней изрѣзанъ многочисленными балками, возвышенія между которыми носятъ калмыцкое названіе хамуровъ (носѡвъ; Барботъ-де-Марни. Зап. Р. Г. О. 1862, 25). Балки, извивающіяся между хамурами, лѣтомъ рѣдко несутъ воду—онѣ сухи, или содержатъ слабѣе ручьи; таковы соленыя и горько-соленыя воды болокъ Нарынъ-Зильмень, Гашунъ, Бургуста, Сухота и пр. Воды, которыми восточныя балки обильны весною, собираются въ долинѣ сарпинскихъ озеръ (Шорво), связанныхъ между собою и питающихъ р. Сарпу, или же воды эти питаютъ отдѣльно разбросанныя озера. Вода этихъ озеръ или прѣсна все лѣто (Цаца, Чилгиръ, Яшкуль), или дѣлается лѣтомъ горько-соленою (Цабдырь, Нарынъ-Хара, Ханата), или же, наконецъ, солона постоянно (Табунъ-Уссунъ).

Ергени для насъ интересны тѣмъ, что они покрыты каспійской формаціей и по восточнымъ, и по западнымъ склонамъ; этотъ фактъ отрицаетъ ошибочное мнѣніе, что они составляли берега третичнаго моря. Каспійская формація въ Ергеняхъ лежитъ на степномъ известнякѣ (юго-восточный хамуръ-Чалонъ-Хамуръ), или на жерновомъ песчаникѣ, который составляетъ остовъ Ергеней (и принадлежитъ по Эйхенвальду къ мѣловой почвѣ, а по Языкову — къ эоценовой формаціи), напластанный новѣйшими третичными породами. Обнаженія жерноваго песчаника являются около Сарепты (балка Чабурниковъ), въ Соляной балкѣ (10 в. на S отъ Сарепты), въ балкѣ Тенгутъ, Каменной (9 в. отъ станицы Обильной), Крестовой, близъ впаденія Хара-Заухи въ западный Манычъ, Шандасть и пр. Этотъ песчаникъ характеризуется (жерновыи) отсутствіемъ глинистаго цемента. Въ балкѣ Крестовой найдено обнаженіе рухляка съ окаменѣlostями мѣловой почвы, совершенно отличной отъ известко-

выхъ пластовъ, залегающихъ въ юго-восточной оконечности Ергеней—Чалонъ-Хамуръ. Первый содержитъ остатки ископаемыхъ рыбъ, второй содержитъ значительныя пласты, сплошь состоящіе изъ ядеръ *Mastra rodolica*.

Таковъ геологическій характеръ Ергень: онъ опредѣляетъ третичный ихъ возрастъ. Содержать ли Ергени каменную соль, или же соленая вода, вытекающая изъ балокъ, питается солью, выщелачиваемою изъ породъ, бывшихъ подъ третичнымъ моремъ—вопросъ до сихъ поръ нерѣшенный.

На юго-востокъ въ предѣлы Астраханской губерніи входятъ предгорія Кавказскихъ горъ (Военно-Стат. Обзор. Рос. Имп. 1857, Т. XVI, ч. I, 22; Abich. Prodrömus einer Geol. d. kaukas. Länder 1858, 24), опредѣляющія вмѣстѣ съ южными оконечностями Ергень долину Маныча, которая лежитъ надъ Чернымъ моремъ на 60 футовъ. Эти предгорія очерчиваются съ юга р. Кумою и съ юго-запада р. Буйволою, впадающею въ первую.

Перейдемъ затѣмъ къ разсмотрѣнію очень характерныхъ, удлинненныхъ возвышенностей, носящихъ названіе „бугровъ“, которые состоятъ изъ плотной степной почвы. Они начинаются къ N отъ Енотаевска (по р. Волгѣ) въ видѣ пологихъ и широкихъ холмовъ, часто сливающихся между собою и съ ровною Черноярскою степью. Здѣсь направленіе ихъ NOt. O къ SWt. W (К. М. Беръ. Зап. Им. Р. Г. О. 1856. кн. XI, 198).

Бугры дѣлаются болѣе ясными и принимаютъ свойственную имъ форму удлинннаго холма и параллельное направленіе у станціи Сѣроглазинской; здѣсь бугры имѣютъ направленіе отъ NO къ SW, причемъ уклоненія отъ OW на 15°. Южнѣе Сѣроглазинки, между станціями Лебяжинской и Дурновской, бугры эти настолько сильно заметаны сыпучимъ пескомъ, что опредѣлить ихъ направленіе очень трудно. Однако, намъ кажется, что направленіе лимановъ, которые проходятъ по этой песчаной мѣстности, можетъ до нѣкоторой степени опредѣлить направленіе бугровъ. Лиманы имѣ-

ють главное направленіе OW; таковъ лиманъ, всюду пересекающій дорогу на озеро Абдырь отъ сада Тюмения.

Бугры, лежащіе около Астрахани, очерчены очень отчетливо; они длиною $1\frac{1}{2}$ —4 верстъ, при высотѣ около 4 и даже до 12 саж. (Васильевскій бугоръ) и ширинѣ въ 150 саж. Астрахань стоитъ на подобныхъ буграхъ. Черепашинскій бугоръ, напр. 2 в. длиною и направленіе его OW. На такомъ же бугрѣ по продольной его оси расположена Московская улица и кремль Астрахани. Бугоръ Парбычевъ длиною 4 вер., при 160 саж. ширины и 4 с. вышины; направленіе бугра OW.

На западъ отъ Астрахани по Крымскому тракту длина бугровъ увеличивается, такъ что нѣкоторые достигаютъ 15 и болѣе верстъ, при уклоненіи отъ OW на 10° восточными оконечностями къ N. Наибольшее возвышеніе этихъ бугровъ находится около селенія Уту-Усунъ, имя котораго носятъ сосѣдніе бугры. (Уту-Усунъ=длинные воды). Главное направленіе бугровъ этой мѣстности OW, однако здѣсь часто встрѣчаются аномаліи въ видѣ бугровъ, идущихъ по различнымъ направленіямъ. Далѣе на западъ другая возвышенность Дабанъ, начинаясь въ 80 вер. отъ Астрахани, тянется до станции Бузгуй; бугры, составляющіе Дабанъ, не имѣютъ главнаго направленія, а расходятся въ разныя стороны (И. Черкасовъ, Жур. Мин. Гос. Им. 1859. V. 85), что особенно замѣтно на сѣверо-западномъ склонѣ возвышенности, гдѣ находится группа 13 бугровъ, называемыхъ Арбанъ-Гурбанъ-Бѣерекъ. Къ сѣверу отъ Добана идетъ на сѣверо-западъ лощина, которая весною наполняется водою; она служитъ продолженіемъ Сарпинскихъ озеръ и называется Дабанъ-гола.

По мѣрѣ удаленія отъ Астрахани по Кизлярскому тракту, бугры постепенно расплываются въ песчанья возвышенности, абрисъ ихъ дѣлается менѣе яснымъ; направленіе большихъ осей бугровъ постепенно изъ OW переходитъ въ NW—SO. Постоянную правильность направленія бугровъ Барботъ-де-Марни наблюдалъ въ возвышенностяхъ по Чумацкому тракту, по долинѣ (руслу) Маныча и въ промежуточныхъ мѣстахъ.

Направленія разсмотрѣнныхъ бугровъ сходятся (по Беру) къ одной точкѣ, лежащей между возвышенной Донской степью и предгоріями Кавказа (Беръ, Зап. Рус. Геог. Общ. 1856, XI. 202), расходясь отъ нея какъ бы вѣеромъ.

Упомянемъ, кстати, и о буграхъ степной мѣстности, лежащей къ востоку отъ р. Волги. Около Волги большою правильностью отличаются бугры, лежащіе между селеніями Селитряннымъ и Тамбовскимъ (Бергштрессеръ); выше указанного мѣста по Волгѣ бугровъ нѣтъ; ихъ нѣтъ также и въ четырехугольникѣ между горою Богдо, Элтономъ и Волгою (Беръ).

Къ востоку отъ этого четырехугольника находится обширная группа песчаныхъ холмовъ-Рынь пески (Нарынъ); они, по Гебелю, суть волнообразныя скопленія песка (1—6 саж. вышины и 2—20 с. ширины), лежащія на болѣе плотной подпочвѣ. Эверсманъ опредѣлилъ ихъ направленіе OW; но, несмотря на это, полной аналогіи Нарына съ буграми провести не удалось *).

Къ югу отъ указанного четырехугольника и Рынь-песковъ, по мѣрѣ приближенія къ Каспійскому морю и дельтѣ Волги, количество и отчетливость бугровъ увеличиваются. Холмы, на которыхъ стоитъ Красный Яръ, суть бугры, направленные OW. Значительное количество бугровъ сгруппировано также около р. Кигача и по берегу Синяго морца; здѣсь направленіе бугровъ по нашимъ наблюденіямъ SWt. W—NOt. O; они сверху состоятъ изъ сыпучаго песка, подъ которымъ лежитъ болѣе плотный слой, связанный глиною. На западъ отъ этой мѣстности наибольшаго скопленія бугровъ, послѣдніе встрѣчаются все рѣже и рѣже, хотя намъ приходилось наблюдать еще нѣкоторую правильность въ направленіи ихъ около Пороховой будки, недалеко уже отъ р. Урала. Здѣсь направленіе бугровъ преобладаетъ OW.

*) Замѣтимъ, что не слѣдуетъ смѣшивать песчаныхъ бугровъ съ песчаными же аллювіальными наносами песка, которые во множествѣ разсыяны въ разныхъ мѣстахъ степи и называются «барханами.»

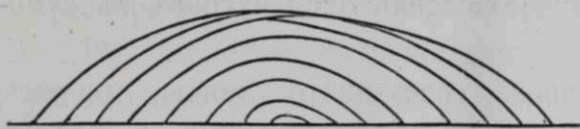
Такимъ образомъ, масса бугровъ луговой стороны Волги имѣетъ направленіе, главное для бугровъ западной степи, направленіе, опредѣляющее схождение осей бугровъ въ куманучской долины.

Бугры состоятъ изъ песка, связаннаго глиною, причемъ, иногда, преобладаетъ послѣдняя, какъ это видно въ буграхъ г. Астрахани. Бугры, идущіе по Кизлярскому тракту и на западъ отъ Астрахани, дѣлаются болѣе и болѣе песчаными и, теряя связывающій глинистый цементъ, съ тѣмъ вмѣстѣ теряютъ правильность очертаній. Такова возвышенность Дабанъ, пески которой переметаются вѣтромъ и засыпаютъ промежутки между отдѣльными буграми, почему послѣдніе или очень неясно очерчены, или совершенно незамѣтны.

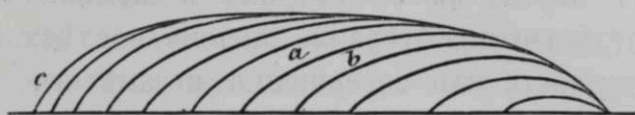
Бугры содержатъ раковины, рѣдко цѣлыя, большею частью въ видѣ мелкихъ скорлупъ, или въ видѣ бѣлыхъ вывѣтрѣлостей на пескѣ, что особенно замѣтно въ пескахъ между станціями Лебяжинской и Дурновской (по р. Волгѣ), гдѣ эти известково-раковистыя вывѣтрѣлости съ перваго взгляда легко принять за солончаки. Для нашего спеціальнаго предмета, уясненія происхожденія самосадочныхъ соляныхъ озеръ, очень важнымъ фактомъ является содержаніе въ бугровой почвѣ поваренной соли. Ея заключается тѣмъ болѣе, чѣмъ порода бугра плотнѣе; поэтому чисто песчаные бугры по большей части не содержатъ соли, большее количество которой содержится въ глинистыхъ буграхъ, на которыхъ появляются значительныя вывѣтрѣлости соли. На содержаніе поваренной соли въ глины бугровъ ясно указываетъ относительно легкое сплавленіе кирпичей, сдѣланныхъ изъ астраханской глины; такова, напр. глина, изъ которой въ Астрахани фабрикуетъ кирпичъ г. Пятовъ.

Разсмотримъ (слѣдуя Беру) внутреннее анатомическое строеніе бугровъ. Порода слоевъ несплошная по всей высотѣ бугра: она состоитъ изъ слоевъ, изъ которыхъ нижній обыкновенно занимаетъ глина, верхніе же—различныя комбинаціи послѣдней съ пескомъ. Паденіе этихъ слоевъ въ направленіи по малой оси бугра большее (25—30°), чѣмъ

паденіе самыхъ бугровъ; поэтому общая схема бугра въ разрѣзѣ по малой оси такова:



лось изучить Бегу (Красный бугоръ, Казачій Ерикъ, селеніе Икряное), показали, что слои не падаютъ (10^0) къ оконечностямъ бугра, но наслонены болѣе или менѣе параллельно, имѣя одно общее паденіе отъ О къ W, такъ что



Положеніе слоевъ въ разрѣзѣ по болѣе-шей оси иное. Тѣ разрѣзы, которые удалось изучить, показываютъ, что слои не падаютъ (10^0) къ оконечностямъ бугра, но наслонены болѣе или менѣе параллельно, имѣя одно общее паденіе отъ О къ W, такъ что слой *a* напр. наложенъ на слой *b* и послѣ всѣхъ наложенъ слой *c*.

Строеніе бугровъ, да и топографія ихъ настолько мало изучены, что невозможно положительно уяснить происхожденіе ихъ. Фактовъ настолько еще мало, что приходится принимать во вниманіе три взгляда, исключаютъ одинъ другой.

Одни объясняютъ образованіе бугровъ вліяніемъ вѣтра и трактуютъ ихъ какъ дюны. Это объясненіе имѣетъ за себя, по мнѣнію Бера, наименьшее количество фактовъ: остается необъяснимымъ присутствіе глины въ нижнихъ слояхъ, содержаніе большаго количества соли и раковинъ въ буграхъ. Для образованія дюнь, предположивъ ихъ, напр. около Астрахани направляющимися съ О на W, нужно доказать, что по направленію съ востока на западъ работа вѣтра наибольшая (работа складывается изъ скорости вѣтра и продолжительности его; и то и другое необходимо при этомъ принять въ расчетъ). Однако до сихъ поръ мы не имѣемъ такихъ наблюденій и не можемъ окончательно отбросить предположеніе о дюнахъ.

Другое предположеніе объясняетъ происхожденіе бугровъ прорытіемъ сплошной почвы потоками, но противъ этого говоритъ оригинальное пластичное строеніе бугровъ и отсутствіе (?) въ буграхъ цѣльныхъ раковинъ, которыя посто-

яны въ ровной степной почвѣ. Однако, бугоръ, лежащій на сѣверъ отъ черноградинской ватаги (Беръ), содержитъ въ одномъ изъ нижнихъ глинистыхъ пластовъ значительное количество совершенно сохранившихся цѣльных раковинъ, еще въ большемъ числѣ залегающихъ въ песчаныхъ слояхъ бугра.

Ульскій (Зап. Г. О. 1863. II. 114) предполагаетъ быстрое теченіе водъ, (также Беръ) вслѣдствіе котораго образовались бугры; оно произошло отъ быстрого пониженія дна Каспія. Онъ полагаетъ, что вулканическіе перевороты, происходившіе на кавказскомъ прибрежьи Каспія произвели пониженіе дна послѣдняго, которое образовало котловины; воды, схлынувшія въ нихъ, обнажили берега Каспія и съ этихъ береговъ направились по направленію къ проваламъ; но не прямымъ путемъ, а сначала въ кумо-манычскую низменность, какъ полагаетъ Беръ, по направленію къ той точкѣ, къ которой сходятся большія оси бугровъ. Этотъ-то быстрый стокъ водъ и образовалъ бугры. Однако и противъ этой теоріи можетъ быть приведено существованіе бугровъ, расположеніе которыхъ не совпадаетъ съ общимъ ихъ направленіемъ, а также существованіе бугровъ съ напластываніемъ, показывающимъ попеременное дѣйствіе двухъ силъ по двумъ противоположнымъ направленіямъ. Таковъ бугоръ въ Бер-



дянской лощинѣ: въ немъ слои перекрываютъ одинъ другой (по наблюденіямъ

Л. Л. Першке).

Мы позволили себѣ такъ долго останавливаться на вопросѣ о буграхъ, потому что они играютъ большую роль въ нашей специальной задачѣ — разсмотрѣніи соляного богатства Астраханской губерніи; они служатъ частью источникомъ послѣдняго (что замѣтилъ уже Гмелинъ, см. его *Reise durch Rusland* Th. II, 1769 — 1770. Изд. 1774, 258), о чемъ подробнѣе разовьемъ въ послѣдствіи. Теперь же перейдемъ къ описанію болѣе или менѣе плоской степи, ко-

торая занимает большую часть пространства нагорной стороны р. Волги.

Для удобства, слѣдую примѣру Костенкова, мы раздѣлимъ всю степь на три части: высокую, низменную и мочаги—прибрежье Каспія. Высокая степь лежитъ около Ергень узкою полосой, простираясь до двухъ системъ озеръ, собирающихъ воду изъ балокъ (ширей) Ергень, она составляетъ такимъ образомъ восточный спускъ донскихъ степей. Почва высокой степи очень разнообразна: глина, суглинокъ и песокъ идутъ въ перемежку и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ переходятъ въ сплошные солончаки. Изъ балокъ и ручьевъ, протекающихъ по высокой степи, для насъ могутъ имѣть интересъ главнымъ образомъ только тѣ, которые содержатъ соленую и горько-соленую воду (см. выше); таковы Нарынъ-Зильмень, Гашунъ-Бургуста, Сухота, балка Соленая, гдѣ соль сопровождается гипсомъ. Воды этихъ балокъ образуютъ у подножія Ергень или солончаки—Табунъ-Уссунъ (табунъ, калм. пять), или солончаковыя грязи, или горько-соленыя озера; къ послѣднимъ принадлежатъ озера Ханата (дл. оз. 10 в., ширина 120 саж.), Нарынъ-Хара (19 в., $\times$ 150 саж.), Цабдырь (10 в., $\times$ 100 с. и глубина не болѣе 2 саж.). Соленыя озера эти получаютъ соль частью изъ соленыхъ ключей балокъ, частью выщелачиваніемъ окружающей почвы.

Обратимъ вниманіе на источники глауберовой соли, лежащіе по продолженію Ергень сѣвернѣе Сарепты. Здѣсь, верстахъ въ $3\frac{1}{2}$ отъ послѣдней (Палласъ, путеш. III т., 182), гдѣ начинаются сѣнные покосы по р. Елшанкѣ, находится иловатое мѣсто, питаемое водою изъ двухъ соляныхъ ключей, выходящихъ изъ балокъ продолженія Ергень. Опыты Палласа показали въ водѣ ключей исключительное содержаніе только глауберовой соли. Сарептскій докторъ Виръ употреблялъ воду ключей на выварку глауберовой соли. Кромѣ этихъ ключей, вообще воды, стекающія около Сарепты изъ овраговъ, покрытыхъ солонцеватой краснобурой глиною, содержатъ соль и образуютъ хаки (соленыя грязи) и солончаки,

покрытые солянками. На югъ отъ деревни Дубовый оврагъ находится соленое озеро.

Низменная степь нагорнаго берега Волги представляетъ полное однообразіе какъ въ орографическомъ, такъ и въ геогностическомъ отношеніяхъ. Если прибавимъ къ этому утомительное однообразіе скудной флоры, тогда ясно будетъ, что она не могла бы дать пищи изслѣдованіямъ, если бы не содержала возвышенія—бугры и соляныя богатства. Мы предпочитаемъ разобрать послѣдніе потому, теперь же разсмотримъ геогностическій характеръ степи. Однообразная низменная степь нагорнаго берега р. Волги составляла, какъ намъ извѣстно, дно средне-материковаго моря; часть ея лежитъ ниже уровня океана: такъ, на Волгѣ Копановская станція (150 в. отъ Касп. моря) лежитъ на одномъ уровнѣ съ океаномъ, Сухо-бороздинская станція въ прикумскихъ степяхъ лежитъ на той-же высотѣ.

Глинисто-песчаные пласты верхней каспійской формаціи идутъ вездѣ почти горизонтально, содержатъ значительное количество раковинъ, о которыхъ было говорено. Почва не покрыта растительнымъ (дерновымъ) слоемъ, такъ что растенія прозябаютъ отдѣльными кустами; во многихъ мѣстахъ она переходитъ въ голые пески и солончаки. Разсматриваемая степь характеризуется рѣдкостью надпочвенной воды въ видѣ рѣкъ, озеръ и пр. Атмосферическіе осадки собираются подъ верхнимъ рыхлымъ слоемъ и скопляются подъ почвою на глинистомъ грунтѣ, причемъ вода не стекаетъ часто по этому грунту въ болѣе низшія точки, чтобы образовать озера, потому что пласты какъ песковъ, такъ и глинъ по большей части лежатъ горизонтально. Тамъ же, гдѣ они наклонны, что впрочемъ рѣдко, образуются прѣсныя и соленыя водовмѣстилища—цандыки и соляныя озера.

Горизонтальность пластовъ каспійской формаціи не опредѣляетъ ровной, плоской степи; напротивъ того, послѣдняя большею частью холмиста, что особенно относится къ южной и югозападной части степи.

Во всей степи преобладаетъ песчаная почва, хотя самая

западная окраина ея, южная и часть югозападной содержать глинистую почву. Последняя опредѣляетъ собраніе атмосферныхъ водъ въ озера, часто связанныя между собою; таковы мѣстности по р. Сарпѣ, по долинѣ Восточнаго Маныча и по Гуйдуку—высыхающему рукаву р. Кумы.

Почва болѣе глинистая и менѣе песчаная содержитъ соль, которая составляетъ матеріалъ для образованія различныхъ соляныхъ скоповъ. Если существуетъ въ степи водовмѣстилище, которое наполняется весенними водами, то оно, смотря по количеству послѣднихъ и содержанію въ нихъ, т.-е. въ почвѣ, окружающей водовмѣстилище, соли, можетъ превратиться, подъ вліяніемъ лѣтней жары, или въ солонцоватую мѣстность, на которой растутъ спутники соленой почвы — солянки, или въ солончакъ, если вода испаряется вся и оставляетъ вывѣтрѣлости соли.

Если притокъ соленой воды таковъ, что она не можетъ испариться вся, то она образуетъ грязи, смѣшанныя съ иломъ (баткакомъ), приносимымъ водою. Эти грязи носятъ названіе хаковъ и образуются чаще въ глинѣ (система восточнаго Маныча), такъ какъ послѣдняя труднѣе отдаетъ воду, чѣмъ песокъ.

Наконецъ, притокъ соленой воды можетъ быть настолько великъ, что образуется соленое озеро. Оно можетъ быть не солероднымъ и солероднымъ, что зависитъ отъ отношенія между притекающею и испаряющеюся водою и отъ качества первой. Въ долинѣ Маныча имѣются соляныя озера, заливаемые весеннимъ разливомъ Маныча; они не садятъ соли, между тѣмъ какъ другіе, незаливаемые, садятъ ее.

Соляное озеро образуется обыкновенно въ болѣе глубокихъ котловинахъ, чѣмъ солончаки и хаки, такъ какъ, понятно, что, чѣмъ на меньшую площадь распределены соленосныя воды, тѣмъ менѣе поверхность испаренія и тѣмъ болѣе остается въ водовмѣстилищѣ воды. И дѣйствительно, большая часть соляныхъ озеръ, особенно такихъ, которыя садятъ соль, лежитъ между болѣе или менѣе высокими буграми, о которыхъ мы уже говорили и которые скучены по

нагорному берегу р. Волги и сѣверо-западному берегу Каспія. Изъ этого уже видна связь происхожденія соляныхъ озеръ съ существованіемъ бугровъ, такъ что большее количество послѣднихъ опредѣляетъ и большее количество первыхъ.

Прослѣдимъ подробнѣе указанную связь и постараемся объяснить все значеніе бугровъ.

Первое соляное озеро по правую сторону Волги находится ниже Сарепты и деревни „Дубовый Оврагъ.“ Затѣмъ, вдоль по берегу мѣстность хотя и холмиста нѣсколько, однако бугровъ здѣсь не замѣтно, также какъ и соляныхъ озеръ. Такъ продолжается до мѣстности между гг. Енотаевскимъ и Чернымъ Яромъ; здѣсь почва начинаетъ постепенно подниматься въ видѣ бугровъ, чтобы затѣмъ перейти въ бугристую, сильно заматанную пескомъ равнину. Здѣсь впервые появляются соляныя озера, очень мелкія сначала—Сѣроглазинскія, Замьяновскія; затѣмъ величина ихъ сравнительно увеличивается, хотя все-таки остается небольшою; таковы озера Лебяжинскія, Абдырь, Бирючье и пр., которыя лежатъ среди сыпучихъ песковъ, покрывающихъ бугры. Далѣе количество озеръ постепенно увеличивается и, наконецъ, въ сильно бугристой мѣстности мочаговъ они часто тянутся лентами по нѣсколькимъ озеръ сряду; вмѣстѣ съ тѣмъ количество, высота бугровъ и правильность очертанія ихъ увеличиваются.

По нашимъ наблюденіямъ нѣкоторыхъ озеръ праваго берега Волги, оказывается, что они имѣютъ форму продолговатую, овальную; длинная ось ихъ направлена ОW, параллельно направленію въ этихъ мѣстахъ бугровъ. Сѣверный и южный берега этихъ озеръ круты и составляютъ скаты двухъ смежныхъ бугровъ, между тѣмъ какъ западный и восточный берега отлоги и покрыты на нѣкоторое разстояніе хаками и солончаками, Таково озеро Бирючекъ (Эангте), лежащее въ 1¼ в. отъ Волги и въ 11 в. отъ селенія Дурновскаго. Это озеро имѣетъ форму боба, обращеннаго вогнутостью къ югу, и удлиннено отъ W къ O (а не отъ N къ S, какъ по-

казано у Федченко), окружность его около 600 шаговъ. Мы избрали озеро Бирючекъ для характеристики озеръ, образованіе коихъ въ значительной степени зависитъ отъ солёности окружающей ихъ почвы и главное—бугровъ.

Сѣверный и южный берега озера суть скаты двухъ бугровъ, направленіе которыхъ ОВ, при чемъ они уклоняются восточными концами очень мало къ сѣверу, настолько мало, что намъ не удалось опредѣлить отклоненіе по карманному компасу: бугры, снизу глинистые, покрыты съ $\frac{1}{3}$ высоты пескомъ по скатамъ ихъ къ озеру; особенно въ нижней, глинистой части находится большое количество вывѣтрѣlostей соли, которая оказалась содержащею глауберову соль. Глинистый слой бугровъ постепенно болѣе и болѣе обремененъ вывѣтрѣlostями, по мѣрѣ приближенія къ границѣ озера. Сама граница озера окаймлена не широкимъ (до 1 саж.) поясомъ песчаной почвы, которая и идетъ затѣмъ въ озеро. Послѣднее покрыто солянымъ разсоломъ (рапою), который обыкновенно испаряется къ концу лѣта. Въ іюлѣ (29 ч.) 1876 г. *рапа* стояла на $2\frac{1}{2}$ вер.. Подъ рапою лежитъ слой *новосадки* — бѣлой, рыхлой соли, которая осаждается изъ рапы. Послѣдняя покрывается по мѣрѣ испаренія воды пленкою кристалловъ, которые, приростая другъ къ другу, образуютъ ступенчатые агрегаты; эти, по мѣрѣ приобрѣтенія большаго и большаго вѣса, спускаются на дно, образуя новосадку. Эта новосадка, которая уже въ іюлѣ успѣла образовывать слой въ $\frac{1}{2}$ дюйма, лежитъ на болѣе плотномъ слоѣ соли, который состоитъ изъ упомянутыхъ выше агрегатовъ, имѣющихъ форму *зуба* (зубъ соли), идущаго на $\frac{3}{4}$ дюйма; такихъ слоевъ три; они отдѣлены иловатыми прослойками; въ нижнемъ слоѣ, болѣе сплошномъ, агрегаты *зуба* очень неясны. Пласты эти суть слои соли, отлагавшіеся ежегодно въ озерѣ, т. е. *годовые слои*, которые отдѣлены другъ отъ друга иломъ, приносимымъ вѣшними водами. Глубже *зуба* лежитъ *баткакъ*—вонючій темно-синій иль съ зеленоватымъ оттѣнкомъ; въ немъ находится плотный слой сѣрой соли—*корень*, толщина котораго въ срединѣ озера до $\frac{3}{4}$ ар.; за

нимъ опять баткакъ и опять корень (*матка*). Ближе къ берегу корня нѣтъ: тамъ, подъ новосадкою въ $\frac{1}{2}$ дюйма, лежитъ слой баткака въ $\frac{1}{4}$ ар., покрывающій дно озера, состоящее изъ бѣлаго песку.

Глина бугровъ, окружающихъ озеро, содержитъ соль, что видно по образцамъ, взятымъ нами изъ небольшого обрыва южнаго берега, въ которыхъ содержалось поваренной соли 0,1 %. Верхніе слои бугровъ—пески не содержатъ поваренной соли, такъ что естественными источниками послѣдней служатъ глинистые и суглинистые слои.

Такимъ образомъ, соляныя озера служатъ вмѣстилищемъ соли, содержащейся въ почвѣ, окружающей мѣстности. Ту же роль играютъ солончаки и хаки. Всѣ они, собирая соль изъ окрестностей, исправляютъ почву, на которой начинаютъ произростать растенія, доставляющія хорошій кормъ скоту кочевниковъ. Конечно, скорѣе улучшаются почвы песчанья, какъ легче вымывающіяся. Вотъ почему вообще растительность песчаныхъ мѣстностей богаче флоры глинистыхъ, хотя первая терпитъ болѣе отъ лѣтняго зноя; вотъ почему кочевки калмыковъ расположены обыкновенно близъ песчаныхъ мѣстностей, въ которыхъ легко найти и лучшій кормъ, и прѣсную воду (худуки, цандыки).

За низменною степью, ближе къ Каспійскому морю, лежатъ т. наз. *мочаги*—волнистая мѣстность, покрытая множествомъ продольныхъ бугровъ, идущихъ до моря и продолжающихся въ немъ. Названіе этой мѣстности произошло или отъ обилія заливовъ (ильменей), тогда названіе „мочаги“ равносильно русскому—мочажина, или же отъ того, что въ мочагахъ находятъ убѣжище обѣднѣвшіе, голодающіе калмыки, —тогда слово „мочагъ“ есть испорченное калмыцкое слово „моцакъ“, т. е. голодь, постъ.

Мочаги представляютъ чрезвычайно характерную мѣстность, гдѣ бугры очерчиваются особенно рельефно, гдѣ существуетъ обиліе озеръ и обиліе бугровъ. Однако здѣсь отношеніе бугровъ къ солеродности озеръ частью усложняется тѣмъ обстоятельствомъ, что большинство соляныхъ озеръ

этой мѣстности произошли изъ морскихъ лимановъ. Мы занимаемъ дальнѣйшее описаніе озеръ мочаговъ изъ сочиненія академика Бера, „Kaspische Studien“, въ которомъ этотъ знаменитый изслѣдователь обрисовалъ замѣчательно хорошо рассматриваемый нами предметъ. Соляныя озера въ мочагахъ (собственно бугровой странѣ, Baer, Kasp. st. 324; Nommaire de Hell, les steppes de la mer Caspienne. Т. III, р. 392), попадаются чрезвычайно часто, причемъ на сѣверѣ они образуютъ длинные ряды, или они разбросаны совершенно отдѣльно, или собраны въ короткіе ряды — на сѣверо-западѣ. Далѣе, ближе къ морю, встрѣчаются соляныя озера съ лиманами, которые въ половодье очень удобны для вывозки соли изъ озеръ. Наконецъ, по восточной границѣ, по близости Волги и на югъ не встрѣчается соляныхъ озеръ, ибо всѣ лощины между буграми наполнены прѣсной водою, частью волжскою, частью почти прѣсной здѣсь морскою.

Около деревни Солянка (кизлярскій трактъ) въ лощинѣ лежатъ 5 продолговатыхъ озеръ съ соленою водою, одно позади другаго. Эта система служить продолженіемъ другихъ 5 озеръ, болѣе длинныхъ, расположенныхъ на востокъ отъ первыхъ; эти озера образовались изъ высохшаго лимана, причемъ они отдѣлились перешейками. Къ сѣверу отъ этого ряда, параллельно ему, идутъ еще два крайнихъ сѣверныхъ ряда.

Слѣдующій къ югу, 4-й рядъ имѣетъ на западѣ уже нѣсколько большихъ соляныхъ озеръ, на востокѣ же — одно длинное прѣсноводное озеро и другое небольшое соляное. Затѣмъ слѣдуетъ длинный незамкнутый лиманъ, простирающійся на 30 в. къ западу; на его сѣверномъ берегу лежитъ Кошкашинская почтовая станція, на южномъ — село Никольское. Этотъ лиманъ на западъ продолжается въ рядъ соляныхъ озеръ, простирающійся на 30 в., — это Кошкашинскія № 2 и 3, и Бешкульскія — № 1—4. Въ слѣдующемъ ряду: на западѣ — опять соляныя озера, на востокѣ — во всякомъ случаѣ лиманъ. Далѣе на югъ слѣдуетъ опять длинный лиманъ, и позади его — рядъ Дарминскихъ соляныхъ озеръ. За-

тѣмъ идетъ рядъ, замыкаемый съ запада солончаками и солянымъ озеромъ и переходящій на востокъ въ лиманъ. Затѣмъ опять лиманъ съ востока и рядъ соляныхъ озеръ съ запада, которыя однако менѣе простираются на западъ, чѣмъ предыдущія. Далѣе ряды соляныхъ озеръ дѣлаются все короче и короче и, послѣ 3-й станціи кизлярскаго тракта отъ Астрахани (Курочкинской), они дѣлаются болѣе единичными, разрозненными, между тѣмъ какъ на востокъ идетъ сплошная сѣть лимановъ.

Соль въ описанныхъ озерахъ является изъ двухъ источниковъ *)—выщелачиванія бугровъ, составляющихъ берега ихъ, и частью изъ морской воды, которая остается въ высыхающихъ ильменахъ; мы говоримъ—частью, такъ какъ такіе же озера образуются и въ ложѣ прѣсныхъ ильменей. Что бугры доставляютъ съ своей стороны соль и здѣсь, это доказывается тѣмъ обстоятельствомъ, что озеро тѣмъ болѣе солонее, чѣмъ оно уже и длиннѣе. Соленость бугровъ оказываетъ несравненно большее вліяніе на образованіе озеръ, чѣмъ притокъ морской воды, что подтверждается фактами, выведенными изъ практики. Извѣстно, именно, что въ мочагахъ при выгонныхъ, сѣверо-западныхъ, вѣтрахъ вода дѣлается солонѣе; между тѣмъ какъ при нагонныхъ, морская вода, пригоняемая къ сѣверо-западному берегу Каспія, встрѣчаясь съ волжскою водою, поднимаетъ ее и вгоняетъ въ мочаги, отчего всѣ лиманы и ерики (узкіе лиманы) дѣлаются прѣснѣе; то же отзывается и на худукахъ (колодцахъ), вырытыхъ въ мочагахъ.

Описываемыя озера образовались изъ ильменей—прѣсныхъ или соленыхъ; чтобъ это произошло, необходимо, чтобы дно ильмена шло въ видѣ ряда котловинъ: тогда, по мѣрѣ обмеленія ильмена вмѣстѣ съ моремъ, онъ раздѣляется на озера, отдѣленные другъ отъ друга перешейками. Эти озера полу-

*) Ср. P. S. Pallas. Voyage entrepris dans les gouvernem. méridiaux de l'empire de Russie. 1799. T. I, 223.

чаютъ соль отъ бугровъ и дѣлаются солеродными. Если же лиманъ имѣетъ не котловинное, а ровное дно, то въ образованіи отдѣленныхъ отъ моря водоемовъ принимаютъ участіе теченіе морское и береговое изъ лимана весеннихъ водъ. Морская вода, войдя въ лиманъ, отлагаетъ на берегахъ его иль, который береговымъ теченіемъ сносится назадъ къ устью лимана; здѣсь береговое теченіе встрѣчается съ противнымъ морскимъ и осаждаетъ твердыя части, которыя образуютъ пересыпь, имѣющую сначала каналъ (гирло), заростающее въ послѣдствіи.

Такимъ образомъ водоемъ готовъ; при извѣстныхъ условіяхъ онъ можетъ превратиться въ соляное озеро. Таковъ замкнутый ильмень Глухой, около Басинской соляной пристани, въ который вода заливается только въ половодье. Измѣненіе условій—препятствіе притоку воды—можетъ превратить лиманъ въ соляное озеро. Озера Новооткрытыя и Новонайденныя, лежація здѣсь же, своимъ названіемъ показываютъ, что они произошли вновь, и произошли изъ лимана вышеописаннымъ путемъ.

Какъ мы сказали выше, соляныя озера изъ лимановъ сѣверо-западнаго берега Каспія образуются подъ вліяніемъ выщелачиванія бугровъ, и частью вслѣдствіе испаренія морской воды. Значительная прѣсность Каспія въ этой мѣстности, вслѣдствіе разбавленія водъ его водами Волги, представляетъ затрудненіе прослѣдить вліяніе морской воды на садку соли. Но во всякомъ случаѣ это вліяніе существуетъ и, чтобъ его показать, обратимся къ изслѣдованіямъ Бера надъ сгущеніемъ воды Каспія въ заливахъ восточнаго его берега. При сравненіи придется сдѣлать только количественную поправку относительно разности содержанія солей въ водѣ моря у сѣверо-западнаго берега и у восточнаго и принять въ расчетъ нѣкоторую разность среднихъ температуръ. Вода около сѣвернаго берега по Н. Rose (Poggend. Ann. 1835. XXXV, 5, стр. 183) содержитъ 0,1654% солей; вода же около восточнаго берега, по Менеру (Baer, Kasp. Stud. 158),—значительно болѣе—1,4%. Въ восточный берегъ Каспія врѣзы-

вается обширный, но мелкій заливъ Мертвый Култукъ, въ которомъ происходитъ значительное сгущеніе воды, а именно—вода его по Менеру содержитъ 3,1% солей. Бухта этого залива, также мелкая — Кайдакъ (Карассу) испаряетъ еще сильнѣе воду и еще болѣе концентрируетъ соляное содержаніе ея; послѣднее достигаетъ 5,6814%, такимъ образомъ вода Каспія сгущается бухтою въ 4 раза (Baer, Kasp. St. 2-tes Heft. 1859. S. 117).

Очертивъ геогностическій и гидрографическій характеръ высокой, низменной степи и мочаговъ нагорнаго берега Волги, перейдемъ къ описанію мѣстности, лежащей на востокъ отъ р. Волги.

Эта низменная степь имѣетъ постоянный слабый скатъ къ SO, что указывается теченіями Волгой, Узеней и пр., — скатъ, заставляющій почву понижаться по мѣрѣ приближенія къ Каспію, воды котораго омываютъ южные берега этой степи. Какъ нагорная сторона носить названіе калмыцкой степи, такъ эта — ногайской.

Почва степи на сѣверѣ — глинистая, на югъ дѣлается болѣе и болѣе песчаной. Глинистость почвы сѣверной половины степи опредѣляетъ присутствіе рѣкъ: большаго и малаго Узеней, Аще-Узякъ и пр., и мѣстонахожденіе обширныхъ соляныхъ озеръ и хаковъ, каковы: Элтонское озеро, Баскунчакское, Ботырбекъ — солеродныя озера, Боткуль, Горькое и пр. — горько-соленыя, и большое количество хаковъ между Узенями и къ западу отъ нихъ, и около Нарынъ-песковъ.

Почва южной степи, напротивъ того, какъ болѣе песчаная, содержитъ менѣе водовмѣстилищъ и только въ самой южной и юго-западной части заключаетъ большое количество соляныхъ озеръ. Глинистый слой не лежитъ, какъ на сѣверѣ, сверху; онъ почти вездѣ покрытъ здѣсь пескомъ, какъ будто весь аллювій былъ снесенъ потоками къ югу, гдѣ и залегъ обширными полями, раздѣляемыми буграми, которые содержать болѣе плотную породу. Аллювій, разносясь въ разныя стороны вѣтромъ, отвоевываетъ себѣ большее и большее

пространство и засыпаетъ не только бесплодную почву этихъ мѣстъ, но и соляныя озера. При генеральномъ межеваніи земель кувдровскихъ татаръ опредѣлено количество солончаковъ въ 530, въ 1843 же году количество ихъ оказалось лишь въ 370 (И. Корниловъ, Вѣстникъ И. Р. Г. О. 1859. II, 25). Много озеръ похоронено такимъ образомъ подъ пескомъ; многія изъ нихъ найдены, о другихъ же мы не можемъ имѣть никакого представленія, ибо нѣкоторые изъ найденныхъ озеръ были занесены уже на сажень пескомъ.

Общій глинистый составъ почвы сѣверной части степи не опредѣляетъ вовсе отсутствія песка; напротивъ того, его еще и здѣсь слишкомъ много, но онъ по большей части лежитъ отдѣльными островами среди необозримой, почти бесплодной степи,—островами иногда небольшими, иногда же очень значительныхъ размѣровъ, каковы напр. Рынъ-пески (Нарынъ, калм., синонимъ словамъ: солнце и топкій — нарынъ). Эти пески отъ востока къ западу занимаютъ отъ 50 — 80 верстъ, а отъ NW къ SO отъ 40 до 50 в. отъ Ханской ставки (Джаскусъ — ставка Внутренней орды) до южной грани, называемой Дюсе. Они окружены глинистою почвою, въ которую стекаютъ атмосферическіе осадки изъ песковъ Нарына и рѣчки Бельдургунды съ западной стороны, и образуютъ топкую баткачную грязь — хаки (или соръ), непроходимые во всякое время года, которые здѣсь занимаютъ громадное пространство, постепенно уменьшающееся песчаными заносами; они простираются въ длину на 60 в. и въ ширину 15—25 в.

Эти хаки, вслѣдствіе солености глинистой почвы, а можетъ быть и вслѣдствіе состава Нарынъ-песковъ изъ «бугровъ», содержатъ значительное количество соли, которая на болѣе сухихъ мѣстахъ лежитъ сплошнымъ бѣлымъ слоемъ. Состоятъ ли Рынъ-пески изъ бугровъ, или они суть аллювіальный продуктъ — «барханы» — этотъ вопросъ до сихъ поръ не рѣшенъ, ибо, хотя пески и собраны въ холмы, но послѣдніе такъ слабо очерчены вслѣдствіе удобоподвижности

песка, что опредѣлить форму и направленіе ихъ довольно затруднительно.

Нарынъ - пески съ юга переходятъ въ песчаные участки, которые, все увеличиваясь въ числѣ, идутъ до Каспія.

Пески сѣверной части степи содержатъ много менѣе соли, чѣмъ южные, на которыхъ часто встрѣчаются выцвѣты соли, почему худуки (копани, колодцы), вырытые въ пескѣ сѣверныхъ участковъ болѣе прѣсны, чѣмъ южные худуки. Причина этого явленія, съ одной стороны, заключается въ томъ, что южная часть степи менѣе давно освободилась отъ морской воды средне-материковаго моря, съ другой — въ этомъ явленіи играетъ роль общій наклонъ степи къ морю, почему вода, вмѣстѣ съ постепенно выщелачиваемою солью, стекаетъ по скату.

Пески степи производятъ два совершенно противоположныхъ явленія въ одномъ и томъ же направленіи. Съ одной стороны, они заносятъ растенія степи, селенія и все, что встрѣчается на пути, съ другой же — они суть источники жизни, вслѣдствіе содержанія въ нихъ подпочвенной воды, которая даетъ начало иногда довольно богатой растительности; такова сѣверная сторона Нарына около Ханской ставки, гдѣ растительность поднимается по отлогимъ скатамъ холмовъ, гдѣ еще недавно (1845 г.) росъ большой лѣсъ, который уничтоженъ только благодаря киргизамъ. Здѣсь, кромѣ ковыля, арженца, разныхъ видовъ полыни и пр. растетъ въ изобиліи *Adriophyllum Aegagium*, киргизское «кумаръ-чекъ», сѣмяна котораго, растертые и сваренные съ молокомъ, потребляются киргизами, какъ очень питательная пища.

Вслѣдствіе лучшихъ кормовъ по песчанымъ мѣстностямъ, номады (здѣсь киргизы) пригоняютъ къ такимъ мѣстамъ скотъ, который вытаптываетъ растенія и разрыхляетъ постоянно верхній слой и безъ того рыхлыхъ песковъ, отчего послѣдніе нигдѣ не обрастаютъ дерновымъ слоемъ, а наоборотъ, разрыхляемые копытами, разносятся вокругъ.

Глинистая почва, среди которой раскинуты песчаные участки (барханы), спускается по р. Волгѣ до сел. Селитрянаго, а на востокѣ кончается у Рынь-песковъ, ниже которыхъ начинаетъ преобладать песокъ, какъ сѣвернѣе преобладаетъ глина, суглинокъ, супесь.

Глинистыя мѣстности рѣзко отличаются отъ песчаныхъ бѣльшимъ содержаніемъ соли и скудною растительностью. Причина этому лежитъ, какъ сказано, въ сухости подобныхъ почвъ, такъ какъ вода въ нихъ скрывается иногда на очень значительной глубинѣ, между тѣмъ какъ въ пескахъ копани дѣлаются рѣдко глубже $1\frac{1}{2}$ сажень. На глинистой почвѣ степи Узеней вода лежитъ на глубинѣ 30—40 саж., въ приволжской степи около Баскунчака — до 20 с. Глинистыя степи покрыты ковылемъ, полынью, солодкою, молочаемъ въ мѣстахъ содержащихъ немного соли; болѣе соленая глинистая почва покрыта черной полынью и солончаковыми растеніями *).

Глинистая почва степи содержитъ соляныя озера крупныхъ размѣровъ, или самосадочныя, или же не садыя соли; изъ послѣднихъ упомянемъ Горькое озеро, лежащее по тракту съ Элтона въ Николаевскую слободу, и другое — по дорогѣ отъ Элтона къ Баскунчаку-Боткуль. Около южной оконечности нарынскихъ хаковъ лежитъ въ извилистыхъ берегахъ очень большое самосадочное соленое озеро Батырбекъ, длиною $5\frac{1}{2}$ в., соль котораго потребляется киргизами. Кромѣ того, почти на границѣ глинистой и песчаной частей степи, лежитъ гора Чапчачи, въ которой подъ пластомъ глины находится громадное количество каменной соли. Въ 17 в. отъ Чапчачи лежитъ соленое озеро Мелекте, а въ 22 в. — Тимичи. На крайнемъ востокѣ степи, на границѣ Астраханской

*) Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ глинистой степи растетъ марена (кизильбуяль), наибольшее количество которой прозябаетъ около солонватыхъ Узеней и горько-соленыхъ Камышъ-Самарскихъ озеръ; здѣсь же растетъ *Ратмаelia* — порѣзъ-трава, изъ которой киргизы получаютъ красную краску Кна; она же служить для заживленія ранъ.

губерніи съ землями уральскаго войска, находится самосадочное соляное озеро Чуланъ, около урочища того же имени, версть 5 въ длину.

Такимъ образомъ, въ глинистой полосѣ озеръ немного, но за то они имѣютъ крупные размѣры.

Песчаная полоса, къ югу отъ Нарына, наполнена солончаками, которыхъ цѣлыя поля тянутся, перемежаясь съ песками, иногда на нѣсколько верстъ. Такія мѣста совершенно лишены растительности. Прибрежье моря песчаное, все изрѣзано ильменями, заливами, ериками и пр. Вотъ здѣсь-то и расположилось наибольшее количество озеръ разсматриваемой степи. Здѣсь они тянутся, какъ въ мочагахъ, длинными рядами между бугровъ, повторяя направленіе послѣднихъ — съ сѣверо-востока на юго-западъ, или лежатъ отдѣльно, или, наконецъ, засыпаны песками. Эти озера начинаются на западѣ около селеній, лежащихъ на р. Волгѣ — здѣсь лежатъ Сасыкольскія, Харабалинскія, Тамбовскія и пр. озера, которыя, начиная съ селенія Селитрянаго, увеличиваются въ числѣ и переходятъ черезъ посредство Сеитовскихъ и Хожетаевскихъ озеръ въ систему прикаспійскихъ озеръ, которая съ запада открывается Кардуанскими, Бѣлинскими и Леденецкими, а на востокъ простирается до р. Урала.

Дать общее типичное описаніе самосадочнаго солянаго озера такъ, чтобъ оно служило общимъ типомъ всѣхъ астраханскихъ озеръ — мы не беремся, ибо есть между озерами различія, которыя и опредѣляютъ характеръ самой разработки озера — вывочки соли. Такъ, на Элтонѣ работаютъ на досчаникахъ, на которыхъ перевозятъ соль съ мѣста добычи на точки (токъ — или изъ утрамбованной земли, или устланной досками); разрабатывается на Элтонѣ не новосадка, а второй и 3-й слои, содержащіе менѣе горькихъ солей. На Баскунчакѣ, — тамъ рабочіе прямо выламываютъ изъ озера соль, какъ каменную, и, затѣмъ, разбивъ ее, промываютъ въ рапѣ. Наконецъ, изъ остальныхъ астраханскихъ озеръ добывается новосадка, такъ какъ она не горька. Такое

различіе заставляетъ насъ описать по отдѣльности озера и группы озеръ, чтобы затѣмъ сдѣлать общіе выводы.

Во всякомъ случаѣ, въ каждомъ озерѣ можно различать новосадку (верхній слой которой называется *никотью*), корень — нижній плотный слой соли, и грязь, иль, который на мѣстномъ нарѣчьи называется баткакомъ; хотя, впрочемъ, спѣшимъ оговориться, что сильный дождь можетъ размыть совершенно новосадку, а нѣкоторыя озера не имѣютъ корня.

Однимъ изъ самыхъ постоянныхъ спутниковъ астраханскихъ соляныхъ озеръ, большей части прѣсныхъ, лимановъ, ериковъ и т. под. есть баткакъ. Всюду, гдѣ намъ ни приходилось бывать въ Астраханской губерніи, всюду воды содержали баткакъ — вонючее, съ запахомъ сѣрнистаго водорода, синеватое, часто зеленоватое вещество, похожее на иль, но отличающееся отъ него запахомъ и большею вязкостью. Длинные лиманы въ видѣ, соединенныхъ ериками другъ съ другомъ, большихъ озеръ на правой сторонѣ р. Волги, которые тянутся верстъ на 15 отъ послѣдней и содержатъ прѣсную воду, всѣ имѣютъ дно баткачное. Совсѣмъ въ другой сторонѣ Астраханской губерніи, верстъ 100 до Урала по сѣверному берегу Каспійскаго моря, существуетъ также множество лимановъ съ горько-соленою водою. Всѣ они содержатъ баткакъ: и видъ его, и запахъ тѣ же, что и въ за-волжскихъ лиманахъ.

Происхожденіе баткака необходимо приписать выщелачиванію окружающей озера почвы, причемъ, вмѣстѣ съ соляными частями, поступаютъ въ озеро и продукты разложенія растительныхъ организмовъ, которые, продолжая затѣмъ разлагаться въ самомъ озерѣ, производятъ разложеніе сѣрно-кислыхъ солей и выдѣленіе сѣрнистаго водорода. Очень можетъ быть, что баткакъ играетъ извѣстную роль въ измѣненіяхъ садки той или другой соли; очень можетъ быть, что сѣрнокислый натръ, залегающій въ нѣкоторыхъ озерахъ, обязанъ своимъ существованіемъ броженію баткака, причемъ выдѣляющаяся углекислота вытѣсняетъ сѣрную изъ гипса,

становясь сама на ея мѣсто, а освободившаяся сѣрная кислота, дѣйствуя на поваренную соль, даетъ сѣрнокислый натръ.

Другой продуктъ, тоже органическаго происхожденія, есть красящій пигментъ, производящій окрашиваніе рапы озера и соли его въ малиновый цвѣтъ. Окрашиваніе это приписывали и микроскопическимъ индивидуумамъ животнаго происхожденія, живущимъ въ рапѣ, и извѣстному отраженію свѣтовыхъ лучей солнца поверхностью рапы (а соль?), и, наконецъ, остаткамъ растений. Намъ удалось убѣдиться, что источникомъ красящаго пигмента должно считать солончаковое растеніе *salsola rosacea*, которое на слабо солончатой почвѣ зеленаго цвѣта съ краснымъ корнемъ, но по мѣрѣ увеличенія количества соли въ почвѣ, стебель начинаетъ все болѣе и болѣе окрашиваться въ красный цвѣтъ, такъ что индивидуумы, растущіе на самой грани солянаго озера, окрашены сплошь багрянымъ цвѣтомъ. Изъ нашихъ наблюденій оказывается, что рапа озера тѣмъ болѣе была окрашена въ красный цвѣтъ, чѣмъ болѣе по берегамъ озера росло этой солянки, что особенно было замѣтно на молодыхъ озерахъ прикаспійской системы; здѣсь многія озера по берегамъ сплошь покрыты *salsola*, которая представляетъ какъ бы ленту вокругъ озера, окрашенную всѣми оттѣнками отъ зеленаго до яркобагрянаго цвѣта. Сокъ указанной солянки, вытекшій изъ собранныхъ нами экземпляровъ, былъ краснаго цвѣта и подъ микроскопомъ, кромѣ кристалловъ свѣтлыхъ, прозрачныхъ (поваренной соли и магнезіальныхъ солей), показалъ присутствіе желтокраснаго вещества, собраннаго въ неправильные комки. Составъ этого послѣдняго нами еще не опредѣленъ, но видъ его опредѣляетъ тѣло органическое.

Замѣтимъ, что съ розовымъ и малиновымъ цвѣтомъ рапы всегда связанъ запахъ резеды, которымъ обладаютъ и рапа, и соль. Одно озеро, очень молодое, на которомъ существовала только новосадка въ $\frac{1}{2}$ дюйма толщины, около Поро-

ховой будки по прикаспійскому побережью, особенно поразило насъ чрезвычайно рѣзкимъ запахомъ резеды, который далеко разносился вокругъ озера. Рапа и соль озера окрашены въ розоватый цвѣтъ, берега въ изобиліи покрыты красной солянкою.

Кромѣ резедоваго запаха, нѣкоторыя озера обладаютъ запахомъ свѣжей малины. Такой запахъ имѣетъ напр. взятая нами проба корня изъ Охулинскаго озера, въ которомъ баткакъ имѣетъ такой же запахъ.

СОЛЯНЫЯ ОЗЕРА ЛѢВОЙ СТОРОНЫ ВОЛГИ.

Элтонское озеро.

Мы не будемъ особенно долго останавливаться на описаніи этого озера, ибо оно въ настоящее время не имѣетъ никакого экономическаго значенія, съ тѣхъ поръ какъ открылась разработка Баскунчака.

Названіе Элтонъ есть передѣланное калмыцкое наименованіе озера Алтанъ-норъ, что значитъ „золотое озеро“; такое названіе дано ему вслѣдствіе червоннаго отблеска рапы его, появляющагося при извѣстномъ положеніи солнца.

Озеро находится ($49^{\circ} 6'$ с. ш. и $64^{\circ} 20'$ в. д.) на луговой сторонѣ рѣки Волги въ 132 верстахъ отъ Николаевской слободы. Длина его опредѣлена въ 18 в. 150 с. (отъ О къ W), ширина въ 14 в. 185 с., площадь озера — въ 20.615 десятинъ 1985 кв. сажень или почти 200 кв. верстъ. Глубина залеганія соли въ Элтонѣ не опредѣлена. Попытки, произведенныя въ 1805 году, въ этомъ направленіи (Goebel's Reise. T. I, 320), дали слѣдующіе результаты. Въ соли былъ вырубленъ колодезь въ 2 в. отъ берега на 2 саж. глубины. Верхніе слои были толщиною до 2 вершковъ; слои, слѣдующіе за 42-мъ, имѣли 5 вер. толщины, и соль, ихъ составляющая, была много тверже и чище верхней. Послѣ 100-го слоя открылся пластъ соли, который не брали желѣзные инструменты. Далѣе изслѣдованія не производились.

Озеро лежитъ въ ровной степной мѣстности съ глинистою почвой. Берега озера большею частію отлогіе; мѣстами же нѣсколько круты, какъ напр. около урочища Яицкій шляхъ; вообще они около 3 сажень и только на западной сторонѣ

достигаютъ 7 и болѣе сажень надъ уровнемъ озера. Отлогіе берега состоятъ болшею частью изъ глинъ разныхъ цвѣтовъ, изъ которыхъ преобладаетъ краснобурая, содержащая каспійскія раковины. Дно озера на 1 до 1½ верстъ отъ береговъ состоитъ изъ вязкаго баткаку, не заключающаго въ себѣ соленоснаго пласта. (Дневныя записки путешествія Ив. Лепехина. Спб. 1771 г. ч. I, 402; Астрах. Губ. Вѣд. 1872, № 24 и пр.).

Въ Элтонское озеро впадаетъ нѣсколько рѣчекъ, изъ которыхъ наиболѣе важны: Большая Сморогда, Солянка и Уланъ-Заха (красная рѣка); всѣ эти рѣчки имѣютъ соленую и нѣсколько горько-соленую воду. Весною эти рѣчки, а также береговыя балки несутъ въ озеро много снѣговой и дождевой воды, такъ что уровень рапы доходитъ до 1½ аршинъ; затѣмъ вода, испаряясь постепенно, оставляетъ уже въ іюлѣ рапы въ озерѣ не болѣе ½ аршина, а иногда и ¼ аршина, что очень затрудняетъ работу, такъ какъ, какъ уже упомянуто, перевозка соли производится на досчаникахъ. Эти досчаники, нагруженные солью, вѣзжаютъ изъ озера въ каналы (5—7 арш. ширины и 1½—2½ арш. глубины), продѣланные въ берегу каждаго участка, версты на 2 въ длину, и оттуда—въ боковыя канавы (норки или отнорки), и здѣсь работникъ сваливаетъ соль на точекъ.

На уровень рапы, кромѣ остальныхъ метеорологическихъ условій, имѣетъ вліяніе направленіе вѣтра, которое опредѣляетъ приносъ и относъ рапы отъ мѣста добычи, т.-е. возможность и невозможность работать. Въ началѣ лѣта дуютъ обыкновенно восточные и сѣверо-восточные вѣтры, а такъ какъ работа сосредоточена на юго-западной части озера, то въ это время обыкновенно существуетъ приносъ рапы, и послѣдняя стоитъ высоко. Вообще начало лѣта—самая удобная пора для работы—приносъ рапы, отсутствіе новосадки, не слишкомъ возвышенная температура, все это — условія, сильно помогающія дѣлу.

Ломка соли производится такъ: Рабочіе сходятъ въ озеро, образуя кругъ. Затѣмъ рабочіе, ломая соль, постепенно уда-

ляются отъ центра. Наломанную такимъ образомъ соль „гуртять“, т.-е. промываютъ рапою отъ ила и горькихъ солей, кладутъ на досчаникъ и на немъ везутъ по укрѣпленнымъ съ боковъ фашинникомъ и досками каналамъ на точки. Досчаникъ дѣлается обыкновенно $2\frac{1}{2}$ —4 саж. длиною и 1 — $1\frac{1}{2}$ саж. шириною, и поднимается во время высокой рапы 110—115 пудъ соли, въ неглубокую же рапу—не болѣе 35—60 пудъ.

Подрядчики ломщики получаютъ съ 1000 пудъ 13 р. 50 к. до 15 р.; работники же нанимаются у подрядчиковъ въ лѣто отъ 20 до 30 руб., а между тѣмъ хорошій ломщикъ (пензенецъ) въ смѣну можетъ добыть 200 пудъ соли, т.-е. въ 10 дней могъ бы добыть 26 руб. (Л. Л. Першке. Ежегодн. Мин. Фин. вып. II, 1871, 403).

Работа начинается раннимъ утромъ и кончается часовъ въ 12; вечеромъ работа продолжается опять. Время начала компаніи въ маѣ, конецъ—въ сентябрѣ. Выломанные мѣста на слѣдующее уже лѣто затагиваются слоемъ новосадки; но эта новосадка слишкомъ не плотна и содержитъ много горькихъ солей; поэтому по старымъ мѣстамъ начинаютъ разработку обыкновенно не ранѣе 3-го лѣта по выволочкѣ соли.

Рабочіе не берутъ верхняго рассыпчатого слоя соли, такъ называемой пікоти, такъ какъ она горька. По наблюденіямъ Г. П. Федченко, этотъ верхній слой состоитъ изъ друзъ кристалловъ—розетокъ, и изъ отдѣльныхъ кубическихъ кристалловъ—мелочи, гороха. Подъ розетками и горохомъ лежитъ слой нѣсколько болѣе плотно сросшейся соли, которая, однако, отъ небольшого уже удара, рассыпается. Вотъ эти-то два слоя и откидываются при ломкѣ соли, при которой утилизируются слѣдующіе четыре плотные слоя, около вершка толщиною—годовые слои, которые раздѣляются другъ отъ друга черными тинистыми слоями. Подъ 4-ю корою лежитъ черный иль, и подъ нимъ залегаютъ опять соляные пласты, которые тоньше, крѣпче и плотнѣе верхнихъ. (П. С. Палласъ. Путешествіе по разнымъ провинціямъ Россійскаго Государства. Ч. III, половина II, 1788, стр. 262).

Для болѣе или менѣе обстоятельнаго знакомства съ ходомъ садки соли въ Элтонѣ, познакоимся съ анализами рапы и пр. и воспользуемся при этомъ матеріаломъ, собраннымъ покойнымъ Г. П. Федченко, и трудами прежнихъ изслѣдователей.

Результаты анализовъ рапы, произведенныхъ Гебелемъ, Федченко, Эрдманомъ (Beiträge zur Kenntniss. des inner. von Russl. II, 252) и Гейнрихомъ Розе. (Гор. жур. 1836, ч. II. кн. V, 210) таковы:

	1834 г.	1863 г.	1815 г.	1829 г.
	Гебель.	Федченко.	Эрдманнъ. **)	Г. Розе.
	Апрѣль.	Іюнь.	Августъ.	Октябрь.
Сѣрноокислый кальцій..	—	0,0372	0,036	—
Сѣрноокислый магній..	1,665	3,3529	2,185 *)	5,32
Хлористый магній....	10,542	10,7258	16,280	19,75
Бромистый магній....	0,007	—	—	—
Углекислый магній...	—	—	0,038	—
Хлористый калий.....	0,222	0,0358	—	0,23
Хлористый натрій.....	13,124	11,2028	7,451	3,83
Органическ. веществъ.	сл.	сл.	0,505	сл.
Сухаго остатка.....	25,656	27,3859	26,495	29,13
Удѣльный вѣсъ.....	1,21879	1,23419	1,208	1,27288
	(при 14°R.)	(при 15,5°С.)	(при 20°R.)	(при 12°С.)***)

Изъ этой таблицы, несмотря на то, что отдѣльныя изслѣдованія отдѣлены другъ отъ друга значительными промежутками времени, видно, что количество магнезіальныхъ солей въ продолженіе лѣта постепенно увеличивается въ рапѣ;

*) Эрдманнъ нашелъ въ рапѣ 0,384 Na_2SO_4 , но такъ какъ эта соль разлагается съ MgCl_2 въ MgSO_4 и NaCl , то въ приведенныхъ результатахъ анализа составныя части глауберовой соли отнесены къ этимъ солямъ.

**) и Броннеръ.

***) Ив. Лепехинъ опредѣлилъ уд. в. рапы (іюль) 1,123 и количество сухаго остатка въ 100 ч. рапы въ 36,6%, что слишкомъ много, такъ что эта послѣдняя цифра врядъ ли вѣрна.

наоборотъ—количество поваренной соли постепенно уменьшается; слѣдовательно первое обуславливается садкою поваренной соли изъ рапы въ новосадку. Эта новосадка, которая садится съ половины мая до сентября, состоитъ, какъ мы знаемъ изъ розетокъ и гороха, потомъ изъ неплотнаго слоя и затѣмъ изъ плотнаго, идущаго въ дѣло.

Анализъ поименованныхъ слоевъ, взятыхъ въ іюнѣ, показалъ слѣдующій составъ:

	Горохъ.	Розетки.
Воды.....	12,405	7,412
Сѣрноокислаго кальція. ...	1,394	0,262
Сѣрноокислаго магнія.....	0,917	0,727
Хлористаго магнія.	0,620	2,720
Хлористаго натрія... ..	84,582	88,725
	99,918	99,846

Пласть разрабатываемой части новосадки состоитъ изъ двухъ слоевъ: нижній, толщиною около 0,8 д., и верхній 1,6—1,8 д.

	Верхній слой.	Нижній слой.
Воды.....	6,852	3,518
Нераств. въ водѣ.....	0,648	1,535
Сѣрноокислаго кальція....	1,135	1,493
Сѣрноокислаго магнія.....	0,536	0,479
Хлористаго магнія.....	3,257	2,179
Хлористаго натрія... ..	87,088	90,501
	99,816	99,705

Такимъ образомъ, видимъ, что добываемая соль вовсе не чиста, ибо она содержитъ 10—13% примѣсей, что слишкомъ много для удовлетворительной съѣдобной соли; вотъ почему соль эта промывается въ рапѣ. Далѣе соль очищается, лежа на точкахъ и въ буграхъ вліяніемъ атмосферной вла-

ги, такъ что образчикъ бугровой соли, пролежавшей 3 года, показалъ содержаніе хлористаго натрія въ 95,507%, хотя все еще содержалъ CaSO_4 —1,482, MgSO_4 —1,137 и MgCl_2 —0,460. Образчикъ бугровой соли, испытанный нами, (добычи 1871 года) показалъ 94,3% хлористаго натрія.

На точкахъ соль лежитъ обыкновенно все лѣто и уже осенью перевозится для складки въ бугры въ $\frac{1}{2}$ версты отъ озера. Размѣры бугровъ обыкновенно 8 сажень въ ширину, болѣе 3 саж. въ вышину и 10—16 с. въ длину. Форма ихъ трехгранно-призматическая; концы призмы скошены. Черезъ мѣсяцъ послѣ окончательнаго сооруженія бугра производится „вырубка“, т.-е. опредѣленіе вѣса кубической сажени соли бугра и затѣмъ вѣсовое опредѣленіе количества всей соли бугра по обмѣру послѣдняго. Съ суммы, полученной такимъ образомъ, скидывается 7% на убыль отъ усышки и утечки, которыя предоставляются соледобывателю безакцизно.

До 1862 года съ 1747 г. на Элтонскомъ озерѣ производилась казенная вывoločка соли, при чемъ въ 1861 и 1862 г. было выработано соли по 4 м. пудовъ, а всего съ 1747 по 1861 годъ по оффиціальнымъ даннымъ—508 м. пудовъ. Затѣмъ въ 1865 году разработка перешла въ частныя руки. Юго-западная часть озера (около 3 верстъ вдоль берега) раздѣлена на 10 участковъ, которые отдаются въ аренду съ торговъ, причемъ владѣлецъ участка обязанъ вырабатывать ежегодно не менѣе 200 т. пудовъ соли. Попудная арендная плата назначена въ 1 коп., акцизъ въ 30 к. съ пуда соли. Ломщики-пензенцы ломаютъ соль въ настоящее время по 15 р. съ тысячи пудовъ; при такой цѣнѣ стоимость элтонской соли со складкою въ бугры не болѣе 2 $\frac{1}{4}$ коп.

Провозъ пуда соли съ озера до Николаевской слободы (130 в.) обходится въ 9 к. и ниже, и производится на пароволловыхъ фурахъ, нагружаемыхъ 60—80 пудами. До Николаевской слободы отъ озера ведетъ солевозный и почтовый трактъ, на которомъ находится 22 умета и 52 колодца. Съ Элтона соль на фуры отпускается съ вѣса, причемъ каждая

фура взвѣшивается два раза: на тару и на брутто; насыпка соли въ фуры производится прямо безъ мѣшковъ. Вслѣдствіе содержанія горькихъ солей въ Элтонской соли, вслѣдствіе неизбѣжной раструски и пр. часто бываетъ утечка на фуру около 2 пудовъ, стоимость коихъ взыскивается съ фурщиковъ по торговой цѣнѣ.

За послѣдніе года добыто соли на Элтонѣ:

1865 г.	1.774.483 п.	1871 г.	368.070
1866 "	5.842.811 "	1872 "	618.534
1867 "	7.348.814 "	1873 "	851.910
1868 "	3.262.748 "	1874 "	1.083.281
1869 "	1.905.910 "	1875 "	186.746
1870 "	1.015.395 "	1876 "	200.000

Съ давнихъ поръ величина залежи соли въ Элтонѣ обращала на себя вниманіе изслѣдователей. Явились догадки и гипотезы о происхожденіи залежей. Позволимъ себѣ привести наиболѣе рельефные взгляды изслѣдователей.

О происхожденіи озера первый дѣлаетъ догадки *Ив. Лепехинъ*. Онъ описываетъ предварительно рѣки, впадающія въ озеро. „Рѣчка Горькій Ерикъ, пишетъ онъ, не широка и не въ дальнемъ разстояніи изъ степи выходитъ, впадаетъ въ озеро съ сѣверо-западной стороны. За Горькимъ Ерикомъ, верстахъ въ 5, протекаетъ рѣчка Хары-Хаза, сажень 15 шириною. Она начинается изъ степи почти отъ самой Саратовской дороги при переѣздѣ черезъ Ерусланъ (Яросланъ) рѣку. Дно рѣки вязко, и иль сильно пахнетъ сѣрной печенью. Между Горькимъ Ерикомъ и Хары-Хазою впадаетъ еще рѣчка, называемая Уланъ-Хаза. Къ сѣверо-восточной сторонѣ вдаль въ озеро мысъ, называемый Яицкая коса. Около сего мыса пробиваются многіе ключики, называемые криницы съ прѣсною пріятною водою. Съ восточной стороны (Т I, стр. 408) впадаютъ большая и малая Сморода. Кромѣ сихъ рѣкъ весьма часто попадаются небольшіе и безымянные ключики, вытекающіе изъ возвышенныхъ бугровъ.

Сии суть первые источники соленого вещества; но мнѣ кажется, говорить Лепехинъ, что ихъ еще не довольно; ибо Хары-Хаза, которая изъ всѣхъ другихъ солонѣе, не столько содержитъ въ себѣ соли, сколько озеро (рапа?). Я выварилъ ея воду, и изъ 15 ф. получилъ только 4 ф. соли, т. е. 26,6 сухаго остатка. Сей простой опытъ мнится быть довольнымъ къ подтвержденію сказаннаго“.

„Правда, что въ озерѣ стоячая вода болѣе можетъ изъ себя испускать паровъ и тѣмъ споспѣшествовать сгущенію солянаго вещества: однако, мнѣ кажется, что отъ сего такой знатной разности быть не можетъ. Сверхъ сего впадающіе въ озеро прѣсные ключи должны разводить озерную рапу: итакъ поищемъ другой сему причины“.

„Около урочища, Извощикова Гать называемаго, находящагося на западной сторонѣ озера, часто попадаютъ отмѣнные мѣста, которыя во время жаровъ ломщикамъ служатъ убѣжищемъ, потому что рапа тутъ холоднѣе бываетъ, да и самая соль отъ обыкновенной озерной разнится. Она сростается въ глыбы, составленныя изъ большихъ, весьма чистыхъ и прозрачныхъ четырехугольныхъ хрусталей, которые плотнѣе озерной соли бываютъ. Такія особенныя въ озерѣ мѣста заставляютъ думать, что тутъ находятся соляныя гнѣзда, имѣющія свое начало отъ самаго соли материка. Я предлагаю одну догадку, ибо за глубиною рапы точно сего испытать не можно было“.

Итакъ, происхожденіе соли въ Элтонѣ изъ матки—корня, можетъ быть залежей каменной соли, частью вслѣдствіе испаренія водъ притоковъ озера—вотъ мысль Ив. Лепехина.

Палласъ удовлетворяется приносомъ соли притоками озера. Онъ говоритъ по этому поводу (часть III, половина II, стр. 261): „рапа, которая въ озеро сбѣгаетъ, имѣетъ великую поверхность къ испаренію и принесенная вмѣстѣ соль оседаетъ и ложится въ годовыя коры. Дождливые годы могутъ иногда рапу въ озерѣ умножить, но никогда расходъ соли, хотя и черезъ цѣлые вѣка весьма много оной ломать станутъ, въ разсужденіи всея соляныя поверхности, не бу-

детъ примѣтенъ. Доселѣ въ трехъ мѣстахъ у берега оную ломали, но выломанныя мѣста содержатся противу всего, какъ токмо малыя щербинны, которыя въ немногіе годы опять солью наполняются.“ Соль же, питающая ручьи и рѣки, которые впадаютъ въ озеро, берется изъ почвы выщелачиваніемъ. Вотъ взглядъ Палласа: онъ ничего новаго не прибавляетъ.

Гебель останавливается на притокѣ Хара-Заха, какъ на источникѣ соли Элтонскаго озера; онъ отрицаетъ вполнѣ существованіе штоковъ соли въ озерѣ. Анализъ воды изъ Хара-Заха (взятой въ 800 шагахъ отъ устья) во время половодья, когда недавно стаявшій снѣгъ наполнял водою балки и котловины, окружающія озеро, далъ слѣдующіе результаты, которые мы сопоставимъ съ результатами, полученными *Гебелемъ* изъ анализа воды Горькаго Ерика (Солянка).

Уд. вѣсъ при 14°R...	1,03515	1,0152
Сумма солей.	5,1250	2,0540
Хлористый натрій	4,0650%	1,6834%
Вода.....	95,0085	97,9460
Хлористый магній.	0,5200	0,1646
Сѣрнокислый магній...	0,2827	—
Сѣрнокислый кальцій..	0,1238	—
Хлористый кальцій....	—	0,2068

Далѣе *Гебель* вычисляетъ количество соли, вносимой Хара-Заха въ озеро. Принявъ ширину рѣки въ 60 ф., глубину—въ 8 ф. и паденіе въ 30°, онъ нашелъ, что Хара-Заха, при содержаніи въ водѣ во 100 частяхъ 5,125% солей, вносить въ озеро 460 куб. футъ воды, а съ нею 1.515 ф. соли, что составитъ въ годъ 47.777.000.000 фунтовъ соли. Такое количество соли, распредѣляясь на 3,099 мил. футовъ (при уд. вѣсѣ соли 2,12) поверхности озера, составитъ въ годъ 1,32 дюйма. Такимъ образомъ, *Гебель* считаетъ совершенно естественнымъ и вполнѣ достаточнымъ объясненіе образованія соли Элтонскаго озера изъ притоковъ послѣд-

няго. Соленость притоковъ озера Гебель объясняетъ протеканіемъ черезъ штоки каменной соли, а не черезъ выщелачиваніе почвы. Последняго онъ не можетъ предположить, такъ какъ принимаетъ прѣсность древняго Каспія.

Густавъ Розе, не считая Хара-Заха источникомъ соли озера, приписываетъ ей очень важное значеніе, состоящее въ поддержаніи рапы въ Элтонѣ. Соленосность притоковъ Розе объясняетъ протеканіемъ ихъ водъ черезъ залежи каменной соли, т. е. повторяетъ мнѣніе Гебеля.

Мурчисонъ (Геологич. описаніе Европ. Россіи и хр. Ур. ч. I. Спб. 1849, стр. 1109) находитъ, что соленосность почвы астраханскихъ степей слѣдуетъ приписать не бывшему присутствію здѣсь моря, но залеганію штоковъ каменной соли, которые залегаютъ въ древнихъ породахъ. Эта каменная соль даетъ начало постояннымъ и обильнымъ рассолометамъ, которые образуютъ самосадочныя озера. Таково образованіе Элтона, Баскунчака, Индерскаго и другихъ озеръ.

Г. II. Федченко, съ цѣлью убѣдиться въ неправильности вычисленій Гебеля относительно солености притоковъ Элтонскаго озера, произвелъ изслѣдованіа воды этихъ притоковъ. Онъ полагаетъ, что крупныя цифры анализа Гебеля слѣдуетъ приписать тому, что проба воды была взята имъ слишкомъ близко къ озеру, такъ что захвачена рапа озера, которая заходитъ въ устья притоковъ. Наиболѣе соленые притоки Элтона: Хара-Заха, Ланцукъ и Большая Сморогда; вода послѣдней, взятая въ 4 в. отъ устья ея, имѣла уд. вѣсъ 1,0025 при 15,5°C. и при выпариваніи дала сухаго остатка 0,408%. Вода Хара-Заха, взятая тоже въ 4 в. отъ ея устья, имѣла уд. вѣсъ 1,0087; при выпариваніи она дала сухаго остатка 2,647%. Вода той же рѣки, взятая въ 20 в. отъ устья, имѣла удѣльный вѣсъ 1,0082 и дала сухаго остатка 1,781%. Анализы показали, что, съ приближеніемъ къ озеру, степень солености воды Хара-Заха и содержаніе сѣрноокислыхъ солей увеличиваются. Эти анализы были произведены надъ водою, взятою въ іюль, т. е. въ самую жаркую пору. Припомнимъ, что Гебель изслѣдовалъ воду весною, когда въ ней

содержаніе солей наименьшее. Кромѣ ошибочности вычисленій Гебелемъ количества соли въ водѣ, онъ дѣлаетъ еще грубый недосмотръ, принимая для своихъ вычисленій размѣры рѣки таковыми, какими они являются въ водополье. Такимъ образомъ изслѣдованія Г. П. Федченко уменьшаютъ важность, какую придалъ Гебель притокамъ Элтона, оставляя за ними большое значеніе относительно удержанія рапы озера на извѣстной высотѣ, обуславливающей оригинальную разработку Элтонскаго озера.

Г. П. Федченко болѣе сочувствуетъ взгляду на дѣло ломщиковъ—людей практики, которые утверждаютъ, что озеро питается отъ родниковъ, которыхъ на озерѣ довольно много; „въ однихъ мѣстахъ они пробиваются соляную кору и, поднимая со дна озера баткакъ, чернѣются въ свѣтлой рапѣ. Во время сильной садки соли родники затягиваются солью, но, разламывая верхній пластъ, нерѣдко находятъ сильный родникъ. По ихъ замѣчанію, около родниковъ соль родится тверже (какъ на Баскунчакѣ), иногда скипается столь сильно въ большіе куски, что при промывкѣ соли ихъ отбрасываютъ.“

Наконецъ, *Барботъ де Марни* (поѣздка на гору Чапчачи. Спб. 1874) высказывается за образованіе залежей озера изъ соли, доставляемой водами изъ пластовъ формачіи древнѣйшихъ въ сравненіи съ каспійскими, и опирается при этомъ на нахожденіи Гебелемъ (*Reise in die Steppen*, 1837. I, 58) въ оврагѣ, гдѣ беретъ начало Горькій Ерикъ, обнаженій краснаго песчаника стѣнами въ 3—5 сажень, что показываетъ (?) присутствіе пермской формачіи.

Баскунчакское озеро.

Баскунчакское озеро (Богдинское, по калм. Богдоинъ-Дабассу; басъ или башъ-голова; кунчакъ—самка собака; баскунчакъ—собачья голова) находится на лѣвомъ берегу Волги въ черноморскомъ уѣздѣ, въ 51 верстѣ отъ соляной пристани

Владиміровки, стоящей на рукавѣ Волги того же имени (выше Чернаго Яра 22 в.), подѣ 64°50' восточной долготы и 48°9' сѣверной широты. Уровень озера на 13 ф. выше уровня Каспійскаго моря.

Солевозный трактъ, подѣ который для корма скота отведена полоса земли въ 4 версты шириною, идетъ отъ озера черезъ уметъ Рѣзникова, лежащій въ 22 верстахъ отъ Баскунчака и 28 в. отъ Владиміровки. Этотъ трактъ начинается во Владиміровкѣ дамбою, которая устроена по всему протяженію отъ пристани до Ахтубы, черезъ которую по дорогѣ на Баскунчакъ построены мосты. Дамба устроена въ 1869 г. на средства чиновника Д. Я. Гавеловскаго, который передалъ ее соледобывателямъ гг. Платонову и Ліанозову; она стоила 18000 р. и поддерживается въ настоящее время на сборъ въ $\frac{1}{10}$ коп. съ пуда соли, вырабатываемой солепромышленниками.

По переѣздѣ черезъ ахтубинскій мостъ, мѣстность принимаетъ видъ почти ровной степи, почва которой состоитъ изъ глинистаго супеска. Глина дѣлаетъ почву болѣе холодною, отчего въ этой мѣстности возможна культура хлѣбныхъ и др. растений. Вправо и влево отъ дороги изрѣдка попадаются посѣвы хлѣбовъ и бахчи. Незасѣянные мѣста покрыты самой бѣдной растительностью, состоящею изъ различныхъ видовъ полыни, отъ которой вся степь получаетъ свойственный этому послѣднему растенію запахъ. Какъ бы оазисами разбросаны между свѣтлой зеленью полыни (чаще *Artemisia monogyna*, калм. табыкъ-шаральджинъ) болѣе темнаго цвѣта солодковый корень, который растетъ въ очень значительныхъ количествахъ, что могло бы опредѣлить собираніе этого растенія для аптечныхъ надобностей (что и пробовалъ астраханскій аптекарь К. И. Оссе, но дѣло оказалось невыгоднымъ). Мѣстами попадаетъ аржанецъ *Triticum cristatum* var), колючая верблюжья трава (*Achagi Camelorum*, калмыцкое цегрикъ), бурьянъ (*carduus*) и пр.

Около умета Рѣзникова почва изъ суглинка переходитъ постепенно въ супесокъ, который мѣстами обнаженъ до под-

почвы—илистаго слоя, и въ этихъ мѣстахъ являются солончаки, покрытые солянками яркаго темно и свѣтлозеленаго цвѣта. Наконецъ, версть за 25, вдали виднѣется верхушка горы „Большая Богдо“ (она видна въ солнечные дни и тихую погоду изъ Чернаго Яра и довольно ясно изъ Болхуновъ 35 в.), составляющей предметъ удивленія, не только суевѣрныхъ калмыковъ и киргизовъ, но и ученыхъ, посѣтившихъ эти мѣста. Самое названіе горы—Богдо—калмыцкое; оно обозначаетъ у калмыковъ нѣчто возвышенное и величественное; также какъ въ этомъ смыслѣ китайскій императоръ монголами называется Богдо-Ханъ, т. е. высочайшій ханъ. Эта гора лежитъ около самаго Баскунчакскаго озера съ южной его стороны и представляетъ силуэтъ лежащаго льва, если глядѣть на гору съ запада, почему калмыки называютъ Богдо также Арсланъ Ула (львиная гора).

Версть за 10 до Баскунчака по солевозному тракту отъ Владиміровки мѣстность дѣлается болѣе волнистою; мѣстами громадныя пространства покрыты сыпучимъ пескомъ, который, перекатываемый вѣтромъ, заноситъ растительность и гонитъ хутора, которые находятся на его пути, засыпая посѣвы и покосы хуторянъ — явленіе очень нерѣдкое въ здѣшнихъ степяхъ, проявляющееся съ особенною силою далѣе на востокъ въ Рынъ-пескахъ.

Приближаясь къ самому озеру, встрѣчаемъ на пути балки и холмы, окружающіе озеро, очень интересные по множеству пещеръ и проваловъ, часто очень значительныхъ размѣровъ. Нерѣдко приходится проѣзжающимъ по берегу озера слышать звукъ подковъ, который раздается въ пустотахъ подъ землею, и черезъ нѣкоторое время находить въ этихъ мѣстахъ провалы. Таковы напр. провалы, изъ которыхъ ломаютъ гипсъ (алебастръ); значительное ихъ число расположено по всему сѣверозападному и западному берегу озера, а также и по юговосточному, на востокъ отъ горы Богдо. Особенно большія пещеры въ видѣ длинныхъ неправильныхъ корридоровъ, иногда развѣтвляющихся, находятся на сѣверо-западномъ берегу озера на сѣверозападъ и на западъ

отъ верхней будки; пещеры эти—пустоты въ гипсѣ, который часто совершенно чистъ и не перемѣшанъ съ посторонними веществами.

Было бы чрезвычайно интересно подробное изслѣдованіе этихъ пещеръ, ибо, если не для разъясненія происхожденія озера, то, во всякомъ случаѣ, для разслѣдованія подсолонныхъ притоковъ воды изслѣдованія были бы очень полезны; можетъ быть они объяснили бы происхожденіе такъ называемыхъ родниковъ и колодцевъ, о которыхъ далѣе.

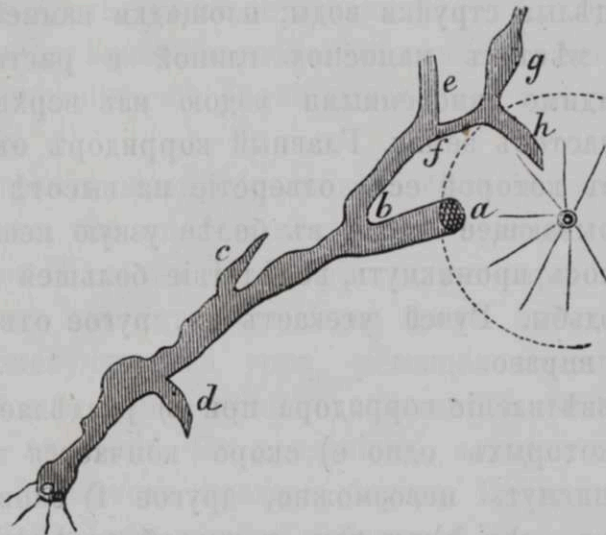
Вотъ какъ описываетъ Г. П. Федченко одну изъ видѣнныхъ имъ пещеръ (между верхней и средней будками, ближе къ первой): „среди обваловъ гипса пещера открывается широкимъ окномъ, на глубинѣ 2 сажень отъ вершины бугра. Корридоръ въ сажень шириною и сажень 7 длины вводитъ въ гротъ пещеры, имѣющій до 5 саж. длины и $1\frac{1}{2}$ ширины. Гротъ наполненъ водою, которая образуетъ какъ бы подземное озеро. Вода совершенно прозрачна, имѣетъ довольно пріятный, сильно соленый вкусъ, но не лишена извести, магнезій и сѣрной кислоты; проба воды, взятая 18 іюля, имѣла уд. вѣсъ 1,0113 при $15,5^{\circ}\text{C}$; глубина озера около $1\frac{1}{2}$ сажень“.

Г. П. Федченко, на основаніи изслѣдованія баскунчакскихъ пещеръ, а также вообще береговъ Баскунчака, приходитъ къ заключенію, „что въ образованіи Баскунчакскаго озера весьма важное участіе принимали толщи соли, приподнятыя изъ нѣдръ земли въ эпоху сильныхъ переворотовъ. Поднятіе слоевъ соли произошло значительно позднѣе образованія горы Большая Богдо“.

При всемъ нашемъ желаніи намъ не удалось быть въ пещерѣ, описанной Г. П. Федченко, такъ какъ мѣстные старожилы и объѣздки корчемной стражи отзывались незнаніемъ о существованіи пещеры съ соленымъ озеромъ *). Пещера, о

*) Очень можетъ быть, впрочемъ, что пещера, въ которой намъ удалось быть, есть именно посѣщенная Г. П. Федченко, къ чему приводить насъ замѣтки его въ путевомъ журналѣ изъ рукописей покойнаго. Съ тѣхъ поръ, слѣдовательно, пещера сильно измѣнилась.

которой наиболѣе знаютъ мѣстные жители, находится на сѣверо-западъ отъ верхней будки. Эта пещера открывается на сѣверъ въ крутомъ скатѣ (южномъ) глубокой котловины, обвалы которой всюду обнажаютъ гипсъ. Пещера начинается вертикальною шахтой (отверстіе сажени на 3 отъ поверхности окружающей почвы) сажень около 2 высоты, въ которую нужно спуститься или на веревкахъ, или по выступамъ гипсовыхъ камней.



Ширина отверстія а) и затѣмъ самой пещеры нигдѣ не превышаетъ 4 аршинъ при высотѣ около 3 ар. Шахта переходитъ въ наклонный каналъ, а этотъ опять въ небольшой глубины шахту, и здѣсь-то начинается самый корридоръ пещеры, стѣны которой и сводъ состоятъ мѣстами изъ чисто выглаженнаго гипса, мѣстами же выступаютъ нависшія гипсовыя глыбы, изъ которыхъ однѣ сидятъ очень плотно въ породѣ, другія же при небольшомъ ударѣ обваливаются и, падая внизъ, загромаждаютъ пещеру. Дно пещеры завалено этими, часто громадными глыбами. Корридоръ сначала идетъ, не развѣтвляясь, до пункта в), гдѣ онъ даетъ боковой отромокъ въ правую сторону. За раздѣленіемъ корридоровъ, въ главномъ появляется ручеекъ, вода котораго очень холодна, мало солона, но очень жестка; направленіе теченія ручья—отъ развѣтвленія далѣе въ глубь пещеры, которая дѣлается

все болѣе и болѣе неудобна и опасна для ходьбы: приходится идти и по глинистому руслу ручья, и взбираться на камни, нависшіе надъ ручьемъ, и идти по дорожкѣ въ $\frac{1}{4}$ ар. ширины. На пути отъ в) главный корридоръ даетъ два отростка с) и d), слишкомъ узкіе для того, чтобы въ нихъ пробраться.

Съ того мѣста, гдѣ начинается ручей, стѣны пещеры начинаютъ все болѣе и болѣе сырѣть, и, наконецъ, по нимъ текутъ уже цѣлыя струйки воды; площадки камней покрыты во многихъ мѣстахъ наносною глиной и растительными остатками, видимо занесенными водою изъ верхнихъ надсводовыхъ пластовъ земли. Главный корридоръ оканчивается стѣною, въ которой есть отверстіе на высотѣ болѣе $1\frac{1}{2}$ аршинъ, открывающее входъ въ болѣе узкую пещеру, куда намъ не удалось проникнуть, вслѣдствіе большей и большей опасности ходьбы. Ручей утекаетъ въ другое отверстіе, лежащее внизу, вправо.

Первое развѣтвленіе корридора при в) раздѣляется далѣе на два, изъ которыхъ одно е) скоро кончается порою, въ которую проникнуть невозможно, другое f) снова развѣтвляется на два—g) и h); и тотъ и другой отростокъ кончаются свѣжими обвалами гипса, перемѣшаннаго съ глиною и растительными остатками, переходятъ въ норы: g) въ горизонтальную, h)—въ вертикальную. Послѣдняя, судя по расположенію корридоровъ, приходится около нижней части наружной котловины, изъ которой открывается входъ въ пещеру, или подъ нею, и здѣсь приносятъ глины и растительныхъ остатковъ очень значителенъ.

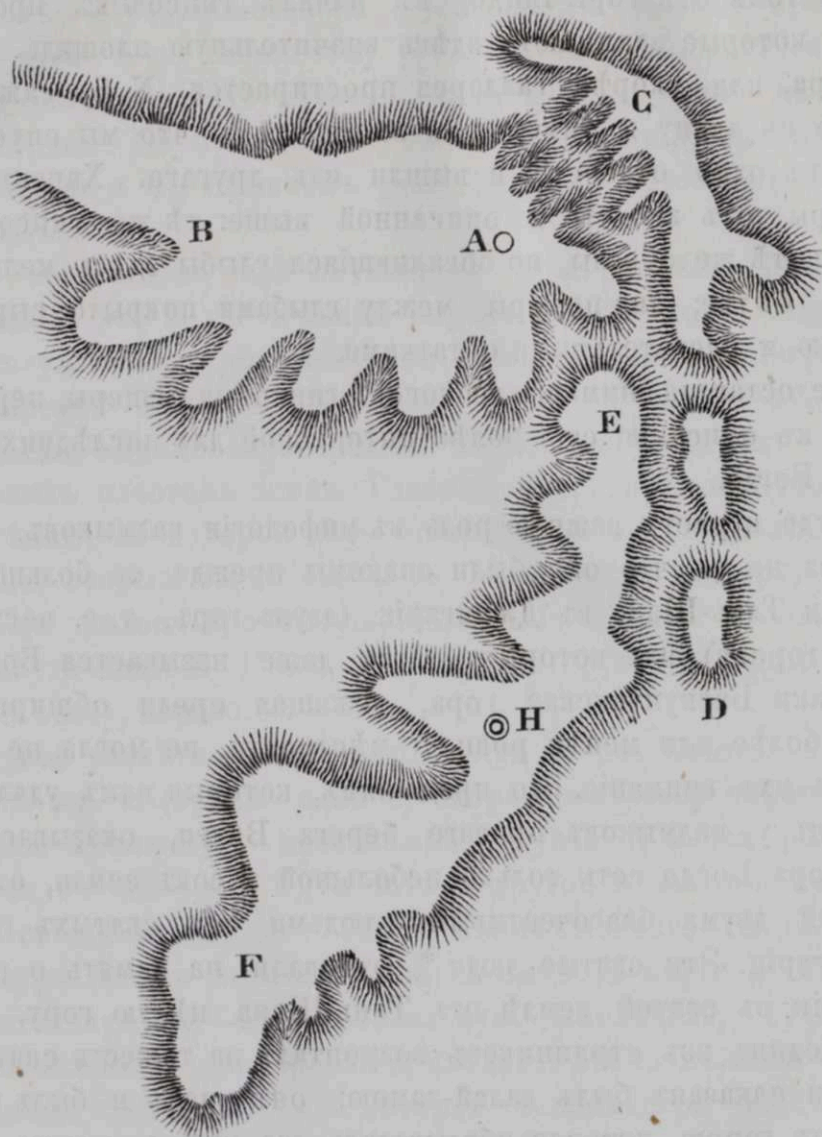
Такимъ образомъ намъ удалось прослѣдить только нѣкоторую часть ручья, который направляется къ Баскунчаку; конецъ скрывается въ неудобной для изслѣдованія пещерѣ, начало скрыто подъ обвалившимися камнями, подъ которыми онъ выходитъ, вѣроятно, изъ-подъ правой стѣны. Длина главнаго корридора около 100 саж. Нигдѣ вывѣтрѣлостей соли, или соленого вкуса стекающей со стѣнъ воды замѣчено не было. Другая пещера, посѣщенная нами, лежитъ

на востокъ отъ горы Богдо, въ началѣ гипсовыхъ проваловъ, которые занимаютъ здѣсь значительную площадь. Эта пещера, или, скорѣе, галлерейя простирается (N S) сажень на 15 въ длину и имѣетъ два входа, такъ что мы спустились въ одно отверстіе и вышли изъ другаго. Характеръ пещеры тотъ же, что и описанной выше: тѣ же гипсовые стѣны, тѣ же обвалы, но обвалившіяся глыбы здѣсь мельче, гипсъ бѣлѣе; дно пещеры между глыбами покрыто сырою глиною и растительными остатками.

Предоставляя вниманію геологовъ гипсовые пещеры, перейдемъ къ описанію еще болѣе интересной для послѣднихъ — горы Богдо.

Богдо играетъ важную роль въ мифологіи калмыковъ. Несмотря на то, что они были знакомы прежде съ большими горами Тянь-Шань въ Джунгаріи (дзунъ-гаръ, т. е. восточная сторона), изъ которыхъ одна даже называется Богдо, все-таки Баскунчакская гора, лежащая среди обширнаго поля болѣе или менѣе ровной мѣстности, не могла не обратить ихъ вниманіе. По преданіямъ, которыя намъ удалось собрать у калмыковъ праваго берега Волги, оказывается, что гора Богдо есть только небольшой кусокъ земли, оторванный двумя благочестивыми людьми отъ святыхъ горъ Джунгаріи. Эти святые люди *) оторвали на память о пребываніи въ святой землѣ отъ Тянь-Шана цѣлую гору. На пути одинъ изъ странниковъ возропталъ на тяжесть святаго дѣла и наказанъ былъ далай-ламою: онъ упалъ и былъ раздавленъ горою, которая обрызгалась его кровью, почему восточный бокъ ея красный. О судьбѣ его собрата по путешествію точно неизвѣстно; извѣстно только, что въ послѣдствіи на горѣ Богдо останавливался обѣдать далай-лама, причемъ остатки соленаго кушанья, выплеснутые имъ, образовали озеро Баскунчакъ.

*) По мифологическимъ понятіямъ калмыковъ съ идеей о святости связано понятіе о величинѣ: такъ они воображаютъ святыхъ духовъ громадной величины.



Гора возвышается надъ поверхностью Баскунчакскаго озера на 568 футовъ, а надъ поверхностью степи на 523 фута (опредѣленія офицеровъ межеваго корпуса Троицкаго и Смирягина. В. И. Г. О. 1859. № 9, 3). Она распадается на три кряжа: одинъ АВ, идущій по направленію ВО, другой CD, перпендикулярный первому и третій EF, идущій полукругомъ, причемъ преобладающее направленіе SW. Кряжъ АВ очень отлогъ съ западной стороны и начинается у балки, которая затѣмъ, изгибаясь, входитъ въ промежутокъ между

кряжами АВ и ЕФ, раздѣляя ихъ. Возвышаясь постепенно, кряжъ А доходитъ до наивысшаго пункта горы Богдо (А) и затѣмъ круто обрывается на N и О, спускаясь нѣсколько отложе на S. Кряжъ С, начинаясь холмами съ N, поднимается круто и обрывается на О почти вертикально, на S переходитъ въ отдѣльные холмы и теряется, а на W спускается раздѣльными крутыми холмами въ балку, которая раздѣляетъ кряжи CD и АВ и направляется къ сѣверу, къ Баскунчаку. Кряжъ ЕФ служитъ какъ бы продолженіемъ обоихъ кряжей АВ и CD, которые сливаются съ нимъ: одинъ съ юго-востока, другой съ юго-запада (этихъ кряжей). Скатъ кряжа ЕФ, обращенный къ АВ, довольно крутой ближе къ Е, дѣлается очень отлогимъ по мѣрѣ приближенія къ F. Противуположный же скатъ очень крутъ и обрывистъ, такъ что многія мѣста его перпендикулярно врѣзываются въ плоское пространство, ограничивающее гору съ восточной стороны, и только къ F скатъ этотъ дѣлается отложе. Югъ кряжа тянется далеко въ степь, сливаясь съ нею, причемъ высокая часть его простирается болѣе 3 верстъ въ длину. Въ срединѣ кряжа, на точкѣ поворота его къ западу, существуетъ возвышеніе Н, имѣющее въ вершинѣ кратерообразное углубленіе, въ которомъ водятся змѣи, почему этотъ холмъ называется „змѣиною горою.“

Ауэрбахъ, изслѣдуя геогностическое строеніе горы Богдо, прошелъ 377 слоевъ породъ, которыя, выражая въ самыхъ общихъ чертахъ, приводятся къ слѣдующимъ:

1.—Известнякъ и подчиненные тонкіе пласты глинъ. Въ этомъ слоѣ заключается значительное количество окаменѣлостей, которыя выражаются въ видѣ внутреннихъ и наружныхъ ядеръ. Обнаженіе известняка находится главнымъ образомъ въ кряжахъ АВ и ЕФ, въ западныхъ ихъ скатахъ. Замѣтимъ, что обнаженія известняка встрѣчаются на сѣверо-восточномъ берегу озера, гдѣ существуютъ большія залежи плотнаго известняка и туфа. 2.—Глины чистыя и мергелистыя разнообразныхъ цвѣтовъ, что позволяетъ съ большимъ удобствомъ изучать напластованіе слоевъ. Обнаженія этихъ глинъ сосредоточены на восточной оконечности кряжа АВ и въ холмахъ

между АВ и СD. Преобладающій цвѣтъ красный и зеленый; глины этихъ цвѣтовъ чаще всего переслаиваются одна съ другою, но встрѣчаются сѣрые, желтые, фіолетовыя и бѣлыя глины, самыхъ разнообразныхъ оттѣнковъ и плотности, начиная отъ порошкообразной консистенціи; въ послѣднемъ состояніи находится, или легко приводится въ него, красная глина, которая, истираясь очень легко въ мельчайшій порошокъ, имѣетъ значительную красящую способность, такъ что киргизами употребляется какъ краска. 3. — Конгломераты и желтые песчаники: наиболѣе рельефныя обнаженія по вершинѣ края СD.

Всѣ слои, начиная съ верхнихъ до нижнихъ, идутъ параллельно и имѣютъ паденіе NW 50° подъ угломъ въ 20°. Обрывистый восточный скатъ и отлогій западный, наклонное положеніе параллельныхъ слоевъ какъ бы показываютъ, что Богдо поднялась въ одинъ періодъ надъ поверхностью земли, причемъ масса породъ, составляющихъ гору, вращалась около линіи, идущей съ сѣвера на югъ и проходящей подъ отлогимъ скатомъ горы. Эта же наклонность слоевъ и обрывистость восточныхъ скатовъ очень важна, какъ сильно облегчающее средство при петрографическихъ изслѣдованіяхъ, такъ какъ чистота обнаженій не оставляетъ желать ничего лучшаго.

При подробныхъ изслѣдованіяхъ горы Ауэрбахомъ, оказалось, что она въ песчаникахъ содержитъ мѣдную руду, землистый малахитъ, котораго количество ничтожно, но нахождение его интересно съ научной стороны, такъ какъ это сближаетъ богдинскіе песчаники съ породами пермской формации. Въ тѣхъ же песчаникахъ найдено Ауэрбахомъ мѣсторожденіе тяжелаго шпата, который встрѣчается въ кристаллахъ до $\frac{1}{4}$ вершка въ разрѣзѣ. Еще болѣе интересно нахождение мелкихъ кристалловъ свинцовой руды. Палеонтологическіе предметы горы Барботъ-де-Марни распредѣляетъ слѣдующимъ образомъ: *Mytilus Dalailamae* — несмѣтное количество, *Avicula Albert.* и *Gervillia modiolaeformis* образуютъ цѣлыя слои, равно какъ и *Cucullaea nuculaeformis* съ *Plec-*

romya musculoides; но почти не представляют хороших экземпляровъ. Всѣхъ лучше сохранился съ обѣими створками *Mytilus vetustus*; *Pecten inacquistriatus* и *Aucella Muravievi* встрѣчаются рѣже, а еще рѣже формы *Ceratites*, которые Палласъ трактовалъ, какъ аммоніевы рога; Бухъ опредѣлилъ ихъ палеонтологическое значеніе, и нахожденіе *Ceratites* повело къ признанію обнаженій Богдо за образованія триасовой формации, что еще болѣе было подтверждено Ауэрбахомъ, который въ глинахъ Богдо нашелъ остатки рыбъ и пресмыкающихся триасовой формации *).

Баскунчакское озеро лежитъ въ котловинѣ; берега его большею частію обрывисты; только у средней будки нѣкоторая часть (западнаго) берега отлога и удобна для перевозки соли; такой же отлогій берегъ находится и на восточномъ берегу, къ сѣверу отъ дороги на Чапчачи.

Отъ этихъ отлогихъ мѣстъ берегъ возвышается къ сѣверу и къ югу, имѣя высшія точки: съ сѣвера—выше верхней будки, и съ юга—около горы Богдо, гдѣ берегъ достигаетъ высоты 6—7 сажень и очень обрывистъ; онъ весь изрѣзанъ промоинами, покрытъ по обрывамъ чаканомъ (*tipha latifolia*) и разорванъ балкою, которая беретъ начало изъ лощины между кряжами Богдо, восточнымъ и западнымъ. Эта балка несетъ въ озеро значительное количество атмосферныхъ осадковъ—прѣсной воды, но не ключевой, хотя въ нѣкоторыхъ мѣстахъ въ обрывахъ этой балки и можно замѣтить воду, просачивающуюся изъ стѣнъ обрывовъ. Эта вода, по нашимъ наблюденіямъ, нигдѣ соленого вкуса не имѣла и представляетъ собою дождевую воду, собравшуюся въ породахъ балки. Въ жаркое время балка совершенно суха; обрывы ея и

*) О горѣ Богдо см. также: Rose, Reise II. S. 225; Goebel's Reise. B. I. 211; Гмелинъ II, 358, 16; Georgi. R. 784; Мурчисонъ I, 696—703; В. Г. О. 1859, кн. 9—3; Жур. Мин. Вн. Дѣлъ 1848, XXIV, 3; Жур. Мин. Гос. Им. 1859, т. 71; 83; Baer, Kasp. Stud. 35; Горн. Жур. 1862, № 7. 86; Барботъ-де-Марни, Поѣздка на гору Чапчачи. Спб. 1874; Ауэрбахъ, Вѣстникъ Имп. Р. Г. О. 1854. кн. V. и пр.

южного берега озера обнажаютъ супески, переслоенные съ суглинкомъ, изъ которыхъ сложены всѣ берега озера. Въ береговыхъ слояхъ встрѣчаются каспійскія раковины, опредѣляющія ихъ возрастъ. За береговою каймой указанныхъ слоевъ идетъ съ запада, сѣверо-запада и юго-востока полоса сплошнаго гипса, покрытая въ нѣкоторыхъ мѣстахъ каспійскою формаціею, въ другихъ же — обнажающая гипсъ. Этотъ гипсовый поясъ содержитъ значительное количество балокъ, проваловъ, лощинъ и пр. Простираніе залежей гипса по горизонтальному и вертикальному направленіямъ до сихъ поръ не изслѣдовано.

За поясомъ гипса озеро охватывается супескомъ съ глинистою подпочвою, которые идутъ на далекое разстояніе отъ озера, причемъ мѣстность изъ холмистой постепенно переходитъ въ ровную степь.

Балки, изрѣзывающія берега озера, лѣтомъ большею частью сухи и весною несутъ въ послѣднее: одни — соленую, другія — прѣсную воду; изъ послѣднихъ упомянемъ о балкѣ около дома смотрителя озера (Кордонъ, SW), которая питается прѣсными ключами, содержащими въ водѣ гипсъ. Подобная же балка съ прѣсными ключами находится подъ самой горой Богдо, около станціоннаго дома (SW). Большая часть остальныхъ балокъ и ключей въ нихъ горькосолены или солены и всѣ пересыхаютъ лѣтомъ. Балки западнаго берега каменисты, а на восточномъ берегу — глинисты и покрыты густою травой.

Вокругъ озера разбросано нѣсколько довольно значительныхъ прѣсныхъ озеръ, таково озеро Хоросунъ на N0 (Хара-Усунъ, т. е. черное озеро), имѣющее длины 400 с. и ширины 300 с., баткачное глинистое дно чрезвычайно вязкое. М. Я. Китарры (Жур. Мин. Вн. Д. 1848. X. 19.) рассказываетъ о немъ слѣдующее: Въ 1836 году, у одного изъ объѣздчиковъ озера завязла въ баткакѣ озера лошадь. Казакъ отправился за помощію; по возвращеніи его оказалось, что лошади не осталось и слѣда; вода была спокойна, только чернѣе обыкновеннаго — лошадь утонула, поглотилась вязкимъ дномъ озера. Мѣсяца черезъ 1½ эта (?) самая лошадь най-

дева въ небольшой рѣчкѣ, впадающей въ р. Ахтубу, верстахъ въ 50 отъ Баскунчака.

Кромѣ озера Хоросунъ, вокругъ Баскунчака находятся Торхай (500 с.×200 с.) на NNO и Большое Цангуры (200×250) на NW, оба прѣсныя.

Далѣе въ степь на сѣверо-востокъ лежитъ „слюдная гора“ — небольшой гипсовый холмъ; еще далѣе на востокъ, верстахъ въ 20, возвышается на 96 ф. надъ степью гора Малая Богдо, состоящая изъ красноватаго песчаника, бѣлаго известняка и гипса.

На юго-востокъ отъ озера по дорогѣ на Чапчачи, въ 4-хъ в. отъ Богдо и въ $\frac{1}{4}$ отъ озера, находится незначительная сѣрная залежь, открытая случайно еще въ 1848 г. Сѣра образуетъ прожилокъ въ пластѣ буроватой глины (Ауэрбахъ. В. И. Г. О. 1854, кн. V). Въ слоѣ, содержащемъ сѣру, находится гипсъ, ниже этого пласта лежитъ пластъ голубовато-сѣрой глины съ кристаллами гипса; еще ниже — пластъ суглинка, темнѣющаго книзу и издающаго слабый запахъ сѣрнистаго водорода. Источники съ сѣрнымъ запахомъ найдены на сѣверномъ берегу озера — источники выдѣляютъ соленую воду, которая пахнетъ сѣроводородомъ. Содержаніе сѣры въ холмѣ очень бѣдно, такъ что добываніе сѣры можетъ быть только очень ничтожное.

Палласъ видѣлъ въ горѣ Богдо источникъ солянаго богатства озера; но изслѣдованія этой замѣчательной горы показали, что нѣтъ положительныхъ данныхъ, чтобы доказать присутствіе въ давнія времена въ горѣ каменной соли, хотя повторимъ и относительно горы Богдо, что мы высказали по поводу баскунчакскихъ пещеръ: она ожидаетъ подробнѣйшихъ геологическихъ работъ и именно спеціальныхъ относительно прошедшаго или настоящаго нахожденія въ ней каменной соли, такъ какъ въ остальномъ она изслѣдована достаточно подробно, особенно Ауэрбахомъ.

Палласъ и Кейзерлингъ положительно утверждаютъ, что изъ нижнихъ слоевъ Богдо выходятъ соленые ключи, питающіе озеро. Палласъ напр. пишетъ (316 стр.): «калмыки, какъ

въ слояхъ глины, такъ и къ западу на горѣ въ пескѣ доселѣ находили иногда въ кулакъ толщиною куски чистой, какъ кристаллы, весьма твердой поваренной соли, которая по святости сего мѣста весьма у нихъ извѣстна была подъ именемъ Мороль-Дабассунъ (каменная соль); но по отшествіи Торгоутовской орды (улуса) болѣе ея не ищутъ.

„Сколь удивительно положеніе сей отдѣленной слоистой горы, возвышающейся изъ глубины посреди пространной, ровной степи, столь достопамятно неисчерпаемое соляное озеро едва на $\frac{1}{2}$ версты отъ горы отстоящее, коего соляное сокровище, повидимому, происходитъ отъ каменной соли, вымываемой изъ горы и отчасти еще между упавшими слоями сокрытой“.

То же самое встрѣчаемъ въ матеріалахъ для статистики Росс. Имперіи, изд. при статистич. отд. совѣта М. В. Д. 1839: „множество соляныхъ ключей, говорится тамъ, текущихъ съ сѣвернаго бока горы, изливаются въ Баскунчакское озеро, доставляя ему богатый запасъ рапы, или разсола. Одинъ только изъ нихъ, именно тотъ, который беретъ начало выше прочихъ, содержитъ воду прѣсную съ небольшою примѣсью желѣзнаго окисла“.

Однако Барботъ-де-Марни и Федченко отрицаютъ существованіе соляныхъ ключей, вытекающихъ изъ Богдо, и намъ также не удалось найти указанныхъ ключей, хотя мы изслѣдовали, специально для повѣрки существованія ключей, всю подошву Богдо.

Предположеніе, что соль озера образовалась размываніемъ каменной соли, залегающей въ пластахъ гипса, вслѣдствіе чего образовались провалы и пещеры, не подтверждается никакими прочно установленными данными. Косвеннымъ доказательствомъ могла бы служить незначительность содержанія гипса въ рапѣ и соли озера, такъ что предположить образованіе громаднаго количества пустотъ въ гипсѣ вымываніемъ самой гипсовой породы было бы затруднительно, ибо большинство пустотъ имѣютъ паденіе къ озеру. Однако à priori можно утверждать, что гипсовая порода должна размы-

ваться. Это же подтверждается изслѣдованіями водъ пещеръ, которыя показали значительное присутствіе гипса въ растворѣ; если вся масса воды, размывающей гипсъ, попадаетъ въ озеро, то она должна осаждать въ немъ гипсъ. Отложенъ ли онъ въ нижнихъ слояхъ соли или нѣтъ, на это мы отвѣтимъ полнымъ незнаніемъ, такъ что чистота верхнихъ пластовъ соли не покажетъ отсутствія въ озерѣ гипса.

Баскунчакское озеро имѣетъ неправильную эллипсоидальную форму: большая ось эллипса направлена къ NNW съ SSO и равна 16 верстамъ, малая ось—9 верстамъ. Площадь озера опредѣлена болѣе 11700 десятинъ (по Швейцеру 15.208 дес.) при окружности въ 45 верстъ.

- | | | |
|--------|-----|-------------|
| I—40 | уч. | Аносова |
| II—6 | " | Красниаго |
| III—30 | " | Ліанозова |
| IV—2 | " | Илемникова |
| V—12 | " | Губонина |
| VI—4 | " | Бутковского |
| VII—6 | " | Медвѣдева. |



Глубина озера—залеганье въ немъ соли, опредѣлена только около береговъ, гдѣ идетъ разработка, въ срединѣ же озера остается до сихъ поръ неопредѣленною. Присутствуя при испытаніяхъ (относительно возможности ввести въ разработку залежи динамита), произведенныхъ въ 1876 г. въ іюль Н. А. Брылкинымъ и затѣмъ г. Миллеромъ: первымъ—надъ пробнымъ буреніемъ для испытанія плотности слоевъ въ срединѣ озера, а вторымъ—для заложения пороховыхъ патронъ, намъ не удалось узнать дѣйствительной глубины залеганія. При изслѣдованіяхъ на срединѣ озера было пройдено $2\frac{1}{4}$ ар., далѣе чего 4-пудовый пешневый буръ подвигался настолько медленно, что пришлось прекратить работу. Г-мъ Миллеромъ пройдено въ 250 саженьяхъ отъ берега 1 сажень слишкомъ и дна еще не оказалась; это характеризуетъ до нѣкоторой степени глубину залежи въ срединѣ озера. Принявъ въ соображеніе послѣднія данныя, смѣло можемъ положить среднюю глубину озера не менѣе $1\frac{1}{2}$ саж., что дастъ 42.110.000. куб. сажень соли, или около 33. 688.000.000 пудовъ соли. Таковъ неисчерпаемый источникъ этого озера!

Кромѣ громадности, залежи баскунчакской соли, по крайней мѣрѣ въ верхнихъ слояхъ, отличаются замѣчательной чистотой соли. Разсматривая разрѣзъ соляной залежи сверху внизъ, видимъ вверху слой новосадки — болѣе или менѣе рыхлой соли, которая не отличается значительною чистотой, такъ какъ нашъ анализъ показалъ въ ней только 91% хлористаго натрія. За слоемъ рыхлой новосадки идетъ рядъ плотныхъ слоевъ, отдѣленныхъ другъ отъ друга годовыми илистыми прослойками; всѣхъ такихъ слоевъ въ образцѣ, взятомъ нами въ 250 саж. отъ берега, находится 8, и они идутъ, уплотняясь постепенно книзу. Кромѣ уплотненія, соль испытываетъ также измѣненіе въ кристаллическомъ строеніи: представляя въ верхнихъ слояхъ болѣе или менѣе компактную, состоящую изъ очень мелкихъ агрегатовъ кристалловъ, массу, въ нижнихъ слояхъ она получаетъ постепенно все болѣе и болѣе крупнѣющую кристаллизацию и вмѣстѣ съ тѣмъ дѣлается постепенно чище и чище: первый, лежащій подъ новосадкою,

слой содержалъ по нашимъ изслѣдованіямъ 95,43%, хлористаго натрія, между тѣмъ какъ четвертый—уже 97,21, а восьмой, состоящій уже изъ болѣе правильныхъ кубическихъ кристалловъ 97,82 %.

За этими слоями, которые всѣ вмѣстѣ называются «желѣзнякомъ», или «чугуннымъ слоемъ» и составляютъ отъ $\frac{2}{3}$ —1 аршина, залегаетъ слой такъ-называемой «гранатки» или «глазковъ» на глубину около $\frac{3}{4}$ аршина. Этотъ слой состоитъ изъ крупнѣющихъ постепенно книзу кубовъ, скрѣпленныхъ другъ съ другомъ по самымъ разнообразнымъ направленіямъ, и залитыхъ въ пустотахъ баткакомъ. Эти кристаллы содержатъ 98,2% хлористаго натрія и переходятъ внизу въ кристаллы большихъ размѣровъ,—до $\frac{3}{4}$ вершка въ сторонѣ куба, которые совершенно прозрачны и очень чисты; они содержатъ 98,7% хлористаго натрія и очень малые слѣды магnezіи.—Всѣ эти пласты соли образовались изъ рапы, которая стоитъ и надъ слоями, и проходитъ вмѣстѣ съ баткакомъ между ними; особенно же ея много въ гранаткѣ, гдѣ она выполняетъ всѣ пустоты и вѣроятно метаморфизмуетъ отложившуюся уже мелко-кристаллическую соль въ крупные кристаллы. Эта метаморфоза, какъ намъ кажется происходитъ раствореніемъ мелко-кристаллической соли весной и во время дождей, и медленною, спокойною кристаллизаціею поваренной соли лѣтомъ. Изъ стоящей надъ слоями рапы можетъ осаждаться только мелкая соль, вслѣдствіе колебанія рассола вѣтромъ, падающимъ дождемъ и пр.; эта соль, отложившаяся въ продолженіе лѣта, весной промывается: большое количество горькихъ солей удаляется при этомъ изъ нея и она сплотняется, образуя желѣзнякъ, который затѣмъ уже подслоиною рапой опять размывается; а такъ какъ верхняя соляная крышка защищаетъ нижнюю рапу отъ колебаній, то эта и выдѣляетъ медленно крупные кристаллы соли—глазки.

Рапа, образующая соль, содержитъ во 100 частяхъ сухаго остатка:

	Іюнь	Іюль	Іюль *)	Августъ
	Гебель	Федченко		Эрдманнъ
Хлористаго натрія.....	72,726	74,948	73,61	75,95
Хлористаго магнія.....	20,800	20,138	22,32	19,67
Хлористаго кальція.....	3,400	3,700	2,43	—
Хлористаго калия.....	0,762	0,213	—	—
Сѣрноокислаго магнія....	—	—	0,22	0,32
Бромистаго магнія.....	0,025	—	—	—
Сѣрноокислаго кальція...	0,107	0,821	0,10	4,00
Уд. вѣсъ.....	1,2365	1,2053	1,212	1,208
	(14° R.)	(15,5° C.)	(15° R.)	(20° R.)

Изъ этихъ данныхъ трудно вывести болѣе или менѣе опредѣленные результаты, такъ какъ изслѣдованія производились при очень различныхъ условіяхъ, и отдѣлены одно отъ другаго большими промежутками времени: мы видимъ даже явныя аномаліи при сравненіи анализовъ Гебеля, Федченко и нашего съ анализомъ Эрдманна; прогрессирующее, сообразно и апріорному представленію, количество хлористаго магнія, падаетъ вдругъ въ августѣ, между тѣмъ какъ жара, стоящая въ это время въ разсматриваемой мѣстности, должна увеличивать садку поваренной соли, вслѣдствіе чего количество хлористаго магнія въ рапѣ постоянно увеличивается. Въ бытность нашу въ первый разъ (1876 г., начало іюля) на озерѣ, оно было покрыто небольшимъ, въ среднемъ около вершка, слоемъ рапы только около западнаго и юго-западнаго берега, сажень на 300 отъ послѣдняго; далѣе же къ центру озера рапы не было совершенно и по озеру можно было свободно ходить, не замочивъ ногъ. Оно было покрыто ослѣпительно-бѣлымъ слоемъ новосадки. Во вторую нашу поѣздку на озеро, въ половинѣ сентября, озеро послѣ сильныхъ дождей было покрыто у западнаго и юго-западнаго береговъ слоемъ красноватой рапы въ 1—1½

*) Взята при температурѣ рапы въ озерѣ 28° Ц., на глубинѣ 4 вер. 6 іюля 1876 года, 10 ч. утра.

вершковъ толщиною; наибольшее количество рапы стояло около береговъ, середина несла меньшій слой рапы. Какъ говорятъ, эта середина озера приподнята надъ поверхностью береговой соли и приподнята довольно значительно—явленіе, которому Барботъ-де-Марни даетъ объясненіе сферичностью земной поверхности. Мы не думаемъ, чтобы сферичность земли играла роль въ этомъ явленіи, такъ какъ размѣры озера не настолько велики; но полагаемъ, что съ этою выпуклостью, вѣроятно, связано присутствіе въ толщѣ соли небольшихъ прорубей, углубленій, наполненныхъ рапою, діаметръ коихъ отъ $\frac{1}{2}$ —4 вершковъ, при глубинѣ ихъ до 2 ар. Вокругъ этихъ колодцевъ лежатъ кольца, болѣе или менѣе толстыя, новосадки, которая отложилась при выливаніи рапы изъ прорубей черезъ край. Количество прорубей возрастаетъ пропорціонально съ приближеніемъ къ срединѣ озера; никакой правильности въ расположеніи ихъ подмѣтить было невозможно, ибо однѣ лежали по прямой линіи, другія собраны въ одно мѣсто, третьи, наконецъ, располагались совершенно особнякомъ. Намъ не удалось также видѣть нигдѣ выбрасыванія рапы изъ этихъ прорубей, но люди, знающіе хорошо озеро, утверждаютъ, что это явленіе происходитъ, и что выбрасыванія болѣе обильны въ маѣ и іюнѣ.

Кромѣ этихъ прорубей, озеро во многихъ мѣстахъ избождено трещинами (по мѣстному—родниками), которыя, однако, много уже и мельче колодцевъ; по краямъ этихъ трещинъ замѣчаются также возвышенныя грядки новосадки. Сверхъ описанныхъ возвышеній новосадки, имѣются болѣею частью полукруглыя гряды ея, которыя видимо образовались осажденіемъ соли изъ рапы, покрывающей поверхность соли, когда эта рапа перегоняется вѣтромъ съ мѣста на мѣсто.

Вотъ все, что можно было наблюдать относительно поверхности солянаго слоя озера въ срединѣ его.

Прибрежья озера окаймлены полосой ярко-красныхъ и зеленыхъ растений изъ породы *Salsola* и *Salicornia*, изъ которыхъ *salsola rosacea* и *salicornia herbacea* растутъ въ са-

момъ низу, у подножія береговъ, въ почвѣ, сильно пропитанной солью.

Затѣмъ слѣдуетъ поясъ соли, перемѣшанной съ иломъ, пескомъ, глиною и воловьимъ пометомъ, вслѣдствіе постоянного проѣзда фуръ къ мѣстамъ ломки соли, и только сажень на 200 отъ берега идетъ разработка соли. Последняя ведется такимъ образомъ: рабочіе ломаютъ соль, состоящую, какъ намъ извѣстно, изъ новосадки, желѣзняки и гранатки, пешнями—желѣзными ломачами, вѣсомъ около 20 фунтовъ и болѣе, насаженными на деревянные ручки. Ломка глыбы начинается обыкновенно отъ естественной трещины (родника) и идетъ далѣе на отвалъ. Отломанные глыбы, пудовъ въ 20 и болѣе, разбиваются пешнями же на нѣсколько частей и затѣмъ разбиваются окончательно чекмарями—деревянными молотами, обитыми желѣзными обручами, на длинныхъ ручкахъ. Измельченная соль перегребается нѣсколько въ рапѣ лопатами, для отдѣленія отъ нея новосадки и баткачныхъ частицъ, и складывается на деревянные платформы, установленныя на столбахъ на $\frac{1}{2}$ ар. выше поверхности озера,—на точки; на послѣднихъ соль остается лежать 2 недѣли до 1 мѣсяца, послѣ чего ее нагружаютъ на фуры. Иногда оставляютъ соль на точкахъ на зиму, чтобы весною дать работу фурщикамъ, которые въ это время спускаютъ цѣну, и, кромѣ того, для того, чтобы сохранять соль не въ обмѣриваемыхъ на пристани буграхъ, а въ произвольной величины пирамидахъ на точкахъ. Обтекшая и обсохшая соль изъ точковыхъ бугровъ накладывается въ мѣшки, которые фурщиками грузятся въ подъѣзжающія къ самымъ точкамъ фуры.

Но подобное сохраненіе въ точкахъ соли зимою представляется иногда опаснымъ отъ значительнаго поднятія рапы. Такъ, большіе осенніе дожди въ 1875 г. и глубокій снѣгъ въ 1875—6 году уничтожили на озерѣ: въ участкахъ Ліанозова изъ 69 точекъ—уничтожили 4 точка и 20 сильно размыли, у Медвѣдева уничтожили изъ 13 точекъ 5 и полуразрушили 1, у Садомцева изъ 34 размыли 4 и полуразру-

шили 5, у Аносова изъ 33 точкѣвъ 4 совершенно уничтожили и 12 разрушили на половину. Такой сильный размывъ обусловливался расположеніемъ послѣднихъ точкѣвъ около сѣверо-западнаго берега, куда приносъ рапы былъ наибольшій и гдѣ она стояла долѣе.—Такимъ образомъ, уничтожено соли 11% и полуразвалилось 25% точкѣвъ. Переводя потерю на вѣсъ, получаемъ, принимая какъ среднее въ точкѣ 2000 мѣшковъ по 3½ пуда, т.-е. 7000 пудъ, что на уничтоженныхъ точкѣхъ размыто соли (17 точкѣвъ) 119.000 пудъ, на полуразрушенныхъ 133.000 пудъ.

Рабочіе ломщики преимущественно изъ Пензенской губ., меньшая часть—киргизы (въ 1876 г. всѣхъ 1200 чел.). Первые нанимаются подрядчиками съ 1 мая по 1 октября за 25—30 р. и дороже, смотря по качеству рабочаго, на хозяйскихъ харчахъ; подрядчики же получаютъ отъ солепромышленниковъ (1876 г.) по 17 р. 50 к. и 18 р. за 1000 пудъ — цѣну, которая за 10 лѣтъ не повысилась, ибо въ 1870 году платили 18—20 р. за 1000 пудъ.

Киргизы работаютъ или по условію, совершаемому въ Ханской ставкѣ, или безъ всякихъ условій, причемъ нанимаются безъ посредствующихъ лицъ, избирая изъ своей среды артельщика. Они работаютъ по низшей, чѣмъ пензенцы цѣнѣ—8 до 12 руб. за 100 пудъ. Киргизы-ломщики обыкновенно обязываются условіемъ выработать въ лѣто (они часто начинаютъ ломку даже въ половинѣ апрѣля, тогда какъ пензенцы—въ половинѣ мая, какъ это было въ 1875 году) 5000 пудъ на человѣка, что при поденной ломкѣ въ 50—70 пудъ исполняется ими легко, и они работаютъ сверхъ контрактнаго количества. По отзывамъ солепромышленниковъ, имѣющихъ съ ними дѣла, они работаютъ, въ силу свободнаго сдѣльнаго труда, лучше пензенцевъ, вырабатывая соли и зарабатывая денегъ болѣе, чѣмъ послѣдніе; но для выгоднаго производства необходимо близкое знакомство съ бытомъ ихъ, привычками и пр. Это подтверждается тѣмъ, что мелкіе солепромышленники-крестьяне, имѣющіе постоянныя непосредственныя сношенія съ киргизами помимо соледо-

быванія, отзывались намъ, что они всегда ставятъ выше киргиза по качеству и количеству его работы, и что ни разу киргизы не нарушали заключенныхъ условій, нанимая даже рабочихъ отъ себя, если не надѣялись выставить условленное количество соли. Совершенно обратный отзывъ о тѣхъ же киргизахъ крупныхъ солепромышленниковъ: — прямое слѣдствіе неумѣнія ихъ довѣренныхъ при разработкѣ лицъ вести дѣло въ этомъ отношеніи; тѣмъ болѣе, что на киргизъ послѣднимъ приходится употреблять все-таки больше труда, ибо приходится имѣть сношеніе не съ крупными подрядчиками, а съ мелкими артельщиками. Такимъ образомъ, когда крупные солепромышленники работали пензенцами, мелкіе имѣли: Бутковскій киргизъ 100 чел., Стоцкій—35, Суриковъ—23, Лыгинъ—10, и изъ болѣе крупныхъ только Садомцевъ имѣлъ 90 киргизъ.

Каждый ломщикъ - пензенецъ вырабатываетъ въ день (съ разсвѣтомъ до 8 ч. веч., при 2½ часовомъ отдыхѣ) свыше 50 пудовъ соли. Работа ломщиковъ очень нездоровая и тяжелая, такъ какъ при 40 градусной жарѣ приходится стоять по колѣна, а часто и по поясъ въ жидкости, которая производитъ страшный зудъ, если на тѣлѣ работника есть ранка; брызги, попадающія въ глаза, производятъ глазныя болѣзни, которыя никогда не переводятся на озерѣ; только холерныя эпидеміи, несмотря на многія предрасполагающія причины, обходятъ солеломщиковъ. Наибольшее количество больныхъ, приходящихъ за пособіемъ въ устроенную акцизнымъ вѣдомствомъ при озерѣ больницу, имѣютъ на ногахъ раны, которыя отъ небрежнаго отношенія къ себѣ рабочихъ, отъ грязной обстановки ихъ въ землянкахъ, отъ еще болѣе вредной работы въ ранахъ, разболѣваются очень сильно и часто лишаютъ рабочихъ на долгое время работы.

Обыкновенная обувь ломщиковъ состоитъ изъ портянокъ, плотно обвивающихъ ногу, лаптей, веревки которыхъ обвязываютъ портянки вплоть до колѣнъ, и деревянной, толщиною болѣе ½ дюйма, подошвы для предохраненія ноги отъ укуловъ снизу острыми краями соляныхъ кристалловъ и для

того, чтобы было мягче ходить. Такая обувь—верхъ нерациональности; много лучше такъ-называемые бахилы, родъ кожаныхъ сапогъ, которые не имѣютъ утолщенія на подошвѣ и надѣваются нѣкоторыми рабочими во время болѣзни ногъ. Кожа, хорошо пропитанная жиромъ, какъ намъ пришлось убѣдиться, не поглощаетъ разсола, отчего не портится въ послѣднемъ—не перегараетъ и не перетирается отъ выѣтривающейся во швахъ соли. Но сапоги, вообще, не по средствамъ ломщикамъ и они остаются при своей доморощенной обуви.

Было бы очень желательно, какъ въ видахъ выгодъ соледобывателей, такъ и здоровья рабочихъ замѣнить каторжный человѣческій трудъ—механическимъ. Прежнія попытки, произведенныя съ этой цѣлью на Баскунчакѣ, ломать соль порохомъ, не увѣнчались успѣхомъ, такъ какъ соль слишкомъ плотна, будто-бы, и, какъ говорятъ, вязка, т. е. не имѣетъ большой хрупкости; однако единичная попытка не должна, конечно, считаться за фактическое доказательство невозможности разсматриваемаго, тѣмъ болѣе, что опыты велись слишкомъ несистематично и, собственно говоря, не могли показать ни выгоды, ни невыгоды дѣла.

Опыты, произведенныя въ 1876 г. въ томъ же направленіи г-мъ Миллеромъ на средства Ланозова, также, при несистематичномъ веденіи ихъ, не могли дать никакихъ результатовъ, тѣмъ болѣе, что они велись нѣсколько неправильно. Пороховой патронъ былъ заложенъ въ 250 саж. отъ берега, противъ средней будки, въ буровую скважину, на глубину 2 арш., въ слой гранатки. Онъ содержалъ 3 ф. охотничьяго пороху. Продуктомъ взрыва явилось приподнятіе соли въ видѣ холма на 2 вершка, большое количество трещинъ, исходящихъ отъ скважины по радіусамъ въ 2 арш. длины, и, наконецъ, — выходеніе газовъ изъ всѣхъ сосѣднихъ «родниковъ» и новообразовавшихся трещинъ. Ясно, что давленіе газовъ, вмѣсто исключительнаго дѣйствія на желѣзнякъ, передалось баткачной жидкости, находящейся въ гранаткѣ, почему значительная часть давленія уничтожилась, вслѣдствіе вытеканія

этой жидкости на поверхность озера через родники. Ломка соли пешнями, произведенная вслѣдъ за взрывомъ, показала, что образовавшіяся трещины не проникали далеко въ глубь и что онѣ образовались вслѣдствіе обращенія поверхности озернаго слоя соли изъ плоскаго въ сферическій.

Описанный опытъ далъ только отрицательный результатъ, показывающій, что заложеніе патрона слѣдуетъ производить въ массѣ желѣзняка, а не въ гранатномъ слоѣ—результатъ, который легко можно было вывести à priori. Послѣдующіе взрывы были неудачны вслѣдствіе подмочки патроновъ. Такіе неблестящіе результаты однако не уменьшили энергіи г-на Миллера, который надѣется въ скоромъ времени организовать болѣе правильные опыты.

Въ томъ же направленіи намѣренъ произвести г-нъ Брылкинъ, управляющій солянымъ дѣломъ г-на Губонина, опыты надъ ломкою соли динамитомъ; онъ проектируетъ для закладки динамитныхъ патроновъ утилизировать естественныя углубленія въ слояхъ соли въ видѣ колодцевъ и трещинъ, о которыхъ упоминалось выше.

Пороховая, или динамитная разработка позволить добывать соль много далѣе отъ берега, чѣмъ это дѣлается теперь (около 300 саж.), — соль болѣе чистую и плотную. Какъ оказалось уже изъ опытовъ г-на Брылкина, соль на срединѣ озера значительно плотнѣе береговой, что и заставило его воспользоваться естественными углубленіями, ибо буреніе скважинъ обошлось бы недешево.

Однако, введеніе механическаго ломанья соли составляетъ еще очень немного въ прогрессѣ баскунчакскаго солянаго дѣла. По расчетамъ людей, близко знакомыхъ съ солянымъ дѣломъ, ломка соли составляетъ лишь $\frac{1}{4}$ всей работы ломщиковъ: остается чекмарка, промывка (часто 2 раза) и складка соли въ точки. Мы думаемъ, что не трудно ввести механическое раздробленіе крупныхъ глыбъ на мелкіе куски, употребивъ рядъ пестовъ. Замѣтимъ, что отломанная глыба очень легко колется, даже легкимъ ударомъ пешнею, по направленію спайности ея пластовъ, и такимъ образомъ по-

лучаются куски, очень удобные для обработки подъ пестами, при прохожденіи подъ которыми кусковъ, соль можетъ и промываться (мы не говоримъ о гранаткѣ, которая раздробляется безъ труда). Такимъ образомъ, соль, поступаая съ одного конца пестоваго корыта въ видѣ глыбъ, разбитыхъ на слои, выходитъ съ другаго конца его, куда поступаетъ рапа для промывки, въ измельченномъ видѣ и промытая. Рапа же, насыщаясь вымываемыми изъ соли частями, стекаетъ изъ корыта тамъ, гдѣ въ него поступаютъ колотыя глыбы соли. Установка пестовъ не представляетъ особыхъ затрудненій, ибо, какъ уже было сказано не разъ, соль залегаетъ въ озерѣ очень плотно.

Введеніе механическихъ выломки, измельченія и промывки соли установило бы болѣе правильную разработку озера, чѣмъ та, чисто хищническая, которая ведется въ настоящее время. Солепромышленникъ вполнѣ зависитъ отъ количества и качества ломщиковъ, отъ приноса и относа рапы (приносъ рапы въ маѣ 1876 года къ западному берегу, гдѣ сосредоточена разработка, не позволялъ ломать соль), отъ количества дождя. Онъ старается выработать тѣ мѣста своего участка, въ которыхъ соль менѣе плотна (болѣе поддается дѣйствию пешней, съ чѣмъ, замѣтимъ, связано и меньшее достоинство соли): о правильной разработкѣ карьеръ нѣтъ и помину. Онъ не можетъ браться за соль, отстоящую далеко отъ берега, такъ какъ она слишкомъ плотна, хотя здѣсь-то онъ вполнѣ предохраненъ отъ вреднаго вліянія приноса рапы отъ вѣтра и дождей. Часто, въ видахъ удобства работы, разрабатываются по второму разу мѣста, выбранныя года за 2, за 3, — соль въ нихъ мягче; она еще не успѣла „скипѣться“, и, хотя для выволочки очень удобна, но худшаго достоинства, чѣмъ корневая соль.

Вслѣдствіе вышеупомянутыхъ причинъ, мы видимъ положительную необходимость введенія механической выволочки соли, что особенно важно въ виду конкуренціи Чапчачинской соли, которая при правильной разработкѣ, проектируемой съ 1877 года, а также при удержаніи на 5 лѣтъ по-

ниженнаго (25 к.) акциза съ этой соли, очень легко можетъ поставить баскунчакскую соль (богдинку) въ такое же положеніе, въ какое послѣдняя поставила элтонку.

Разсмотримъ затѣмъ перевозочныя средства соли отъ Баскунчака до соляной пристани Владиміровки, стоящей на судоходномъ во всякое время года рукавѣ Волги того же имени. Для перевозки употребляются пароволовые фуры, число которыхъ около 10.000, поднимающія, въ среднемъ каждая 50 пудъ. Фуры эти подѣзжаютъ по озеру къ точкамъ, гдѣ нагружаются солью въ холщевыхъ мѣшкахъ, каждый въ $3\frac{1}{2}$ пуда. За провозъ соли съ озера до пристани платится фурщикамъ 90—150 р. за тысячу мѣшковъ, смотря по времени года, количеству фурщиковъ и пр.; такимъ образомъ провозъ пуда обходится въ $2\frac{1}{7}$ — $4\frac{2}{7}$ коп. Подъ дорогу и подножный кормъ для воловъ отведена полоса земли въ 4 в. ширины отъ озера до пристани, и 10 в. вокругъ озера.

Фурщики (чумаки), перевозящіе соль съ озера на пристань, всѣ малороссы, переселившіеся изъ Малороссіи въ приволожскія селенія. Они контрактуются только на первые съ весны 6 ходокъ; каждая ходка совершается въ 4—6 дней, смотря по состоянію погоды. Послѣ 6 ходокъ чумаки перевозятъ соль безконтрактно и цѣна возвышается съ 80 — 100 р. до 140 р. за 1000 мѣшковъ.

Быки, служащіе для перевозки соли, рѣдко берутся изъ собственнаго приплода, обыкновенно же приобретаются чумаками у калмыкъ и киргизъ; стоимость ихъ въ послѣднее время не превышала 80 р. за пару. Большой вредъ быкамъ приноситъ необходимость въѣзжать на озеро для загрузки фуръ: соленая рапа озера разъѣдаетъ имъ копыта и ноги; образующіяся раны наполняются пескомъ, вслѣдствіе чего происходятъ большіе падежи скота.

Полная зависимость соледобывателей отъ находящихся на лицо перевозочныхъ средствъ вызвала реакцію первыхъ въ видѣ ожиданій постройки проектированной и разрѣшенной уже желѣзной дороги отъ пристани до озера на протяженіи 51 версты; по исчисленіямъ техникувъ, чистая прибыль со-

ставить на строительный капитал 6,62%, или на номинальный—4,96%; при этомъ, движеніе для баскунчакской дороги предполагается только 8 лѣтнихъ мѣсяцевъ и грузъ соли исчисляется въ 5 милліоновъ пудъ, при тарифѣ въ 3 к. съ пуда (засѣд. 4 февраля и 8 марта 1872 г. Общ. содѣйств. пром. и торговлѣ). Построеніе желѣзной дороги до Баскунчака на первое время можетъ отозваться невыгодно на эксплуатацію этого озера, ибо произойдетъ значительное пониженіе цѣнъ фурщиками, чѣмъ воспользуются на Чапчачи и повезутъ за дешевую цѣну соль до Баскунчака (80 в.), чтобы оттуда отправлять ее на ту же Владиміровскую пристань, вмѣсто того, чтобы отправлять чапчачинку на Сасыколь и Харабали, пристани на р. Ахтубѣ, которыя въ этомъ мѣстѣ во всякое время года не судоходны, такъ что соль приходится на фурахъ же везти къ протокамъ Волги, которые судоходны въ половодье, и пользоваться этимъ послѣднимъ для поднятія судовъ съ солью; такимъ образомъ эти двѣ пристани крайне неудобны. Къ этому же еще присоединяется голый песокъ—дорога отъ горы до пристани.

Но если и произойдетъ временная выгода для Чапчачи насчетъ Баскунчака, то это продолжится, конечно, только нѣкоторое время, пока фурщики не приищутъ себѣ работы, которой очень много, на сторонѣ.

Замѣтимъ, что на Чапчачахъ съ каждымъ годомъ производство соли растетъ. *

1863 г.....	4,498 п.	1870 г.....	479,309 п.
1864 „	5,900 „	1871 „	657,032 „
1865 „	3,730 „	1872 „	1,359,353 „
1866 „	94,615 „	1873 „	1,404,953 „
1867 „	163,300 „	1874 „	1,200,083 „
1868 „	69,636 „	1875 „	1,697,048 „
1869 „	336,522 „		

* Свѣдѣнія полученные, отъ управляющаго акцизными сборами астраханской губ. Л. Л. Першке.

Въ настоящее время Баскунчакское озеро сдается по участкамъ, которые опредѣляются 45-ю погонными саженьями по берегу и неопредѣленнымъ разстояніемъ внутрь озера. Мѣнѣйшій добычи съ каждаго участка 75,000 пудъ соли. Такихъ участковъ у Аносова 55, у Лѣанозова 29, Губонина 19, Медвѣдева 2 уч., Красникова 4 уч., Бутковского 2 уч., Илемникова 2 уч., Сурикова 1 уч., Лыгина 1 уч., Стоцкаго 1 уч., Черникова 1 уч. Всего на озерѣ опредѣлено 220 участковъ, которые составляютъ по берегу 19 верстъ, начиная выше верхней будки и кончая ниже кордона; изъ нихъ занято всего 117 участковъ, что составитъ 10 верстъ по берегу. Замѣтимъ, что количество выработанной соли далеко не пропорціонально количеству участковъ, принадлежащихъ соледобывателю.

Производство соли на Баскунчакѣ ежегодно увеличивается и стоитъ въ настоящее время на суммѣ около 6 мил. пудъ. Съ начала разработки вывoločено:

1867 г.	54,847 п.	1872 г.	4,523,457 п.
1868 „	591,369 „	1873 „	5,272,335 „
1869 „	819,682 „	1874 „	5,499,348 „
1870 „	1,308,326 „	1875 „	5,024,611 „ *
1871 „	2,288,226 „	1876 „	около 6 м. п.

Слѣдовательно, разработка озера сильно прогрессируетъ, что очень замѣтно въ промышленномъ отношеніи—въ борьбѣ богдинки съ элтонкою: послѣдняя совершенно вытѣснилась богдинкою со всѣхъ торговыхъ рынковъ, вслѣдствіе значительно меньшей продажной цѣны, а именно, богдинка была въ 1872 году дешевле элтонки: въ Орлѣ на 6 к., въ Козловѣ на 4,2 и въ Воронежѣ на 6,2 к. въ пудѣ (Астрах. Губ. Вѣдом. 1872. № 24). Вытѣсненіе богдинкою элтонки обусловилось много лучшимъ качествомъ первой, сравни-

*) Изъ этихъ 5 мил. вывезено изъ губерніи 4,408,167 и потреблено на мѣстѣ 517,702 пуда.

тельно болѣе дешевымъ провозомъ до пристани (ближе на 83 в., чѣмъ Элтонъ) и болѣе дешевой выволочкою.

Какъ намъ уже приходилось упоминать, соль съ озера большими транспортами отпрапляется на Владиміровскую пристань, гдѣ она складывается въ бугры. При измѣреніи бугровъ вырубкою, т. е. обмѣромъ бугра и опредѣленіемъ вѣса единицы объема соли, дается въ пользу соледобывателя 5% соли безъ акцизныхъ на усышку и утечку; это только въ томъ случаѣ, если бугоръ сложенъ правильно, иначе количество соли опредѣляется взвѣшиваніемъ, и солепромышленникъ уже теряетъ льготные 5%.

Соль насыпается въ бугры, т. е. высыпается изъ мѣшковъ, не фурщиками, а обыкновенно особыми рабочими — киргизами. Собственно устраиваетъ бугоръ, выводитъ стѣнки его и конекъ — специальный рабочій — бугорщикъ, получающій жалованья около 300 р. въ годъ. По мѣрѣ выведенія стѣнъ или реберъ бугра, бугорщикъ постоянно поливаетъ соль, чтобъ образовалась сверху корка, защищающая бугоръ отъ климатическихъ вліяній.

Пристань Владиміровка расположена на островѣ, который ограничивается съ востока р. Ахтубою, съ запада — р. Владиміровою, которая противъ пристани имѣетъ сильное теченіе, ударяющее въ возвышенный берегъ пристани, вслѣдствіе чего послѣдній постоянно размывается, такъ что для сохраненія пристани и въ настоящее время необходимо обратить вниманіе на укрѣпленіе берега.

Соль изъ стоящихъ на пристани бугровъ нагружается въ подходящія близко къ берегу баржи. Нагрузка производится посредствомъ одноколесныхъ тачекъ, поднимающихъ 10 пудовъ соли, которая высыпается въ тачки изъ кади кантарныхъ вѣсовъ, стоящихъ около перегружаемаго бугра. Тачки везутся по наклоннымъ, или горизонтальнымъ ходамъ. Въ первомъ случаѣ тачка катится сама, вслѣдствіе своей тяжести, внизъ, увлекая за собою рабочаго, который бѣжитъ съ нею и долженъ употреблять большое усиліе, чтобы балансировать ее и чтобы въ-время поворотить тачку для разгрузки ея въ

одинъ изъ люковъ баржи—работа очень неудобная, опасная, вслѣдствіе могущихъ быть столкновений и перегертываний тачекъ, и очень утомительная. Кромѣ того, самые мостки, по которымъ ѣдутъ тачки, приходится постоянно перекладывать—съ измѣненіемъ уровня воды въ рѣкѣ, съ осадкою баржи отъ нагрузки. Много лучше мостки, идущіе на нѣкоторой высотѣ въ рѣку горизонтально; тачка все время идетъ по горизонтальному направленію и затѣмъ разгружается въ жолобъ, отправляющій соль въ люки баржи.

Соль съ Владиміровской пристани везется въ баржахъ большею частью вверхъ по Волгѣ. Значительная партія ея остается въ Царицынѣ для продажи и слѣдованія по Грязе-Царицынской желѣзной дорогѣ, которая перевозитъ всего соли ежегодно около 4 милл. пудовъ.

Указомъ Министерства Финансовъ, отъ 16 іюня 1876 года, предоставлены солепромышленникамъ значительныя льготы относительно уплаты акциза. Дозволено открыть оптовые магазины соли въ Москвѣ, Смоленскѣ, Ржевѣ, Рыбинскѣ, Нижнемѣ, Саратовѣ, Рязани, Воронежѣ, Орлѣ, Курскѣ, Борисоглѣбскѣ, Харьковѣ и оставить существовавшій уже оптовый складъ въ Царицынѣ. Складчикъ, желающій перевезти отъ источника соль въ складъ, обязанъ представить акцизному управленію, завѣдующему промысломъ, залоги рубль за рубль въ обезпеченіе слѣдующихъ за соль акциза и попудныхъ денегъ на время нахожденія соли въ пути. Въ видахъ отсрочки платежа акциза, соль съ пристаней отпускается подъ акцизнымъ надзоромъ, причемъ количество ея опредѣляется способомъ, какой гдѣ установленъ. Такое же опредѣленіе количества соли производится акцизнымъ надзоромъ и по прибытіи ея въ складъ, причемъ оказавшійся недостатокъ долженъ быть немедленно оплаченъ акцизомъ. Въ складахъ соль можетъ храниться (обязательно страхованье) неопредѣленное время, причемъ на покрытіе могущей яроизойти усышки и утечки льготныхъ процентовъ не полагается; выпускается изъ склада не менѣе 5 т. пудовъ соли заразъ, по предварительной оплатѣ акцизомъ и попудными деньгами;

количество отпускаемой соли въ размѣрѣ не менѣе 10 т. пудовъ заразъ позволяетъ складчику пользоваться разсрочкой въ платежѣ пошлинъ на 12 мѣсяцевъ подъ залоги рубль за рубль. Таковы основныя черты новаго указа, который долженъ значительно повліять на соляное дѣло,—подвинуть его впередъ.

Значительное количество соли, какъ мы сказали выше, останавливается въ Царицынѣ, гдѣ находятся соляныя пристани и склады И. Е. Аносова, С. М. Ланозова и П. І. Губонина, главныхъ солепромышленниковъ на Баскунчакскомъ озерѣ. Провозъ отъ Владиміровки до Царицына въ баржахъ, поднимающихъ 50—70 т. пудовъ, обходится въ 2¼ коп. съ пуда. Привезенная на Царицынскую пристань баржа разгружается въ амбары. Эта разгрузка производится или 5-ти пудовыми мѣшками посредствомъ носильщиковъ, что обходится отъ 7 р. до 7 р. 50 к. съ 1000 пудовъ, или на лошадяхъ—въ колымагахъ. Нагрузка соли съ баржи въ колымаги обходится въ 3 р. 25 к., а провозъ въ колымагахъ—1 р. 90 к., итого 5 р. 15 к. съ 1000 пудовъ. Колымага везетъ 25 пудовъ, которые въ нее нагружаются тѣми или другими изъ 3-хъ вѣсовъ, стоящихъ около люкъ баржи; вѣсы эти отвѣшиваютъ въ кадахъ соли по 25 п., и эти кады опрокидываются, вываливая содержимое въ колымагу. Выгрузка соли изъ баржи должна быть равномерна, иначе послѣдняя перекосится отъ погруженія одной ея части глубже другой. Такая же равномерность наблюдается и при насыпкѣ соли въ отдѣленія амбара (деревяннаго), иначе отдѣленія могутъ легко раздаться въ стороны. Около лабазовъ въ Царицынѣ устроены паровыя соляныя мельницы, приготовляющія, смотря по требованію, болѣе или менѣе мелкую соль.

Группа Алгаринскихъ и прикаспійскихъ озеръ.

Какъ уже мы знаемъ, озера южной части степи восточнаго берега Волги начинаются близъ послѣдней на одной па-

раллели съ селеніемъ Сасыкольскимъ. Здѣсь, почти на дорогѣ отъ горы Чапчачи къ селенію Селитренскому, лежатъ озера *Тимичи* и *Мелекте*; между селеніями Сасыколь и Харабали на SO отъ Сасыколь—озера *Тоста* въ 15 в. отъ селенія и далѣе на SO—*Хара-Цандыкъ* въ 22 в. отъ первыхъ. Южнѣе этихъ озеръ около сел. Тамбовскаго лежатъ оз. *Тамбовскія* и прямо на O отъ нихъ въ 30 в.—*Селитренскія*, отъ которыхъ на NO расположены озера: *Джалумта*, *Коктере* и *Тактюбе*. Спускаясь внизъ по Волгѣ, встрѣчаемъ оз. *Сейтозскія* близъ сел. того же имени. На юго-востокъ отъ Хождетаевки расположились озера *Мукайское*, *Хождетаевское*, *Девяти-Худукское* (разработ. въ 1867 г.) и *Шахтала-Худукъ*, отъ которыхъ въ 20 вер. на востокъ—оз. *Аубукей* и *Айдыкъ*. Затѣмъ начинается группа *Кигачскихъ* озеръ и озеръ *Амаринскаго* участка, лежащихъ начиная отъ крайняго восточнаго рукава Волги—Кигача,—вдоль по морскому берегу до устьевъ Урала.

Вся эта мѣстность покрыта значительнымъ количествомъ озеръ, изъ которыхъ экономическое значеніе, однако, имѣютъ очень немногія,—а именно только тѣ, которыя расположены ближе къ Кордуанской пристани, лежащей на р. Кигачѣ; и дѣйствительно, мы видимъ, что въ послѣднее время разработка производилась лишь на большомъ Кордуанскомъ озерѣ и на N 4 Бѣлинскомъ (Ветлугинымъ въ 1875 г.).

Проѣзжая по берегамъ Каспійскаго моря, очень удобно наблюдать образованіе новыхъ соленыхъ озеръ изъ морской воды и почвенной соли. Дѣло въ томъ, что сѣверный берегъ моря, здѣсь очень мелкаго и покрытаго на значительное разстояніе отъ берега камышомъ и чаканомъ, изрѣзанъ во многихъ мѣстахъ очень длинными лиманами, которые состоятъ какъ бы изъ отдѣльныхъ озеръ, соединенныхъ узкими протоками — ериками; иногда такія озера, длиною верстъ 6, при ширинѣ версты въ 2, кончаются ерикомъ въ 2-3 сажени. Вода этихъ лимановъ значительно болѣе горько-солонна, чѣмъ морская; на берегахъ растутъ во множествѣ: повы-

ше—зеленая, ниже—поясъ красной солянки, живой багряный цвѣтъ которой составляет странный контрастъ съ синею водою лимана, которая при волненіи кажется совершенно темно-синею. За полосою красной солянки начинается баткакъ, который и уходитъ въ лиманъ, утолщаясь постепенно. Намъ случилось видѣть много такихъ водовмѣстилищъ-котловинъ, вода коихъ пересыхаетъ лѣтомъ. Въ нихъ всегда находились значительныя вывѣтрѣлости соли: такія соленосныя котловины отдѣлялись, обыкновенно, отъ лимана невысокимъ перешейкомъ. Постоянная моряна (вѣтеръ съ моря) въ нѣсколько дней легко можетъ поднять воду въ лиманѣ настолько, что она перельется въ котловину, наполнить ее, затѣмъ испарится при сгонномъ вѣтрѣ вновь, оставивъ соль и т. д. Въ то же время дождь и снѣгъ дѣлаютъ свое дѣло. Окружающая песчаная почва сильно пропитана солью, что характеризуется вывѣтрѣлостями послѣдней; выщелачиваніе ея—новый источникъ соли, которая собирается съ каждымъ годомъ все болѣе и болѣе толстымъ слоемъ въ котловинѣ. Такимъ образомъ идетъ образованіе соляныхъ озеръ на берегу моря. Намъ удалось видѣть множество котловинъ, въ которыхъ постепенно растетъ соль, и изъ сравненія ихъ другъ съ другомъ, мы вывели вышеуказанный ходъ образованія изъ нихъ описываемыхъ соляныхъ озеръ.

Море постепенно убываетъ, постепенно отходить отъ береговъ, что ясно видно на Пороховой будкѣ; за послѣдніе же 5 лѣтъ, какъ намъ сообщали киргизы, и затѣмъ ловцы въ Джамбаѣ, оно дѣлается глубже. Это, вѣроятно временное, поднятіе должно имѣть очень большое значеніе для образованія соляныхъ озеръ, ибо оно доставляетъ массу морской воды для испаренія въ разныхъ котловинахъ, водовмѣстителяхъ и пр. О повышеніи Каспія то же самое слышалъ К. Петриченко (Волга, 1862. № 2) отъ туркменъ, которые утверждаютъ, что вода Каспія періодично то убываетъ, то прибываетъ и періодъ этотъ—30 лѣтъ. То же самое подтверждаютъ изслѣдованія кап.-лейт. Соколова: оказывается, что уровень моря:

до 1744 г.	возвышался.
„ 1766 „	понижался.
до 1809-1814 „	возвышался.
до 1825 „	понижался.
въ 1825 „	возвышался.
„ 1842 „	понижался.
„ 1847 „	возвышался.

Съ тѣми же наблюденіями встрѣчаемся въ запискахъ Гмелина (Gmelin's Reise, В. III, 267), Ганвая (Hanway's Reise. В. I, 109, 1743 года), Рычкова (топографія Оренб. губ. 1762), Лерха (1732 г.) и пр. Свѣдѣнія о періодичности измѣненія уровня Каспія собраны Академикомъ Ленцомъ и помѣщены въ Memoires de l'Acad. Imp. de sciences de St.-PB. 1832. VI serie.

Не выводя причины періодичности, мы обратимъ вниманіе на показанія Рычкова, Палласа и Ганвая о совмѣстномъ возвышеніи уровня моря и пониженіи температуры, такъ что періодичность возвышенія является, кажется, функціею періодичнаго состоянія температуры. Какъ бы то ни было, но важнаго вліянія указаннаго явленія на образованіе соляныхъ озеръ отрицать нельзя, и намъ остается передать связанныя такимъ образомъ два явленія въ вѣдѣніе естествоиспытателей, вниманіе которыхъ мы обращаемъ на этотъ очень важный вопросъ.

Кромѣ постоянного рожденія новыхъ озеръ по всему побережью Каспійскаго моря, есть факты совершенно обратные,—факты уничтоженія озеръ. Изъ дѣлъ, напр. Архива Кордуанской пристани (Алгаринской I-й) видимъ, что 3 озера *Теплинскія* (одно 1 в. 75 саж., другое 420 с. въ окружности), *) или *мухамарскія* имѣютъ нѣкоторое значеніе въ промышленности, и что изъ нихъ было добыто 44956 пудъ соли,

*) „Вѣдомость о соляныхъ дѣлахъ“, изъ рукописнаго матеріала Г. П. Федченко.

что Теплинское № I озеро въ 1763 г. разрабатывается купцомъ И. Никешиннымъ. Эти озера нѣсколько разъ во время разлива Волги заливались водою, причемъ, конечно, уносились соль. Въ юнѣ 1873 г., во время половодья, Теплинскія озера вновь были залиты водою, и объѣзчики видѣли киргизовъ, раставляющихъ на этихъ озерахъ сѣти и ловившихъ рыбу. Въ настоящее время всѣ три озера — ничтожные солончаки.

Такимъ образомъ, здѣсь разрушительнымъ агентомъ является вода; не менѣе вреденъ песокъ. Между озерами, описываемыми нами, въ настоящее время есть очень значительное количество „подпесочныхъ“ соляныхъ озеръ, засыпанныхъ пескомъ, котораго слой бываетъ толще аршина. Такіе заносы пескомъ, кромѣ того, что увеличиваютъ трудность добычи соли, и увеличиваютъ очень значительно, скрываютъ озера такъ, что на мѣстѣ озера является песчаная поверхность съ пересыпнымъ пескомъ. Такія же явленія повторяются въ озерахъ нагорнаго берега Волги, но далеко не въ такихъ размѣрахъ.

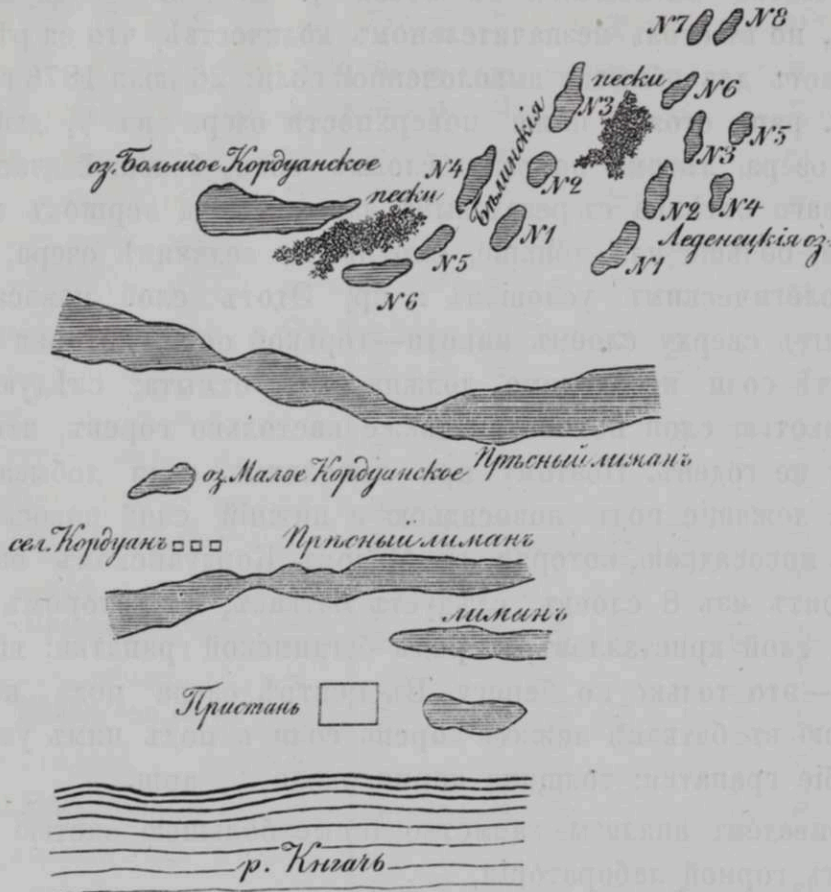
Наконецъ, мы должны указать на фактъ, состоящій не въ потери соли, но въ томъ, что она горька, негодна ни въ пищу, ни для посола рыбы; таковыми считаются Малое Кордуанское озеро, Бѣлинское № 2, Шашинское и пр. Мы думаемъ, что такова судьба всѣхъ небольшихъ астраханскихъ озеръ — они, по мѣрѣ выработки, должны давать соль замѣтно все худшаго и худшаго качества, такъ какъ горькія соли остаются въ рапѣ, накаплиются въ озерѣ. Въ большихъ озерахъ, каково Элтонъ, послѣднее незамѣтно, такъ какъ выработанная масса соли распределяется на громадное количество послѣдней, а на Баскунчакѣ, къ тому же, и горькихъ солей очень мало. Въ меньшихъ озерахъ выработка соли, иногда сравнительно значительная, болѣе замѣтна; приготовить новой соли выщелачиваніемъ почвы, если еще оно идетъ, озеро не успѣваетъ, — выработка продолжается; ясно, что озеро должно истощиться относительно хлористаго натрія и въ немъ должно прибавиться горькихъ солей.

Озера, причисленные къ Алгаринской 1-й (Кордуанской) пристани, слѣдующія:

	дл.	шир.		дл.	шир.
Кордуанскія: большое.	750 с.	280 с.	Леденецкія № 1.	120 с.	85 с.
малое. . .	380 „	75 „	№ 2.	100 „	100 „
Бѣлинскія № 1. . .	580 „	70 „	№ 3.	200 „	32 „
№ 2. . .	200 „	70 „	№ 4.	90 „	26 „
№ 3. . .	210 „	40 „	№ 5.	180 „	32 „
№ 4. . .	470 „	140 „	№ 6.	170 „	67 „
№ 5. . .	320 „	110 „	№ 7.	270 „	47 „
№ 6. . .	260 „	95 „	№ 8.	50 „	25 „

Кромѣ этихъ озеръ, которыя всѣ лежатъ вблизи пристани, есть, по направленію въ степь и къ селеніямъ Сеитовѣ и Хожетаевкѣ,—масса степныхъ озеръ, на которыя, однако, по большей части никто, кромѣ корчемниковъ, вниманія не обращаетъ. Затѣмъ мы считаемъ нужнымъ упомянуть объ озерахъ: *Кизиль-бурунъ* (100 с. $\times$ 70), которое лежитъ въ 12 в. отъ Краснаго Яра, около рѣки Кигача, о *Байдинскихъ* (169 с. $\times$ 50 и 150 $\times$ 30); изъ этихъ озеръ первое считается горькимъ (15% сѣрноокислой магнезій), а изъ вторыхъ въ прежнее время ломали соль для аптекарскихъ цѣлей, объ озерахъ *Большомъ Джеланскомъ* (160 с. $\times$ 50) и *Маломъ Джеланскомъ* (180 $\times$ 25) въ 10 в. отъ Кордуанской пристани на востокъ, и *Тереклинскомъ* (180 $\times$ 80 саж.) въ 13 в. отъ нея, *Айдыкскихъ* № 1 (214 $\times$ 65), № 2 (75 $\times$ 70), № 3 (80 $\times$ 40), № 4 (82 $\times$ 31), *Мукуйскихъ* № 1 (82 $\times$ 70) и № 2 (60 $\times$ 20), *Аланей-Балмазъ* (40 $\times$ 20).

Озера Кордуанскія, Леденецкія и Бѣлинскія всѣ расположены одною группою и лежатъ очень недалеко другъ отъ друга, часто 20—30 сажень. Они отдѣлены другъ отъ друга параллельными холмами, такъ какъ эта мѣстность значительно холмиста. Въ расположеніи озеръ замѣчается какъ бы русловое направленіе; такъ озера № 6, 5 и 4 Бѣлинскія, затѣмъ № № 1, 2 и 3 тоже Бѣлинскія и № № 1, 2 и 3 Леденецкія служатъ какъ бы продолженіемъ одно дру-



гому, и между ними перешейки довольно узки и низки и видимо представляют дно бывшаго лимана. Кромѣ бугровъ, между которыми разсѣяны озера, встрѣчаются песчаные холмы изъ сыпучаго песку очень значительныхъ размѣровъ, напр. около Кордуанскаго озера и между № 3 Бѣлинскимъ и №№ 7, и 8 Леденецкими. Въ бытность нашу на озерахъ, этотъ песокъ холмовъ, при довольно сильномъ вѣтрѣ, переносился на значительныя разстоянія, напityвая воздухъ мелкою удушливою пылью и засыпая медленно этою пылью сосѣднія озера.

Всѣ разсматриваемыя нами озера имѣютъ характеръ совершенно однообразный, кромѣ, впрочемъ, Малаго Кордуанскаго, Кизиль-бурунскаго и частью, пожалуй, Бѣлинскаго № 2, которыя считаются горькими, содержащими значительное

количество магнезіальныхъ солей *). Всѣ они содержатъ рапу, но въ столь незначительномъ количествѣ, что ея рѣдко достаѣтъ для обмывки вывощенной соли; 26 іюля 1876 года, напр. рапа стояла ниже поверхности озера на $\frac{3}{4}$ дюйма. Всѣ озера лѣтомъ покрыты слоемъ соли большей частью розоваго оттѣнка съ резедовымъ запахомъ, на вершокъ толщины, больше или меньше, смотря по величинѣ озера, метеорологическимъ условіямъ и пр. Этотъ слой новосадки покрытъ сверху слоемъ пикоти—горькой соли, которая при добычѣ соли необходимо должна быть отмыта; слѣдующій за пикотью слой новосадки также настолько горекъ, что въ пищу не годенъ. Поэтому при вывощкѣ соли добываютъ слой, лежащій подъ новосадкою и нижній слой новосадки. Подъ новосадкою, которая въ Маломъ Кордуанскомъ озерѣ состоитъ изъ 8 слоевъ, слѣдуетъ баткакъ, въ которомъ лежитъ слой кристалловъ, въ родѣ богдинской гранатки; впрочемъ—это только по берегу. Въ центрѣ озера подъ новосадкою въ баткакѣ лежитъ корень соли и подъ нимъ уже—подобіе гранатки; толщина корня около $\frac{3}{4}$ арш.

Приведемъ анализы, заимствованные большею частью изъ работъ горной лабораторіи.

	Кордуанское большое.		Леденское № 1.					Леденское № 2.			
	СОЛЬ.		НОВОСАДКА.					НОВОСАДКА.			
	1825 г.	1836	1825	1855	1856	1860	1863	1825	1855	1856	1860
H ₂ O....	7,25	4,00	7,50	11,00	5,80	6,64	2,922	6,32	8,70	7,90	6,08
Нераств.	1,92	0,24	3,60	0,50	0,13	0,11	0,881	2,10	0,03	0,12	0,22
CaSO ₄ ...	0,49	0,76	0,70	1,32	—	0,55	0,048	0,22	0,28	—	0,67
MgSO ₄ ..	1,65	1,35	2,40	6,45	2,73	4,12	0,365	2,52	6,63	5,53	4,76
MgCl ₂	—	0,43	—	1,69	1,18	1,07	0,709	—	—	0,85	1,32
Na ₂ SO ₄ ..	1,10	—	0,07	—	—	—	—	0,85	0,76	—	—
NaCl.....	87,57	93,19	85,70	78,85	90,14	87,49	94,973	87,77	83,59	85,59	86,93

*) Описаніе изслѣдованій горькихъ озеръ не вошли въ настоящій очеркъ. Оно предназначается для третьяго тома „содоваго производства“, который нами пишется.

Корень описываемыхъ озеръ имѣеть въ разныхъ озерахъ очень различный составъ.

	Бѣл. № I.	Леден. № I.	Мал. Корд.
Хлористаго натрія.....	95,067	96,060	9,129
Хлористаго магнія.....	0,284	0,496	—
Сѣрноокислаго магнія.....	0,665	5,669	36,398
Сѣрноокислаго натрія.....	—	—	19,389
Сѣрноокислаго кальція....	1,120	сл.	—
Нерастворимаго	0,576	0,916	2,700
Воды	2,174	1,277	32,253

Изъ сопоставленныхъ результатовъ анализа видно, что новосадка содержитъ вообще довольно значительныя количества горькихъ солей и потому прямо потребляться въ пищу, или на посоль рыбы не можетъ; она требуетъ промывки рапою; поэтому при разработкѣ озеръ необходимо присутствіе рапы, и въ довольно значительныхъ количествахъ. Но всѣ мелкія астраханскія озера отличаются малымъ содержаніемъ рапы, которой въ концѣ іюня и въ іюлѣ нисколько уже не стоитъ поверхъ новосадки. Это составляетъ причину того, что ломка соли на алгаринскихъ озерахъ начинается обыкновенно въ концѣ августа и часто приходится дожидаться дождя, чтобы промыть соль и чтобы можно было вывезти ее съ озера. Ломка соли не представляетъ никакого затрудненія, такъ какъ слои ея хрупки и легко ломаются; чекмарка также идетъ легко. Добыча послѣднее время производилась рыбопромышленникомъ Ветлугинымъ и чиновникомъ Д. Я. Гавеловскимъ. Первый, кромѣ Большаго Кордуанскаго, разрабатывалъ еще № 4 Бѣлинское. Въ 1868 г. было выработано на Большомъ Кордуанскомъ только изъ части 5-го участка (всѣхъ 5 участковъ) 191.366 пудовъ (на астраханск. озерахъ обязательно выломать съ участка 25 т. пудовъ). Въ 1867 и 1869 годахъ разработки не было. Соль ломается отъ $\frac{6}{7}$ до 1 к. за пудъ, или 30—35 р. за 1000 мѣшковъ, по $3\frac{1}{2}$ пуда каждый; перевозка соли на пристань въ той же цѣнѣ, такъ

что главные расходы составляют не болѣе 3 коп. съ пуда. Вырубка производится чрезъ мѣсяць по сооруженіи бугра, причемъ на утечку и усышку скидывается 5%.

Озера, разсматриваемыя нами, разрабатывались уже съ давнихъ поръ казною и соль ставилась въ Алгаринскіе оптовые магазины въ 3 в. отъ Краснаго Яра, но въ сложности общій итогъ добычи соли съ каждаго озера незначителенъ.

Съ 1806 по 1866 г. добыто изъ озеръ:

Бѣлинскаго № 1.....	1.148.144
» № 2.....	547.673
» № 3.....	108.250
» № 5.....	342.832
Леденецкаго № 1.....	766.051
» № 2.....	700.000
» № 3.....	334.750
» № 4.....	114.077
» № 7.....	109.781
Теплинскихъ 2 озеръ.....	44.956
Болшаго Кордуанскаго.....	2.570.725
Малаго ».....	982.464

Изъ этой таблицы видно, что наибольшей разработкѣ подвергались озера Бѣлинское № 1 и Большое Кордуанское. Интересно знать для какой цѣли разрабатывалось Малое Кордуанское на 982.464 пуда: что не на пищевую и посольную соль, это доказывается содержаніемъ въ (осенней) новосадкѣ озера при 35% воды, 49,926% сѣрно-кислаго магнія и 11,410 сѣрно-кислаго натра (анализы Г. П. Федченко). Слои, слѣдующіе за новосадкою тоже значительно горьки. Предположеніе, что эта соль была вывощена для промышленныхъ цѣлей—невѣрно, такъ какъ у насъ имѣются полныя данныя о выработкѣ изъ разсматриваемыхъ озеръ горькой соли и по нимъ оказывается, что изъ Малаго Кордуанскаго

выломано корня съ 1806 по 1866 г. только 68.891 пудъ. Итакъ, остается предположить, что Малое Кордуанское озеро прежде было менѣ горько, чѣмъ теперь, и новосадка его годна была въ пищу. Это именно подтверждается татарами-старожилами, которые очень хорошо помнятъ о сильномъ корчемствѣ съ этого озера.

Вслѣдствіе предписанія управляющаго акцизными сборами Астраханской губерніи, въ 1871 году на озерахъ Большомъ и Маломъ Кордуанскихъ производились ежемѣсячныя пробы удѣльнаго вѣса рапы; данныя, полученныя такимъ образомъ *), собраны нами въ нижеслѣдующей таблицѣ; они обнимаютъ 1872, 1873, 1874 и часть 1875 года. Конечно, этимъ даннымъ нельзя довѣряться вполне, но вообще для выводовъ, которые, особенно, можно провѣрить теоретически, они годятся.

Большое Кордуанское озеро.

1872 г.		Температура		Плотность	
		воздуха	рапы.	рапы.	
4 Января..	2¼ ч. дня	— 4,5°	— 2,5°	26°	Бомѣ
4 Февраля.	12 > >	— 13,0	— 5,0	26,0	
4 Марта...	3 > >	+ 8,0	+ 8,0	26,0	
4 Апрѣля..	2 > >	+ 15,5	+ 18,0	30,0	
4 Мая.....	8 > утра	+ 17,5	+ 17,5	31,0	
3 Юня....	11 > >	+ 28,0	+ 25,0	32,0	
3 Юля....	12 > дня	+ 24,0	+ 24,0	30,5	
3 Августа.	9 > утра	+ 25,0	+ 24,0	33,0	
5 Сентября	1 > дня	+ 15,0	+ 19,0	29,0	
3 Октября.	1½ > >	+ 13,0	+ 14,0	30,0	
5 Ноября..	10 > утра	— 1,5	+ 1,0	27,0	
4 Декабря.	12 > дня	+ 5,0	+ 4,5	26,0	

*) Дѣла архива Алгаринской соляной пристани.

1873 г.			Температура		Плотность
			воздуха	рапы.	рапы.
2 Января..	12	ч. дня	+ 3,0	+ 2,5	24,5 Бомэ
3 Февраля.	1	> >	+ 2,0	+ 1,5	23,5
4 Марта...	12	> >	+ 3,0	+ 2,5	25,0
1 Апрѣля..	5	> >	+ 12,0	+ 8,0	25,5
4 Мая.....	10	> утра	+ 17,0	+ 17,0	32,5
3 Юня....	2	> дня	+ 19,5	+ 22,0	33,0
3 Юля....	3½	> >	+ 24,0	+ 30,0	33,0
2 Августа.	3	> >	+ 24,5	+ 26,0	33,0
4 Сентября	1	> >	+ 15,0	+ 17,5	26,5
4 Октября.	3½	> >	+ 17,0	+ 18,0	26,7
3 Ноября..	2	> >	+ 5,0	+ 4,5	26,0
2 Декабря.	11	> утра	— 8,0	— 3,0	23,0

1874 г.			Температура		Плотность
			воздуха	рапы.	рапы.
2 Января..	12	ч. дня	+ 2,0	+ 2,0	24,0 Бомэ
5 Февраля.	1	> >	— 4,5	— 1,0	22,0
5 Марта..	3½	> >	+ 1,0	+ 2,5	26,0
2 Апрѣля.	10	> утра	+ 13,0	+ 12,5	26,5
4 Мая.....	10	> >	+ 14,0	+ 14,5	27,0
3 Юня....	1	> дня	+ 23,5	+ 26,0	32,0
3 Юля....	12	> >	+ 16,5	+ 21,0	30,5
3 Августа.	12	> >	+ 24,0	+ 27,0	33,0
12 Сентября	11	> утра	+ 14,0	+ 14,5	28,0
3 Октября.	10	> >	+ 8,0	+ 9,0	26,5
5 Ноября..	12	> дня	+ 9,5	+ 9,0	21,0
5 Декабря.	12	> >	+ 4,5	+ 3,5	23,5

1875 г.			Температура		Плотность
			воздуха	рапы.	рапы.
5 Января..	12	ч. утра	— 3,0	— 2,0	23,0 Бомэ
5 Февраля.	2	> дня	+ 1,0	0,0	24,0
3 Марта..	11	> утра	+ 0,5	0,0	24,0

Изъ таблицы явствуется, что maximum плотности падаетъ

на августъ, а *minimum*—на ноябрь, декабрь, январь, февраль, т. е. на зимніе мѣсяцы, такъ что можно вообще принять, что средняя температура мѣсяца опредѣляетъ плотность рапы, которая вполнѣ зависитъ отъ первой. Тѣсная связь удѣльнаго вѣса рапы съ температурою видна довольно ясно изъ предлагаемой таблицы: мы видимъ, что *maximum* температуры совпадаетъ съ *maximum*’омъ плотности; такъ, въ 1874 году это видно особенно рельефно: температура оказалась въ августѣ 24° въ воздухѣ и 27° въ рапѣ, температура наибольшая изъ всѣхъ, при которыхъ приходилось дѣлать въ этомъ году наблюденія, и ей соотвѣтствуетъ наибольшая плотность— 33° Бомэ. Ту же самую прямую пропорціональность провѣряемъ и относительно *minimum*’овъ: цифры за декабрь 1873 г. и февраль 1874 г. докажутъ это особенно ясно, хотя въ 1874 году мы встрѣчаемъ нѣкоторую аномалію—удѣльный вѣсъ рапы въ ноябрѣ: плотность въ ноябрѣ показана въ 21° при темп. $9,5^{\circ}$ въ воздухѣ и 9° въ рапѣ, тогда какъ въ февралѣ при темп. воздуха— $4,5^{\circ}$ и рапы— 1° , уд. вѣсъ рапы былъ 22° . Но нужно помнить, что, кромѣ другихъ условій на плотность рапы вліяетъ очень сильно количество выпавшаго дождя, о чемъ, къ сожалѣнію, въ приводимыхъ нами данныхъ никакихъ свѣдѣній не имѣется. Очень можетъ быть, что незадолго передъ измѣреніемъ плотности рапы выпалъ дождь, который сдѣлалъ рапу болѣе жидкою. Чтобы вывести на основаніи термическихъ данныхъ объ удѣльномъ вѣсѣ рапы, приводимъ данныя доктора Ольдекопа (основанныя на 13-лѣтнихъ наблюденіяхъ) для Астрахани относительно средней температуры каждаго мѣсяца:

Январь . — $5,6^{\circ}$	Май... + $16,5$	Сентябрь + $10,5$
Февраль — $4,2$	Іюнь... + $18,8$	Октябрь. + $5,9$
Мартъ.. + $3,3$	Іюль... + $21,5$	Ноябрь.. — $0,8$
Апрѣль. + $10,0$	Августъ + $17,3$	Декабрь. — $3,9$

Итакъ—январь обладаетъ наименьшей, іюль—наибольшей температурою, слѣдовательно, наиболѣе насыщенная рапа будетъ въ іюлѣ и въ іюлѣ же будетъ наибольшая садка соли.

Перейдемъ теперь къ краткому очерку озеръ, расположенныхъ отъ Кордуанской пристани къ востоку, по берегу моря, вдоль по кордонному Гурьевскому тракту, такъ-называемыхъ озеръ 2-й Алгаринской пристани (которая находится въ сел. Джамбаѣ). Эти озера группируются вокругъ постовъ прежней кордонной линіи и носятъ общее названіе, группное, этихъ постовъ; посты же эти слѣдующіе:

Кордуанъ	}	78 верстъ.
Байда		
Телепнево		
Инжалинъ		
Коневъ	}	30 верстъ.
Джамбай		
Бакаевскій	}	18 верстъ.
Касалганъ		
Кокоревскій	}	50 верстъ.
Пороховинскій		
(Лебедевскій)	}	60 верстъ.
Богатинскій		

Къ группѣ *Коневскихъ* озеръ принадлежатъ:

Майбедъ-Али № 1, дл. 121 с. при ширинѣ въ 95 саж.; новосадка въ 1 верш. на корнѣ баткаку $\frac{1}{2}$ вершка.

Подпесочное, дл. 17 с., шир. 15 с.; садка соли горькая въ $1\frac{1}{2}$ в. на садкѣ песку 8 в.

Койтургутъ, дл. 118 с., шир. 43 с.; садка соли $3\frac{1}{2}$ в.; на корнѣ баткаку $\frac{1}{2}$ в.

Акшагыль—подпесочное, дл. 115, шир. 45 с. Сверхъ садки находится песку на 9 вершковъ; пласть садки, болѣе $\frac{1}{4}$ аршина, раздѣленъ на 3 слоя, изъ которыхъ нижніе болѣе плотны; верхній же значительно ноздреватъ, и количество ноздрей постепенно возрастаетъ къ верху. Проба соли изъ верхней ноздреватой части показала 98% хлористаго натрія, едва замѣтные слѣды магnezіи и сѣрной кислоты. Подъ садкою находится баткакъ, перемѣшанный съ мелкою солью

на $2\frac{1}{2}$ в., который лежит на ноздреватомъ корнѣ въ $\frac{1}{4}$ арш. толщины.

Манашикъ, 110×66 с.; садка $1\frac{1}{2}$ в., баткаку на корнѣ $\frac{1}{2}$ в.

Буздакъ, 74×75 . Садка 4 в. На корнѣ баткаку $\frac{1}{2}$ в.

Магерманъ (Міерманъ), 85×58 . Садка соли болѣе 3 в., на корнѣ баткаку $2\frac{1}{2}$ в. и корень состоитъ изъ 2 слоевъ: бѣлый въ 1 в. и нижній-темный ноздристый $3\frac{1}{2}$ в.

Къ *Джамбайскимъ* и *Касаланскимъ* озерамъ принадлежать:

Чанское № 1, подпесочное 64×22 с.; песку лежитъ слой въ $9\frac{1}{4}$ в.; соль простирается пластомъ въ толщину 7 вер. съ однимъ прослойкомъ посрединѣ, по обѣ стороны котораго идетъ твердая, бѣлая ноздреватая соль, содержащая 98,7% хлористаго натрія и слѣды сѣрной кислоты, магnezіи и кальція. Подъ этимъ пластомъ садки залегаетъ корень въ 6 вер. толщиною, который къ низу дѣлается все болѣе и болѣе ноздреватымъ, при чемъ по стѣнкамъ ноздрей сидятъ кристаллы. Рѣдкое свойство этого корня состоитъ въ его горизонтальной слоистости, что встрѣчается очень рѣдко.

Самедъ-Мола № 1, подпесочное 34×23 с.; песку на немъ 10 вершковъ и соли пластъ болѣе $\frac{1}{4}$ ар.; она ноздревата и несетъ 2 илистыя прослойки. Корень состоитъ изъ двухъ довольно рѣзко очерченныхъ половинокъ: верхняя бѣлая, полупрозрачная масса довольно плотной соли, нижняя—темна и ноздриста; вмѣстѣ они составляютъ толщину въ $\frac{1}{4}$ ар.

Самедъ-Мола № 2, подпесочное, 42×26 ; песку 10 в.; слой соли $\frac{1}{4}$ арш., ноздреватъ, съ двумя прослойками крупныхъ ноздрей, которыя расположены въ двухъ горизонтальныхъ плоскостяхъ; соль содержитъ по нашимъ анализамъ 97,7% та, которая не имѣетъ крупныхъ ноздрей; проба же, взятая изъ послѣднихъ, содержала 99,2% хлористаго натрія, при полномъ отсутствіи кальція, магnezіи и только чрезвычайно маломъ количествѣ сѣрной кислоты, неуловимомъ для анализа. Корень, толщиною въ 3 в., состоитъ изъ трехъ слоевъ: верхняго—темносѣраго, средняго—грязножелтаго и нижняго—сѣраго.

Абинское, № 1, рапаяное 65×22 ; садка $1\frac{1}{2}$ в.; баткаку $3\frac{1}{2}$ в.

Абинское, № 2, рапаяное 60×33 , садка $3\frac{1}{2}$ в.; баткаку $\frac{1}{4}$ в.

Костауръ, подпесочное, 234×97 ; песку 14 в.; садка $5\frac{1}{4}$ в.

Трехбратенское № 1, подпесочное, 56×53 с.; песку 3 в.; пласть соли на немъ, въ 3 вершка толщиною, очень ноздристъ, приче́мъ крупныя ноздри расположены въ двухъ параллельныхъ плоскостяхъ; они опредѣляютъ 3 слоя менѣе ноздристой соли, которые соединены между собою какъ бы соляными столбиками. Содержаніе хлористаго натрія достигаетъ 99,21%. Корень, толщиною около $\frac{1}{2}$ аршина, раздѣленъ на 2 части: верхняя бѣловатая, нижняя—темная, очень плотная соль съ небольшими ноздрами.

Трехбратенское № 2, подпесочное, 53×35 с.; песку 10 в., садка ноздристой соли $2\frac{1}{2}$ в.

Трехбратенское № 3, рапаяное, 77×26 с.; садка $3\frac{1}{4}$ в.; баткаку $\frac{1}{4}$ в.

Шаршушакъ № 1, подпесочное, 19×17 с.; песку 12 в.; садка ноздреватой соли, содержащей 98,6% хлористаго натрія, на 4 вершка.

Шаршушакъ № 2, подпесочное, 25×18 ; песку на 6 в., отличается замѣчательной чистотою садки ноздреватой соли толщиною въ 3 в.; она содержитъ 99,8% хлористаго натрія, слабыя слѣды магnezіи и не содержитъ сѣрной кислоты. Корень состоитъ изъ 3 слоевъ: верхняго—мелко-кристаллическаго, очень плотнаго—2 вер., средняго—ноздреватаго, крупно-кристаллическаго— $1\frac{1}{2}$ вер., и нижняго—бѣловатаго, плотнаго въ 1 вер.

Куркумбай—Мола, № 1, подпесочное, 62×19 ; песку 8 в.; садка $2\frac{1}{4}$ в. Корень въ $\frac{1}{2}$ ар. состоитъ изъ слоя бѣлаго корня въ $1\frac{1}{2}$ вер. и темнаго; оба ноздреваты, но нижній значительно плотнѣе.

Куркумбай—Мола № 2, подпесочное, 37×24 с., песку $8\frac{1}{2}$ в.; садка $5\frac{1}{2}$ в.; баткаку на корнѣ лежитъ $\frac{1}{2}$ в.

Байшагыръ, подпесочное, 100×14 ; песку 9 в.; садка $2\frac{1}{4}$; баткаку $\frac{1}{2}$ в.

Тлеу № 1, подпесочное, 75×15 саж., песку 10 в. Пласть соли ноздреватой безъ прослоекъ 5 вер. толщины, подъ нимъ—баткаку $\frac{1}{2}$ в., и затѣмъ—корень, толщиною въ $\frac{1}{4}$ ар., немного ноздреватый, плотный.

Тлеу № 2, подпесочное, 30×7 ; песку 8 в.; садка соли 2 вер.

Бешичохалъ, подпесочное, 60×18 ; песку 4 в.; садка $1\frac{1}{2}$ в.; на корнѣ баткаку $\frac{1}{4}$ в.

Кордонъ-Джолъ, подпесочное, 48×43 с.; песку $5\frac{1}{2}$ в. и часть озера рапаяная (полузасыпанное пескомъ). Садка соли $1\frac{1}{2}$ в.; баткаку на корнѣ $\frac{3}{4}$ в.

Къ *Пороховинскому посту* причисляется:

Шашинское № 3, 70×27 ; садка соли въ $\frac{1}{2}$ в.; подъ нею баткакъ въ $\frac{1}{4}$ ар., далѣе корень въ 3 вер.

Охуминское № 1, 70×43 ; садка соли въ $\frac{1}{2}$ в.; баткаку—3 в.; корень въ 4—6 в. толщиною.

Изъ перечисленныхъ нами 27-ми озеръ, 17 озеръ подпесочныя, которыхъ еще очень много лежитъ далѣе, въ глубь степи. Соль подпесочныхъ озеръ обыкновенно плотная, ноздристая и безъ прослоекъ—въ видѣ однородной массы. Это та соль, которую Karsten называетъ „*secundäres Steinsalz*“—каменную солью вторичнаго образованія. Соль эта корчмуетъ, и употребляется въ пищу мѣстными киргизами очень охотно, такъ какъ она, кромѣ замѣчательной чистоты, очень удобна для перевозки и переноски и ломается изъ озера прямо сухими кусками, не требуя никакой промывки, которая уже совершилась при помощи атмосферной влаги и песка, какъ о томъ будетъ сказано далѣе.

Описанныя озера не играютъ въ настоящее время никакой экономической роли, почему о нихъ не имѣется никакихъ свѣдѣній по акцизному вѣдомству; однако имъ принадлежитъ громадное значеніе, какъ богатымъ источникамъ матеріала, столь важнаго въ содовой, стеклянной и пр. промышленности, — глауберовой соли. Корень этихъ озеръ—золотое дно, содержащее неисчерпаемыя богатства.

Соляныя озера нагорной стороны Волги.

Самосадочныя озера праваго берега Волги начинаются на сѣверѣ ничтожными озерами, лежащими между почтовыми станціями Сѣроглазинскою и Лебяжинскою, таковы озера: *Грязное, Сѣроглазинское* (къ SW отъ станціи), *Замьяновское, Баткачное, Шамбай*, (11 в. отъ Волги) *Хаманъ-худукъ* (20 в. отъ Волги), *Хурумпта, Дамбишъ, Шабгуръ, Доръ—Куланъ*. Озеро Шамбай считается горькимъ, такъ какъ его новосадка содержала въ 1855 г. 82, 25% хлористаго натрія, 10, 91% сѣрноокислаго, 3, 22% сѣрноокислаго магнія при 3, 61% воды а въ 1856 г.—85,67 перваго, 1,89 втораго, 6,00 третьяго и 6,30 четвертой.

Имѣющія большій практическій интересъ озера начинаются ниже станціи Лебяжинской; здѣсь мы находимъ: *Лебяжинское* озеро, на NO отъ станц. *Абдырь, Бирюче* (въ 1 в. отъ р. Волги), *Дурновское, Крулинское, Мулумъ-берде*, далѣе въ степь *Дамазылъ*, южнѣе *Маштакъ-худукъ* (70=70) *Ганза Дапсунъ, Бердинское, Дальнее Тинакское, Карантинное*, которое названо по имени селенія, лежащаго на р. Волгѣ, гдѣ находится соляная пристань. Степь, гдѣ расположены поименованныя озера, суглинистая и супесчаная, покрытая значительными холмами, между которыми и лежатъ соляныя озера, частью содержащія соль, годную въ пищу, частью горькую; изъ послѣднихъ болѣе замѣчательнымъ является озеро Маштакъ-Худукъ, новосадка котораго содержитъ по анализамъ лабораторіи горнаго департамента: 60,46% хлористаго натрія, 3,02 сѣрноокислаго, 22,85% сѣрноокислаго магнія и 13,60% воды.

За этими озерами, къ югу, идутъ большія группы озеръ, лежащихъ на западъ и юго-западъ отъ Астрахани по Кизлярскому тракту, въ мѣстности, гдѣ бугры, о которыхъ упоминалось прежде, перемѣшаны съ ильменями, заливами, ериками, проранами, лиманами и пр. Въ этой мѣстности лежатъ слѣдующія озера:

	Окружность. вер.	сак. 460	Нераств.							H ₂ O	
			4 в. водъ СаSO ₄ , СаСl ₂ , MgSO ₄ , MgCl ₂ , Na ₂ SO ₄ , NaCl								
Кошкешинское № 1.....	3	—	Новосадка	1887	0,69	0,58	—	—	0,06	97,27	1,40
"	5	—	"	1851	0,13	0,80	—	0,02	0,67	95,59	2,69
"	4	—	"	1847	0,39	—	—	1,30	—	96,92	1,39
Шайна.....	1	—	Соль.....	.....	—	3,00	—	3,00	15,00	72,00	7,00
			Новосадка	1855	1,88	2,20	—	3,63	—	9,92	76,25
			"	1849	0,33	0,28	—	—	—	0,76	95,50
			"	1855	0,17	0,68	—	0,11	—	0,32	97,34
Большой Бешкуль.....	5	—	0	45 в. отъ Астрахани.							1,30
Нижний Бешкуль.....	—	—									
Курочкинское большое.....	8	—	25	Новосадка	1825	0,37	0,88	—	1,18	0,47	93,73
				"	1847	2,50	0,46	—	0,50	0,06	89,71
				"	1849	2,08	1,02	—	1,59	—	88,95
				"	1857	0,32	0,32	—	0,76	0,71	94,58
				"	1858	—	0,92	—	2,67	0,90	90,90
Курочкинское малое.....	8	—	50	10 в. отъ Дарминск. пр. и 2 в. отъ Курочкинской.							4,60
Дарминское верхнее.....	4	—	345	Новосадка	1842	0,38	0,56	—	—	0,37	97,59
4 в. отъ пристани				"	1847	—	0,60	—	—	сл.	98,79
				"	1848	4,33	0,98	—	—	—	96,78
				"	1849	1,12	0,39	—	—	—	87,89
				"	1849	0,29	0,60	—	5,30	—	5,30
				"	1849	0,29	0,60	—	1,47	0,63	96,16
				"	1856	0,10	0,46	—	—	0,71	96,43
				"	1857	0,05	0,58	—	0,44	0,43	94,88
Дарминское нижнее.....	—	—		Новосадка	1847	0,20	0,75	—	—	—	98,70
				"	1849	0,29	0,58	—	0,78	—	94,86
				"	1856	0,12	0,51	—	—	0,39	97,85
				"	1857	0,31	0,88	—	0,44	—	95,10
Мочаговское большое.....	3	—	410	8 в. отъ Дарминской пристани.							3,20
малое.....	—	—	265	9 в. отъ нея.							

Окружность. вер.	саж.	Нерастя. въ водѣ	СаSO ₄	CaCl ₂	MgSO ₄	MgCl ₂	Na ₂ SO ₄	NaCl	H ₂ O		
Дарминское среднее.....	—	Новосадка	1856	0,10	0,51	—	0,26	0,98	—	94,53	3,60
Мухурь-Байкуцукъ № 1.....	2	Соль.....	1857	0,38	0,97	—	0,35	0,59	—	95,29	2,40
„ № 2.....	4	Соль.....	1848	—	0,84	—	0,12	—	0,08	98,12	0,83
„ № 3.....	4	Соль.....	1848	0,20	0,58	—	0,44	—	0,11	95,70	2,95
Хардауинское № 1.....	4	Соль.....	1848	0,40	0,53	—	—	—	2,56	92,80	3,71
13 в. отъ Дармин. пр.	—	Новосадка	1847	0,09	0,45	—	0,08	0,16	—	96,36	2,84
„ № 2.....	2	Новосадка	1855	0,44	0,81	—	0,12	0,08	—	96,69	1,85
Мугумъ-Берденшубуръ.....	—	Новосадка	1849	0,12	0,97	—	—	—	0,49	97,35	1,17
Халтага.....	2	„	1855	0,40	0,76	—	—	—	0,56	96,83	1,45
12 в. отъ Дарм. пр.	—	Соль.....	.....	0,18	0,73	—	—	0,58	0,24	95,14	3,13
Джурковское большое.....	4	Соль.....	.....	0,20	—	0,08	—	—	0,74	97,44	1,54
„ малое.....	1	Новосадка	1848	0,15	0,88	—	0,77	0,75	—	93,34	4,05
Аджи-Гуджи № 1.....	2	10 в. отъ Басинской пр.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
„ № 2.....	1	Новосадка	1848	0,11	0,45	—	—	—	0,66	96,56	2,22
„ № 3.....	1	„	1848	0,23	1,10	—	0,04	0,12	—	96,22	2,28
„ № 4.....	1	„	1848	0,20	1,33	—	—	—	—	96,52	1,95
10 вер. отъ Басин. пр.	1	„	1848	1,44	1,59	—	—	—	—	95,08	1,89
„ № 5.....	0	„	1856	0,19	1,10	—	0,33	0,45	—	96,81	1,10
11 вер. отъ Басин. пр.	—	„	1848	0,17	1,28	—	—	—	0,03	95,42	3,10
Богородице-Донское.....	1200 с. × 100 с. *)	„	1856	0,11	0,65	—	2,50	0,53	—	91,79	4,40
Бакъ-Сыранъ Уланъ-Хакъ.....	3 в. × 2 в.	„	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Кобыльское.....	2 — 24	„	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Кошерга.....	150 с. × 50 с.	„	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

*) Т.-е. 1200 с. длины и 100 с. ширины.

Окружность
вер. саж. 2 — 120
Хошатаинское № 1... ..
7 в. отъ Басинск. пристани.

Нераств. въ водѣ	Соли									
	CaSO ₄	CaCl ₂	MgSO ₄	MgCl ₂	Na ₂ SO ₄	NaCl	H ₂ O			
Соль.....	1848	1,00	1,50	—	0,84	—	—	95,85	0,81	
"	1849	0,16	0,63	—	—	—	—	94,91	3,04	
"	1850	0,40	2,15	—	0,53	—	—	93,68	1,16	
"	1851	0,10	2,00	—	—	—	—	92,05	0,71	
Новосадка	1856	0,18	—	—	9,75	2,34	—	72,39	15,50	
Соль.....	1856	0,12	0,60	—	0,81	0,63	—	94,78	3,00	

Гашунуръ..... 700 × 170
Гашунъ..... 180 × 100
Горькинское..... 1 — 64
4 в. отъ Басинской пристани
Баткалинское № 1..... 60 × 50
№ 2..... 70 × 50
Новооткрытое..... 170 × 70
(Шавердово)

Новосадка	1825	0,90	0,36	—	0,45	—	0,06	91,32	6,90	
"	1856	0,16	0,73	—	0,53	—	0,29	96,99	1,29	
Новосадка	1848	0,16	0,83	—	0,11	0,13	—	95,59	2,17	
"	1849	2,63	0,88	—	0,17	0,62	—	95,69	2,63	
"	1850	0,10	2,63	—	0,47	2,04	—	94,61	0,10	
"	1856	4,60	1,82	—	0,64	1,70	—	91,10	4,60	
"	1857	17,10	1,73	—	—	0,38	—	75,69	17,10	

Дальний Кистен-Хакъ..... 600 × 500
Яростое..... —

Соль.....	1855	2,01	—	0,71	4,15	12,00	4,51	68,11	8,50	
-----------	------	------	---	------	------	-------	------	-------	------	--

Бергутинское № 1.....	50	×	19
„ № 2.....	750	×	500
„ № 3.....	60	×	15
„ № 4.....	750	×	200
Далена-Худукъ.....	160	×	120
Муктайское.....	0	—	253
Вѣря.....	200	×	70
Винокурово.....	100	×	100
Ганзайское.....	0	—	159
Дабгынъ-Хакъ.....	380	×	100
Халгата.....	—		
Нельгуно № 1.....	120	×	80
„ № 2.....	300	×	85
Оленевское № 1.....	160	×	50
„ № 2.....	50	×	10
Уту-Дабанскія.....	—		
Подголыкъ-Худукъ.....	300	×	150
Саингой-Худукъ.....	200	×	100
Мантай.....	0	—	155
Сапхникъ.....	70	×	25
Кукусинское степное № 1.....	70	×	50
„ „ № 2.....	70	×	50
Штутульдукъ.....	300	×	180
Табганъ-Хакъ.....	350	×	150
Этокчи № 1.....	6	—	0
„ № 2.....	3	—	260
Дальнее-Фурное.....	160	×	33
Думбровское.....	80	×	70
Культюкунское подпесочное.....	0	—	310
Уланъ-Толга.....	400	×	60
Зинзилинскія (Шурали) № 1.....	50	×	30
(Подпесочныя) „ № 2.....	143	×	47
Данхыръ.....	260	×	120
Яста.....	100	×	50
Июстинъ-Хакъ.....	300	×	150
Шаръ-Лузунское.....	415	×	285
Фарафонтьевское № 1.....	400	×	300

Фарафонтьевское № 2.....	750	×	175
Фурное.....	290	×	160
Хала-Худукъ.....	350	×	140
Халганъ-Дербинъ.....	150	×	150
Этербя.....	224	×	95
Аджи-Кобень.....	—		
Можарское.....	8	—	390
Гуйдукское большое.....	3	—	270
„ малое.....	0	—	390

Къ Гуйдукскому участку причисляются еще

Каранагайское.....	8	—	27
Бѣлозерскія № 1.....	35	—	15
„ № 2.....	70	×	25
„ № 3.....	85	×	25
„ № 4.....	25	×	15
„ № 5.....	650	×	195
Алабуженскія № 1.....	350	×	95
„ № 2.....	260	×	70

Соляныя озера, лежащія въ мочагахъ по сѣверо-западному берегу Каспійскаго моря, окруженныя буграми, образовались, какъ мы уже имѣли случай замѣтить, отдѣленіемъ лимановъ. I. G. Kohe (Reisen in süd. Russland. II, 1841) слѣдующимъ образомъ объясняетъ образованіе подобныхъ озеръ. Для образованія лимана необходимъ нѣкій стокъ воды въ море—рѣчка, ручей, или нѣчто подобное. Морскія волны, загоняемыя моряною, идутъ въ русло навстрѣчу водѣ, текущей въ море; водоворотъ размываетъ берегъ, а это расширяетъ русло рѣчки, и ведетъ къ образованію болѣе или менѣе широкаго залива—лимана, который значительно шире самой рѣчки, почему замедляетъ теченіе ея водъ и послѣдняя засоряетъ лиманъ пескомъ и иломъ, образующимъ пересыпь—косу, отдѣляющую лиманъ отъ моря. Пересыпь или совсѣмъ прекращаетъ соединеніе лимана съ моремъ, или, если притокъ воды въ лиманъ силенъ, то въ пересыпи

остаются одно или нѣсколько гирлъ, спускающихъ въ море лишнюю воду. Послѣдніе лиманы и остаются таковыми; лиманы же, отдѣленные совершенно, испаряютъ находящуюся въ нихъ воду, если нѣтъ особенно сильнаго притока прѣсной воды, и собираютъ атмосферную воду, просасывающуюся сквозь окружающіе лиманъ бугры, а также, иногда, морскую воду, просачивающуюся сквозь пересыпь—образуется самосадочное соляное озеро. Конечно, образованіе самосадочнаго озера можетъ произойти только въ томъ случаѣ, если количество воды, притекающей черезъ пересыпь, и атмосферной будутъ находиться въ извѣстномъ отношеніи къ количеству воды, испаряемому поверхностью озера.

Интереснымъ примѣромъ образованія озеръ изъ лимановъ служатъ Хочатинскія озера, Новонайденное и Новооткрытое (Шавердово). На первыхъ (Бэръ) лѣтъ 70 назадъ ловили рыбу; эти озера, лежація одинъ за другимъ почти по прямой линіи, составляли прежде одинъ прѣсный ильмень, наполнявшійся въ водополье прѣсною водою, въ моряны же—морскою. Моряна образовала, наконецъ, при совмѣстномъ дѣйствиіи сгонныхъ вѣтровъ въ юго-западномъ концѣ ильменя пересыпь; разъ это произошло, образованіе озера пошло быстро; оно, вслѣдствіе уменьшенія уровня воды отъ испаренія, раздѣлилось на три, существующія теперь озера, которыя образуютъ уже значительные пласты самосадочной соли. Озера окружены буграми, что значительно способствуетъ быстротѣ образованія соли.

Большая, или меньшая насыщенность солью бугровъ поддерживаетъ въ значительной степени существованіе и ростъ самосадочныхъ озеръ. Такъ, озера, поименованныя въ нашемъ спискѣ подъ названіемъ Аджи-Гуджи, не существуютъ въ настоящее время, такъ какъ были вымыты во время водополя прѣсной водою. Озеро же Хаптага въ водополье 1865 года заливалось совершенно; затѣмъ оно было залито вторично въ 1869 году и, несмотря на то, представляетъ, хотя и плохое, но все-таки самосадочное озеро. Это произошло отъ того, что холмы, окружающіе озера Аджи-Гуджи,

болѣе песчанья, истощены относительно соли, между тѣмъ какъ бугры озера Хаптага сильно еще ею напитаны. То же можно сказать и объ озерахъ Джуруковскомъ и Кобыльскомъ, которыя были залиты въ 1865 г. (Bergsträsser, Petermann's Geogr. Mittheilungen 1858, III, 102) разливомъ Волги и остались солеродными послѣ того.

При недостаткѣ соли въ буграхъ озера быстро истощаются разработкою. Какъ примѣръ, можно привести озеро Горькинское, дававшее въ началѣ настоящаго столѣтія до 200 т. пудовъ соли; оно истощилось уже въ 20-хъ годахъ, превращаясь постепенно въ солончакъ, покрытый солянками.

Кромѣ истощенія озера поваренной солью, важную роль играетъ истощеніе озера относительно хлористаго натрія, вслѣдствіе разработки озера и выемки изъ него сравнительно чистой поваренной соли. Хорошій примѣръ въ этомъ отношеніи представляетъ намъ озеро Малиновское, лежащее близъ сел. Басы. Оно считалось въ 40-хъ годахъ однимъ изъ лучшихъ; но, послѣ разработки въ продолженіе 3-хъ лѣтъ, качество поваренной соли значительно ухудшилось и, если въ 1848 г. эта соль содержала до 94,30%, то въ 1856 г. (при анализѣ пробы, взятой въ исходѣ лѣта)—уже только 73,11% хлористаго натрія, т. е. сдѣлалась негодною для пищи (Бергшт্রেессеръ, взглядъ на астраханскія степи, Астр. Губ. Вѣд. 1857, № 27).

Степь, въ которой расположены описываемыя озера, кромѣ бугровъ супесчаныхъ, во многихъ мѣстахъ покрыта холмами сыпучихъ песковъ, которые, переносясь съ мѣста на мѣсто, засыпаютъ цѣлыя селенія, напр. селеніе Дурновское, на Волгѣ; подъ такими песками хоронится много соляныхъ озеръ. Около Дурновской станціи существуетъ нѣсколько озеръ, полузасыпанныхъ уже пескомъ; Мочаговское № 4, лежащее ниже, на сѣверо-западномъ берегу Каспія, засыпано, какъ указываетъ Гмелинъ (II т., 251 стр.) до того, что не осталось никакихъ признаковъ озера.

Разработка на описываемыхъ озерахъ производится обыкновенно осенью, такъ какъ лѣтомъ на озерахъ большой не-

достатокъ рапы. Весною же работаютъ иногда на Бешкулѣ; но вообще весенняя работа незначительна, такъ какъ рабочіе калмыки весною возвращаются съ рыбныхъ промысловъ и переходить непосредственно на другую работу солеломщики не желаютъ.

Солеломщики, обыкновенно, — калмыки, которые прикочевываютъ къ тому озеру, на которомъ они намѣрены работать, и недалеко отъ этого озера, около прѣсной воды, устанавливаютъ свои кибитки (Миловановъ, Астр. сол. пром. Спб. 1850). Соль ломаютъ артелями по 10 человѣкъ въ каждой. Рабочіе становятся въ кругъ такъ, чтобы пространство между ними было 400—800 кв. арш., смотря по толщинѣ ломаемаго слоя, и ломаютъ соль, бросая ее деревянными лопатами въ средину круга, гдѣ остается площадка въ 25—30 шаговъ въ окружности, на которую помѣщается до 3000 пудовъ соли. Каждая выломанная глыба (лепешка) соли очищается отъ приставшаго снизу баткака посредствомъ рапы, и затѣмъ бросается на площадку. Здѣсь лепешки чекмарятся на мелкіе куски, которые обмываются рапою и сгребаются въ груды, остающіяся на озерѣ не менѣе недѣли, чтобы соль успѣла высохнуть и рапа — стечь. Часто, вмѣсто естественныхъ точекъ — площадокъ, — устраиваются искусственныя — изъ досокъ, что много удобнѣе, такъ какъ не будетъ оставаться на озерѣ невыломанныхъ мѣстъ и, кромѣ того, нѣтъ риска, чтобы подмочилась соль снизу поднятіемъ уровня рапы отъ осеннихъ дождей (Л. Л. Першке, Ежег. Мин. Фин. 1871, 409). Во время казенной разработки, въ 50-хъ годахъ, за пудъ выломанной и сложенной въ точковые бугры соли, платилось отъ казны $\frac{6}{7}$ коп. сер., а провозная плата ежегодно измѣнялась на торгахъ; въ 1849 г. она достигала 6—7 р. сер., за 1000 пудовъ, доставленныхъ въ Бертюльскіе оптовые магазины (17 в. отъ Астрахани), а соль въ Бертюльскихъ магазинахъ продавалась до 1850 г. по 29 к. с., а съ 1850 г. по 27 к.

По 1849 году, однако, нельзя судить о провозныхъ цѣнахъ,

такъ какъ въ этотъ годъ казною производилась усиленная разработка соли, а именно было вывoločено соли:

съ Новонайденнаго.	381.327
„ Большаго Басинскаго .	141.594
„ Малиновскаго.....	1.073.433
„ Курочкинскаго.....	1.350.870
„ Можарскаго.....	530.819.

Въ этотъ годъ впервые началась разработка на озерахъ Новонайденномъ и Малиновскомъ. Въ настоящее время эти озера всѣ вмѣстѣ даютъ въ годъ около 2 милл. соли, такъ въ 1874 году съ озеръ Астраханскаго и Красноярскаго уѣздовъ добыто соли 2.573.903 пуда. Съ 1853 г. по 1862 г. разрабатывались слѣдующія озера Басинскаго и Дарминскаго участковъ. *)

*) Изъ свѣдѣній Астраханскаго солянаго правленія, 8 ноября 1863 г., рукописный матеріалъ Г. П. Федченко.

1853 1854 1855 1856 1857 1858 1859 1860 1861 1862 Итого.

Басинскія.

Машиновское...	—	—	—	—	323,139	730.719	571.881	1.112.910	—	2.738.649
Новоайденное..	—	—	—	—	—	—	439.233	—	—	439.233
Бол. Басинское..	324.183	—	183.729	—	561.039	499.908	—	—	508.992	2.077.851
Новооткрытое...	—	306.729	—	283.533	—	—	—	420.060	—	1.010.322
Хочатинское....	—	—	—	—	—	—	—	—	1.064.754	1.064.754
Итого....	324.183	306.729	183.729	283.533	561.039	823.047	730.719	1.011.114	1.532.970	7.330.809

Курочкинско-Дарминскія.

Бол. Дарминск..	315.750	—	—	—	—	—	360.477	—	—	676.227
Харадузунское .	—	313.602	—	—	710.991	—	665.730	—	—	2.800.659
Ср. Дарминск..	—	—	162.012	—	—	1.769.076	—	256.617	—	1.241.727
Курочкинское ..	—	—	—	—	1.382.571	499.080	—	218.286	—	666.051
Кошкешинское .	—	—	—	—	417.855	954.879	—	629.229	792.816	621.255
Ниж. Дарминск.	—	—	—	—	—	—	426.024	—	—	206.028

Итого.... 315.750 313.602 162.012 — 2.511.417 3.223.035 1.452.231 1.104.132 2.700.394 1.937.619 13.720.392
 Всего..... 639.933 620 331 345.741 283.533 3.072.456 4.046.082 2.182.950 2.115.246 4.233.564 3.511.365.

Цѣна, по которой обход. пудъ соли..... 6,4981к. 7,3387к. 10,9379к. 11,532к. 5,2423к. 5,449 к. 6,8639 к. 6,663 к. 5,5854 к. 6,2456 к.

Очеркъ теоріи образованія астраханскихъ самосадочныхъ озеръ.

Мы разсмотрѣли въ общихъ чертахъ геогнозію и геологію астраханскаго края и познакомились съ солянымъ богатствомъ его. Изъ объективнаго описанія происхожденія озеръ трудно было вывести что-либо обобщающее, трудно было найти генетическую связь между разнохарактерной формой и содержаніемъ соляныхъ озеръ. Мы видимъ, что происхожденіе однихъ озеръ приписываютъ залежамъ каменной соли, дающей разсолонетъ; генезисъ другихъ проводятъ непосредственно отъ вліянія соленосной почвы, покрывающей астраханскія степи; вводятъ какъ образующій элементъ и испареніе морской воды. Такимъ образомъ, самосадочныя озера представляются намъ безъ болѣе или менѣ глубокой связи между собою, являются разбросанными въ умѣ нашемъ довольно безпорядочнымъ, надо признаться, матеріаломъ. Необходима обобщающая идея, извѣстная формула, частные факты изъ которой исходили бы, какъ числовыя функціи изъ алгебраической.

Выведеніе общей теоріи генезиса соляныхъ мѣсторожденій разсматриваемой мѣстности возможно только послѣ того, какъ подробно изучена будетъ геологія мѣстности, достаточно изслѣдованы характерныя мѣстонахожденія соли и, наконецъ, если химія — одна изъ основъ геологіи — будетъ настолько разработана, что дастъ матеріаль въ видѣ законовъ для построенія вѣрныхъ заключеній.

Къ несчастью, ни одно изъ этихъ требованій не удовлетворено вполнѣ и менѣ всего — то, что должно дать основной матеріаль для дальнѣйшихъ выводовъ — изслѣдованія соляныхъ озеръ: они слишкомъ недостаточны.

Передъ нами бѣлая часть матеріала, собраннаго по изслѣдованіямъ соляныхъ мѣстонахожденій Астраханской губерніи. Но большинство этого матеріала разсматриваетъ предметъ какъ бы въ разбивку, безъ общихъ выводовъ. Если же послѣдніе и существуютъ, то они подкрѣплены по боль-

шей части слишкомъ незначительнымъ количествомъ фактовъ, высказаны часто въ видѣ гипотезъ, основанныхъ на двухъ, трехъ фактахъ. Мы съ уваженіемъ останавливаемся на трудахъ Палласа и Бэра, которые рѣзко выдаются изъ массы другихъ изслѣдованій именно тѣмъ, что освѣщены болѣе или менѣе общими выводами.

Общіе выводы могутъ зародиться только послѣ знакомства съ самими фактами; сопоставляя послѣдніе, болѣе или менѣе спекулятивный умъ выводитъ связь между ними и строить общіе выводы, которые требуютъ затѣмъ фактической провѣрки наблюденіемъ и опытомъ. Въ нашемъ частномъ случаѣ—теорія генезиса самосадочныхъ озеръ могла возникнуть только послѣ изученія послѣднихъ; причемъ, однако, изученіе значительно разрознено и очень неполно вслѣдствіе несистематичности, недостатка общей идеи. Такимъ образомъ, при обработкѣ послѣдней, оказывается, что сдѣлано много недосмотровъ при изученіи, многое очень важное пропущено.

Вотъ въ какомъ положеніи находилась большая часть изслѣдователей астраханскихъ соляныхъ озеръ; вотъ въ какомъ положеніи находимся и мы въ настоящее время; поэтому, при изложеніи нашихъ мыслей, намъ придется часто выводить ихъ на основаніи данныхъ, добытыхъ другими, безъ возможности фактической провѣрки ихъ, и кромѣ того, что еще печальнѣе,—оставлять вопросы открытыми.

Если мы и взялись высказать идеи, которыя намъ удалось вывести на основаніи собранныхъ фактовъ, то только потому, что намъ было бы очень желательно не поставить будущихъ изслѣдователей въ то положеніе, въ которомъ находились мы на мѣстѣ изслѣдуемыхъ фактовъ, чтобы собраніе послѣднихъ было подчинено общей идеѣ.

Съ другой стороны, — геологическій матеріалъ, который главнымъ образомъ, въ связи съ данными химіи, могъ бы освѣтить добытые факты, связать ихъ въ одно стройное цѣлое, настолько ограниченъ, что приходится обращаться къ помощи аналогій, которыхъ не допускаетъ точное изслѣ-

дованіе, которыя должны служить только импульсомъ, направляющимъ мысль, а не подтвержденіемъ послѣдней.

Наконецъ, и химическія данныя по занимающему насъ вопросу часто не могутъ дать руководящихъ законовъ. А между тѣмъ давно бы пора выяснить связь между множествомъ матеріала, накопившимся въ неорганической химіи съ тѣхъ поръ, какъ значительная доля химиковъ направилась къ изученію, столь сильно занимающей въ настоящее время ученый міръ,—органической химіи. Мы говоримъ о вліяніяхъ солей въ различныхъ средахъ, при различныхъ условіяхъ однихъ на другія, о модификаціяхъ каждой изъ нихъ, физическихъ и химическихъ, подъ вліяніемъ законовъ растворимости и химизма.

Выяснивъ, такимъ образомъ, пробѣлы, существующіе въ матеріалѣ, изъ котораго намъ пришлось строить зданіе, перейдемъ къ изложенію очерковъ изъ теоріи генезиса соляныхъ мѣсторожденій Астраханской губерніи, предоставляя себѣ въ послѣдствіи вновь возвратиться къ этому вопросу съ накопленіемъ фактовъ, не претендуя на что-либо законченное, но дѣлая только выводы изъ имѣющихся налицо фактовъ.

Мы принимаемъ, что вся *сол.*, встрѣчающаяся въ степяхъ Урало-Донскихъ въ видѣ самосадочной, солончаковой, почвенной, образовалась изъ морской *сол.* Для насъ нѣтъ существеннаго различія, требующаго различность генезиса для поименованныхъ родовъ соли; напротивъ того, мы принимаемъ для нихъ одного родича—соль моря, предоставляя себѣ вводить вліяніе времени и мѣстныхъ условій на образованіе различныхъ залежей.

Кромѣ этого генезиса отъ одного родича, мы вводимъ непосредственную генетическую связь различныхъ формъ, въ которыхъ находится соль, т. е. полагаемъ, что одна форма переходитъ въ другую, напр. самосадочная соль—въ каменную.

Въ древнія времена огромное пространство материка между Аральскимъ моремъ, съ одной стороны, и западными берегами Чернаго, Мраморнаго морей и, частью, греческаго

архипелага—съ другой, было залито громаднымъ міоценовымъ моремъ. Это ясно подтверждается палеонтографическими признаками—нахожденіемъ одинаковыхъ раковинъ на всемъ сказанномъ пространствѣ. Руководящимъ фактомъ для представленія о средне-третичномъ, міоценовомъ морѣ служатъ главнымъ образомъ присутствіе раковинъ *Mastra podolica* (также виды *M. deltoides*, *M. biangulata* и пр.) и *Tapes gregaria* (*Venus ponderoso*) *), находящихся въ значительномъ количествѣ въ прикаспійскомъ известнякѣ. Онѣ же встрѣчаются и около Аральскаго моря, на Кавказѣ, по берегамъ Чернаго и Азовскаго морей, Мраморнаго и въ известнякѣ острововъ греческаго архипелага. Известковый ракушникъ, или степной известнякъ Мурчисона есть, такимъ образомъ, отложеніе міоценоваго моря; онъ не содержитъ раковинъ, живущихъ въ настоящее время въ Каспійскомъ и Черномъ моряхъ.

Къ сѣверу третичное море простиралось, по мнѣнію Мурчисона (*Murchison, Geologie des europ. Russlands*, 346 и 586) до Нижняго Новгорода, и мѣстность выше Самары, вслѣдствіе нахожденія здѣсь Арало-Каспійскихъ раковинъ, даетъ точныя данныя о существованіи здѣсь моря.

Отмѣтимъ тотъ фактъ, что *міоценовая формація* Кавказа заключаетъ *штоки каменной соли*. Знаменитый изслѣдователь Кавказа, Абихъ, изучилъ міоценовую формацію около Нахичевани, Кульпи и Кагисмана, около соленого озера Урмій, около Маку, Каракаласса, Баязеда, Ашкала на плоскогорьѣ Эрзерума, въ горахъ Дараглець. Его наблюденія показали, что основаніе міоцена состоитъ изъ известняка, заключающаго міоценовыя раковины, а *надъ нимъ* располагаются мергели и песчаники со штоками гипса и каменной соли. Этимъ доказывается, что въ міоценовую эпоху могла образоваться каменная соль.

*) См. Abich, *Prodromus*, 152; Леваковскій, *Bull. de la Soc. nat. de Moscou* 1861, II, p. 463; Барботъ-де-Марни, *З. И. Р. Г. О.* 1862, III, 101.

Въ слѣдующій, пліоценовый періодъ средне-материковое море, повидимому, подвергалось значительнымъ колебаніямъ *), центръ которыхъ по всей вѣроятности сосредоточивался на Кавказѣ; рассматривая орографію послѣдняго, мы видимъ напр., что близъ Эссентуковъ (Бечесанская возвышенность) міоценъ поднятъ на высоту 2600 футъ; міоценовое образованіе въ системѣ Шахъ-дагъ достигаетъ высоты 7170 ф. (Abich, Prodrömus einer Geologie d. kaukasischen Länder. 1858, 153) и обременено *Mastra ponderosa* и *M. biangulata*.

Пліоценовый періодъ характеризуется осажденіемъ такъ-называемой каспійской формаціи, песчано-глинистой (Барботъ-де-Марни), палеонтологическими признаками которой служатъ *Dreissena polymorpha*, *Monodasna protracta* и пр.

Это второе море менѣе міоценоваго, такъ какъ каспійская формація не покрываетъ значительной части степнаго міоценоваго известняка. Оказывается, что степной известнякъ Новороссіи уже не покрытъ каспійскою формаціею, не содержитъ раковинъ, характеризующихъ послѣднюю. На востокъ же предѣлы пліоценоваго моря значительны; оно поглощало и Аральское море, и значительную часть киргизской степи. Мы имѣемъ даже болѣе или менѣе положительныя указанія относительно соединенія пліоценоваго моря съ ледовитымъ океаномъ, которое существовало въ эпоху послѣ раздѣленія каспійскаго бассейна отъ понтійскаго и происходило, вѣроятно, чрезъ низменную мѣстность киргизскихъ и западно-сибирскихъ степей. За это говоритъ нахожденіе въ Каспій рака *Idotea entomon*, мшанки *Laguncula gerens* и червя *Sabellides*, не живущихъ въ Черномъ и Средиземномъ моряхъ, но находящихся единственно въ Сѣверномъ океанѣ (Записки Кіевскаго Общества Естествоисп. 1870, вып. I; Знаніе, 1871, III, 64). Въ томъ же мы убѣждаемся нахожденіемъ въ каспійскомъ бассейнѣ бѣлорыбицы (*Coregonus leu-*

*) Г. Щуровскій. Геологическіе очерки Кавказа. Русскій Вѣстникъ 1862, № 2, 3 и 4.

sichtys), очень близкой къ нельмѣ Бѣлаго и Ледовитаго морей, которая изъ послѣднихъ поднимается въ рѣки Сибири и сѣверо-восточной Россіи.

Вѣроятно въ началѣ пліоценоваго періода, а можетъ быть и въ міоценовой еще періодъ, произошло поднятіе плоской возвышенности между Каспіемъ и Аральскимъ моремъ — Усть-Урта, который прямо переходитъ въ степь обрывами — чинками — въ 650 ф. высоты со стороны Каспія и до 650 ф. со стороны Аральскаго моря.

Усть-Уртъ состоитъ изъ міоцена (известковый ракушникъ залегаетъ сверху Усть-Урта до 800 ф. надъ уровнемъ Каспія. Н. Сѣверцовъ, геологич. наблюденія, Горный журналъ 1860, № 5, 301) и не несетъ на себѣ каспійской формаціи, окружающей его со всѣхъ сторонъ. Это опредѣляетъ міоценовый, или очень молодой пліоценовый возрастъ Усть-Урта и, вмѣстѣ съ тѣмъ, заставляетъ отнести къ одной изъ этихъ эпохъ раздѣленіе Арало-каспійскаго моря на отдѣльные бассейны. Трудно допустить (Барботъ-де-Марни) существованіе Усть-Урта въ видѣ острова міоценоваго моря, вслѣдствіе существованія на немъ солончаковъ, соляныхъ озеръ, горькой воды въ колодцахъ, достигающихъ глубины 10—20 сажень.

По отдѣленіи аральскаго бассейна, море продолжало осаждать каспійскую формацію, которую мы встрѣчаемъ въ стени залегающею на очень значительную глубину.

Пліоценовый періодъ сопровождался затѣмъ переворотами, поднявшими прикаспійскую степь изъ-подъ уровня моря. Это произошло, какъ кажется, подъ вліяніемъ трехъ причинъ: поднятія Ергень, возвышенія степной почвы и пониженія дна Каспійскаго моря.

Ергени не представляли, какъ полагаютъ нѣкоторые изслѣдователи, берега моря въ періодъ отложенія каспійской формаціи, такъ какъ послѣдняя покрываетъ степной известнякъ и другія породы Ергень (Барботъ-де-Марни). Ергени выдвинулись изъ пліоценоваго моря и отдѣлили его отъ черноморскаго бассейна, такъ что изъ понто-каспійскаго моря образовалось два отдѣльных водовмѣстилища. Ергени под-

няли степной известнякъ, который на Чалонъ-Хамуръ — южной оконечности Ергень, выражается въ видѣ известковыхъ пластовъ, сплошь состоящихъ изъ однихъ только раковинъ *Mastra radolica*. Надъ известнякомъ лежитъ каспійская формація, что доказываетъ поднятіе Ергень въ пліоценовый періодъ, или позднѣе того.

Въ тотъ же періодъ (если не раньше, Мурчисонъ) совершилось поднятіе прикаспійскихъ степей, что заставило воды каспійскаго бассейна обнажить теперешніе берега и слиться въ громадный провалъ, образовавшійся въ Каспійскомъ морѣ между Баку и Челекеномъ, глубина котораго болѣе 400 саж. (Ивашинцовъ, А. Ульскій). Такой провалъ могъ понизить уровень Каспія, принимая во вниманіе отлогость береговъ его, на 100 футъ (Н. Головкинскій).

Вѣроятность поднятія береговъ и опусканія дна морскаго оправдывается до нѣкоторой степени (Г. Щуровскій) существованіемъ въ соотвѣтствующую имъ эпоху гигантскихъ вулканическихъ переворотовъ на Кавказѣ.

Таково происхожденіе настоящаго Каспія и его степей. Произошелъ ли быстрый спадъ водъ, какъ утверждаетъ Бэръ, или медленный, что принимаетъ Мурчисонъ, во всякомъ случаѣ вся мѣстность, занимаемая въ настоящее время соляными озерами прикаспійскихъ степей, была залита или третичнымъ, или, можетъ быть, и дилювіальнымъ моремъ, содержаніе соли въ которомъ и послужило источникомъ для образованія соляныхъ озеръ.

Мы разсмотрѣли среднематериковое море съ его историко-гидрографической стороны; но каковъ былъ составъ его въ древнія эпохи? Былъ ли онъ одинаковъ съ настоящимъ, или нѣтъ? Рѣшеніе этихъ вопросовъ важно для насъ, чтобъ имѣть понятіе о качествѣ источника соляныхъ мѣсторожденій.

Путемъ выводовъ изъ непосредственныхъ наблюденій этого вопроса, конечно, рѣшить невозможно, такъ какъ мы не можемъ имѣть историческихъ свѣдѣній по доисторическимъ фактамъ; остается перейти къ наведеніямъ. Врядъ ли нужно останавливаться на неоснованномъ ни на чемъ взглядѣ Гебеля (Goebel's Reise in die Steppen d. südl. Russl. 1837—

1838, ч. II, 104), что Каспійское море прежде было прѣснымъ и получило соль изъ окружающей его степной почвы. Аналогія явленій заставляетъ насъ, напротивъ, признавать обратное, высказанное Бэромъ, воззрѣніе, что настоящее море значительно менѣе солено, чѣмъ древнее, потому что море постоянно отлагаетъ соль на своихъ берегахъ. Чтобы возможно было хотя нѣсколько оріентироваться въ числовыхъ данныхъ относительно разности содержанія соли въ морской водѣ настоящаго и древняго моря, мы рассмотримъ ближе факты, приводимые Бэромъ относительно сгущенія морской воды въ настоящее время.

Оказывается, что содержаніе соли въ водѣ бухты Кайдакъ, или Карассу, залива Мертваго Култука, въ 4 раза болѣе, чѣмъ въ морской водѣ у восточнаго берега Каспія. Менеръ нашель въ 1000 ч. воды Кайдака:

Хлористаго натрія	39,395
Хлористаго калія	0,151
Сѣрноокислаго магнія	13,389
Сѣрноокислаго кальція	2,170
Двууглекислаго кальція	1,387
Двууглекислаго магнія	0,322
	56,814‰

такимъ образомъ, во 100 ч. воды содержится 5,6814 солей. Мертвый Култукъ также значительно сгущаетъ морскую воду, которая затѣмъ сгущается далѣе въ Кайдакъ. Менеръ нашель въ водѣ перваго:

	Мертвый Култукъ.	Каспійское море.
Хлористаго натрія	20,340	8,9504
Хлористаго калія	0,131	0,6510
Сѣрноокислаго магнія	6,015	3,2610
Сѣрноокислаго кальція	2,451	40,5592
Двууглекислаго кальція	1,863	0,3730
Двууглекислаго магнія	0,200	0,2054
	31,000‰	14,000‰

такимъ образомъ во 100 ч. воды содержится 3,1% солей, между тѣмъ какъ, по изслѣдованіямъ того же Менера, вода Каспія между мысомъ Тюбъ-Караганъ и островомъ Кулалы (1853 г.) содержитъ только 1,4% солей. Слѣдовательно, Кайдакъ сгущаетъ получаемую изъ Мертваго Култука воду почти въ 2 раза, а каспійскую—болѣе, чѣмъ въ 4 раза.

Кайдакъ постепенно отдѣляется отъ остальнаго моря, чтобы современемъ оторваться отъ него и отдѣлится то количество сгущенной соляной воды, которое въ немъ заключается; это тѣмъ болѣе вѣроятно, что Мертвый Култукъ также стремится отдѣлится отъ моря и, слѣдовательно, совершенно отрѣзать Кайдакъ отъ моря.

Другой, болѣе разительный, примѣръ отдѣленія отъ Каспійскаго моря солей видимъ мы въ обширномъ заливѣ Кара-Богазъ (Аджи-Дарья), который соединенъ съ моремъ только узкимъ гирломъ—Черной Глоткой—въ 80 саж. ширины и 3—4 глубины. Черезъ этотъ проливъ существуетъ постоянное теченіе воды изъ моря въ заливъ, имѣющій поверхность въ 15,350 кв. верстъ (Матеріалы для Геогр. и Стат. Россіи, Киргизск. степь Оренб. вѣд., Мейеръ, 1865, 44), которое обусловливается сильнымъ испареніемъ воды въ послѣднемъ, вслѣдствіе сухости климата; это теченіе не прекращается и при встрѣчномъ восточномъ вѣтрѣ; оно достигаетъ скорости 1739 саж. въ часъ. Обратнаго теченія по дну канала, вслѣдствіе сгущенія нижнихъ слоевъ воды, въ Кара-Богазѣ не замѣчено. Такимъ образомъ всѣ соли воды, вносимыя гирломъ въ заливъ, остаются въ немъ. Принявъ ширину гирла въ 80 саж., глубину въ $3\frac{1}{2}$ с., имѣемъ, при скорости 1739 с., количество проходящей въ часъ воды 243.460 к. сажень; помножая это число на 0,82 (факторъ для поправки, такъ какъ скорость теченія взята въ верхнемъ слоѣ жидкости), имѣемъ, что въ часъ въ заливъ поступаетъ 199.637 куб. саж. *) воды, или около 4.800.000 куб. въ день. Прини-

*) У Бэра (Kasp. St. 165) число это показано ошибочно въ 192.637 к. с.; точно такъ же, какъ и всѣ кубической сажени воды въ 5142 пуда.

мая вѣсъ кубическаго фута воды только въ $\frac{1}{2}$ пуда (а саж. въ 514 п.), и содержаніе соли въ $1,4\%$, имѣемъ, что въ часъ поступаетъ въ Кара-Богазъ 1.440.000 пудовъ, а въ день громадное число 34.500.000 пудовъ соли. Эта соль уже частью отлагается въ заливѣ, такъ какъ дно его, по описаніямъ лейтенанта Жеребцова—соль, лежащая на известковой глинѣ; вода его густая и ѣдкосоленая, почему заливъ туркменами называется Аджи-Коусоръ, т.-е. горькій колодезь.

Такимъ образомъ, ежедневно, только въ одномъ мѣстѣ, Каспійское море теряетъ, а береговой материкъ пріобрѣтаетъ $34\frac{1}{2}$ миллионовъ пудовъ солей и съ ними около 21 мил. пудъ хлористаго натрія. Въ годъ это составитъ, принявъ въ расчетъ меньшее испареніе въ зимнее время, по меньшей мѣрѣ 3650 миллионовъ пудовъ.

Въ виду такихъ громадныхъ выдѣленій морскихъ солей, какія происходятъ въ настоящую эпоху и происходили въ прежнія времена, грандіозными остатками которыхъ надо почитать, какъ увидимъ далѣе, большія соляныя озера астраханской степи, а также кавказскія залежи каменной соли, въ виду малыхъ притоковъ соли съ береговъ (наибольшій притокъ со стороны Кавказа,—Беръ), можно съ большою вѣроятностью принять, что древнее море было значительно солонѣе современнаго намъ.

Выведенное даетъ намъ право полагать, что отложенія соли древняго моря были значительнѣе настоящихъ—требовалось менѣе значительные отдѣленные водоемы, чтобъ образовать значительнѣйшее количество соли, чѣмъ въ настоящее время.

Порѣшивъ, такимъ образомъ, съ вопросомъ объ измѣненіи солености моря, перейдемъ къ изученію состава его въ настоящее время, чтобы сгруппировать матеріалъ, изъ котораго, по нашимъ положеніямъ, требуется построить форму и содержаніе соляныхъ мѣсторожденій.

Наука обладаетъ очень ограниченнымъ количествомъ изслѣдованій состава воды Каспійскаго моря; и даже изъ этого ограниченаго трудно составить нѣчто цѣльное, что обуславливается различной степенью солености моря въ

различныхъ его частяхъ: сѣверная часть значительно прѣснѣе восточной, восточная—южной. Не зная границъ бассейновъ болѣе и менѣе соленыхъ съ одной стороны, а съ другой— не имѣя значительнаго количества изслѣдованій, мы не въ состояніи представить составъ воды средними числами и поневолѣ должны довольствоваться разрозненными данными, которыя собрали въ разное время: Розе, Гебель, Менеръ и Абихъ:

	Г. Розе *)	Гебель **)	Менеръ ***)	Абихъ †)	Абихъ †*)
Уд. вѣсъ.....	1,003 (12,5°Ц.)	1,00539 (17,5°Ц.)	—	1,00845 (18,75°Ц.)	1,00811 (18,75°Ц.)
Хлористаго натрія.....	0,0754%	0,36731	0,89504	0,85267	0,76035
Хлористаго калия.....	—	0,00761	0,06510	—	—
Хлористаго магнія.....	—	0,06324	—	0,03039	0,06431
Сѣрноокислаго кальція..	—	0,04903	0,05592	0,10742	0,10885
Сѣрноокислаго магнія...	0,0406	0,12339	0,32610	0,33493	0,30183
Сѣрноокислаго натрія...	0,0036	—	—	—	—
Двууглекислаго кальція.	0,0018	0,01705	0,03730	0,00798	0,01539
Двууглекислаго магнія..	0,0440	0,00129	0,02054		
Органическихъ веществъ	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.
Сумма солей.....	0,1654	0,62942	1,4000	1,32339	1,25073

Исходя изъ этихъ данныхъ, сравнимъ составъ соли Каспійскаго моря, отнесенной къ 100 ч. сухаго остатка, съ составомъ соли океана и Чернаго моря.

*) Взята G. Rose въ 75 в. отъ одного изъ О-въ Четырехъ Бугровъ (45°39' с. ш.), на глубинѣ моря 3½ саж., въ октябрѣ 1829 г., при морскомъ вѣтрѣ OSO. Горный Ж. 1836, ч. II, кн. V, 228; Poggend. Ann. 1835, XXXV, № 5, S. 183. Г. П. Федченко, приводя цифры анализа Розе, показалъ уд. в. 1,0013 и отнесъ цифру содержанія сѣрно-кислаго магнія къ сѣрнокислому кальцію. Причины и того, и другаго намъ неизвѣстны, почему мы и оставляемъ данныя анализа въ первоначальномъ видѣ.

**) Взята близъ о. Пѣшнаго, 40 в. отъ берега, съ глуб. 2½ с., при 15° R, и SW вѣтрѣ, въ 1839 г. Fr. Goebel's Reise in die Stepp. I, 130; II, 98—107; Г. П. Федченко, „о самосадочной соли“, 1870, 73.

***) Между Тюбъ-Караганомъ и о. Кулалы въ 1853 г., (Baer, Kasp. Stud., 193).

†) Взята изъ Бакинской бухты на глубинѣ 23 ф. (Федченко, о самосадочной соли 1870, 73).

†*) Въ Дербентскомъ рейдѣ на глубинѣ 1 саж.; 1852 г. (Ibid.).

	Океанъ.		Черное море.		Каспійское.		Каспійское.		Мерт. Кул.		
	по Мору	Гасагаень	Гебель	Абихъ	Менеръ	Абихъ	Гебель	Розе	Менеръ	Менеръ	
Хлористый натрій.....	75,786	84,03	79,36	64,33	63,93	60,79	58,37	45,58	65,61	69,34	72,7
Хлористый калий.....	3,657	—	—	—	4,65	—	1,20	—	0,42	0,27	?
Хлористый магній.....	9,159	1,88	7,37	2,89	—	5,14	11,04	—	—	—	12,8
Сѣрноокислый кальцій....	4,617	0,66	0,59	7,97	3,99	8,70	7,79	?	7,90	3,82	3,8
Сѣрноокислый магній....	5,597	9,55	8,32	24,11	23,29	24,13	19,68	24,54	19,40	23,56	6,3
Сѣрноокислый натрій.....	—	—	—	—	—	—	—	2,17	—	—	—
Двууглекислый кальцій...	—	1,03	2,03	0,60	2,67	1,16	2,70	1,08	6,00	2,44	—
Двууглекислый магній....	—	1,08	1,18				0,20	2,66	0,64	0,56	—

Изъ сопоставленныхъ такимъ образомъ чиселъ видимъ, что относительное количество поваренной соли въ Каспійскомъ морѣ значительно менѣе, чѣмъ въ океанѣ и въ Черномъ морѣ. Если мы примемъ за установленный фактъ, съ одной стороны, малую измѣнчивость содержанія соли въ океанѣ, и съ другой—соединеніе древняго средне-материкового моря съ океаномъ, то изъ выведенныхъ числовыхъ данныхъ анализа мы можемъ судить объ измѣненіяхъ, которымъ подвергалось содержимое Каспія съ третичной эпохи. Мы видимъ значительное уменьшеніе содержанія поваренной соли. Гдѣ же находится послѣдняя? Ясно, что она отложила на материкѣ, отдѣлившись, такимъ образомъ, отъ моря—образовала разнохарактерныя залежи.

Количество поваренной соли уменьшилось на счетъ увеличенія содержанія въ той же соли сѣрноокислаго магнія, количество котораго съ 5,597%—въ океанѣ, увеличивается до 24,54% въ Каспійскомъ морѣ. Существуетъ предположеніе, что присутствіе значительнаго количества сѣрноокислаго магнія въ водѣ Каспійскаго моря обуславливается разложеніемъ, посредствомъ гипса морской воды, углекислой магнезійи раковинъ. Можетъ быть это и дѣйствительно существуетъ, но не въ такомъ размѣрѣ, чтобъ обусловить возрастаніе количества сѣрноокислой магнезійи въ 4,4 раза, ибо тогда произошло бы значительное уменьшеніе содержанія въ водѣ гипса, чего не замѣтно.

Мы думаемъ, что значительную роль въ возвышеніи содержанія сѣрноокислой магнезійи въ Каспійскомъ морѣ слѣдуетъ приписать вымыванію почвы, на которую уже осѣли соли моря, водою: сѣрноокислый магній, какъ вещество легко растворимое,—легко и вымывается.

Къ несчастію, мы не имѣемъ среднихъ выводовъ относительно содержанія сѣрноокислаго кальція въ водѣ Каспія: изъ анализовъ видимъ, что количество его очень измѣнчиво, смотря по тому, гдѣ взята проба воды: оно варьируетъ между 3, 99 до 8, 70, такъ что, вообще, заключить объ измѣненіяхъ, которымъ подвергалось содержаніе гипса въ морѣ, изъ выше-

приведенныхъ данныхъ, мы не беремся; но во всякомъ случаѣ, кажется, можно сказать, что оно не упало значительно. Еще большими недостатками страдаютъ данныя о количествѣ хлористаго магнезія, такъ что на основаніи ихъ мы не рѣшаемся дѣлать какихъ-либо выводовъ.

Итакъ, въ исторіи каспійскаго бассейна мы должны отмѣтить отложеніе морской соли, что совпадаетъ съ наблюденіями Абиха надъ миоценовой каменной солью на Кавказѣ, и обмываніе отложенной соли, вслѣдствіе чего, съ одной стороны, осаждалась болѣе чистая соль, а съ другой — количество сернокислаго магнезія въ морѣ увеличилось.

Отложеніе гипса необходимо должно было быть значительное, но объ этомъ изъ вышеуказанныхъ данныхъ заключить невозможно, вслѣдствіе разнорѣчія фактовъ; поэтому для рѣшенія этого вопроса обратимся къ наблюденіямъ настоящей эры, — къ разсмотрѣннымъ уже наблюденіямъ Бѣра и анализамъ Менера. Сопоставивъ данныя въ параллель съ указанными выше, мы приходимъ къ слѣдующимъ выводамъ: количество сернокислаго кальція увеличилось въ водѣ Мертваго Култука, но вмѣстѣ съ тѣмъ уменьшилось количество сернокислаго магнезія (ср. съ анализомъ морской воды Менера) и увеличилось количество двууглекислаго кальція. Это объясняетъ намъ возрастаніе содержанія гипса: двууглекислый кальцій обмѣнивается съ сернокислымъ магнезіемъ и даетъ сернокислый кальцій и двууглекислый магнезій, который разлагается, осаждая углекислый магнезій. Бухта Кайдакъ показываетъ обратное: здѣсь количество гипса уменьшается, а количество сернокислаго магнезія увеличивается. Это уменьшеніе гипса обусловливается осажденіемъ его на дно, вслѣдствіе сильнаго сгущенія воды, и дѣйствительно, изслѣдованія дна Кайдака констатировали присутствіе осадка гипса.

Для руководства возьмемъ анализъ воды Мертваго моря, которое имѣетъ несомнѣнное происхожденіе изъ моря, такъ какъ окружающая его земля еще и въ настоящее время содержитъ значительное количество почвенной соли.

Анализы, которые приводят Gmelin, Booth и Muckle, показали во 100 частяхъ воды слѣдующее количество солей:

	C. G. Gmelin.	Booth *) Muckle
Хлористый натрій.....	7,078	7,855
Хлористый магній.....	11,773	14,590
Хлористый кальцій....	3,214	3,108
Хлористый калий.....	1,674	0,659
Хлористый марганецъ.	0,212	—
Хлористый алюминій..	0,090	—
Бромистый магній.....	0,439	—
Бромистый кальцій....	—	0,037
Хлористый аммоній...	0,008	—
Сѣрноокислый кальцій.	0,053	0,070
	24,541	26,319

Для насъ важно малое количество гипса въ связи съ относительно малымъ содержаніемъ поваренной соли, такъ какъ это указываетъ намъ, что море находится въ періодѣ осажденія соли, что оно уже осадило гипсъ и поваренную соль, и увеличило значительно содержаніе наиболѣе растворимыхъ хлористыхъ магнія и кальція. Обращаемъ также вниманіе и на отсутствіе сѣрноокислой магнезій, что обуславливается или разложеніемъ ея, или осажденіемъ на дно моря.

Постепенность осажденія солей вмѣстѣ съ концентраціею раствора очень подробно разсмотрѣна Usiglio относительно воды Средиземнаго моря. Онъ для изслѣдованій подвергалъ морскую воду методическому выпариванію, причемъ анализировалъ осадки, постепенно выдѣлявшіеся. Вода, взятая имъ, показала уд. вѣсъ 1,0258 и содержала въ 10.000 вѣс. частей слѣдующія количества солей:

*) Lehrbuch d. chem. u. physik. Geologie, G. Bischof. 1863. B. I, 313; Narrative of the United States Exped. to the river Iordan and the Dead Sea, W. F. Lynch. Philadelphia 1849. p. 509.

Хлористаго натрія....	294,24
Хлористаго магнія....	32,19
Хлористаго кація....	5,05
Бромистаго натрія....	5,56
Сѣрноокислаго магнія..	24,77
Сѣрноокислаго кальція..	13,57
Углекислаго кальція...	1,14
Окиси желѣза.....	0,03
	376,55

ВЫДѢЛИВШАЯСЯ СОЛЬ.

Плотность жидкости гр. Бомэ.	Fe ₂ O ₃	CaCO ₃	CaSO ₄	NaCl	MgSO ₄	MgCl ₂	NaBr.
3,5	—	—	—	—	—	—	—
7,1	0,003	0,064	—	—	—	—	—
11,5	—	сл.	—	—	—	—	—
14,0	—	сл.	—	—	—	—	—
16,75	—	0,053	0,560	—	—	—	—
20,60	—	—	0,562	—	—	—	—
22,00	—	—	0,184	—	—	—	—
25,00	—	—	0,160	—	—	—	—
26,25	—	—	0,051	3,261	0,004	0,008	—
27,00	—	—	0,148	9,650	0,013	0,036	—
28,50	—	—	0,070	7,896	0,026	0,043	0,073
30,20	—	—	0,014	2,624	0,017	0,015	0,036
32,40	—	—	—	2,272	0,025	0,024	0,052
35,00	—	—	—	1,404	0,538	0,027	0,062
	0,003	0,117	1,749	27,107	0,624	0,153	0,222

Эта таблица показываетъ намъ, что первоначально осаж-
дается весь гипсъ, послѣ чего начинается около 27° Б. осаж-
даться хлористый натрій, за нимъ при 28° — сѣрноокислый
магній, количество котораго болѣе и болѣе возрастаетъ по
мѣрѣ уменьшенія количества хлористаго натрія, затѣмъ
осаждается хлористая магнезія и, наконецъ, бромистый
натрѣ.

Приведа эти данныя для руководства при нашихъ изслѣ-
дованіяхъ, обратимся къ солянымъ озерамъ прикаспійскихъ
степей.

Мы уже показали, что степи были покрыты третичнымъ моремъ, которое отступало и обнажало, такимъ образомъ, берега, въ которыхъ происходило то, что мы видимъ теперь въ Мертвомъ Култукъ, Кайдакъ и Карабогазъ — сгущеніе морской воды, или непосредственное отдѣленіе части моря въ котловинахъ.

Такъ какъ мы не намѣрены въ настоящихъ очеркахъ изслѣдовать спеціально теорію образованія солянаго богатства, а даемъ только очеркъ ея, то ограничимся лишь общими указаніями и нѣсколькими примѣрами, не входя въ спеціальныя подробности — цѣль дальнѣйшихъ нашихъ изслѣдованій. Въ Астраханскомъ районѣ мы встрѣчаемся съ озерами всѣхъ величинъ, начиная съ обширнаго Элтонскаго озера и кончая мелкими соляными лужами. Оказывается вообще, что наиболѣе крупныя озера находятся на болѣе дальнемъ разстояніи отъ моря, чѣмъ мелкія; мы видимъ на отдаленной полосѣ: Элтонъ, Баскунчакъ, Батырбекъ, Боткуль, Горькое озеро. Остановимся на разсмотрѣніи ихъ и для примѣра возьмемъ Элтонъ.

Извѣстно, что это озеро лежитъ въ берегахъ около 3 с. высоты, состоящихъ изъ породъ, входящихъ въ каспійскую формацію, которая здѣсь простирается на значительную глубину. Спрашивается, откуда взялась соль въ озерѣ? Мы изложили различныя мнѣнія изслѣдователей этого озера, мнѣнія болѣе или менѣе гадательныя, за недостаткомъ данныхъ. Мы полагаемъ, что въ образованіи Элтона участвовали не подземные штоки каменной соли, залегающіе въ Пермской формаціи, на которую какъ будто есть намекъ въ видѣнныхъ Гебелемъ обнаженіяхъ краснаго песчаника, такъ какъ этотъ фактъ остался неподтвержденнымъ съ 1837 года, но полагаемъ, что соляное богатство озера произошло отъ испаренія воды третичнаго моря, которое или образовало въ этомъ мѣстѣ бухту, подобную Карабогазу, или Кайдаку, или же часть воды осталась въ котловинѣ при сливѣ моря. Это послужило основаніемъ образованію озера. Затѣмъ количество соли въ немъ увеличилось выщелачиваніемъ непосредственно

окружающей озеро почвы весенними водами и промываніемъ на болѣе дальнемъ районѣ посредствомъ рѣчекъ.

Мы не думаемъ, чтобы въ образованіе Элтона входило промываніе пластовъ каменной соли, находящихся подъ озеромъ, на слѣдующемъ основаніи. Извѣстно, что на глубокѣмъ днѣ Каспійскаго моря живутъ раковины *Cardiaceen* и *Pholadomyen* (Baer. Kasp. Stud. 1859, 2-tes Heft. 168); онѣ здѣсь, на днѣ, гдѣ вода болѣе солона, достигаютъ maximum'a своего развитія, здѣсь онѣ крупны. Оказывается, что величина ихъ прямо пропорціональна солености воды, конечно, въ предѣлахъ, возможныхъ для жизни. Около Элтонскаго озера находятся вышеуказанныя раковины только средней величины, во всякомъ случаѣ меньшей той, какой они встрѣчаются на берегахъ настоящаго Каспія. Это указываетъ на то, что въ районѣ Элтонскаго озера вода Арало-Каспійскаго моря не была солонѣе остальной, т.-е. что въ третичную эпоху въ этомъ мѣстѣ не было обнаженій каменной соли. Но не произошли ли эти обнаженія въ позднѣйшее время?—Повидимому, нѣтъ. Обнаженіе возможно допустить поднятіемъ пластовъ формацій; но въ окружающей мѣстности не видно новѣйшихъ поднятій, ибо тріась горы Богдо существовалъ уже надъ поверхностью земли въ миоценовую эпоху. Кромѣ того, трудно предположить слишкомъ узкій районъ поднятія, ограничиваемый поверхностью только озера, такъ какъ поднятіе непременно повліяло бы и на соседнія мѣстности; но въ общемъ берега Элтона, кромѣ небольшого холма Улагезъ, лежатъ на одной высотѣ съ окружающею мѣстностью.

Далѣе, изслѣдованная до сихъ поръ глубина соляной залежи Элтона (см. описаніе Элтона) показала правильную слоистость соли, переслаиваніе ея съ иломъ, столь характерное вообще для астраханскихъ озеръ. Эти „годовые слои“ прослѣжены на глубинѣ около 2 сажень, причемъ, по мѣрѣ углубленія, соль становилась постепенно тверже и чище верхней.

Все это приводитъ насъ къ совершенно обратному, чѣмъ

предположеніе существованія до-третичныхъ штоковъ каменной соли,—къ положенію, что соляная залежь Элтона есть новообразующаяся каменная соль, которая современемъ, вѣроятно, обратится въ совершенный пластъ каменной соли. Превращеніе это произойдетъ тогда, когда притокъ водъ уменьшится значительно, или соляной пластъ наслонится еще выше, такъ что рапа будетъ занимать большую поверхность при одномъ и томъ же объёмѣ, вслѣдствіе чего увеличится испаряющая поверхность.

Разсматривая анализы рапы Элтонскаго озера, приведенные нами при описаніи послѣдняго, видимъ, что рапа содержитъ незначительное количество гипса, количество настолько малое, что является необходимость предположить уже совершившееся почти полное выдѣленіе его въ залежь соли, что и дѣйствительно было найдено въ илистыхъ берегахъ озера; здѣсь находится значительное количество выдѣленій гипса. *

Изъ той же таблицы анализовъ констатируемъ, что количество поваренной соли съ концентраціею рапы уменьшается въ послѣдней, вслѣдствіе осѣданія. Количество же хлористаго и сѣрноокислаго магнія постепенно увеличивается, такъ что, наконецъ, рапа совершенно насыщена сѣрноокислымъ магніемъ, и достаточно незначительнаго пониженія температуры, чтобъ онъ осѣлъ.

Значительное содержаніе горькихъ солей въ рапѣ озера и частью въ верхнихъ слояхъ соли его обусловливается, главнымъ образомъ, только осажденіемъ поваренной соли, а не приносомъ этихъ солей притоками озера, такъ какъ вода главнаго притока Хара-Заха, очень близко подходит по составу къ морской водѣ, почему она увеличиваетъ въ рапѣ озера равномѣрно количества всѣхъ солей.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что Элтонское озеро оса-

*) См. также G. Rose, Reise nach dem Ural, dem Altai u. dem Kasp. M. 1842, II, 262.

дило гипсъ и поваренную соль, что рапа его въ настоящее время уже совершенно насыщена сѣрнокислымъ магнеіемъ и содержитъ значительное количество хлористаго магнеія. Сравнивая залежь соли Элтона со Страссфуртскими залежами каменной соли, видимъ, что озеро есть залежь каменной соли передъ моментомъ образованія отложеній кизерита (MgSO_4), что оно уже осадило ангидридные пласты (CaSO_4) и полигалиты ($2 (\text{CaSO}_4) + \text{MgSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$), но еще не начало образовать ни кизерита, ни карналита.

Интереснымъ примѣромъ озера, только еще начинающаго осаждать залежи соли, можетъ служить озеро Боткуль, лежащее между Элтономъ и Баскунчакомъ. Притокъ воды въ это озеро (площадь коего 57,9 кв. верстъ) настолько значителенъ, что садка соли происходитъ только въ самые жаркіе годы; но если принять въ расчетъ, что озеро содержало прежде морскую воду, что теперь оно питается выщелачиваніемъ морской соли изъ окружающей мѣстности, то анализъ рапы (см. выше таблицу стр. 128) показываетъ, что въ озерѣ уже сѣлъ гипсъ, что подтверждается фактично, но что поваренная соль только начинаетъ садиться. Такимъ образомъ, мы видимъ образованіе залежи каменной соли въ ангидридный періодъ.

Переходя затѣмъ къ Баскунчакскому озеру, мы встрѣчаемъ наибольшее количество затрудненій въ примѣненіи нашего обобщенія къ этому частному случаю, вслѣдствіе недостатка, главнымъ образомъ, геогностическихъ изслѣдованій мѣстности, окружающей озеро. Поэтому, не входя въ подробности, изложимъ въ общихъ чертахъ нѣкоторые доводы pro и contra нашей теоріи. Главнымъ намекомъ на существованіе древнѣйшихъ залежей каменной соли служить мѣстонахожденіе на берегу озера обнаженій тріаса въ видѣ горы Богдо. Но большая часть изслѣдованій показываетъ, что съ одной стороны, въ тріасѣ самой горы не находится каменной соли, и съ другой, что гора эта поднята въ до-третичную эру, что она составляла островъ міоценоваго моря. Это указываетъ на меньшую вѣроятность подземныхъ пере-

воротовъ въ третичную и послѣтретичную эпоху. За несуществованіе обнаженій каменной соли въ третичномъ морѣ говоритъ нахожденіе мелкихъ индивидовъ *Cardiaceen* и *Pholadomyen*. Кромѣ того, мы видимъ, что залежи гипса, окаймляющія озеро, или обнажены, или залегаютъ подъ алювіемъ и каспійскою формаціею (что ясно видно въ гипсовыхъ пещерахъ береговъ озера). Такимъ образомъ, отложеніе гипса произошло въ пліоценовый періодъ, или же въ послѣтретичную эпоху.

Насъ не должна останавливать значительная чистота баскунчакской соли, такъ какъ извѣстно, что поваренная соль очень чистая можетъ осаждаться изъ раствора, вполне насыщеннаго ею и хлористой магnezіею, что имѣетъ мѣсто въ рапѣ Баскунчака (см. опис. его).

Повторяемъ, что мы связаны большимъ недостаткомъ фактичнаго матеріала, который не позволяетъ намъ съ полной увѣренностью отнести къ разсматриваемой теоріи въ приложеніи къ Баскунчаку. Еще менѣ полными данными обладаемъ мы относительно озера Батырбекъ и полосы соленыхъ грязей, принарынскихъ хакъ.

Поэтому переходимъ къ полосѣ, расположенной далѣ къ югу, которая заключаетъ въ себѣ множество самосадочныхъ озеръ. Здѣсь мы встрѣчаемся съ болѣе молодою солью, которая не успѣла еще окрѣпнуть и превратиться въ каменную соль; но что отложенія послѣдней уже начались, это показываетъ нахожденіе въ большинствѣ этихъ озеръ „корня“ или „матки“ соли, которая представляетъ собою сплошную или ноздреватую массу соли, очень рѣдко съ незначительнымъ количествомъ иловатыхъ прослоекъ, характеризующихъ, какъ мы знаемъ, новообразованія самосадочныхъ озеръ. Чистота соли въ корнѣ часто превышаетъ чистоту новосадки (мы не говоримъ о горькихъ озерахъ) и форма ея часто поразительно напоминаетъ каменную соль.

Признавая источникомъ соли въ этихъ озерахъ морскую воду, собирающуюся въ котловинахъ, мы нисколько не игнорируемъ этимъ ученія Бэра о буграхъ, вліяніе ихъ на про-

исхожденіе послѣднихъ. Мы должны сказать даже, что чѣмъ далѣе пойдемъ мы въ область бугровъ, тѣмъ вліяніе послѣднихъ дѣлается значительнѣе и, въ концѣ концовъ, подчиняетъ себѣ непосредственное вліяніе осажденія соли изъ морской воды. Но чтобы совершенно послѣдній факторъ уничтожился, на это мы не имѣемъ данныхъ.

Еще болѣе интересны для насъ мѣстонахожденія соли въ подпесочныхъ озерахъ. Соль однородная, безъ прослоекъ, но по большей части ноздреватая, залегаетъ подъ наносами песку, который засыпаетъ озеро иногда на высоту болѣе сажени. Всѣ образцы соли, которые намъ приходилось видѣть изъ озеръ Алгаринскаго и Дарминскаго участковъ, была очень чиста. Анализы, произведенные нами, ни разу не показали содержанія хлористаго натрія ниже 98%; а соль изъ озера Шаршущакъ показала 99,8% хлористаго натрія; она не сырѣетъ на воздухѣ и употребляется въ пищу безъ всякой промывки. Эта соль, которую Карстенъ называлъ „secundäres Steinsalz“ (Karsten's Jahrbuch der Salinen-Kunde. B. I, 2), вторичной каменной солью—представляетъ очень интересный примѣръ, въ смыслѣ нашей теоріи образованія каменной соли изъ самосадочныхъ озеръ.

По принятому нами положенію о существованіи третичнаго моря и отступленіи его въ границы настоящаго Каспія, соленія озера, наиболѣе удаленныя отъ послѣдняго, должны стоять ближе къ окончательному образованію каменной соли, чѣмъ южныя озера. Однако здѣсь измѣняющимъ эту правильность факторомъ является аллювіальный песокъ, который въ области озеръ Баскунчака и Элтона несравненно менѣе распространенъ, чѣмъ на югѣ.

Прослѣдимъ вліяніе песку на происхожденіе каменной соли. Извѣстно, что хлористый магній, который составляетъ главную примѣсь къ хлористому натрію въ рапѣ озеръ,—тѣло весьма гигроскопичное, для отнятія воды отъ котораго необходима значительная температура. Этотъ хлористый магній, оставаясь въ рапѣ, охраняетъ въ значительной степени озеро отъ высыханія. Изслѣдуя соль подпесочныхъ

озеръ, мы не нашли въ ней, или нашли очень мало хлористой магнезій; слѣдовательно, она выдѣлилась изъ нея—всосалась въ песокъ.

Положимъ сначала, что озеро покрылось небольшимъ слоемъ песку; тогда, прежде всего, рапа озера всасывается въ него вслѣдствіе волосности песка и, достигая поверхности озера, вывѣтриваетъ соли. Дождь увлекаетъ съ собою растворимое опять на пластъ соли подъ песокъ, но растворъ такой содержитъ въ себѣ главнымъ образомъ тѣ соли, которыя легче растворимы, а именно—хлористый магній. Этотъ разсолъ, поступивъ на пластъ, входитъ въ него и промываетъ его, причемъ вымываются болѣе растворимые *)—захваченный солью хлористый магній и осадокъ сѣрнокислаго магнія, которые вновь поднимаются по песку, по мѣрѣ высыхания послѣдняго и нагрѣванія его снаружи. Мы думаемъ, что на поднятіе раствора имѣетъ значительное вліяніе, кромѣ волосности песка, еще довольно значительная иногда въ степяхъ разниа температуръ дня и ночи. Пары воды, которые постоянно поднимаются въ песокъ въ большомъ количествѣ, вслѣдствіе высокой температуры, сгущаются ночью, и это сгущеніе, которое сильнѣе въ верхнихъ слояхъ песку, производитъ тягу разсола со дна къ верху.

Влажная поверхность песка надъ озеромъ постоянно задерживаетъ несущійся по степи песокъ, который и отлагается на озерѣ, утолщая такимъ образомъ песчаный слой. Соль съ каждымъ притокомъ атмосферной воды продолжаетъ промываться, отдавая промывныя воды съ содержащимися въ нихъ слоями обратно песку, дѣлаясь сама болѣе и болѣе плотною, теряя слоистость и получая однородность и ноздреватость, обусловливаемую промываніемъ ея. Наконецъ, наступаетъ моментъ, когда песокъ насыпался на такую тол-

*) Растворъ $MgCl_2$ растворяетъ незначительное количество $NaCl$, вѣроятно, вслѣдствіе того, что $MgCl_2$, какъ тѣло очень гигроскопичное, сильно удерживаетъ влагу и не отдаетъ ее $NaCl$ —тѣлу, сравнительно менѣе растворимому.

щину, что атмосферная влага болѣе не доходить до соли — измѣненія послѣдней прекращаются, и она превращается въ залежь каменной соли, погребенную подъ пескомъ.

О нахожденіи подобной же соли въ киргизскихъ степяхъ мы имѣемъ свѣдѣнія, сообщаемыя Бэромъ. Онъ (Kasp. St. 1859, 2-tes Heft. S. 156) считаетъ форму соли, видѣнной имъ, среднею между элтонской и каменной.

Такимъ образомъ въ нашу эпоху образуется каменная соль изъ самосадочныхъ озеръ.

Этимъ мы оканчиваемъ очеркъ генезиса соляныхъ озеръ Астраханскаго края.

Выведеніе его показало намъ всѣ недостатки въ матеріалѣ, необходимомъ для строго-научнаго отношенія къ дѣлу, и намѣтило намъ путь, котораго мы должны держаться въ дальнѣйшихъ нашихъ изслѣдованіяхъ въ области геологіи, химіи и собираніи мѣстныхъ фактовъ.

ЛИТЕРАТУРНЫЙ МАТЕРИАЛЪ, УПОТРЕБЛЕННЫЙ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ КНИГИ.

Рычковъ, Топографія Оренбургской губерніи 1762 г.

Gmelin, Reise durch Russland. Изд. 1774 г.

П. С. Палласъ, Путешествіе по разнымъ провинціямъ російскаго государства, перев. Зуева, 4 части. Описаніе астрах. озеръ помѣщено въ ч. II, 2-й половинѣ 1788 г.

P. S. Pallas, Voyage entrepris dans les gouvernem. méridianaux de l'empire de Russie. 1799 г.

И. И. Лепехинъ, Дневныя записки путешествія 1771 г. Полное собраніе ученыхъ путеш. по Россіи; изд. Имп. Акад. Наукъ 1821 г.

Фалькъ, Топографія Россіи; тоже изд. 1824 г.

Erdmann, Beiträge zur Kenntniss. d. Inner. von Russl. 1825 г.

Елтонское соляное озеро, Горный журналъ 1827 г., кн. IX, стр. 111—133.

Лениъ, Измѣненія уровня Каспія, Mémoires de l'acad. Imp. de St.-PB. 1832, VI Serie.

А. Левшинъ, Описаніе Киргизскихъ степей. Жур. Мин. Вн. Дѣлъ 1833; ч. VIII, № I, 56—81 и № III, 246—276.

Статистическое обозр. Астрах. губ., Жур. Мин. Вн. Д. 1833, ч. VIII, стр. 137—158.

Иоакимфъ, Историческое обозрѣніе Ойратовъ или Калмыковъ съ XV вѣка. Жур. Мин. Вн. Д. 1833, ч. VIII, № 3, стр. 283—303 и № 4, 371—413.

Н. Неведревъ, Подробныя свѣдѣнія о волжскихъ калмыкахъ 1834, Спб.

Генрихъ Розе, О составѣ воды Элтонскаго озера, перев. Прангъ. Горный журналъ 1836, кн. V, ч. II, 209—234.

Goebel, Reise in die Stepen d. sudl. Russl. 1837, I.

G. Rose, Reise nach dem Ural, dem Altai u. dem Kasp. M. 1842. Berlin.

Audiffret, Système financier. T. I, 1846.

Станицы Лебяжинская, Дурновская и пр., Астрах. губ. Губ. Вѣд. 1846, № 42.

Karsten, Lehrbuch d. Salinenkunde, 1846 и 1847. (2 т.).

Naeschel, Bull. phys-math. de l'acad. Imp. de SPB. 1847, V, 289.

М. Китарри, Гора Богдо и Баскунч. озеро. Астрах. Губ. Вѣд. 1848, №№ 47 и 48.

Мурчисонъ, Геологическое опис. европ. Россіи и хребта уральскаго, переводъ Озерскаго. Спб. 1849.

Миловановъ, Астрах. соляные промысла. Спб. 1850.

И. Михайловъ, Хоз. стат. очерки Астрах. губ. 1851.

А. Евреиновъ, Внутренняя или Букеевская Киргизская Орда. Современникъ 1851, X, 395.

Ермаковъ, Астрахань и Астраханская губ. М. 1852.

Ауэрбахъ, Вѣст. Имп. Геогр. Общ. 1854, кн. 5.

М. Рыбушкинъ, Гора Богдо, Астрах. Губ. Вѣд. 1855, № 21.

Ивашинцевъ, Очеркъ береговъ Касп. моря. Астрах. Губ. Вѣд. 1855, №№ 42—47.

К. М. Бэръ, Ученныя замѣтки о Каспійскомъ морѣ и его окрестност. Зап. Имп. Рос. Геогр. Общ. 1856, XI, 181.

С. А. Вознесенскій, Элтонская солепром. въ историко-стат. отнош. 1857. Казань.

Берштрессеръ, Взглядъ на астрах. сол. промысла. Астрах. Губ. Вѣд. 1857, №№ 26—41.

Штукенбергъ, Описаніе Астрах. губ., Статистическіе труды. Спб. 1857.

Abich, Prodromus einer Geologie d. kaukas. Länder. 1858.

Bergsträsser, Petermann's geogr. Mittheilungen 1858, III, 102.

Элтонское озеро. Астрах. Губ. Вѣд. 1858. №№ 6—11.

Берштрессеръ, Регалія на соль въ Россіи и другихъ государствахъ. Спб. 1858.

И. Черкасовъ, Статистич. и хозяйств. опис. Астрах. губ. Ж. М. Г. Им. 1859, V, VII, VIII, IX и X.

Baer, Kaspische Studien. SPB. 1859.

Троицкій и Смирягинъ, В. И. Г. О. 1859, № 9.

И. Корниловъ, Замѣтки объ Астрах. губ. В. И. Р. Геог. Общ. 1859, ч. 27, стр. 1—48.

Н. Х. Бунге, О податяхъ съ потребленія соли. Жур. Мин. Г. Им. 1859, IV, 305.

Н. Стверцовъ, Геологич. наблюд. въ западн. части Киргизской степи, Гор. Ж. 1860, V, 301.

Н. Лаверовъ, Вѣстникъ Ест. Наукъ. 1860, № 45 и 46.

Леваковский, Bull. de la soc. nat. de Moscou. 1861, II, 463.

К. Костенковъ, Отчетъ экспед. для изслѣд. Кумоманыч. низм. и калм. степи. Ж. М. Г. Им. 1861, кн. II, стр. 67—81.

Костенковъ, *Барботъ-де-Марни* и *Крыжинъ*, Очеркъ восточнаго и западнаго Маныча. Жур. Мин. Г. Им. 1861, кн. II, 82—107.

Списки населенныхъ мѣстъ Росс. Имп. II, Астрах. губ. Спб. 1861.

К. Петриченко, газета „Волга“, 1862, № 2.

Н. Барботъ-де-Марни, Геологич.-орографич. очеркъ калмыцкой степи, Зап. И. Р. Г. Общ. 1862, III, 1—128.

П. Медведскій, Внутренняя киргизская орда въ хоз.-стат. отнош. Жур. Мин. Госуд. Им. 1862, № 7 и 8.

Н. Барботъ-де-Марни, Изъ путевого журнала. Гор. Ж. 1862, № 7, стр. 67.

Г. Щуровскій, Геологическіе очерки Кавказа. Русск. Вѣстникъ 1862, № 2—4.

Описаніе русскихъ соляныхъ промысловъ. Горн. Жур. 1862, № 3, стр. 494.

М. Кожевниковъ, Соображенія по измѣненію акциза съ соли, газета „Волга“, 1863, № 5.

G. Bischof, Lehrbuch d. chem. и phys. Geologie 1863, B. I и II.

А. Ульскій, Изслѣдов. рельефа дна Касп. моря. Морской Сборн. 1863, № 6, 243 и Зап. Р. Геогр. Общ. 1863, II, 114.

Г. П. Федченко, О налогѣ на соль въ Россіи. М. 1865.

Н. Головкинскій, О послѣдтретичныхъ образованіяхъ на Волгѣ. Казань, 1865.

Калмыцкая степь Астрах. губ. по изсл. Кумо-Ман. эксп. Изд. Мин. Г. Им., Спб. 1865.

Л. Мейеръ, Матеріалы для геогр. и стат. Россіи. Киргизская степь. Оренб. Вѣд. Спб. 1865.

Артистовъ, Промышленность древней Руси. 1866.

Черняевъ, О значеніи соли въ народномъ хозяйствѣ, Современникъ, 1866.

Kerst, Das Salzmonopol, Berlin. 1867.

А. Олсарій, Чтенія Имп. Моск. Общ. Ист. и Древн. Росс. 1868 г.

Г. П. Федченко, О самосадочной соли и соляныхъ оз. Касп. и Азов. бассейновъ. Извѣстія Имп. Общ. Любит. Ест. Антроп. и Этн. 1870, Т. V, вып. I.

Записки Кіевскаго Общества Естественныхъ Испытателей за 1870 г., вып. I.

Л. Л. Першке, Настоящее положеніе сол. пром. въ Россіи. Ежегодникъ Мин. Финансовъ на 1870 г. вып. II; Спб. 1871.

Военно-Статистическій Сборникъ. Россія. 1871, вып. IV.

Памятная книжка Астраханской губерніи на 1873 г.

Барботъ-де-Марни, Поѣздка на гору Чапчачи. Спб. 1874.

Труды Астрах. губ. стат. комитета: вып. I, 1869; вып. II, 1873; III, 1874 и IV, 1875 г.

Отчеты Астраханскаго губ. стат. комит. за 1872—1874 года.

Дѣла Архива Астраханской казенной палаты.

Дѣла Архива Алгаринской соляной пристани.

Астраханскія Губ. Вѣдомости съ 1839 по 1876 годъ и пр.