

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ

Томъ четвертый.

ОКТАВРЬ

1879 года.

СОДЕРЖАНИЕ.

II. Горное и Заводское Дѣло.

Проектъ образцовой варницы на Иркутскомъ содеваренномъ заводѣ и основанія для разработки на повареную соль горькихъ озеръ Восточной Сибири. Горн. инж. Л. Перше. 1.

Экономическое значеніе желѣзныхъ дорогъ въ золотомъ производствѣ. П. Михайлова. 44.

III. Геологія, Геогнозія и Палеонтологія.

Очеркъ геологіи и физической географіи Арало-Каспійской низменности. Академика Гр. Гельмерсена. 53.

IV. Химія Физика и Минералогія.

О взаимной растворимости жидкостей. В. Ф. Алексѣева. 83.

VI. Смѣсь.

Очищеніе чугуна отъ фосфора на заводѣ Круппа. 115.

Рудники Кометокъ 120.

Каменноугольная промышленность Франціи. 121.

О распространеніи мѣди въ горныхъ породахъ. —

О сплавахъ свинца съ сурьюю. 122.

Опытъ, подтверждающіе, что форфоръ есть сложное тѣло. 123.

VII. Библиографія.

Систематическій указатель статей, помѣщенныхъ въ иностранныхъ техническихъ журналахъ за вторую четверть 1879 г. 125.

Новыя книги:

Справочная книга для горныхъ инженеровъ и техниковъ по горной части 143.

Мѣсторожденія каменнаго угля въ Венгріи и ихъ разработка —

Заводское дѣло на на парижской выставкѣ 1878 г. 144.

Гидромеханика или техническая механика жидкостей —

Рудничныя водоподъемныя машины. —

Письмо въ редакцію. 145.

Къ этой книжкѣ приложены три таблицы чертежей.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія и Хромофотографія А. Траншеля, Стремянная, № 12.

1879

ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ и ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

ОЧЕРКЪ ГЕОЛОГІИ и ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФІИ АРАЛО-КАСПІЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ.

АКАДЕМИКА Гр. ГЕЛЬМЕРСЕНА ¹⁾.

Уже два десятилѣтія русскимъ правительствомъ сознается необходимость желѣзнодорожнаго сообщенія между Азіятской и Европейской Россіей. Со времянь завоеванія новыхъ земель въ центральной Азіи и присоединенія ихъ къ Сибири число необходимыхъ желѣзныхъ дорогъ и насущная потребность въ нихъ еще болѣе увеличилась.

Вновь завоеванныя земли, какъ въ экономическомъ, такъ и въ политическомъ отношеніяхъ, имѣють весьма важное значеніе, о которомъ я буду имѣть честь говорить въ своемъ мѣстѣ.

Съ цѣлью снять вѣковой запретъ съ богатаго каменнымъ углемъ и рудами Урала и открыть путь его продуктамъ къ европейскимъ рынкамъ, правительство рѣшило построить уральскую желѣзную дорогу. Изслѣдованія для опредѣленія наивыгоднѣйшаго направленія линіи производились въ 1870 и 71 годахъ; въ этихъ работахъ принимали участіе отъ горнаго вѣдомства я и В. Меллеръ, отъ министерства путей сообщенія инженеры: Казнаковъ и Соболевскій 1-й.

Недавно открытая уральская желѣзно-дорожная линія, начинаясь отъ лѣваго берега Камы у города Перми, направляется сначала на сѣверовостокъ къ Кушвѣ, и, пролегая далѣе по восточному склону Урала, черезъ Нижне-Тагилскъ, достигаетъ Екатеринбургга. Она проходитъ черезъ самыя замѣчательныя горныя заводы Урала и соединена боковою вѣтвью съ богатыми и уже

¹⁾ Изъ Bulletin de l'Academie Imperiale des Sciences de St.-Petersbourg, Tome XI, переводъ горный инженеръ Э. Кориадеръ.

давно известными каменноугольными залежами, по восточным притокам Камы; но до открытия желѣзной дороги каменный уголь съ этихъ мѣсторожденій употреблялся лишь на весьма немногихъ заводахъ.

По новой линіи заводскіе продукты Урала доходятъ нынѣ только до Перми, откуда они подлежатъ уже водяной доставкѣ, которою можно пользоваться однако-же только 6 мѣсяцевъ въ году. Уже составленъ проектъ продолженія названной желѣзной дороги изъ Екатеринбургa въ Западную Сибирь.

Вторая восточная желѣзная дорога Россіи также оказалась весьма полезною—это Оренбургская.

Со времени своего основанія, т. е. со второй половины 18-го столѣтія, Оренбургъ былъ исходнымъ пунктомъ всѣхъ торговыхъ предпріятій, дипломатическихъ сношеній и военныхъ дѣйствій, направленныхъ въ среднюю Азію, какъ то: въ Хиву, Бухару, Ташкентъ, Кованъ. Роль Семипалатинска всегда была второстепенная. По своему географическому положенію и различнымъ другимъ причинамъ, вѣроятно, Оренбургъ и впредь сохранить за собою значеніе важнаго—въ коммерческомъ и стратегическомъ отношеніяхъ—пункта. Рельсовый путь уже соединяетъ его черезъ Самару, Пензу, Рязань и Москву съ С.-Петербургомъ. Положеніе дѣль въ среднеазиатской Россіи вѣроятно повлечетъ за собою неминуюмую необходимость продолжить эту желѣзно-дорожную линію отъ Оренбурга до Ташкента. Не только торговля выгоды, возникающія отъ сообщенія европейской Россіи съ вновь завоеванною, отчасти весьма производительною и воспріимчивою къ водворенію культуры странюю и съ сосѣдними государствами Бухарою и Хивою, обусловливаютъ необходимость рельсоваго пути въ среднюю Азію; но важность удобнаго и быстрого сообщенія, въ административномъ отношеніи, для снабженія завоеванной страны войскомъ, оружіемъ и различными предметами необходимости изъ Россіи. Пользованіе водянымъ путемъ по Сыръ-Дарьѣ весьма ограничено и находится въ зависимости отъ многихъ случайностей.

По настоящее время проектированы четыре линіи рельсоваго пути. Первая линія идетъ отъ Екатеринбургa, черезъ Омскъ, Семипалатинскъ и укрѣпленіе Вѣрное на Ташкентъ (см. кольцевой путь, проектированный Гоштеттеромъ и помѣченный на картѣ его сочиненія: «Азія, проектированная въ ней желѣзныя дороги и ея каменноугольное богатство.» Приложеніе къ Горному журналу 1877 г.). Вторая линія начинается отъ Екатеринбургa или отъ Тюмени и направляется прямо на югъ; по проекту Барона Лессепса, выбирающаго исходнымъ пунктомъ Екатеринбургъ, дорога пройдетъ черезъ Троицкъ и западные притоки Тобола. Третьй проектъ, принадлежащій гг. Лесепсу и Котарду, предлагаетъ провести линію отъ Оренбурга черезъ Омскъ. Всѣ три предложенныя линіи на сѣверовостокъ отъ озера Балкашъ у трехъ рѣчекъ: Кара-Тургай, Сары-Тургай и Талды-Тургай сливаются въ одну, пролегающую черезъ мѣстечко

Туркестанъ (Хазретъ), по западной окраинѣ Голодной степи до Ташкента.

Четвертое направленіе предложено Барановскимъ; онъ избираетъ на Московско-Воронежской желѣзной дорогѣ исходный пунктъ и проводитъ свою линію черезъ Саратовъ, по степямъ, лежащимъ по нижнему теченію р. Урала; перерѣзываетъ р. Эмбу, черезъ сплошную возвышенность Усть-Юртъ достигаетъ Хивы, откуда направляется къ нижнему теченію Аму-Дарьи. Эта линія есть кратчайшая, но она не ведетъ прямо въ Ташкентъ и проходитъ черезъ безводный Усть-Юртъ, на которомъ, по геологическимъ причинамъ, всѣ попытки буренія артезианскихъ колодцевъ будутъ безплодны.

Кратчайшій путь изъ Оренбурга въ Ташкентъ пролегаетъ черезъ горный край Мугоджаръ, Иргизъ, песчаную пустыню Каракумъ, Туркестанъ, Джулекъ; этотъ путь въ вышеприведенныхъ проектахъ оставленъ безъ вниманія, ибо Каракумъ считали песчаною пустынею, лишенною растительности и орошенія. Эти свойства присущи однакожь только лишь западной части Каракума, по которой пролегаетъ караванный путь изъ Оренбурга на Майлибашъ—мѣсто, приобрѣвшее себѣ извѣстность тѣмъ, что здѣсь, на правомъ берегу Сыръ-Дарьи, хивинцы долгое время вимали подать съ русскихъ товаровъ. Эта часть Каракума представила бы при проведеніи желѣзной дороги большія затрудненія. Она представляетъ собою прежнее морское дно, на сыпучихъ пескахъ котораго встрѣчаются раковины моллюсковъ, по нынѣ живущихъ въ Аральскомъ и Каспійскомъ моряхъ. Сѣверо-восточная часть Каракума, безъ сомнѣнія,—также бывшее морское дно. Древнее соединенное Арало-Каспійское море здѣсь ранѣе обнажило дно, отступая на западъ, нежели въ западной части Каракума. Сыпучій песокъ, какъ мы узнаемъ ниже, закрѣпляется здѣсь растительностью, вслѣдствіе чего вѣтры не властны уже по произволу перемѣщать его, и тающіе снѣга не уносятъ его болѣе съ собою въ низменные долины. Это свойство восточной части породило мысль подвергнуть эту мѣстность внимательному изслѣдованію, съ цѣлью рѣшенія вопроса о пригодности ея къ проложенію желѣзной дороги.

Его Императорское Высочество, Великій Князь Николай Константиновичъ, будучи уже знакомъ съ этою частью средней Азіи, равно какъ и со всѣми проектами желѣзной дороги отъ Оренбурга въ Ташкентъ (фельдмаршала Барятинскаго, Лессепса, Раулинсона, Гохштеттера, Барановскаго), сталъ, въ 1877 году, во главѣ экспедиціи, отправившейся изъ Оренбурга, съ цѣлью подробнаго изслѣдованія природы страны, черезъ которую пролегаетъ кратчайшій путь въ Ташкентъ,—главный жизненный центръ средне-азіатской Россіи.

Эти изслѣдованія продолжались весь 1878 годъ и будутъ окончены въ 1879 году.

Программа, предначертанная себѣ экспедиціею обнимаетъ еще и другія важныя изслѣдованія, которыя великій князь намѣренъ произвести.

Экспедиція должна изслѣдовать судоходность Аму-Дарьи и прежнее ру-

сло ея во время впаденія въ Каспійское море, такъ называемый Узбой, съ цѣлью рѣшенія вопроса о возможности приведенія Аму-Дарьи въ прежнее ложе и перенесенія ея устья опять къ берегу Каспійскаго моря ¹⁾.

Участники этой экспедиціи слѣдующіе: полковники генеральнаго штаба графъ Ростовцевъ и Мейеръ (последній извѣстенъ своими изслѣдованіями въ Киргизской степи), подполковникъ артиллеріи Лункевичъ, инженеры путей сообщенія Ляпуновъ и Соколовскій, горный инженеръ Яковлевъ, флотскій офицеръ капитанъ-лейтенантъ Зубовъ, одинъ врачъ, одинъ топографъ и одинъ фотографъ.

Въ началѣ 1878 года я получилъ отъ Его Высочества краткій печатный отчетъ о изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ 1877 году, съ отношеніемъ изъ Оренбурга. Этотъ отчетъ былъ озаглавленъ: «Пески Кара-Кумъ по отношенію къ средне-азіатской желѣзной дорогѣ» и доказываетъ возможность проложенія рельсоваго пути черезъ сѣверо-восточную часть Кара-Кума.

Отчетъ отъ 1 января 1878 года напечатанъ вторично въ брошюрѣ, появившейся въ Оренбургѣ въ мартѣ 1878 г. и озаглавленной: «О выборѣ кратчайшаго направленія средне-азіатской желѣзной дороги». Отчетъ этотъ содержитъ всѣ результаты экспедицій за 1877 годъ. Одна экспедиція была отправлена лѣтомъ изъ Оренбурга и Троицка въ Тургай, другая—осенью 1877 г. изъ Оренбурга была направлена на Кара-Тургай черезъ Кара-Кумъ. Осенью 1878 былъ изслѣдованъ Каракумъ.

Въ іюнѣ 1878 я получилъ отъ Его Имп. Высочества письмо изъ Оренбурга, въ которомъ мнѣ поручалось изслѣдованіе коллекціи горныхъ породъ и почвъ, найденныхъ въ Каракумѣ, по проектируемой линіи. Къ этой коллекціи, снабженной весьма тщательно ярлычками, присоединены каталогъ, написанный собственноручно Великимъ Княземъ, специальная петрографическая карта и особыя примѣчанія.

По непредвидѣннымъ обстоятельствамъ, я не могъ ранѣе исполнить желаніе Его Высочества и тороплюсь теперь представить результаты моей работы.

Изъ сообщенныхъ свѣдѣній о геологическихъ и физическихъ условіяхъ страны, черезъ которую должна пролегать вновь проектируемая дорога, я вывелъ слѣдующее:

1) Почва отъ Оренбурга до Мугоджарской горной цѣпи, составляющей южное продолженіе Урала, состоитъ изъ глины, покрытой песками, плоскими холмами, травой и кустарниками; она прорѣзывается рѣками Оромъ, Ура-

¹⁾ По новѣйшимъ свѣдѣніямъ вторая часть программы будетъ выполнена особою экспедицею, снаряжаемою министромъ путей сообщенія, генералъ-адъютантомъ Посьетомъ.

ломъ и Илекомъ и годна даже безъ искусственнаго орошенія для хлѣбопашества.

На этомъ пространствѣ, во многихъ мѣстахъ, въ рѣчныхъ долинахъ и на лугахъ, занимаемыхъ киргизами во время зимней стоянки, замѣчаются зачатки полевой культуры. Въ окрестностяхъ Оренбурга и Иледкой защиты находится много казацкихъ станицъ и встрѣчаются мѣста, покрытыя черноземомъ. Разстояніе отъ Оренбурга до Мугоджарской цѣпи составляетъ 350 верстъ. Желѣзнодорожная линія на длину 100 верстъ прорѣзываетъ по диагонали сѣверную часть горной страны въ сѣверо-восточномъ направленіи. Эта цѣпь, которая уже ранѣе изслѣдована многими геологами, состоитъ, аналогично Уралу, преимущественно изъ кристаллическихъ горныхъ породъ, богата источниками и представляетъ удобныя для проложенія рельсоваго пути долины и возвышенности. На западномъ склонѣ мѣстами растетъ ковыль, на восточномъ между растеніями преобладаетъ полынь; равнымъ образомъ встрѣчаются солянки (*Salzkräuter*).

2) Отъ Мугоджарской цѣпи до сѣверозападной окраины Каракума на разстояніи 220 верстъ простирается солончаковая, мѣстами холмистая, не лишенная воды, глинистая степь, покрытая полынью. По обѣимъ сторонамъ проектированной желѣзной дороги и въ небольшомъ разстояніи отъ нея расположены зимнія стоянки и пастбища киргизовъ въ Мугоджарской цѣпи, въ долинѣ Иргиза и въ песчаныхъ степяхъ Аирь и Нарь-Кизылъ. На сѣверовосточной окраинѣ степи Барсуки видны развалины надгробнаго памятника, построеннаго изъ спекшагося песка (*Bakstein*) и украшеннаго куполомъ. Кирпичи покрыты небесно-голубою глазурью; этотъ памятникъ служить доказательствомъ, что аравійское просвѣщеніе проникало и сюда когда-то изъ Средней Азіи.

Каракумъ простирается по направленію проектированной желѣзнодорожной линіи отъ колодца Кара-Кудукъ, на разстояніи 250 верстъ, до селенія, Кара-Тугай ¹⁾.

Песчаная почва здѣсь смѣняется солонцеватой глинистой почвой и солончаками (*Salzsümpfen*).

Песчаныя пространства холмисты, холмы простираются отъ NW на SO, параллельно проектируемой линіи, почему мульды долинъ благоприятствуютъ проложенію рельсоваго пути. Долины, отдѣляющія цѣпи холмовъ и выщелоченные солончаки, покрыты богатою растительностью. Здѣсь даже встрѣчаются покосы, которыми пользуются киргизы и обитатели почтовыхъ станцій по оренбургско-ташкентскому тракту.

Киргизы имѣютъ здѣсь свое 4—6-ти недѣльное осеннее пребываніе и свои пастбища. На восточной сторонѣ дороги видны даже слѣды пашней и

¹⁾ На правомъ берегу р. Сыръ-Дарьи, тамъ-же, гдѣ почтовая станція того-же названія.

оросительныхъ канавокъ. Пашни орошаются также источниками и весенними водами, собирающимися въ впадинахъ.

На западной сторонѣ дороги, въ окрестностяхъ Казанлыка, наблюдаются оросительные каналы (арыки), питаемые водами Сыръ-Дарьи. Здѣсь могутъ быть основаны поселенія, которымъ рыбное богатство Аральскаго моря могло бы служить источникомъ заработка.

Геологическія данныя относительно Каракума.

Коллекція горныхъ породъ и почвъ, присланная мнѣ для опредѣленія Великимъ Княземъ, начинается съ береговъ р. Иргиза.

№ 1. Сѣровато-желтая глина, растирается легко, не вскипаетъ при обработкѣ сѣрной кислотой. У почтовой станціи Кызыль-Джаръ, близъ рѣки Иргизъ.

№ 2. Кофейнобурый, мелкозернистый песчаникъ, цементомъ служить водная окись желѣза съ примѣсью марганца. Выходы слоевъ имѣются на берегу Иргиза.

№ 3. Желтый песокъ, средняго зерна; всѣ зерна округлены, острогранныхъ песчинокъ не наблюдается, зерна частью водянопрозрачны, частью просвѣчиваютъ. Къ кварцевымъ зернамъ примѣшиваются въ незначительномъ количествѣ черныя зернышки съ включениями бѣлой углекислой извести (мѣлъ) и разрушенныя древесныя волокна. Эти черныя зернышки вѣроятно фосфоритовыя. Описанный песокъ покрываетъ почву около селенія Аиръ-Кызыль, на правомъ берегу Иргиза.

№ 4 а. Темнобурый, весьма твердый и плотный песчаникъ, съ плитняковою отдѣльностью; плитки толщиной въ $\frac{1}{2}$ ". Изъ горы Суокъ-Бетъ. Если бы этому песчанику была присуща квадратная отдѣльность, то онъ былъ-бы годенъ для построекъ.

№ 4 б. Желтый, мелкозернистый, плотный песчаникъ. Оттуда-же.

№ 5. Буровато-желтый, мелкозернистый плотный песчаникъ съ черными полосами, параллельными плоскостямъ наслоенія. Связывающее вещество — желѣзная охра. Поверхности плоскостей наслоенія волнообразны. Одна плоскость плитки, толщиной въ 1", покрыта слоемъ свѣтложелтаго мелкозернистаго пористаго песчаника, цементъ котораго состоитъ изъ углекислой извести. Изъ горы Кабатъ Кулакъ.

№ 6. Тонкозернистый сѣровато-желтый песокъ съ тѣми-же свойствами какъ № 3. Песокъ взятъ со дна арыковъ (оросительные каналы), встрѣчающихся по сосѣдству съ озеромъ Соръ-Кули (южный Джалангачъ).

№ 7. Вода изъ рва у западнаго подножія песчанаго возвышенія Наръ-Кызыль.

№ 8. Свѣтлосѣрая глина съ микроскопическими блестящими, острокрай-

ними, кварцевыми осколками. Изъ песчаного пространства Джамбуръ-Кумъ. Въ немъ найдены прекрасно сохранившіеся остатки *Brachylepis Salsa* С. Н. М. Fam. Salsolaceae, tribus Anabaeae, весьма распространенные, начиная съ глинистыхъ астраханскихъ степей черезъ Арало Каспійскую изменность до Зунгаріи (опредѣленіе и замѣчаніе А. Бунге въ Дерптѣ).

Въ сухомъ состояніи эта глина пріобрѣтаетъ значительную твердость и способность сопротивленія дѣйствию воды и давленія. Киргизы называютъ эту глину такыръ, т. е. «твердая почва».

Въ особыхъ замѣчаніяхъ, приложенныхъ къ каталогу коллекціи (см. стр. 31 брошюры: «О выборѣ кратчайшаго направленія средне-азіатской желѣзной дороги»), говорится слѣдующее:

«Пространство между почтовыми станціями Карра-Ссай и Кизыль-Джаръ весьма замѣчательно. Оно представляетъ почти абсолютную равнину, напоминающую поверхность моря во время совершеннаго безвѣтрія. Поверхность до того плотна, что можно эту почву, по которой пролегаетъ изъ Оренбурга въ Казалинскъ почтовая дорога, назвать естественнымъ шоссе. Колеса повозокъ, копыта лошадей и тяжело навьюченныхъ верблюдовъ не оставляютъ на этой почвѣ ни малѣйшихъ слѣдовъ. Весною эта почва не превращается въ грязь, лѣтомъ не даетъ пыли. Она состоитъ изъ *такыръ*.»

Такая почва можетъ называться идеальной для проведенія желѣзныхъ дорогъ; она образуетъ собою въ Каракумѣ подпочву песчаныхъ дюнъ и препятствуетъ атмосфернымъ водамъ проникать на значительную глубину; атмосферные осадки собираются на такырной почвѣ и питаютъ колодцы.

№ 9. Сѣрая глина съ микроскопическими кварцевыми осколками; слабо вскипаетъ при обработкѣ кислотами. Киргизы называютъ эту глину «бурбасъ». Съ берега солончака у соляныхъ источниковъ Акъ-Кайнаръ.

№ 10. Вода изъ колодца съ подножія горы Калма съ, находящагося въ крайней сѣверозападной точкѣ озера Чалкаръ.

№ 11. Съ горы Чалкаръ. Эта гора состоитъ изъ свѣтложелтаго, тонкозернистаго, весьма плотнаго песчаника, въ которомъ встрѣчаются цилиндрическіе стебли той-же породы, напоминающіе такія-же формы, найденныя въ бѣломъ песчаникѣ близъ Воронежа въ Ендовицѣ, на рубежѣ между девонскими отложеніями и бѣлымъ мѣломъ. Эти часто плотно-сплюснутые стебли, иногда развѣтвляющіеся, вѣроятно образовались въ пустотахъ, принадлежавшихъ разрушеннымъ растеніямъ.

№ 12. Свѣтложелтый мелкозернистый песокъ образуетъ собою нижніе слои холмовъ сыпучихъ песковъ Каракума.

№ 13. Желтый мелкозернистый, весьма глинистый рыхлый песаникъ, слабо вскипаетъ при обработкѣ кислотами. Онъ былъ встрѣченъ при углубленіи колодезь подъ сыпучими песками (Flugsand) бархановъ (песчанья дюны).

№ 14 а. Желтый, рыхлый, глинистый песчаникъ. Изъ краснаго колодца, на южной окраинѣ Кара-Кума, на сѣверѣ отъ горы Мусъ-Биль.

№ 14 *b*. Такой-же, какъ № 14 *a*, слабо вскипаетъ при обработкѣ кислотами. Оттуда-же.

№ 15 *a*. Фосфоритъ съ отпечатками *Pecten*, видъ котораго невозможно опредѣлить, и еще какой-то двустворчатой раковины, которая, по несовершенству сохраненія не могла быть опредѣлена. По качественному анализу профессора Гревингга, эта порода главнымъ образомъ состоитъ изъ фосфорнокислаго кальція, углекислаго кальція, немного магнезіи, желѣза и мелкаго кварцеваго песка. Добыта съ горы Мусъ-Биль.

№ 15 *b*. Обломокъ *Belemnitella*, вѣроятно *Belemnitella mucronata* изъ мѣловой формации. Съ горы Мусъ-Биль.

Если оба образца № 15 принадлежатъ горной породѣ, примыкающей къ горѣ Мусъ-Биль, то нѣтъ сомнѣнія, что эта порода относится къ мѣловому періоду. Это предположеніе подтверждается находженіемъ фосфорита, этого характернаго спутника нижняго мѣловаго яруса въ губерніяхъ Курской и Орловской, называемаго тамъ простонародіемъ «самородомъ» и нашедшаго примѣненіе въ мѣстномъ сельскомъ хозяйствѣ въ качествѣ удобрительнаго тука. При обработкѣ полей въ Каракумѣ, фосфоритъ вѣроятно найдетъ себѣ современемъ значительное примѣненіе.

У горы Мусъ-Биль фосфоритъ встрѣчается въ видѣ желваковъ, величиною съ кулакъ.

№ 16. Сломанный стволъ и корни *Anabasis Ammodendron*. Изъ песковъ Джингшке-Кумъ.

№ 17. Пористая кристаллическая каменная соль; она образуетъ кору на солончакѣ (по киргизски—*Соръ*), лежащемъ по среди Джингшке-Кумъ.

№ 18. Свѣтлосѣрый мергель, сильно вскипаетъ при обработкѣ кислотами. Изъ солончака (*Salzmoor*), лежащаго во впадинѣ (Кортлыкѣ) близъ селенія Манзырь въ Джингшке-Кумъ.

№ 19. Темнобурый, мелкозернистый, весьма плотный песчаникъ. Въ немъ замѣчаются зерна красноватаго и желтаго минерала съ матовою поверхностью, вѣроятно, разрушеннаго полеваго шпата. Съ горы Тасъ-Чоку.

№ 20 Желваки фосфорита, величиною съ кулакъ, съ пустотами. Съ горы Бырь-Тамарь.

Въ вышеприведенной брошюрѣ, на стр. 28, приводится замѣчаніе автора ея, Великаго Князя, что по Кара-Куму тянутся три горныхъ кряжа, по направленію отъ NO на SW: Калмась, Мусъ-Биль и Бырь-Тамарь. Калмась состоитъ изъ глинистаго сланца и кварцита; Мусъ-Биль изъ ракушечныхъ конгломератовъ (*Muschel Konglomeraten*) съ отпечатками животныхъ остатковъ и белемнитами; Бырь-Томарь изъ глины и слоевъ известняка. Изъ породъ горы Калмась въ коллекціи не имѣется образцовъ; представителями горы Мусъ-Биль являются фосфоритовые желваки (№ 15-й) и обломокъ *Belemnitella*; изъ горы Бырь-Тамарь не имѣется образцовъ.

Если выраженіе «ракушечные конгломераты» обозначаетъ скопленія

ископаемых раковинъ, подобныя тѣмъ, которыя мы знаемъ въ третичныхъ отложеніяхъ Чернаго моря и Усть-Юрта и которыя не наблюдались еще въ мѣлу, то необходимо придти къ заключенію, что на горѣ Мусъ-Биль сохранился островаобразный остатокъ разрушенныхъ третичныхъ образованій, залегающій надъ встрѣчающимся здѣсь мѣломъ. Это предположеніе однакожь получаетъ весьма малую вѣроятность, если принять во вниманіе, что всѣ геологи, какъ-то: Леманъ, Базинеръ, Борщовъ, Сѣверцевъ, Окладныхъ ¹⁾, Барботъ де Марни, посѣтившіе песчанья пустыни, лежація на востокъ отъ Аральскаго моря, наблюдали лишь послѣтретичныя отложенія и нижніе мѣловые слои и нигдѣ не упоминаютъ о среднихъ и верхнихъ третичныхъ образованіяхъ. Геологическія изысканія 1877 года показали, что сплошная возвышенность Усть-Юртъ составляетъ почти единственный остатокъ третичныхъ образованій, отложившихся во внутреннемъ Арало Каспійскомъ морѣ, предѣлъ распространенія которыхъ мы врядъ-ли когда нибудь опредѣлимъ, такъ какъ до сихъ поръ не было даже найдено эратическихъ обломковъ, принадлежащихъ этимъ отложеніямъ. Лишь на нижнемъ теченіи Сыръ-Дарьи (Яксартъ) встрѣчаются, по наблюденіямъ Окладныхъ, эоценовые слои (см. геологическая карта Россіи 1870 г.).

По новѣйшимъ свѣдѣніямъ, горный инженеръ Мушкетовъ и г. Аленицынъ нашли миоценъ по рѣкѣ Эмбѣ и на немъ раковины нынѣ живущихъ морскихъ моллюсковъ. Мы можемъ смѣло утверждать, что Усть-Юртъ главнѣйшимъ образомъ состоитъ изъ отложеній третичной эпохи; доказательствами могутъ служить палеонтологическія коллекціи гг. Эйхвальда, Иванина, Сози, Фелькнера, Гернгросса, Ковалевскаго, Базинера, Гербеля и одного польскаго геолога, изслѣдовавшаго берега Аральскаго моря ²⁾ на русскомъ пароходѣ въ качествѣ спутника контръ-адмирала Бутакова (см. мое изслѣдованіе «о геологическомъ строеніи Усть-Юрта и его восточнаго ската къ Аральскому морю», напечатанное въ бюлетеняхъ физикоматематическаго отдѣленія Императорской Академіи наукъ, С.-Петербургъ, томъ IV 1844 стр. 1. Это изслѣдованіе, исправленное и дополненное, было позже помѣщено въ 15-мъ томѣ «Beiträge zur Kenntniss des russischen Reiches und der angränzenden Länder», изданныхъ К. Э. Беромъ и Г. П. Гельмерсенемъ. 1848 г., стр. 269).

Изученіе этихъ коллекцій, за исключеніемъ первой и предпоследней, не бывшихъ мнѣ доступными, привело меня къ слѣдующимъ выводамъ:

¹⁾ Горный инженеръ, занимавшійся геологическимъ изслѣдованіемъ береговъ Сыръ-Дарьи. Необработанная еще коллекція его находится въ Музеумѣ Горнаго Института; къ этой коллекціи принадлежитъ рукописный отчетъ съ профилями горныхъ кражей, который мною былъ данъ покойному Барботъ де Марни при изданіи имъ своихъ изслѣдованій о Средней Азій. Послѣ смерти Барбота вѣроятно воспользуются этимъ отчетомъ Гг. Медлеръ и Иностранцевъ.

²⁾ Всѣ эти коллекціи, за исключеніемъ коллекціи Эйхвальда, находятся въ Музеѣ Горнаго Института въ С.-Петербургѣ. Коллекція-же Гербеля съ восточной части Усть-Юрта—въ Музеѣ Академіи Наукъ.

1) У восточной подошвы плоской возвышенности Усть-Юртъ, на всемъ протяженіи, омываемомъ Араломъ, тянется береговая полоса юрской формации. Надъ этими отложеніями залегаютъ осадки мѣловаго періода, на которыхъ, въ свою очередь, лежитъ главная масса сплошной возвышенности, состоящая изъ известняковъ, икрянаго камня, мергелей и глинъ и принадлежащая міоценовому періоду. Этотъ міоцень, въ литологическомъ и палеонтологическомъ отношеніяхъ, сходенъ съ міоценомъ Волинско-Подольской и Бессарабской сплошной возвышенности. Эти два идентичныя между собою міоценовыя поля,—между которыми лежитъ міоценовый поясъ отъ Баку до Анапы, у сѣверной подошвы Кавказа, міоценовая область по Манычу и полоса отъ Таганрога до Балты,—не опредѣляютъ собою крайнія восточную и западную границы внутренняго міоценоваго моря, покрывавшаго нѣкогда пространство отъ Аральскаго моря до восточной подошвы Карпатовъ. Пласты названныхъ міоценовыхъ полей, залегающіе болѣе или менѣе горизонтально, обрываются круто съ юга, запада и востока; подобное явленіе наблюдается на силурійскомъ глинтѣ Эстляндіи и острововъ Даго, Эзель и Готландъ. Поэтому необходимо предположить, что міоценовые слои простирались по тому направлению еще значительно далѣе. Вышепомянутыя поля міоцена и эстляндскій силурійскій Glint представляютъ собою два явленія обнаженій колоссальныхъ размѣровъ. На сѣверозападномъ берегу Арала между мѣломъ и міоценомъ наблюдаются эоценовыя отложенія. Вѣроятно этотъ порядокъ напластованія сохраняется также на западномъ берегу Айбугирскаго залива до южнаго Чинка (Glint) Усть-Юрта. На самомъ Усть-Юртѣ до сихъ поръ эоцень не былъ найденъ. Южный Чинкъ безсомнѣнно принадлежитъ міоценовому періоду.

2) У западной и сѣверной подошвъ Чинка опять выступаетъ узкая кайма, а подъ нею мѣлъ. На западной окраинѣ Чинка мѣлъ въ видѣ двухъ рядовъ холмовъ тянется отъ SO на NW по направлению къ мысу Тыкъ-Караганъ, образующему западную оконечность полуострова Мангышлакъ. Эти два ряда мѣловыхъ холмовъ извѣстны подъ названіемъ Акъ-Тау. Между обѣими цѣпами Акъ-Тау (бѣлыя горы), тянется болѣе высокая цѣпь Кара-Тау (черныя горы), состоящая, по описанію полковника Иванина, изъ сланцевъ и известняковъ, принадлежащихъ лейасовой эпохѣ, въ которыхъ найденъ каменный уголь второстепеннаго качества. Здѣсь видны перемѣщенія пластовъ, о которыхъ будетъ говорено впоследствии.

3) Отъ сѣвернаго Чинка Усть-Юрта распространяется черезъ Эмбу міоценовое поле до юго-западной подошвы мѣловаго пояса, тянущагося отъ укрѣпленія Акбулакъ, близъ южной оконечности мугоджарской цѣпи, въ видѣ пологой дуги черезъ Уральскъ до окрестностей Новаго Узеня. Этотъ мѣловый поясъ сопровождается съ сѣвера подобнымъ, но болѣе короткимъ юрскимъ поясомъ, о значеніи котораго для среднеазиатской желѣзной дороги будетъ упомянуто ниже.

4) Существенно отличаются от миоценовыхъ пластовъ Усть-Юрта, какъ по минералогическому составу, такъ и по органическимъ остаткамъ и неправильному залеганію, пласты, простирающіеся отъ подножія этой сплошной возвышенности, напр., отъ залива Кара-Тамакъ Аральскаго моря, по низменности далѣе на сѣверъ. Въ этихъ отложеніяхъ найдены раковины нынѣ живущихъ въ Аральскомъ и Каспійскомъ моряхъ моллюсковъ, какъ то: *Cardium edule*, *C. rusticum*, *Mytilus polymorphus* и др.; отложенія эти примыкаютъ къ пластамъ Усть-Юрта. А. Леманъ, во время своего путешествія изъ Оренбурга въ Бухару (см. *Beiträge zur Kenntniss des russischen Reiches und der angränzenden Länder Asiens* 17-й томъ стр. 49), въ 1841 году, замѣтилъ, что около Майли-Башъ, у Сыръ-Дарьи, берега солончаковъ, равно какъ и песчанья низменности, усѣяны ракушками родовъ *Cardium*, *Mytilus*, живущихъ нынѣ въ Аральскомъ морѣ; между тѣмъ эта мѣстность отдѣлена холмистою полосою, шириною въ нѣсколько верстъ, отъ берега моря. Леманъ полагалъ, что подъ этими холмами залегаетъ раковинный пластъ, богатый окаменѣlostями, потому что въ мѣстахъ, гдѣ холмы круто обрываются къ солончакамъ, замѣчался несомнѣнный черный морской иль, образовавшійся изъ корней морскихъ растений. Въ другихъ мѣстахъ обнажались глубоко-залегавшія массы рыхлаго сѣраго гипса и въ глиняныхъ холмахъ часто встрѣчались куски селенита.

Мы упоминали уже выше, что Аленыцынъ и Мушкетовъ, по среднему теченію Эмбы, изливающейся въ сѣверовосточный заливъ Каспійскаго моря, находили створки раковинъ, нынѣ живущихъ Арало-Каспійскихъ моллюсковъ на миоцѣ этой мѣстности. Во время своихъ каспійскихъ изслѣдованій, Бэръ прослѣдилъ по берегамъ Волги, отъ Астрахани до Чернаго Яра, отложенія съ этими раковинами, а профессоръ Штукенбергъ нашелъ ихъ еще выше, между Симбирскомъ и Ставрополемъ, у устья Черемшанки. Что они также будутъ найдены въ низменности, прорѣзываемой древнимъ теченіемъ Аму-Дарьи, такъ называемымъ Узбоемъ, — не подлежитъ сомнѣнію. Когда послѣднее предположеніе обратится въ фактъ, то будетъ доказано, что Каспійское и Аральское моря сливались однажды на югѣ отъ Усть-Юрта и что Усть-Юртъ и самая южная часть Уральскаго хребта, а именно Мугоджарская цѣпь, уже въ тѣ времена образовали полуостровъ, направленный отъ Сѣвера къ Югу и врѣзавшійся въ Каспійское море до параллели Карабугаскаго залива.

Въ то время не существовало нижняго теченія нынѣшней Аму-Дарьи и бифуркаціи ея; нижнее теченіе и бифуркація появились только тогда, когда море начинало отступать. Происходило-ли это отступление внезапно или постепенно, непрерывно или скачками, — можетъ быть опредѣлено только дальнѣйшими изысканіями.

Нѣкоторое разъясненіе этого обстоятельства дали уже изысканія Эйхвальда и Базинера; первый изучалъ западную, послѣдній восточную окраину Усть-Юрта.

У мыса Тюкъ-Караганъ, Эйхвальдъ наблюдалъ весьма распространенный, довольно плотный известнякъ, усѣянный отпечатками раковинъ, вѣроятно рода *Venus*. На высотѣ плато обнажился желтоватый мергель съ кардіями, весьма схожими съ *S. edule*, и палюдинами, — формы, живущія по нынѣ въ Каспійскомъ морѣ. Мѣстами къ этимъ ракушкамъ присоединяются раковины небольшихъ ампулярій, подобно тому, какъ онѣ часто были находимы въ третичномъ известнякѣ Волынской и Подольской губерній. Эйхвальдъ самъ не посѣщаль плоской возвышенности Усть-Юрта, ибо западный Чинкъ Усть-Юрта лежитъ далеко на Востокъ отъ мыса Тюкъ-Караганъ. Пласты, замѣченные имъ на мысѣ Тюкъ-Караганъ и описанные, имѣютъ ¹⁾ нѣкоторое сходство съ отложениями Усть-Юрта, но раковины прѣсноводныхъ формъ, встрѣченныя въ нихъ совместно съ раковинами морскихъ моллюсковъ, опредѣляютъ ихъ болѣе юный возрастъ, соотвѣтствующій возрасту извѣстнаго образованія, которому Мурчисонъ далъ названіе *каспійскаго*. Это то самое образованіе, которое прежде разумѣли подъ именемъ «степнаго известняка», а впоследствии переименовали въ «сарматскій ярусъ» и которое распадается на два главные отдѣла. У Керченскаго пролива Вернейль нашелъ въ нижнемъ отдѣлѣ степнаго известняка кардіи, *Modiola marginata*, *Mytilus polymorphus*, *Neritina liturata*, *Melanopsis*, *Limnaea* и ампуляріи. Вернейль считаетъ этотъ отдѣлъ прѣсноводнымъ отложеніемъ. Въ этихъ слояхъ и имъ подобныхъ у Симферополя, Вернейль не нашелъ ни одного вида волынско-подольскихъ раковинъ. На 16 стр. своего «*Mémoire géologique sur la Crimée*» онъ говоритъ: «Степная формація иногда несогласно пластуется съ болѣе древними третичными отложениями морскаго происхожденія»; это та-же третичная формація Волынско-Подольской плоской возвышенности, которая была описана Дюбуа де-Монтперре и Эйхвальдомъ. Наконецъ мы еще упомянемъ, что въ приведенномъ мемуарѣ (стр. 16) говорится, что въ Крыму находятся весьма новыя, еще и теперь отлагающіяся третичныя образованія, содержащія остатки живущихъ еще по нынѣ въ Черномъ морѣ моллюсковъ. Обратимся теперь опять къ Усть-Юрту.

Базинеръ добрался до сѣвернаго склона у нижняго теченія Чегана. Склонъ покрытъ буровато-сѣрою, немного песчанистою глиною, въ которой встрѣчаются обломки бѣлаго кварца, черносѣрой роговой обманки, слоистаго свѣтлосѣраго песчаника и конгломерата, въ которомъ, въ свою очередь, обломки сцементированы бурымъ желѣзнякомъ.

Мы замѣтимъ, что этотъ конгломератъ весьма распространенъ; онъ былъ найденъ нами по верхнему теченію р. Урала и во многихъ мѣстахъ Оренбургской Киргизской степи.

Примыкающихъ слоевъ горныхъ породъ не было замѣчено ни по тече-

¹⁾ Karsten's Archiv. 2-ter Band., p. 55.

нію Чегана, ни на плато; виднѣлась исключительно песчаная рыхлая глина, на которой тамъ и сямъ лежали округленные обломки той породы, которая была найдена на Чеганѣ.

На высотѣ 600 футовъ, Базинеръ увидѣлъ однообразную равнину, которая по всему своему необозримому протяженію отличалась совершенною гладью; поверхность была какъ-бы утрамбована катками. Глиняная почва была здѣсь тверда какъ скала; даже копыта лошадей не оставляли слѣдовъ на ней.

Описаніе это напоминаетъ вышеприведенное описаніе Кара-Кума. Во время перваго дневнаго перехода не было замѣчено слѣдовъ орошенія и ни одного холма. На второй день (29 авг. 1842) узрѣли небольшой песчаный бугорокъ, высотой отъ 12 до 15 фут., на которомъ приютилась *Tamarix galica*, стараясь укрѣпить песокъ своими корнями. Въ одномъ углубленіи оказалось небольшое количество воды, годной для питья. Въ небольшомъ разстояніи отъ этого мѣста дорога вела черезъ высохшее русло, питаемое весною водами солянаго озера Кашкаръ-ата ¹⁾. На берегу озера глубокій сыпучій песокъ; на сѣверномъ берегу озера выпарившійся маточный разсолъ оставилъ кору горькой соли толщиной въ 3". Подъ этой корою лежалъ черный смѣшанный съ пескомъ илъ, а подъ нимъ глиняная почва Усть-Юрта. Обогнувъ восточный берегъ озера, Базинеръ продолжалъ путь по западной окраинѣ холмистой песчаной пустыни, шириною въ 35 верстъ, лежащей на востокъ отъ озера. Въ пустынѣ былъ найденъ колодезь глубиною въ 8', грязная вода котораго пахла сѣрнистоводороднымъ газомъ. Изъ колодца выкачали воду, и менѣе нежели въ 3 часа онъ наполнился вновь водою на высоту 7 футовъ; запахъ и вкусъ этой воды были сравнительно чище. Далѣе путь отклонился къ югу, пролегая все по той-же сухой, совершенно гладкой равнинѣ. 30 августа достигли террасы, высотой въ 3 ф.; уступъ этотъ въ предѣлѣ зрѣнія терялся по направленію къ западу, располагаясь какъ бы поперегъ Усть-Юрта и образуя сѣверную границу известковаго пласта. 31 августа достигли западнаго берега Арала, по которому путешествіе продолжалось до крайней южной точки залива Лауданъ.

При изслѣдованіи берега, высоту котораго Базинеръ опредѣляетъ также въ 600', выяснилось, что горизонтальные пласты известняка и мергеля, составляющіе Усть Юртъ, близъ поверхности его, обнажаются на высоту 14 до 21 ф. отвѣсными стѣнами. Слои бѣлаго, красноватаго, желтоватаго и сѣраго цвѣтовъ смѣняются другъ друга. Весьма небольшое количество этихъ слоевъ содержатъ обломки раковинъ, которыя къ сожалѣнію, по причинѣ плохаго сохраненія, не могли быть опредѣлены. Нижняя часть обрыва вверху была покрыта мергелемъ, внизу—глиною, въ которой не были найдены органическіе остатки. Еще ниже залегалъ сыпучій песокъ уступами, высота которыхъ къ низу убывала; въ этомъ пескѣ были найдены створки *Cardium rusticum* и *Glyci-*

¹⁾ Карта Аральскаго озера въ 15 томѣ *Beiträge zur Kenntniss der Russischen Reiches*.

meris vitrea, — виды, живущіе по нынѣ въ Аральскомъ озерѣ. Этотъ порядокъ напластованія былъ замѣченъ Базинеромъ по всему восточному скату плоскогорія.

Кромѣ того, здѣсь еще имѣется между горными породами самаго Усть-Юрта и сыпучимъ пескомъ холмъ, какъ бы прислоненный къ отвѣсной стѣнѣ плато; этотъ холмъ болѣе новаго образованія, высота его 400'. Подобнаго холма Базинеръ не наблюдалъ въ другомъ мѣстѣ по восточному склону. Холмъ этотъ состоитъ изъ слоевъ желтовато-сѣраго мергеля, перемежающихся прослойками песчаной глины, наполненной серебряно-бѣлыми блестками слюды. Въ мергелѣ встрѣчаются хорошо сохранившіяся створки *Cardium edule*, *Paludina achatinoïdes* и видъ *Corbula*, весьма сходный съ *Corbula exarata*, можетъ быть даже разновидность послѣдняго (Ле-Пле нашелъ *Paludina achatinoïdes* въ прѣсноводномъ отложеніи, состоящемъ изъ песчаной глины, близъ Таганрога на высотѣ 10 метровъ надъ уровнемъ моря. Онъ считаетъ этотъ видъ тождественнымъ съ нынѣ въ Дону живущимъ видомъ *P. vivipara*).

Весь восточный склонъ Усть-Юрта покрытъ известковыми валунами различной формы и величины. Эти валуны отдѣлились отъ окраины плоской возвышенности и расположились мѣстами волнообразными линіями, мѣстами разбросаны безъ порядка. Видъ живописенъ. Здѣсь также встрѣчаются крутя, часто отвѣсныя, неприступныя стѣны, многократно изогнутыя ущелья и широко раскинутыя долины. Ясно видно, какъ нѣкогда волны Арала разбивались о пласты Усть-Юрта, разрушая послѣдніе на высотѣ нѣсколькихъ сотъ футовъ.

Упомянемъ еще, что по показаніямъ Базинера, почва низменности, берущей свое начало у подножія Усть-Юрта, состоитъ изъ горизонтальныхъ перемежающихся свѣтлыхъ и темныхъ слоевъ, главные составныя части которыхъ суть весьма тонкія частички кварца, извести и слюды. Въ этихъ слояхъ часто встрѣчаются створки *Cardium rusticum*, *Neritina liturata*, *Glycimeris vitrea*. Проба, взятая изъ осадка со дна Аму-Дарьи, между Ургенджемъ и Питнекомъ, состоитъ изъ весьма мелкаго песка буроватаго цвѣта, въ которомъ можно отличить острогранныя, рѣже округленныя зерна бѣлаго, сѣраго и желтоватаго кварца, чешуйки бѣлой слюды, мясокрасныя и темно-зеленыя зерна, изъ которыхъ первыя вѣроятно — полевой шпатъ, послѣднія — роговая обманка. Этотъ осадокъ снесенъ теченіемъ изъ горъ, черезъ кристаллическія массы которыхъ рѣка въ своемъ верхнемъ теченіи прокладываетъ себѣ путь (Шейхджейли и горные кряжи Дарвасъ и Шигнанъ).

Путешественники спустились у Кара-Умбетъ съ Усть-Юрта въ низменность, простирающуюся до озера Лауданъ (Айбугиръ тожь). Эта низменность наводняется ежегодно во время высокой воды Аму-Дарьи (Іюль и Августъ). По спаденіи водъ Каракалпаки сѣютъ дыни, ячмень и гречиху (см. карта Арала въ описаніи путешествія Базинера). Около Коска-Джуль они опять изъ низ-

менности поднялись на Усть-Юртъ, который наконецъ у Айбугира былъ покинутъ путешественниками навсегда. Базинеръ опредѣлилъ высоту Усть-Юрта всего у Айбугира въ 100 фут. Такъ какъ Базинеръ на сѣверѣ опредѣлилъ высоту Усть-Юрта въ 600' и во время своего путешествія съ сѣвера на югъ по этой нагорной равнинѣ не замѣчалъ внезапнаго уменьшенія высоты ея, то слѣдуетъ полагать, что Усть-Юртъ опускается постепенно съ сѣвера на югъ; это положеніе согласуется съ геологическими условіями мѣстности. У восточнаго подножія сѣверной половины обнажаются подъ пліоценовыми осадками отложенія міоценоваго, мѣловаго и юрскаго періодовъ ¹⁾. Тоже явленіе наблюдается у западнаго ската Усть-Юрта до того мѣста, гдѣ Чинкь на нагорной равнинѣ круто поворачиваетъ на востокъ. У подножія южной половины до сихъ поръ еще не были найдены отложенія старше міоценовыхъ. Къ послѣднимъ здѣсь примыкаютъ такъ называемыя новѣйшія каспійскія образованія Мурчисона.

Значить, сѣверная часть испытала сильное поднятіе, или южная часть подвергалась опусканію. По нивелировкамъ, произведеннымъ въ послѣднее время, уровень Арала у устья Аму-Дарьи выше уровня Каспійскаго моря на 243', а уровень послѣдняго лежитъ ниже уровня Чернаго моря на 84', слѣдовательно, у устья Аму-Дарьи поверхность воды выше морской поверхности на 159'; относительная высота Усть-Юрта въ его сѣверной части, какъ было упомянуто выше, достигаетъ 600'; абсолютная высота его будетъ 759 фут. на сѣверѣ и 259' на югѣ.

Принимая во вниманіе послѣднія цифры, необходимо допустить, что плоскость плато Усть-Юрта, имѣющая отъ N къ S длину 600 верстъ, постепенно понижается по тому же направленію на 500'.

Это явленіе приводитъ къ выводу что причины постепеннаго поднятія были на сѣверѣ болѣе дѣятельны, нежели въ южной части плоскогорія. Обращенный къ сѣверу низкій, но крутой скатъ того пласта, о которомъ упоминаетъ Базинеръ, говоритъ вѣско за наклоненіе всей системы пластовъ къ югу; совершенно аналогичное явленіе наблюдается въ древнихъ и новыхъ пластахъ силурійской системы въ Эстляндіи, на ея островахъ и на островѣ Готландѣ въ Балтійскомъ морѣ.

Въ пунктѣ 2 упоминалось о перемѣщеніяхъ, испытанныхъ мѣловыми пластами полуострова Мангышлака. Въ болѣе южной цѣпи Агъ-Тау пласты имѣютъ пологое паденіе на SW, въ сѣверной же цѣпи—на SO. На антиклиначеской оси поднимаются темныя породы цѣпи Карагау, залегающія подъ мѣловыми пластами. Не исключена возможность продолженія мѣловыхъ и юрскихъ пластовъ Мангышлака подъ дномъ Каспійскаго моря, весьма мелкаго въ этомъ мѣстѣ, до западнаго берега его, такъ какъ они при анало-

¹⁾ Присутствіе мѣла и юры было доказано окаменѣlostями, найденными Антиповымъ старшимъ и вышеупомянутымъ польскимъ геологомъ на сѣверномъ берегу Арала.

гичныхъ условіяхъ появляются въ Кавказскомъ хребтѣ отъ Нуха до Казбека. Пласты мѣловой формаціи здѣсь также образуютъ сѣверный и южный скаты горнаго хребта съ соответствующимъ паденіемъ; высокая же ось Кавказа составлена въ этомъ мѣстѣ изъ юры и лейаса.

Далѣе на NW на оси Кавказа появляются кристаллическіе сланцы и изверженныя породы. Эти породы отсутствуют на полуостровѣ Мангышлакѣ. Послѣдній находится въ далекомъ разстояніи отъ всѣхъ пунктовъ Арало-Каспійской низменности, въ которыхъ проявляются кристаллическія породы; тѣмъ не менѣе мы склонны предполагать, что образованіе этихъ породъ, поднятіе ихъ изъ нѣдръ земли, не остались безъ динамическаго вліянія не только на Мангышлакъ, но и на всю сѣверную часть Усть-Юрта. Пункты, въ которыхъ найдены кристаллическія породы, нижеслѣдующіе: южныя продолженія Урала и горныя страны Шиходжейли, прорѣзанной водами Аму-Дарьи между Гурлянъ и Нухусъ. Эта горная цѣпь также называется Шиходжейли, а на картѣ Средней Азіи, изданной Генеральнымъ Штабомъ въ 1879 году, она названа Султанъ Уйсь. На юго-востокѣ отъ Мангышлака проявляются кристаллическія породы, а именно, на сѣверномъ берегу Краснодарскаго залива, на Восточномъ берегу Каспійскаго моря, гдѣ Фелькнеромъ и Сози были найдены порфиры и др. *сплошныя породы* ¹⁾. И такъ Усть-Юртъ лежитъ, такъ сказать, между тремя отдаленными пунктами нападенія подземной силы. Хотя бы даже нападеніе на эти пункты, находящіеся въ подземной взаимной связи, было слабое, но оно все-таки могло быть достаточно сильно, чтобы нарушить горизонтальное положеніе осадковъ, образующихъ Усть-Юртъ или чтобы медленно поднять ихъ сплошною массою на болѣе высокій уровень.

Силурійскіе пласты на сѣверномъ берегу Эстляндіи круто обрываются на сѣверѣ и имѣютъ пологое паденіе на югъ до нѣкотораго разстоянія отъ берега. Близъ С.-Петербурга пласты той-же древности во многихъ мѣстахъ подняты и сломаны, какъ напр., въ Пулковѣ и въ Дудергофѣ. Въ Псковской губ., около г. Холма, они подъ девонскою формаціею являются антиклинически поднятыми. Динамическая причина этихъ явленій—вѣроятно образованіе гранитовъ Финляндіи и Россіи, и происходящее увеличеніе при этомъ ихъ объема. Равнымъ образомъ можно было бы поднятіе породъ Усть-Юрта приписать образованію вышеупомянутыхъ кристаллическихъ породъ.

Я употребилъ выраженіе—граниты Россіи. Въ С.-Петербургѣ, въ дельтѣ Невы былъ заложенъ артезіанскій колодезь въ нижнесилурійскихъ пластахъ; при буреніи на глубинѣ 656 ф. добурились до финляндскаго раппакиви—гранита. Въ Воронежской губ. уже давно по верхнему теченію Дона, на SW отъ г. Новопавловска, Тарачковымъ въ двухъ мѣстахъ былъ найденъ гра-

¹⁾ Сози изслѣдовалъ сѣверо-восточный берегъ въ 1835 году, Фелькнеръ и Карелинъ изслѣдовали все восточное побережье въ 1836 году.

нить; фактъ былъ позже констатированъ Барботомъ де-Марни. Этотъ гранитъ проявляется почти въ центрѣ Европейской Россіи и можно утверждать, что всѣ осадки нашей страны лежатъ на гранитной подпочвѣ. На юго-западѣ и югѣ надъ гранитомъ отъ Мариуполя у Азовскаго моря до Овруча и Бердичева—въ губерніяхъ Кіевской и Волынской—непосредственно залегаютъ осадки третичныя и мѣловыя; по верхнему же теченію Днѣстра надъ гранитомъ лежитъ девонская формація. Послѣ открытія гранита подъ Петербургомъ на глубинѣ 656 фут. позволительно утверждать, что эту горную породу около г. Холма въ Псковской губерніи можно встрѣтить на глубинѣ 700', именно тамъ, гдѣ горный инженеръ Карпинскій открылъ два поднятія ниже-силурійскихъ пластовъ съ антиклиническимъ паденіемъ ихъ; эти пласты несогласно покрываются девонскими отложеніями.

Изъ вышеприведенныхъ фактовъ, я полагаю, можно вывести слѣдующія положенія:

1) Міоценовое море покрывало дно изъ эоцена, мѣла и юры и занимало нѣкогда значительное пространство. Воды его, начиная отъ востока Аральскаго озера, заливали низменность Кавказа, область Маныча, равнины у Чернаго моря: Волынію, Подолю, Галицію;—низменности по нижнему теченію Дуная, Венгрію, Сербію и терялись далѣе на западѣ. Величину и контуры этого моря невозможно пока точно опредѣлить. На сѣверѣ отъ Усть-Юрта осадки этого моря можно прослѣдить до степной рѣки Улу-Уиль, лежащей сѣвернѣе рѣки Ембы. На сѣверномъ, восточномъ и южномъ берегахъ Урала до сихъ поръ не наблюдались пласты міоцена; найдены лишь отложенія эоценоваго, пліоценоваго и постпліоценоваго періодовъ.

2) Эоценовое море занимало приблизительно такое же пространство какъ міоценовое; наибольшее же распространеніе какъ въ Россіи, такъ и въ западныхъ сосѣднихъ странахъ принадлежало морямъ мѣловаго и юрскаго періодовъ. Отъ южной оконечности Мугуджарской цѣпи тянется мѣловой поясъ до пермской формаціи у Новаго Узеня. Далѣе на западъ мѣль тянется отъ Симбирска до Царицына по западному берегу Волги; большими массами онъ обнажается близъ Могилева, Полтавы и у подножія Донецкаго хребта; мѣль подъ третичными осадками появляется на Днѣпрѣ, на Днѣстрѣ, въ Литвѣ и Польшѣ, у сѣверной окраины Карпатовъ, въ придунайскихъ земляхъ, на сѣверномъ побережьи Малой Азіи, на обоихъ склонахъ Кавказа на югѣ отъ р. Куры и образуетъ вмѣстѣ съ юрою подпочву Усть-Юрта.

Въ сѣверной части Россіи недостаетъ мѣловой и третичной формацій. Молодые морскія отложенія съ остатками нынѣ живущихъ раковинъ, найденныя по нижней Двинѣ и на берегу Печорской области, осаждались непосредственно,—по Двинѣ,—на пермской формаціи и горномъ известнякѣ, въ печорской же области и у восточнаго подножія сѣвернаго Урала—на юрской системѣ.

Юрское море имѣло наибольшее распространеніе изъ всѣхъ выше упомяну-

тыхъ, ибо его флора и фауна характеризуютъ осадки этого періода, открытые на Уральскомъ хребтѣ, по нижнему теченію р. Урала, на Усть-Юртѣ, на Кавказѣ, въ Крыму, въ центральной Россіи и на южной границѣ Курляндіи.

Распространеніе этихъ морей, какъ явствуетъ изъ вышесказаннаго, уменьшалось постепенно отъ юрскаго періода къ концу міоценовой эпохи, и если мы добавимъ, что пліоценовые и постпліоценовые осадки занимали еще меньшія пространства, нежели болѣе древнія отложенія, то становится яснымъ, что морскія воды той части стараго свѣта постепенно уступаютъ омываемое ими пространство сушѣ—явленіе, которое по нынѣ наблюдается на Аральскомъ и Каспійскомъ моряхъ. Что это не есть явленіе единичное, доказываютъ створки нынѣ обитающихъ въ полярныхъ моряхъ моллюсковъ, найденныя въ Сибири на разстояніи 700 верстъ отъ сѣвернаго побережья, по Двинѣ на разстояніи 200 верстъ отъ устья, въ Швеціи и Норвегіи на высотѣ 600', въ Эстляндіи на высотѣ 40' надъ уровнемъ моря. Зависитъ-ли несомнѣнное сокращеніе этихъ морей отъ паденія уровня моря, или отъ поднятія суши, или отъ совмѣстнаго дѣйствія обоихъ явленій—это вопросъ, ожидающій своего рѣшенія на всемъ сѣверномъ полушаріи, и тщетно разрѣшаемый учеными со временъ Линнея и Цельзія по нынѣ ¹⁾).

3) Вѣроятно въ концѣ періода образованія верхнихъ пластовъ Усть-Юрта поднялось третичное морское дно, или же опустился уровень моря, такъ какъ новѣйшія отложенія, съ которыми мы познакомились выше, не покрываютъ Усть-Юртъ, а только примыкаютъ къ нему, но не до верхняго края плато, а лишь на скатахъ и у подножія. Обломочный матеріаль, оторванный прибоемъ морскихъ волнъ отъ міоценоваго края Усть-Юрта, падалъ съ крутыхъ нависшихъ стѣнъ прямо въ море; подобное же явленіе наблюдается и теперь во многихъ мѣстахъ, напр., подмываніе нижнесилурійскаго *глинта* у Балтійскаго порта въ Эстляндіи. Міоценовый обломочный матеріаль Усть-Юрта разсѣянъ въ глинистыхъ массахъ, покрывающихъ восточный склонъ нагорной равнины и содержащихъ створки нынѣ живущихъ морскихъ и прѣсноводныхъ моллюсковъ. Подмывается-ли восточный край Усть-Юрта въ настоящее время волнами Арала—нѣ неизвѣстно. Базинеръ ничего опредѣленнаго объ этомъ не повѣствуетъ; наблюденіями же Гебеля на западной окраинѣ плато никто, къ сожалѣнію, по сіе время не воспользовался. Такъ какъ всѣ путешественники упоминаютъ на Усть-Юртѣ о береговой полосѣ, то слѣдуетъ полагать, что міоценовые пласты плоской возвышенности нынѣ болѣе не подвергаются разрушительному дѣйствію волнъ, или же если и подвергаются, то лишь въ немногихъ мѣстахъ.

О томъ, что міоценовые пласты здѣсь однажды далеко простирались

¹⁾ Я упомяну о драгоцѣнныхъ работахъ Шмика и надворнаго совѣтника Векса, въ Вѣнѣ объ абсолютномъ уменьшеніи количества воды въ рѣкахъ культурныхъ государствъ Европы.

на востокъ, было уже упомянуто выше. Разрушеніе ихъ шло постепенно отъ востока на западъ, а на западной окраинѣ по противоположному направлению; нынѣ же оно пріостановилось.

4) Послѣ того, какъ миоценовое морское дно превратилось въ сушу, соединенное Арало-Каспійское море сообщалось съ Чернымъ моремъ и имѣло видъ большой дуги, темя которой помѣщалось въ землѣ туркменовъ и въ Хивѣ, а восточная вѣтвь поднималась на сѣверѣ отъ современнаго Аральскаго моря. Сообщение этого морскаго рукава съ ледовитымъ моремъ, простиравшимся въ то время далеко на югъ, ничѣмъ не доказано. У восточнаго подножія Урала въ почвѣ не находится остатковъ нынѣ живущихъ морскихъ моллюсковъ. Ископаемые остатки, найденные Палласомъ и другими въ низменностяхъ Западной Сибири, принадлежатъ всѣ прѣсноводнымъ формамъ.

5) Мѣсто, гдѣ Аму-Дарья вливалась въ постплиоценовое море, слѣдуетъ искать у южнаго предѣла распространенія Арало-Каспійскихъ формъ моллюсковъ, расположеннаго на югъ отъ Арала и Усть-Юрта.

6) Въ то время еще не существовало раздвоеніе Аму-Дарьи, ибо послѣднее появилось только послѣ отдѣленія Арала отъ Каспійскаго моря. Узбой одно время вѣроятно вливался въ озеро Сары-Камышъ, пока послѣдній игралъ, подобно Красноводскому и Карабугасскому заливамъ роль лимана (гоффа) Каспійскаго моря, котораго уровень тогда находился гораздо выше. Когда же уровень Каспійскаго моря постепенно или, по мнѣніямъ Бэра и Ленца, внезапно или весьма быстро сталъ понижаться, то Узбой изъ Сары-Камышъ проложилъ себѣ путь вдоль подножія Усть-Юрта до моря, и Сары-Камышъ котораго уровень, по измѣренію Гельмана, лежитъ теперь на 49 фут. ниже уровня Каспійскаго моря, сталъ какъ-бы регуляторомъ для Узбоя, подобно тому какъ Женевское озеро для Роны, Ладожское озеро для Невы, Чудское озеро для Наровы. Теперь Узбой высокъ и почти безводенъ. Хивинскій оазисъ орошаемъ водами Аму-Дарьи. Узбой пересѣченъ охранительной плотинной. Во время высокой воды, какъ напр. въ прошломъ году, воды Аму-Дарьи прорываютъ плотину и текутъ по прежнему до стараго изсохшаго регулятора, но далѣе уже не въ силахъ прорывать себѣ дорогу.

О вѣроятной причинѣ пониженія уровня Каспійскаго моря я уже прежде утверждалъ, что она заключается въ постепенномъ опусканіи почвы. Въ южной глубокой части Каспійскаго моря опусканіе почвы доказано близъ Дербента и Баку. Не только здѣсь, но и изъ самаго моря до острова Челекенъ у восточнаго берега видѣляются въ продолженіи многихъ столбтій огромныя количества углеводородовъ. Очагъ, въ которомъ образуются послѣдніе, теряетъ часть веществъ, его составляющихъ, почва разрыхляется и не можетъ сопротивляться большому давленію водъ глубокаго моря и вѣсу залегающихъ надъ очагомъ горныхъ породъ. Почва сдавливается и часто происходятъ внезапные провалы. Громадное распространеніе лежащаго въ

нѣдрахъ очага, производящаго каспійскіе углеводороды (газъ, нефть) выясняется фактомъ, что въ Астрахани при буреніи артезіанскаго колодца Нешелемъ, изъ скважины выдѣлялись углеводороды.

Если данное объясненіе явленія опусканія вѣрно, то становится яснымъ быстрое увеличеніе низменной береговой полосы сѣверной мелкой части Каспійскаго моря; ширина этой полосы ежегодно увеличивается. Если дно южной части Каспійскаго моря, достигающее глубины 3100 фута., опускается, то вода изъ сѣверной части должна стремиться къ сосѣдней воронкѣ.

Какая причина изсяканія Узбоя и возможно-ли возстановить его прежнее теченіе въ Каспійское море и образовать водяной путь изъ С.-Петербурга черезъ системы каналовъ, по Волгѣ, по Аму-Дарьѣ до Хивы и даже до границъ Бухары?—Рѣшеніе этого вопроса составляетъ задачу экспедиціи, посланной министромъ путей сообщенія въ нынѣшнемъ году въ Арало-Каспійскую низменность.

Ближайшій вопросъ: имѣются ли явленія, констатирующія фактъ абсолютной убыли воды въ Средней Азій? Я думаю таковыя найдутся. Исчезаніе миоценоваго и постмиоценоваго морей не составляетъ еще доказательства абсолютной убыли количества воды; но изсяканіе степныхъ рѣкъ и высыханіе озеръ составляютъ уже указаніе на существованіе этого явленія. Заревшанъ, на которомъ лежитъ Бухара, достигаетъ своего устья въ Аму-Дарьѣ только при высокой водѣ весной; позже онъ теряется въ пескахъ и въ мелководныхъ озерахъ, не достигая Аму-Дарья.

Рѣка Эмба съ трудомъ и скупо катитъ свои воды до Каспійскаго моря, или, вѣрнѣе говоря, до двухъ лимановъ его. Ирғизъ, который безъ сомнѣнія во время широкаго распространенія постмиоценоваго моря изливался въ послѣднее, не былъ въ силахъ слѣдовать за отступающимъ моремъ, какъ нѣкогда Аму и Узбой, но остановился у озера Челкаръ, составляющаго по видимому отдѣлившуюся часть Арала. Количество воды Ирғиза недостаточно, чтобы проложить себѣ путь черезъ озеро Челкаръ и прорыть себѣ ложе черезъ Каракумъ до Арала. Тоже самое явленіе наблюдается на сѣверныхъ притокахъ озера Балкашъ; они всѣ уже болѣе не достигаютъ озера. Однѣ рѣчки, стекающія съ горъ и идущія съ юга, напр., Или, Каратель и др., изливаютъ свои воды въ Балкашъ. Упомянемъ также о большомъ озерѣ Хамунъ (Мехшилекъ Систанъ) на юго-западной границѣ Авганистана, въ Персіи, которое въ 1858 году посѣтилъ профессоръ Роб. Ленцъ. Ленцъ полагаетъ, что это озеро—остатокъ высохшаго древняго весьма большаго озера. Гильмендъ, одна изъ самыхъ большихъ рѣкъ Авганистана, беретъ свое начало на SW отъ Кабула и изсякаетъ въ пустыняхъ, лежащихъ по его нижнему теченію, не достигая болота Хамунъ. Лора, притокъ рѣчки Гильмендъ, достигаетъ послѣдней только весной при высокой водѣ; по спаденіи же водъ онъ теряется въ пескѣ, не доходя до своего устья.

Если предположеніе вѣрно, что мы находимся въ періодѣ, впродолже-

ніе котораго южное полушаріе земли подвергается большее время притягательной силѣ солнца, нежели сѣверное полушаріе и что влѣдствіе этого вода послѣдняго отчасти переливается въ южную гемисферу и на сѣверномъ полушаріи въ настоящее время происходитъ, такъ сказать, отливъ, а на южномъ—приливъ, то убыль абсолютнаго количества воды сѣвернаго полушарія была бы доказана. Высыхающія моря сѣверной гемисферы постепенно уступаютъ атмосферѣ все менѣе и менѣе водянаго пара, нежели прежде. Отъ этого бѣдствія будутъ страдать центральныя страны континентовъ древняго міра болѣе, нежели прибрежныя страны. Особенно страдаетъ Средняя Азія.

Дѣйствительно кажется, что въ континентальномъ сухомъ воздухѣ центральной Азіи потеря воды отъ испаренія не вознаграждается прибылью воды отъ атмосферныхъ осадковъ и что этотъ обмѣнъ благоприятствуетъ потерѣ воды, совершающейся однако медленно. Мы склонны полагать, что главная причина изсяканія Узбоя состоитъ въ общемъ осушеніи Средней Азіи, и не думаемъ, чтобы удалось превратить его сухое ложе въ водяной путь сообщенія. Водяной вопросъ важенъ не только для нашихъ новыхъ завоеваній въ Центральной Азіи, но и для Европейской Россіи; онъ налагаетъ на специалистовъ въ продолженіи нѣсколькихъ вѣковъ обязанность изучать его и примѣнять плоды его изслѣдованія практически для торговли и общественнаго благосостоянія Россіи. Мы надѣемся, что это сбудется и что наша Академія приметъ дѣятельное участіе въ этомъ дѣлѣ.

Обратимся наконецъ послѣдній разъ къ Кара-Куму, образованіе котораго было включено въ геологическія разсужденія объ Арало-Каспійской впадинѣ. Подробности о географическихъ и физическихъ условіяхъ мѣстности, избранной Великимъ Княземъ для проложенія рельсоваго пути, изложены въ вышеупомянутыхъ сочиненіяхъ Его Императорскаго Высочества, извлеченія изъ которыхъ съ примѣчаніями появились также на нѣмецкомъ и на французскомъ языкахъ, а именно въ *Beiblatt der S.-Petersburger Zeitung* 1878. №№ 260, 264 и 267; въ *Bulletin de la société de géographie de France* 1878 съ предисловіемъ извѣстнаго геолога Барранда, автора обширныхъ монографій о силурійской формации Богеміи; въ журналѣ: *Das Ausland*. Особенно рекомендуемъ къ чтенію пренія, происходившія объ этомъ предметѣ въ присутствіи Великаго Князя въ Оренбургѣ 19 го января 1878 г. въ Оренбургскомъ отдѣленіи Императорскаго Географическаго Общества.

Железнодорожная линия страдаетъ недостаткомъ строительнаго лѣса и древеснаго топлива. Въ строительномъ лѣсѣ вѣроятно всегда былъ недостатокъ, и небольшое количество древеснаго топлива, которое замѣчалось при проведеніи почтовой дороги отъ Оренбурга въ Ташкентъ, почти совершенно

истреблено обитателями станціи и киргизами. Поэтому возникает вопрос — можно ли надѣяться пайти минеральное топливо въ этой мѣстности?

Напомнимъ читателю, что геологическія изысканія показали, что все мѣсторожденія каменнаго угля на Кавказѣ, въ горной цѣпи у Астрабада въ Персіи, въ горномъ краѣ Фопъ на востокъ отъ Самарканда, также уголь полуострова Мангышлака на сѣверномъ берегу Арала, по теченію рѣки Илекъ, не принадлежатъ каменноугольной формаци, а найдены въ юрской системѣ, а именно въ лейасѣ. Тоже относится къ углю, открытому въ Туркестанѣ. Мы уже выше замѣтили, что желѣзнодорожная линія прорѣзываетъ Мугоджарскую цѣпь, и что юрскій поясъ Киргизской степи достигаетъ западнаго подножія ея, близъ проектированной линіи. Поэтому надлежитъ подвергнуть юрскіе пласты этой мѣстности основательному геологическому изслѣдованію въ соединеніи съ развѣдочными работами. Если надежда нахожденія въ этихъ пластахъ лейасоваго каменнаго угля оправдается, то новая линія будетъ снабжена горючимъ матеріаломъ. По южному склону Кавказа у Тквибуля, въ Имеритіи, въ лейасѣ найдены пласты хорошаго каменнаго угля, мощностью до 49'.

Каменный уголь по Илеку, разработанный для опыта и лежащій въ сосѣдствѣ проектированной линіи, по причинѣ малой мощности пластовъ, не достоинъ разработки. Слѣдуетъ однако же замѣтить, что изысканія были сдѣланы въ этой мѣстности неудовлетворительно и потому нельзя терять надежды добуриться и тутъ до залежей каменнаго угля, годныхъ для разработки. Если же поиски по Илеку и въ Мугоджарской цѣпи не увѣнчались бы желательнымъ успѣхомъ, то не слѣдуетъ терять изъ виду, что изслѣдованія Гофмана, Гельмерсена, Меглицкаго и Антипова уже въ 1828 году доказали присутствіе отложеній каменноугольнаго періода, а именно, по старой Оренбургской военной дорогѣ, гдѣ на правомъ берегу рѣки Урала былъ найденъ горный известнякъ. Пласты каменноугольной формаци переходятъ и на лѣвый берегъ Урала съ простираніемъ съ сѣвера на югъ и доходятъ до верховья Илека, приближаясь къ желѣзнодорожной линіи. Мы еще добавимъ, что въ песчаникахъ каменноугольнаго края между станціями Ильинской и Губерлинской были открыты въ одномъ мѣстѣ прослойки каменнаго угля. Здѣсь слѣдуетъ произвести тщательныя изысканія.

Кара-Кумъ не страдаетъ недостаткомъ воды; онъ во многихъ мѣстахъ способенъ къ воспріятію культуры. По распоряженію Великаго Князя уже сдѣланы попытки воспитать лѣса. Одинъ лѣсничій посланъ во Францію въ *rayon des Landes* для изученія успѣховъ разведенія лѣсовъ на дюнахъ. Мы еще разъ указываемъ на небольшое распространеніе сыпучихъ песковъ въ Кара-Кумѣ. Песокъ уже укрѣпленъ устойчивою растительностью и такъ мало подвиженъ, что бури и воды не въ силахъ болѣе заносить имъ дороги, луга, кочевья киргизовъ и колодцы, которые уже много лѣтъ не подвергаются нападенію этого врага.

Сѣверовосточный Каракумъ существенно и выгодно отличается въ этомъ отношеніи отъ сѣвернаго и восточнаго побережья Арала, на которыхъ въ недавнее время образовались песчаныя пустыни, подвигающіяся къ озеру и почти лишенныя всякой растительности, какъ напр., безводная песчаная пустыня Кизылъ-Кумъ и страшная своими бурями ¹⁾ пустыня Хала-Ата между Хивою и Бухарою. По этимъ пустынямъ наши войска проходили во время похода въ Хиву.

Заслуги, пріобрѣтенныя Великимъ Княземъ труднымъ изученіемъ этой интересной мѣстности выходятъ изъ ряда вонъ и мы ждемъ съ напряженнымъ интересомъ результатовъ изслѣдованія 1878 — 1879 годовъ. Исторія образованія и развитія Арало-Каспійской впадины принадлежитъ къ важнѣйшимъ задачамъ геологіи и физической географіи.

Послѣ того какъ это дополненіе къ свѣдѣніямъ о геологическихъ условіяхъ Арало-Каспійскаго бассейна было написано и напечатано, я получилъ данныя объ Узбоѣ, которыя были обнародованы г. Ф. Стариновымъ въ «С.-Петербургскихъ Вѣдомостяхъ» № 151, 1879 года. Авторъ нѣсколько лѣтъ провелъ въ одномъ изъ русскихъ поселеній по нижнему теченію Аму-Дарьи и прилежно изучалъ народъ и землю. Эти свѣдѣнія составляютъ какъ бы продолженіе содержанія сочиненія, изданнаго въ Самарѣ Великимъ Княземъ Николаемъ Константиновичемъ въ мартѣ 1879 г. подъ названіемъ: «Аму и Узбой». Статья Старинова въ краткомъ видѣ представляетъ поучительный очеркъ исторіи, значенія и будущности Аму-Дарьи и его древняго теченія въ Каспійское море (Узбоя). Стариновъ въ началѣ сообщаетъ свѣдѣнія объ Аму-Дарьѣ, изложенныя у Массуди и у географа и историка Ховарезма, хана этой страны Абуль-Гази. Массуди посѣтилъ эту страну въ концѣ 9-го столѣтія послѣ Р. Х. и повѣствуетъ, между прочимъ о большихъ, нагруженныхъ товарами корабляхъ, спускающихся отъ Хорезма по р. Джейхунъ (Аму-Дарья) внизъ до Казарскаго моря (Каспійское море) и поднимающихся потомъ по Волгѣ вверхъ до земли Болгаровъ. Позже отъ Абуль-Гази мы узнаемъ, что побережье Аму отъ озера Сары-Камышъ до Каспійскаго моря было густо населено и хорошо воздѣлано; торговля здѣсь процвѣтала; караванные пути были хороши и безопасны. Въ началѣ XVI вѣка, послѣ завоеванія этой страны Узбеками произошелъ политическій переворотъ въ Хорезмѣ. Новые властители роздали для управленія старѣйшимъ своего рода участки государства. Между этими правителями произошли кровавыя междоусобія, цѣлый рядъ малыхъ войнъ, избіенія и истребленія цѣлыхъ династій. Къ этимъ несчастіямъ присоединилось еще новое: «Въ первой поло-

¹⁾ Эти бури носятъ у киргизовъ названія Теббасъ или Туфаленгъ. Сыпучій песокъ они называютъ Ватнакъ-Кумъ, прикрѣпленный растительностью песокъ—Конгръ-Кумъ.

винѣ 40-выхъ годовъ XVI столѣтія Аму-Дарья перестала течь въ Каспійское море, потому что количество воды въ Аму (Узбоѣ) уменьшилось, а вслѣдствіи этого его теченіе стало весьма медленнымъ. Западная часть теченія (значитъ часть Аму отъ Сары-Камышъ до Каспійскаго моря) занеслась пескомъ; восточная наполнилась иломъ. Хотя тамъ и сямъ въ долинѣ рѣки остались водохранилища, тѣмъ не менѣе положеніе населенія было весьма бѣдственное; положеніе ихъ еще ухудшалось постоянными войнами и грабежами. Теперь царствуетъ покой и тишина смерти надъ этой страной, по которой одни только хищники туркмены рыскаютъ, ища добычу, развѣзжая по развалинамъ старыхъ городовъ и слѣдамъ старой дороги двѣтущей нѣкогда торговли.

«Въ прежнія времена восточная и западная части старой рѣки носили особыя названія и распались въ свою очередь на участки, носившіе мѣстныя названія. Узбой есть современное намъ собирательное имя изсякшаго ложа Аму. Отъ точки, въ которой Узбой отдѣляется отъ Аму до западнаго берега озера Сары-Камышъ, рѣка носила названіе Дарья-Лыкъ, а нѣкоторые участки назывались: Урунъ-Дарья, Кунэ-Дарья, Колганъ-Дарьялыкъ и пр. Отъ озера Сары-Камышъ до Каспійскаго моря рѣка носила названіе Узбой ¹⁾).

«Русло Дарья-Лыкъ начинается между Шейхъ-Абасъ-Вали и Бій-Базаръ. Первый изъ этихъ пунктовъ лежитъ внизъ по теченію рѣки на разстояніи 35 верстъ отъ форта Петро-Александровскаго; второй, названный на картѣ Аму-Дарьинской области Рахманъ-Берди-Бій, отстоитъ отъ Шейхъ-Абасъ-Вали, т. е. отъ перваго пункта, на 25 верстъ. Кромѣ этого главнаго рукава, Узбой, Аму имѣлъ еще другой болѣе слабый стокъ въ Аральское море. Когда стокъ Узбой въ Каспійское море ослабѣлъ, то и количество воды въ Дарьялыкъ уменьшилось; въ стокѣ же въ Аральское море количество воды увеличивалось и вода стремилась постоянно въ главный рукавъ. Когда же наконецъ восточная часть Дарья-лыкъ совершенно затянулась иломъ, то потокъ проложилъ себѣ дорогу подъ послѣднимъ въ Дарья-Лыкѣ—Лауданъ. Таже участь постигла этотъ стокъ и онъ также затянулся иломъ и образовались новые болѣе слабые рукава у устья. Они всѣ обозначены на картѣ Хивы, изданной въ 1873 г., и всѣ направлены къ восточному подножью сосѣдняго *Чинка*.

«Къ концу 40-выхъ годовъ XVI столѣтія всѣ эти рукава у устья были пресѣчены плотинами и они перестали течь.

«Причиною этой мѣры было то обстоятельство, что насилія туркменовъ стали нестерпимы. Они наложили на хивинцевъ своевольно подати, содержали ихъ рабами и заложниками. Софіанъ-Ханъ рѣшился обуздать туркменовъ. Онъ

¹⁾ На картѣ Центральной Азіи, изданной картографическимъ депо генеральнаго штаба въ 1879 году, старое теченіе Аму вообще не получило названія. На картѣ Хивинскаго ханства, изданной въ 1873 г., мы уже находимъ названія: Дарья-Лыкъ, Кунэ-Дарья и Урунъ-Дарья.

устроилъ вышеупомянутыя плотины и такимъ образомъ отрѣзаль воду, которую туркмены отводили изъ Дарья-Лыка въ свои оросительные каналы. Послѣдствіемъ этой мѣры было покореніе туркменовъ и наложеніе на нихъ дани ханомъ.

«Современное озеро Сары-Камышъ представляетъ собою лишь небольшой остатокъ прежняго. Современные берега мѣстами отстоятъ отъ старыхъ береговъ на 50 верстѣ.

«Въ устахъ народа сохранилось преданіе, что озеро Сары-Камышъ (ихъ числомъ два) однажды сообщалось съ заливомъ Айбугуръ Аральскаго моря».

О прорывахъ въ 1878 г. на Аму-Дарьѣ, а особенно о прорывѣ въ Дарья-Лыкъ до озера Сары-Камышъ, Стариновъ рассказываетъ слѣдующее:

«Впродолженіе первыхъ чиселъ іюля, вода р. Аму подымалась; въ концѣ мѣсяца рѣка выступила изъ береговъ, наводнила во многихъ мѣстахъ поля и разрушила плотины. Въ окрестностяхъ Петро-Александровска особенно пострадали поселенія Акъ-Камышъ и Бій-Базаръ. Отъ Акъ-Камышъ вода потокомъ лилась по направленію къ песчаной пустынѣ Кызыль-Кумъ, дошла до стараго русла Акча-Дарьи (между Гурляномъ и Кипчакомъ), не достигла однако до мѣстечка Кокчи и затерялась въ песокъ (Акча-Дарья прежній восточный рукавъ Аму, у подножія горнаго кряжа *Ходжейли*, представляетъ опять примѣръ изсяканія значительныхъ рѣчныхъ потоковъ въ сухихъ пространствахъ Средней Азіи). Этотъ рукавъ на Бухарской территоріи близъ Кургуртли, на разстояніи 180 верстѣ вверхъ по теченію рѣки отъ Петро-Александровска, отдѣлился отъ Аму-Дарьи и соединился ниже Петро-Александровска опять съ *правымъ берегомъ* ея. По этому рукаву жило многочисленное населеніе и находились слѣдующія крѣпости: Базаръ-Кара, Кокчи, Кыръ-Кисъ, Юдюрюкнъ, Кызыль-Кала и Календаръ-Хане. Нижнее теченіе Акча-Дарьи уклоняется на Западъ по южному подножью *Хеджейлітской цѣпи*. Всѣ эти укрѣпленія обратились въ развалины, а старое рѣчное ложе замѣнено пескомъ.

«Прорвавъ плотины, находившіяся выше Бій-Базара на разстояніи 7 верстѣ, вспученный Аму наводнилъ Календаръ-Хане и его окрестности, достигъ стараго русла Акча-Дарьи, слѣдуя которому направился до юго-восточнаго склона хребта Гэкъ-Тау и добрался опять до русла Аму. По лѣвому берегу потокъ разрушилъ плотины: Шамрандъ-Бендъ, Егень-Клытшъ, Ушакъ-Бендъ, Кара-Клытшъ и др. меньшія, излился въ названные здѣсь высохшіе рукава, въ Дарья-Лыкъ и достигъ озера Сары-Камышъ, но не дошелъ до западнаго озера Капиляра. Въ послѣднемъ озерѣ вода осталась соленою, въ восточномъ же озерѣ вода стала прѣсною.

«Въ Лауданѣ и Дарья-Лыкѣ глубина воды до сентября достигала 4' 8"; теченіе было на столько сильно, что немногіе осмѣливались переѣзжать эти рѣки. Въ сентябрѣ вода начала постепенно спадать и достигла глубины 2'. Въ ноябрѣ по приказанію хана плотины были исправлены и такимъ образомъ прегражденъ путь теченію изъ Аму въ Дарью-Лыкъ. Чтобы избѣгнуть

въ будущемъ бѣдствія отъ наводненія, властитель Хивы приказалъ возвести непрерывную плотину отъ Гезараспа до Кунграда. Длина ея 250 верстъ».

Сочетая эти показанія и драгоцѣнныя свѣдѣнія въ статьѣ: «Узбой и Аму», съ геологическими условіями Арало-Каспійскаго бассейна, мы придемъ къ слѣдующимъ выводамъ.

1) Было время, когда Араль распространился на югъ до узловой точки дельты Аму-Дарьи, т. е. до Нукуса. Араль тогда покрывалъ всѣ сосѣднія страны, лежащія ниже 60' надъ его современнымъ уровнемъ. Устье Аму тогда располагалось близъ Нукуса. Дельта образовалась отъ постепеннаго отложенія мелкаго обломочнаго матеріала, приносимаго теченіемъ, и отъ постепеннаго отступленія Арала на сѣверъ.

2) Озеро Сара-Камышъ прежде занимало большее пространство, чѣмъ нынѣ, и сообщалось съ Айбугирскимъ заливомъ Аральскаго моря. Позже образовался постепенно сокращающійся Сара-Камышъ, играющій роль промежуточнаго звена между Араломъ и Каспійскимъ моремъ; черезъ него протекалъ Узбой. Это продолжалось до тѣхъ поръ, пока уровень воды въ озерѣ Сара-Камышъ понизился на столько, что рѣка Узбой не могла на западѣ болѣе добраться до Каспійскаго моря и стала лишь питать озеро, принося все менѣе и менѣе воды.

3) По Узбою сохранились нѣкоторое время многія маленькія водохранилища, у которыхъ остатокъ прежняго густаго населенія и ихъ полевая культура довершали свое существованіе.

4) Постепенное изсякновеніе Узбоя объясняется слѣдующими причинами:

а) Убыль абсолютнаго количества воды во всей западной Азіи и въ южной Россіи.

б) Дѣйствіе знойнаго вѣтра и бурь, посылаемыхъ Сахарою этой части стараго свѣта.

Фень, набѣгающій на югъ западной Европы, по изслѣдованіямъ Вильда и Дове, не африканскаго, а атлантическаго происхожденія; по этому онъ влаженъ и осаждаетъ свои водяные пары, проходя черезъ высокую альпійскую стѣну.

Подымающійся вверхъ токъ воздуха изъ Сахары сухъ и, распространившись, вліяетъ на Малую Азію, Черное море и его побережье, на Арало-Каспійскую впадину и Персію.

с) Огражденіе Узбоя отъ Аму-Дарьи плотинами.

д) Постепенное перемѣщеніе Аму-Дарьи на востокъ по закону Бэра объ измѣненіи теченія рѣкъ. Если наблюденія и измѣренія въ будущемъ докажутъ, что Аму-Дарья постепенно перемѣщаетъ правый берегъ по рыхлой почвѣ своего низовья на востокъ, то это явленіе объяснить, почему всѣ прежніе рукава, расположенные на западъ отъ нынѣшняго главнаго стока Аму, бѣдны водою и отчасти совсѣмъ высохли.

5) О причинахъ пониженія уровня Каспійскаго моря я уже прежде высказался въ анонимной статьѣ «Изъ дневника путешественника».

П Р И Л О Ж Е Н І Е.

Исслѣдованіе воды изъ 2 колодцевъ Кара-Кума, зачерпнутой лѣтомъ 1877 г.

- А) Катырѣ-булакъ у подошвы песчаной дюны Нарѣ-Кызыль (№ 7).
- В) Изъ копаней у подошвы горы Калмасъ (№ 10).

Анализъ профессора д-ра Карла Шмидтъ изъ Дерпта въ Мартъ 1879 г.

10,000 частей колодезной воды изъ Кара-Кума содержатъ:

	100 частей минеральн. составныхъ частей содержатъ:			
	Нарѣ-Кызыль.	Калмасъ.	Нарѣ-Кызыль.	Калмасъ.
Сѣрной кислоты SO_3	1,1956	1,6082	13,738	20,954
Хлора Cl	0,3822	0,3759	4,392	4,897
Угольная кислота бикарбонатовъ $2CO_2$	3,5524	2,4672	40,819	32,145
Эквивалентъ-кислорода отъ SO_3 и $2CO_2$	0,8850	0,7702	10,169	10,035
Калія K	0,0883	0,0874	1,015	1,139
Натрія Na	1,2531	1,2867	14,399	16,764
Кальція Ca	0,7577	0,7487	8,706	9,755
Магнія Mg	0,3227	0,1366	3,708	1,780
Кремнезема SiO_2	0,2658	0,1943	3,054	2,531
Сумма минеральныхъ составныхъ частей	8,7028	7,6752	100,000	100,000
Вода, свободная углекислота, O, N , слѣды органическихъ веществъ	9991,2972	9992,3248	—	—
	10000	10000	—	—

Группированіе минеральныхъ составныхъ частей въ 10,000 частяхъ колодезной воды изъ Кара-Кума.

	Въ 100 частяхъ минеральныхъ составныхъ частей.			
	Нарѣ-Кызыль.	Калмасъ.	Нарѣ-Кызыль.	Калмасъ.
Сѣрнокислый калий K_2SO_4	0,1967	0,1947	2,260	2,537
Сѣрнокислый натрій Na_2SO_4	1,9633	2,6978	22,560	35,149

	Въ 100 частяхъ минеральныхъ составныхъ частей.			
	Нарь-Кызыль	Калмасть	Нарь-Кызыль.	Калмасть.
Хлористый натрій NaCl	0,6306	0,6202	7,246	8,081
Дву-углекислый натрій Na ₂ C ₂ O ₅	1,1976	0,5442	13,761	7,090
Дву-углекислый кальцій CaC ₂ O ₅	2,7278	2,6954	31,344	35,119
Дву-углекислый магній MgC ₂ O ₅	1,7210	0,7286	19,775	9,493
Кремнеземъ SiO ₂	0,2658	0,1943	3,054	2,531
Сумма минеральныхъ солей	8,7028	7,6752	100,000	100,000
Вода, свободная CO ₂ , O, N слѣды органическихъ веществъ	9991,2972	9992,3248	—	—
	10000	10000	—	—

Вода изъ колодца Нарь-Кызыль (№ 7) свѣтла безцвѣтна и почти безвкусна. Остатокъ послѣ выпариванія, щелочный растворъ солей (α) и котельный камень (накипь β) при обработкѣ кислотами обильно выдѣляютъ углекислоту.

На днѣ шампанской бутылки, наполненной водою изъ колодца (№ 10), осѣло незначительное количество песка, глины и растительныхъ остатковъ. Осадокъ былъ собранъ на взвѣшенной цѣдилкѣ, причемъ жидкость цѣдилась легко. Въ 10000 частяхъ воды содержалось осадка, осѣвшаго отъ стоянія и состоящаго изъ растительныхъ остатковъ, песка и глины 2,798 частей,

распределеннаго слѣдующимъ образомъ.	}	Органическихъ веществъ (растительн. остатковъ)	0,742
		Минеральныхъ частицъ (песокъ и глина)	2,056
		Сумма нерастворимаго осадка	2,798

Для анализа былъ употребленъ свѣтлый филтратъ Калмасской колодезной воды, по вкусу и свойствамъ весьма сходной съ Нарь-Кызыльской водою. Какъ котельный камень (β), такъ и растворъ сильно щелочныхъ солей при кипѣннн и выпариваннн, при обработкѣ кислотами обильно выдѣляли угольную кислоту.

Свойства обѣихъ колодезныхъ водъ при кипѣннн и выпариваннн выясняются нижеслѣдующей таблицей.

	Нарь-Кызыль.	Калмась.
α) Растворимыя соли	41,793	50,779
β) Осаждающийся котельный камень	37,798	33,148
γ) Выдѣляющаяся угольная кислота двууглекислыхъ солей	20,409	16,073
	<u>100,000</u>	<u>100,000</u>

При кипѣнii и выпариванii 10000 частей Каракумской коледезной воды № 10 въ растворѣ остаются (α).

100 частей минеральныхъ составныхъ частей распадаются при кипѣнii и выпариванii на (α) растворимыя соли

	Нарь-Кызыль.	Калмась.	Нарь-Кызыль.	Калмась.
K_2SO_4	0,1967	0,1947	2,260	2,537
Na_2SO_4	1,9633	2,6978	22,560	35,149
$NaCl$	0,6306	0,6202	7,246	8,081
Na_2CO_3	0,8465	0,3847	9,727	5,012
Сумма растворимыхъ солей.	<u>3,6371</u>	<u>3,8974</u>	<u>41,793</u>	<u>50,779</u>

Въ видѣ нерастворимаго осадка падаютъ на дно, образуя котельный камень (β).

β). Нерастворимый осадокъ (Котельный камень).

	Нарь-Кызыль.	Калмась.	Нарь-Кызыль.	Калмась.
$CaCO_3$	1,8943	1,8718	21,767	24,388
$MgCO_3$	1,1294	0,4781	12,977	6,229
SiO_2	0,2658	0,1943	3,054	2,531
Сумма осаждающагося котельнаго камня (β).	<u>3,2895</u>	<u>2,5442</u>	<u>37,798</u>	<u>33,148</u>

γ) Выдѣляющаяся углекислота двууглекислыхъ солей.

	Нарь-Кызыль.	Калмась.	Нарь-Кызыль.	Калмась.
Углекислоты выдѣляется изъ двууглекислыхъ солей (γ)	1,7762	1,2336	20,409	16,073

Изъ солей, остающихся въ растворѣ при кипяченii и выпариванii обонихъ колодезныхъ водъ изъ Кара-Кума, преобладаетъ глауберова соль, затѣмъ слѣдуютъ: поваренная соль, сода и сѣрноокислый калий.

