

BULLETINS DU COMITÉ GÉOLOGIQUE.

1911.

St. PÉTERSBOURG.

XXX. № 7.

ИЗВѢСТІЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.

1911 ГОДЪ.

ТОМЪ ТРИДЦАТЫЙ.

№ 7.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типо-Литографія К. Биркенфельда (В. О., 8-я л., № 11.

1911.

СОДЕРЖАНІЕ

- Журналъ Присутствія Геологическаго Комитета. Засѣданіе 21-го октября 1911 года.
- О миграціи нефти К. Калицкій
(Über die Migration des Erdöls. K. Kalickij).
- Геологическія изслѣдованія въ сѣверо-западной части 27-го листа. Н. А. Егунувъ
(Recherches géologiques dans la partie nord-occidentale de la feuille 27.
J. Egounow).
-

ИЗВѢСТІЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.

Журналъ Присутствія Геологическаго Комитета.

Засѣданіе 18-го октября 1911 года.

Предсѣдательствовала Директоръ Комитета, академикъ **Ѳ. Н. Чернышевъ**, Присутствовали: Почетный Директоръ, академикъ **А. П. Карпинскій**, академикъ **В. И. Вернадскій**, старшіе геологи: **А. А. Краснопольскій**, **А. В. Фаасъ**, **Н. К. Высоцкій**, геологи: **А. П. Герасимовъ**, **Н. Н. Яколевъ**, **Э. Н. Веберъ**, **М. Д. Залѣскій** (и д.), помощники геологовъ: **П. И. Стефановъ**, **А. Н. Рябининъ**, **М. М. Пригоровскій**, приглашенные въ засѣданіе: гражд. инженеръ **А. І. Шалинъ**, **Э. Э. Апертъ**, **Л. А. Ячевскій**, **М. М. Васильевскій**, **Я. А. Маеровъ**, **П. И. Преображенскій**, **А. К. Мейстеръ**, **И. А. Егуновъ**, **Б. К. Лихаревъ**, **Р. І. Стальновъ**, **А. И. Педашенко**, **В. А. Вознесенскій**, **А. Н. Замятинъ**, **С. Ф. Малявкинъ**, **В. П. Ренгартенъ**, **П. А. Казапскій**, **В. Н. Звѣревъ**, **П. И. Полевой**, **П. В. Чуринъ**, консерваторъ **А. Н. Державинъ** и и. д. секретаря **Н. Ф. Погребовъ**.

I.

Директоръ Комитета открылъ засѣданіе сообщеніемъ о печальномъ происшествіи, стоившемъ жизни помощнику начальника Ленской геологической партіи, горному инженеру Александру Александровичу Демину, утонувшему на порогахъ рѣки Май при производствѣ геологическихъ изслѣдованій.

Кромѣ того истекшимъ же лѣтомъ скончался проф. Вѣнскаго Университета Улигъ.

Присутствіе почтило память скончавшихся вставаніемъ и постановило напечатать некрологъ **А. А. Демина** въ «Извѣстіяхъ» и въ «Геол. изсл. въ золот. обл. Сибири. Ленскій золотон. районъ».

II.

Доложено Присутствію увѣдомленіе Горнаго Департамента, о переводѣ, съ согласія, за Министра Торговли и Промышленности, г. Товарища Министра Коновалова, въ распоряженіе Комитета изъ кредита, назначеннаго по § 5 горной смѣты 1911 г., 99.200 р. на слѣдующіе расходы по геологическимъ изслѣдованіямъ: 9.000 р.— въ Донецкомъ бассейнѣ; 7.000 р.—острова Сахалина; 21.700 р.— нефтеносныхъ районовъ Кавказа; 15.000 р.—въ Южномъ Уралѣ; 15.000 р.—въ Туркестанѣ и 31.500 р.—въ районѣ Амурской желѣзной дороги.

III.

Доложено присутствію увѣдомленіе Горнаго Департамента о переводѣ, съ согласія, за Министра Торговли и Промышленности, г. Товарища Министра Коновалова, въ распоряженіе Комитета изъ кредита, назначеннаго по § 5 горной смѣты 1911 года, 50.000 р. на расходы по геологическимъ изслѣдованіямъ: въ Самарской губ. (15.000) и въ Семирѣченской и Семипалатинской областяхъ.

IV.

Доложено Присутствію увѣдомленіе Горнаго Департамента о согласіи, за Министра Торговли и Промышленности, г. Товарища Министра Коновалова, на командированіе геолога Калицкаго въ Галицію и Румынію, срокомъ на 2 мѣсяца, съ цѣлью ознакомленія съ характеромъ нефтяныхъ мѣсторожденій этихъ странъ.

V.

Доложенъ Присутствію полученный черезъ Горный Департаментъ запросъ уѣзднаго члена Псковскаго окружного суда о производствѣ геологическихъ изслѣдованій въ пустоши Горки, Порховскаго уѣзда, въ виду нахождения на этой землѣ известняка, минеральныхъ водъ и мельницы, съ цѣлью опредѣленія цѣнности названнаго имѣнія.

Горному Департаменту было сообщено, что выясненіе цѣнности имѣнія не можетъ быть предметомъ изслѣдованій геологовъ.

VI.

Доложена Присутствію просьба сотника Уральскаго казачьяго войска Емуратова изъ Гурьева объ изслѣдованіи 10 образцовъ породъ, обнаружившихъ признаки нефти.

Произведенное въ лабораторіи Комитета изслѣдованіе показало, что со 2-го по 5-й слой включительно образцы даютъ постепенное повышеніе въ содержаніи нефти, хотя въ общемъ ея и немного; значительное содержаніе сѣры, особенно въ 5 образцѣ. Далѣе, въ 6 и 7 пластахъ нефти совсѣмъ мало, сѣра преобладаетъ; въ 8-мъ самое значительное содержаніе нефти, съ малымъ (сравнительно съ другими образцами) содержаніемъ сѣры. Въ 9-мъ образцѣ нефти очень мало. Образцы 1-й и 10-й разсыпались, вслѣдствіе плохой укупорки, а потому не могли быть изслѣдованы.

VII.

Доложенъ Присутствію запросъ Ямбургской Уѣздной Земской Управы относительно заложенной при земской больницѣ въ д. Валговицахъ буровой скважины.

Ямбургской Земской Управѣ было сообщено, что присланныхъ земствомъ данныхъ оказалось недостаточно для отвѣта на поставленные вопросы, вслѣдствіе чего Комитетомъ былъ командированъ въ Валговицы секретарь Присутствія Погребовъ, производившій ранѣе гидро-геологическія изслѣдованія въ Ямбургскомъ уѣздѣ.

Изъ собранныхъ г. Погребовымъ данныхъ выяснилось, что Валговицкая больница расположена на высотѣ 36,8 саж. надъ уровнемъ моря, близъ крутого склона террасы, сложенной изъ послѣдниковыхъ отложений.

При заложеніи здѣсь буровой скважины, очевидно, не предполагалось бурить на значительную глубину, и скважина была начата діаметромъ въ 4" и остановлена при діаметрѣ 2¹/₂"', причѣмъ ею пройдены, согласно журналу буренія, слѣдующія породы:

- 1) Песокъ, свѣтлый, мелкій 45 ф. ¹⁾
- 2) Песокъ мелкій, глинистый, сивеватый. 76 »

¹⁾ Считая отъ поверхности. Скважина заложена на днѣ колодца, глубиною 21 ф. и шла по свѣтлымъ пескамъ 24 ф.

3) Глина синеватосѣрая, свѣтлая	96	ф.
4) Песчаникъ («плита») сѣрый, твердый.	4	»
5) Песчаникъ плотный, сѣроватый, мягче № 4-го	29 ¹ / ₂	»
6) Глина сѣрая жирная	46	» 8''
7) «Гранить»		2''

42 саж. 3 ф. 4''

Разсмотрѣніе образцовъ породъ изъ этой скважины показало ихъ полное соотвѣтствіе съ породами, обнажающимися въ окрестностяхъ на крутомъ склонѣ террасы, возвышающейся около 20 саж. надъ долиной рѣчки Хаболовой, гдѣ имѣемъ сверху около 1 арш. неслоистыхъ охристыхъ песковъ, съ небольшимъ числомъ иногда крупныхъ валуновъ кристаллическихъ породъ; ниже идутъ мелкіе слоистые, болѣе или менѣе глинистые пески, внизу уплотненные и переходящіе въ толщу сѣрыхъ слоистыхъ глинъ, разрабатываемыхъ въ полугорѣ на склонѣ для небольшого кирпичнаго завода. Образцы породъ №№ 1—5 изъ буровой скважины представляютъ однородные очень тонкозернистые, частью глинистые пески безъ болѣе крупныхъ частицъ, образецъ № 6—сѣрую глину и, наконецъ, образецъ № 7 («гранить») — синесѣрую валунную глину, съ мелкими угловатыми осколками кристаллическихъ породъ.

Такимъ образомъ скважина прошла толщу въ 42 с. 3 ф. послѣдниковыхъ слоистыхъ песчаныхъ и глинистыхъ отложеній и на глубинѣ около 5¹/₂ саж. ниже уровня моря вошла въ валунныя глины, натолкнулась въ нихъ на одинъ изъ валуновъ кристаллическихъ породъ, и на этомъ дальнѣйшее буреніе остановлено.

Мощность валунныхъ глинъ, по имѣющимся даннымъ, можетъ быть довольно измѣнчивой—5—10 и болѣе сажень. Подъ этими глинами мѣстами залегаютъ линзообразные прослой водоносныхъ песковъ, мѣстами же валунныя глины переходятъ непосредственно въ мощную толщу синихъ кембрійскихъ глинъ, въ нижнихъ частяхъ которыхъ, на значительной глубинѣ, имѣются водоносные пропластки песчаниковъ, дающихъ, напр., въ Петербургѣ обильную артезианскую воду, но сильно минерализованную и непригодную для питья.

Въ виду изложеннаго, нельзя быть увѣреннымъ, что при дальнѣйшемъ углубленіи Валговицкой скважины ею непременно будутъ встрѣчены подстилающіе валунную гливу водоносные пески. Принимая же во вниманіе, что углубленіе этой скважины связано съ расширеніемъ ея діаметра или заложеніемъ новой скважины большаго діаметра, т. е. съ затратой значительныхъ средствъ, при неувѣренности въ успѣхъ,—такое углубленіе врядъ ли можно было бы рекомендовать, особенно, имѣя въ виду незначительный расходъ воды въ больницѣ (максимумъ 400 вед. въ сутки) и возможность удовлетворенія этой потребности при помощи простаго колодца (б. м. бетоннаго) изъ того верхняго водоноснаго горизонта, который питаетъ небольшіе ключи съ удовлетворительнаго качества водою, эксплуатируемые въ настоящее время больницей. Вода стараго колодца, заложенаго на этотъ же горизонтъ, была загрязнена сверху искусственно (какъ это указывалось въ отчетѣ г. Погребова Спб. Губ. Земству за 1908 годъ, стр. 799), и потому наиболѣе простымъ рѣшеніемъ вопроса было бы устройство въ другомъ мѣстѣ больничнаго участка новаго бетоннаго колодца, опущеннаго на 2—3 саж. въ водоносный слой и получающаго питаніе со дна, или же попытка эксплуатировать проведенной буровой скважиной нижнія части того же водоноснаго горизонта (на глубинѣ 16—17 саж.), если бы вода въ нихъ оказалась здѣсь незагрязненной и притокъ ея къ скважинѣ достаточнымъ.

VIII.

Доложенъ Присутствію запросъ Директора Кавказскихъ минеральныхъ водъ относительно развѣдочныхъ работъ въ районѣ Желѣзноводской группы минеральныхъ водъ.

Согласно мнѣнію геолога Герасимова, постановлено сообщить нижеслѣдующее:

Вполнѣ признавая, съ своей стороны, всю необходимость переустройства каптажа Смирновскаго источника и новаго захвата источника № 4 въ Желѣзноводскѣ, нельзя не выдѣлить эти два источника изъ общей массы минеральныхъ водъ того же самаго типа, извѣстныхъ въ предѣлахъ восточной подгруппы названнаго курорта. Разсмотрѣніе имѣющихся анализовъ водъ различныхъ источниковъ этой подгруппы приводитъ къ убѣжденію, что здѣсь

на довольно большой площади мы имѣемъ дѣло съ однимъ типомъ воды, характеризующейся почти одинаковой всюду степенью минерализаціи (2,77 гр. на литръ въ источникѣ № 4; 2,43 гр. въ источникѣ Великаго Князя Михаила) и весьма сходной по химическому характеру, важнѣйшими чертами котораго являются постоянство содержанія SO_2 (4,201—24,86% сух. ост.), Cl (9,09—9,88%), Na_2O (27,10—29,17%). Различіе между отдѣльными источниками, разбросанными на довольно большой площади, сказывается прежде всего въ температурѣ, которая съ 48,7° С въ источникѣ № 4 падаетъ до 15,25° С въ источникѣ Завадскаго, а затѣмъ въ нѣсколько измѣнчивомъ содержаніи CaO и свободной CO_2 , возрастающихъ вмѣстѣ съ пониженіемъ температуры.

Такой характеръ распредѣленія физическихъ и химическихъ свойствъ различныхъ источниковъ представляется совершенно правильнымъ, соответствующимъ вѣроятному генезису минеральныхъ водъ Желѣзноводска и геологическому строенію склоновъ г. Желѣзной.

Высокая температура (48,7° и 40,1° С) и близость химическаго состава воды источниковъ № 4 и Смирновскаго къ водѣ источника № 1 на южной подгруппѣ ($t^\circ = 45,0^\circ$ С), захваченной буровыми скважинами непосредственно въ трахитѣ и имѣющей всѣ признаки ювенильнаго происхожденія, позволяютъ считать воды обонхъ названныхъ источниковъ наиболѣе коренными изъ числа всѣхъ, извѣстныхъ на восточной подгруппѣ Желѣзноводска.

Возможно и даже вѣроятно, что воды этого типа, стекая внизъ по слоямъ олигоценыхъ мергелей, прикрывающихъ трахитовое ядро г. Желѣзной, и даютъ начало тѣмъ дериватнымъ источникамъ, которые извѣстны въ Желѣзноводскѣ подъ различными наименованіями. Ясно, что температура этихъ источниковъ будетъ тѣмъ ниже, чѣмъ болѣе путь пройденъ водой отъ мѣста ея выхода изъ трахита, а геологическое строеніе соответственныхъ частей парка таково, что дѣлаетъ понятнымъ и большее содержаніе въ этихъ источникахъ CaO , извлекаемой водой изъ широко развитыхъ травертиновъ, нѣкогда отложенныхъ ею же самой.

Такова въ общихъ чертахъ гидрогеологическая картина условій, имѣющихся на восточной подгруппѣ Желѣзноводска. Множество деталей этой картины остаются совершенно неясными, и только подробныя систематическія развѣдочныя работы смогутъ

вполнѣ освѣтить много существенныхъ вопросовъ. Только путемъ развѣдокъ можно установить область, занятую водами болѣе или менѣе простого типа (источникъ № 4 и Смирновскій), только развѣдки помогутъ въ точности выяснитъ не только самый ходъ циркуляціи дериватныхъ водъ, но и дѣйствительные источники ихъ нѣсколько большей минерализаціи. Тѣ же развѣдки, несомнѣнно, выяснятъ роль поверхностныхъ прѣсныхъ водъ, вѣроятно, циркулирующихъ въ толщахъ делювіальныхъ наносовъ, во многихъ мѣстахъ парка подстилающихъ травертиновые осадки. Наконецъ, только путемъ заложения систематическихъ буровыхъ скважинъ до болѣе или менѣе значительной глубины можно надѣяться не только получить указанія на значеніе мергельныхъ третичныхъ осадковъ въ режимѣ и химическомъ составѣ водъ, но и составить себѣ представленіе объ общемъ запасѣ минеральной воды на восточномъ склонѣ Желѣзной горы.

Быть можетъ, эти развѣдочныя работы помогутъ поставить на болѣе правильную почву вопросъ о возможности расширенія дѣятельности ваннъ на восточной подгруппѣ, конечно, въ томъ случаѣ, если въ нижнихъ частяхъ парка удастся встрѣтить болѣе или менѣе значительныя количества достаточно теплой минеральной воды.

Предвидѣть и указать въ настоящее время всѣ детали предполагаемыхъ развѣдочныхъ работъ совершенно невозможно, такъ какъ каждая новая буровая скважина должна, естественно, быть логическимъ слѣдствіемъ всѣхъ предыдущихъ.

Но уже самый характеръ гидрологическихъ условій восточной подгруппы дѣлитъ всю область, занятую здѣсь выходами минеральныхъ источниковъ, на двѣ неравныя части: меньшую, западную, гдѣ расположены источники № 4 и Смирновскій съ ихъ болѣе или менѣе коренными водами, и большую, восточную, гдѣ сосредоточены всѣ выходы воды дериватнаго типа.

Такъ какъ всѣ источники послѣдняго характера представляютъ лишь результатъ тѣхъ или иныхъ измѣненій водъ перваго типа, то естественно, что развѣдки и систематическое изученіе гидрогеологическихъ условій восточной подгруппы Желѣзноводска должны начаться съ перваго западнаго участка.

Расположеніе выходовъ источниковъ № 4 и Смирновскаго на линіи сѣверо-сѣверо-восточнаго простиранія, близкаго по своему

направленію къ обычному простиранію наиболѣе распространенныхъ здѣсь дислокаціонныхъ трещинъ, прежде всего выдвигаетъ вопросъ о вѣроятности выходовъ этихъ источниковъ по одной трещинѣ въ трахитахъ. Съ другой стороны, высокая температура источника № 4, превышающая такую же источника № 1 на южной подгруппѣ, позволяетъ думать, что не особенно длиненъ тотъ путь, который отъ выхода изъ трахитовъ должна пройти вода, чтобы появиться на поверхности подъ именемъ источника № 4.

Развѣдочныя работы въ области, прилегающей къ выходамъ источниковъ № 4 и Смирновскаго, должны, такимъ образомъ, выяснить генезисъ этихъ водъ, опредѣлить въ ихъ составѣ степень участія ювенильныхъ и вадозныхъ элементовъ, изучить циркуляцію, напоръ и составъ прѣсныхъ водъ, изыскать способы уединенія ихъ отъ водъ минеральныхъ и указать такую глубину заложения каптажей, при которой былъ бы обезпеченъ тахітнимъ постоянства въ режимѣ источниковъ. Геологическій Комитетъ полагаетъ, что врачи при этомъ для Смирновскаго источника поставятъ требованіе сохранить его средній современный составъ и температуру, устранивъ лишь колебанія въ дебитѣ и физико-химическихъ свойствахъ, зависящій, безъ всякаго сомнѣнія, отъ подмѣси прѣсныхъ водъ, выходы которыхъ имѣются почти рядомъ. Если такимъ образомъ въ цѣляхъ указаній для перекаптажя Смирновскаго источника, можетъ быть, и не придется опускать буровыя скважины до трахита, то въ цѣляхъ общаго изученія гидрологіи района такое углубленіе скважинъ представляется необходимымъ. Вопросъ о мѣстѣ заложения такихъ болѣе глубокихъ скважинъ долженъ быть предоставленъ самому производителю работъ, теперь же можно лишь высказать пожеланіе, чтобы развѣдочныя работы, сопровождаемыя самымъ тщательнымъ изученіемъ всѣхъ водоносныхъ горизонтовъ въ физико-химическомъ отношеніи, были начаты въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ Смирновскимъ источникомъ, гдѣ особенное вниманіе надлежитъ обратить на прѣсныя воды.

Геологическому Комитету представляется цѣлесообразнымъ продолжить развѣдки и далѣе на западъ отъ линіи источника № 4 — источникъ Смирновскій, по направленію къ трахитовому ядру г. Желѣзной, напр., до такъ называемой горизонтальной дороги или даже еще дальне, такъ какъ наличность въ этой мѣстности нѣ-

сколькихъ небольшихъ прѣсныхъ родниковъ позволяетъ думать, что именно отсюда къ Смирновскому источнику подходятъ прѣсныя воды. Определеіе, если это окажется возможнымъ, той трещины или той области въ трахитахъ, съ которой связаны выходы наиболѣе коренныхъ водъ восточной подгруппы, послужитъ указаніемъ для дальнѣйшаго направленія работъ на западномъ участкѣ.

Вѣроятно, значительно проще окажется задача во второмъ, восточномъ, участкѣ, изслѣдованіе котораго лучше отложить до будущаго зимняго сезона. Здѣсь самымъ существеннымъ вопросомъ представляется изученіе той закономерности, съ которой происходитъ измѣненіе минеральной воды вмѣстѣ съ пониженіемъ температуры.

Всѣ развѣдочныя работы слѣдуетъ вести буровыми скважинами, съ соблюденіемъ всѣхъ тѣхъ пріемовъ и предосторожностей, съ постановкой всѣхъ тѣхъ наблюденій, опытовъ и изслѣдованій, которыя выработаны за 5-ти лѣтній срокъ работы на Кавказскихъ минеральныхъ водахъ.

Необходимо еще добавить, что и въ Желѣзноводскѣ, какъ въ Кисловодскѣ и Ессентукахъ, придется до приступа къ развѣдочнымъ работамъ сдѣлать самую точную и подробную съемку восточной подгруппы, въ масштабѣ 10 саж. въ дюймѣ, съ изогипсами черезъ $\frac{1}{4}$ сажени.

Сама работа могла бы быть организована слѣдующимъ образомъ: 1) съемка начинается немедленно и продолжается до 10-го мая, въ каковой срокъ, можетъ быть, удастся заснять всю намѣченную площадь, и 2) развѣдочныя работы въ области Смирновскаго источника начинаются 2 партіями рабочихъ въ январѣ 1912 г. и продолжаются также до 10-го мая и затѣмъ возобновляются въ сентябрѣ и идутъ до конца года.

При такомъ условіи необходимыя затраты составятъ:

І. Съемка.

- | | |
|---|-------------|
| 1) Студенту-съемщику за 6 $\frac{1}{2}$ мѣсяцевъ (съ 1-го ноября по 10-е мая) по 80 рублей въ мѣсяць. | 520 р. — к. |
| 2) Трѣмъ рабочимъ при немъ, по 25 руб. въ мѣс. | 487 » 50 к. |

II. *Разъѣдки.*

1) Инженеру-производителю работъ за 8½ мѣ- сяцевъ (1-го января—10-е мая и 1-го сентября— 1-е января 1913 г.) изъ расчета 3.300 рублей въ годъ, 275 р. въ мѣсяць	2337 р. 50 к.
2) Десятнику при немъ, по 60 рублей въ мѣ- сяць	510 » — »
3) Двумъ старшимъ буровымъ рабочимъ, по 35 рублей въ мѣсяць	595 » — »
4) Четыремъ младшимъ буровымъ рабочимъ, по 25 рублей въ мѣсяць	850 » — »
	4292 р. 50 к.
Итого всѣ затраты составятъ	5300 р. — к.

При такихъ предположеніяхъ изъ кредита въ 8.000 рублей остаются свободными (до 1-го января 1913 года) 2.700 рублей, которые могутъ пойти на расширеніе работы (увеличеніе числа рабочихъ и одновременное заложеніе бѣльшаго числа буровыхъ) и пріобрѣтеніе различныхъ необходимыхъ принадлежностей (обсадныхъ трубъ, штангъ, долотъ, желонокъ и т. п.).

IX.

Доложенъ Присутствію запросъ Гатчинскаго Дворцоваго Управленія относительно возможности вліянія Колпанскаго озера на дебитъ ключей, питающихъ озера Гатчинскаго парка.

Выслушавъ и обсудивъ докладъ секретаря Присутствія Н.Ф. Погребова, командированнаго для сбора матеріаловъ по данному вопросу и гидрогеологическаго обследованія мѣстности, Присутствіе пришло къ слѣдующему заключенію.

Колпанское озеро расположено верстахъ въ двухъ на юго-западъ отъ города Гатчины, недалеко отъ товарной станціи Балтійской желѣзной дороги, въ широкой и очень плоской котловинѣ, на высотѣ 41,6 саж. надъ уровнемъ моря (отмѣтки по одноверстной картѣ Главнаго Штаба). Оно соединяется открытой канавой съ озеромъ Глухимъ, расположеннымъ въ Пріоратскомъ паркѣ и имѣю-

щимъ, на картѣ, отмѣтку уровня воды 41,1 саж. Количество воды, протекающей изъ Колпанскаго озера по канавѣ, регулируется особымъ затворомъ въ истокѣ канавы. Изъ Глухова озера двумя каналами, также снабженными затворами, производятся попуски воды, съ одной стороны, на дворцовую электрическую станцію, съ другой—въ такъ называемый Карпичный прудъ. Глухое озеро имѣетъ воду такого же желто-бураго цвѣта, какъ Колпанское озеро, и, по разспроснымъ свѣдѣніямъ, выходовъ ключей въ немъ неизвѣстно. Слѣдующее изъ Гатчинскихъ озеръ—Черное, лежитъ значительно ниже Глухова озера, начинается у Приоратскаго дворца и, хотя и имѣетъ выходы ключей, но вода въ немъ еще не столь прозрачна и чиста, какъ въ нижележащемъ соединяющемся съ нимъ Бѣлымъ озеромъ, въ которое имѣется стокъ изъ вышеупомянутаго Карпичнаго пруда, а равно изъ расположеннаго противъ дворца небольшого Серебрянаго озера, на днѣ котораго выходитъ цѣлый рядъ весьма обильныхъ водой ключей, съ голубовато-зеленой чрезвычайно прозрачной водой, которую здѣсь и берутъ для водопровода.

Озеро Бѣлое подперто искусственной плотиной съ водоспускомъ («водопадомъ»), протекающая черезъ которой вода образуетъ рѣчку Гатчинку, впадающую въ р. Паричу и имѣющую близъ истока отмѣтку 35,6 саж. надъ уровнемъ моря.

Другимъ истокомъ изъ Колпанскаго озера служатъ вытекающая изъ него рѣчка Колпанка, пополняемая также многочисленными ключами, выходящими близъ дер. Б. и М. Колпано. Рѣчка эта протекаетъ черезъ Ремизъ, Егерскую слободку и впадаетъ затѣмъ въ Бѣлое озеро.

Вопросъ о связи Колпанскаго озера съ Гатчинскими ключами возникъ вслѣдствіе того, что Товарищество Глухозерскаго Цементнаго завода, произведя здѣсь развѣдки, нашло, что на днѣ всего озера и сажень на 150 кругомъ него, залегаетъ слой бѣлаго известковаго туфа, по мѣстному «гажи», чрезвычайно пригоднаго для цементнаго производства. Гажа залегаетъ подъ болѣе или менѣе тонкимъ слоемъ торфа и ила, имѣетъ мощность около 2 саж. и подстилается вязкой зеленоватой глиной. Для эксплуатаціи гажы предполагалось откачать всю воду изъ озера Колпанскаго и затѣмъ во все время работъ откачивать и удалять весь притокъ воды, питающей озеро.

Прежде чѣмъ разрѣшить эксплуатацію «гажи» такимъ способомъ, Гатчинское Дворцовое Управленіе и рѣшило выяснить, не можетъ ли откачка воды изъ Колпанскаго озера повліять на уменьшеніе дебита Гатчинскихъ ключей.

Гажа представляетъ изъ себя углекислую известь, выпадающую въ видѣ тонкаго порошка изъ раствора въ богатой известью водѣ ключей, питающихъ озеро.

Выходы подобныхъ ключей можно наблюдать, напримѣръ, у дер. Б. Колпано; ключи эти относятся къ водоносному горизонту въ силурійскихъ известнякахъ (обнажающихся въ каменоломняхъ недалеко отсюда), тому же самому горизонту, изъ котораго питаются и ключи Гатчинскихъ озеръ. Кромѣ ключей, Колпанское озеро имѣетъ еще обширную площадь питанія поверхностными водами, главнымъ образомъ съ южной стороны, изъ области развитія песчано-мергелистыхъ породъ девонскаго возраста, обнаженія которыхъ можно видѣть въ дер. Химози.

Распространеніе гажы вокругъ озера указываетъ на большіе размѣры озера въ прошломъ.

Развѣдки «гажи» были произведены зимой, со льда, причемъ, собственно, одна только линія прошла болѣе или менѣе черезъ середину озера, наибольшая глубина воды въ которомъ оказалась около 1 саж.

Болѣе подробныхъ промѣровъ озера, по разспроснымъ свидѣніямъ, не производилось, наблюденій надъ колебаніемъ уровня воды въ немъ—также не имѣется. Между тѣмъ нѣкоторыя косвенныя данныя указываютъ, что колебаніе уровня можетъ быть довольно значительнымъ, такъ, напримѣръ, ключъ въ дер. Б. Колпано ¹⁾, вода котораго лѣтомъ вытекаетъ въ видѣ ручья, обдѣланъ колодезюмъ, глубиною 1,57 саж., потому что уровень питающаго его водоноснаго горизонта въ критическое время года, именно зимой, понижается до такой глубины.

Развѣдка была произведена зимой, при низкомъ уровнѣ стоянія озера, поэтому вѣрнѣе считать этотъ уровень имѣвшимъ абсо-

¹⁾ См. Н. Ф. Погребовъ. Воды силурійскаго плато. Гидрогеологическія изслѣдованія, вып. 2, стр. 75. (Приложеніе къ Извѣстіямъ С.-Петербургской Государственной Думы).

лютую отмѣтку около 41 саж. (вмѣсто 41,6 на картѣ); считая, по даннымъ развѣдки, глубину воды 1 саж., мощность ила и торфа— 1 саж., гажи—2 саж., имѣемъ, что откачка должна понизить уровень озера не менѣе, чѣмъ до 37 саж. абс. высоты.

Если бы въ озерѣ оказались глубины болѣе 1 саж., а по словамъ крестьянъ, тамъ имѣются глубины до 4—5 саж., то пониженіе уровня озера должно быть еще бѣльшимъ. Между тѣмъ отмѣтка выхода ключей Гатчинскихъ озеръ около 37—38 саж., а потому пониженіе уровня воды въ озерѣ значительно ниже 37 саж. можетъ, вслѣдствіе указанной выше связи, вызвать увеличеніе дебита питающихъ Колпанское озеро ключей за счетъ уменьшенія дебита Гатчинскихъ ключей. Конечно, послѣднее можетъ и не случиться, если, напримѣръ, глубины расположены такъ, что могутъ не помѣшать работамъ на остальной площади при небольшомъ лишь пониженіи уровня озера и проч.

Итакъ, имѣющіяся данныя не даютъ возможности съ увѣренностью сказать, что откачка Колпанскаго озера въ цѣляхъ добычи гажи не повліяетъ на уменьшеніе дебита Гатчинскихъ ключей, а напротивъ того, многія данныя говорятъ скорѣе о возможности именно такого вліянія. Поэтому, если эксплуатація залегающей здѣсь гажи представляется крупнымъ, заслуживающимъ интереса дѣломъ, то прежде всего необходимо произвести тщательныя изслѣдованія, которыя должны или доказать полное отсутствіе возможности вышеуказанной связи, или выяснить условія, при соблюденіи которыхъ выемка «гажи» могла бы быть произведена безъ ущерба для Гатчинскихъ ключей.

X.

Доложенъ Присутствію запросъ 2-го Департамента Министерства Юстиціи относительно того, находится ли городъ Ташкентъ въ предѣлахъ разрушительныхъ вліяній на зданія дѣйствій землетрясеній и въ какой степени.

Второму Департаменту было, согласно мнѣнію геолога Вебера, сообщено, что свѣдѣнія, которыми располагаетъ Комитетъ, по «Каталогу землетрясеній» (Зап. Имп. Рос. Геогр. Общ., т. XXVI), начинаются съ 1868 года, съ даты завоеванія края. Болѣе или менѣе сильныхъ землетрясеній въ Ташкентѣ, съ этого времени, было

пять: 1) 23—III—1868 г., 2) 17—XI—1886 г., 3) 16—XI—1887 г., 4) 3—I—1896 г. и 5) 5—IX—1897 г. Во время послѣдняго сила сотрясенія достигла VII балловъ по скалѣ Росси-Фореля («опрокидываніе предметовъ; звонъ большихъ колоколовъ; ужась»), но поврежденій въ постройкахъ не было. Наибольшія разрушенія указываются для землетрясенія 1868 года, когда, по свѣдѣніямъ газеты «Кавказъ», почти всѣ дома въ Ташкентѣ были повреждены, убито 15, ранено 5 человекъ; однако убытокъ обозначенъ всего въ 12 т. р.; по Фавидкому, въ городѣ «было всего нѣсколько обваловъ сакль», а Сѣверцевъ не ручается за достовѣрность слуховъ о гибели 50 человекъ. Землетрясеніе 1886 года «по силѣ далеко превосходило землетрясеніе 1868 года», какъ говорили очевидцы, хотя «не имѣло серьезныхъ послѣдствій», и въ туземной части было разрушено 7 домовъ, но «совершенно остались неповрежденными большія прочныя зданія». Въ 1887 году появились кое-гдѣ трещины въ потолкѣ, надала штукатурка, а въ 1897 году мы знаемъ только, что «пострадали многіе дома», хотя сила сотрясенія достигала едва VII балловъ. Кромѣ того, около 1826 года, по словамъ старожиловъ, было землетрясеніе, подобное землетрясенію 1868 г., при чемъ было разрушено «множество зданій и погибло много людей». Факты, относящіеся къ землетрясенію 1868 года, во первыхъ, преувеличены, какъ это всегда бываетъ, при исчисленіи поврежденій и жертвъ отъ землетрясеній, во вторыхъ, всѣ перечисленные случаи поврежденій относятся къ туземнымъ, глинобитнымъ постройкамъ, которые могутъ развалиться и отъ слабаго сотрясенія, особенно послѣ дождей, что имѣло мѣсто въ 1868 году.

Такимъ образомъ, можно считать, что въ Ташкентѣ не было, на памяти людей, землетрясеній, отъ которыхъ могли бы пострадать солидныя сооруженія.

Ташкентъ расположенъ на мощныхъ наносахъ рѣки Чирчикъ, почему геологическое строеніе ближайшихъ окрестностей города—неизвѣстно. Чаткальская система горъ, расположенная къ востоку и сѣверо-востоку, носить слѣды дислокаціонныхъ нарушеній NO-аго направленія, къ которымъ приурочиваются сильныя землетрясенія Туркестана. При землетрясеніи 1868 года Сѣверцовъ упоминаетъ о вертикальныхъ сотрясеніяхъ, указывающихъ на близость къ эпицентру, но остальные его наблюденія надъ тѣмъ же землетрясе-

ніемъ говорятъ за находженіе эпицентра въ Чаткальскомъ хребтѣ, также какъ и въ 1886 году; въ 1887 году эпицентръ опредѣленно былъ ближе къ Ходженту и въ 1897 году у Джизака. Такимъ образомъ не только эпицентръ наиболѣе сильныхъ землетрясеній, повидимому, не находился у Ташкента, но городъ не захватывала и плейстосейсовая область (т. е. область съ разрушеніями) какого нибудь землетрясенія. Направленіе сейсмическихъ волнъ указывается, обыкновенно, по NO—SW и O—W, по каковому и слѣдуетъ предпочтительно располагать длинныя стѣны построекъ.

XI.

Доложена просьба Бакинской Городской Управы сообщить подробныя данныя о произведенныхъ въ 1909 году измѣреніяхъ расхода воды въ Шолларскихъ ключахъ и формулахъ и коэффиціентахъ, по которымъ эти расходы вычислены.

Постановлено сообщить, что водосливомъ на Шолларскихъ ключахъ, устроеннымъ г.г. Воларовичемъ и Погребовымъ, измѣрялся дебитъ главной группы ключей, исключая мелкіе боковые ключи, выходящіе выше водослива и отведенные канавой въ Шолларскій ручей ниже водослива. Ширина водослива была равной 3,2 метра, и русло ручья возлѣ плотины было заложено мѣлками съ глиной и тщательно утрамбовано, во избѣжаніе фильтраціи воды подъ водосливъ. Водомѣрная рейка была установлена такимъ образомъ, что нуль ея дѣленій приходился точно на одномъ уровнѣ съ гребнемъ водослива, такимъ образомъ отсчетъ по рейкѣ давалъ непосредственный напоръ воды надъ порогомъ водослива.

Вычисленіе расхода воды производилось по обычной для водосливовъ формулѣ:

$$Q \text{ мил. вед. въ сутки} = A \cdot \mu \cdot a \sqrt{2g \cdot h^3}$$

гдѣ $A = 7,0248$ есть коэффиціентъ для перевода вычисленнаго расхода воды въ 1 секунду при a и h въ метрахъ къ милліонамъ ведеръ въ сутки; коэффиціентъ μ былъ принятъ при наблюдавшихся h равнымъ 0,61; ширина водослива $a = 3,20$ метра.

Точныя наблюденія (при устраненной фильтраціи какъ черезъ плотину, такъ и черезъ перемычку, ограждающую главную группу ключей) были произведены:

	сант.	млн. ведеръ въ сутки.
17-го сентября 1909 г., приче́мъ	$h = 15,5$	$Q = 2,49$
19 » » »	$h = 15,5$	$Q = 2,49$
20 » » »	$h = 15,5$	$Q = 2,49$
23 » » »	$h = 15,6$ ¹⁾	$Q = 2,51$
24 » » »	$h = 15,8$	$Q = 2,56$
25 » » »	$h = 15,6$	$Q = 2,51$

Такимъ образомъ расходъ воды въ Шолларскихъ ключахъ за это время можно считать равнымъ 2,5 млн. ведеръ въ сутки.

Другой водосливъ, на группѣ ключей Ферзали-Оба, былъ окончательно готовъ лишь къ 22-му сентября, и наблюденія на немъ произведены:

22-го сентября 1909 г., приче́мъ	$h = 9$ сант.
23 » » »	$h = 9$ »
24 » » »	$h = 9$ »

Что даетъ, при ширинѣ водослива $a = 1,506$ метра, принимая $\mu = 0,62$ для наблюдававшихся h и вычисляя по вышеприведенной формулѣ дебитъ этихъ ключей,

$$Q = 0,535 \text{ млн. ведеръ въ сутки.}$$

При этомъ, по разспроснымъ свѣдѣнїямъ, количество воды въ ключахъ Ферзали-Оба бываетъ иногда значительно меньшимъ, чѣмъ наблюдавшееся.

ХII.

Доложенъ Присутствію запросъ Горнаго Департамента объ изслѣдованіи образцовъ бураго угля, найденнаго близъ Хабаровска около расположенія базы Амурской флотиліи.

Анализъ доставленныхъ образцовъ былъ произведенъ въ лабораторіи Комитета и далъ слѣдующіе результаты:

- 1) Технической анализъ (на 100 частей воздушно-сухого угля):

Гигроскопической влажности	22,60
Летучихъ органическихъ веществъ	39,56

¹⁾ 21-го сентября былъ сильный дождь, и нѣкоторое повышеніе уровня могло произойти отъ поверхностныхъ водъ.

Кокса (безъ золы) порошкообразнаго	34,00
Золы	3,83
Сѣры	0,22

2) Анализъ элементарный (на 100 частей угля, высушеннаго при 110°).

Углерода	63,90
Водорода	4,80
Неорганич остатка.	4,90
Сѣры	0,28
Азота и кислорода	26,08

XIII.

Доложена Присутствію просьба Горнаго Департамента объ изслѣдованіи образца породы, найденной крестьяниномъ Архангельской губ. Ляпуновымъ.

Образецъ оказался бурымъ желѣзнякомъ, содержащимъ 47^o/_o металлическаго желѣза, или соотвѣтственно 67,10^o/_o F₂O₃.

XIV.

Доложено Присутствію письмо г. Дьячкова изъ Ковды, Архангельской губерніи, съ просьбой изслѣдовать доставленный имъ образецъ минерала, найденнаго имъ въ большомъ количествѣ.

Присланный образецъ оказался біотитомъ.

XV.

Директоръ Комитета доложилъ Присутствію, что въ началѣ лѣта Управленіе по постройкѣ желѣзныхъ дорогъ Министерства Путей Сообщенія обратилось въ Комитетъ съ просьбой командировать двухъ геологовъ для изслѣдованій въ районѣ проектируемаго черезъ Архотскій переваль туннеля. Исполненіе этой работы взяли на себя геологъ Герасимовъ и проф. Левинсонъ-Лессингъ, которые по окончаніи работъ участвовали въ совѣщаніи подъ предсѣдательствомъ инженера-генерала Петрова, состоявшемся въ истекшемъ сентябрѣ во Владикавказѣ, при участіи Директора Геологическаго Комитета, старшаго геолога Богдановича, представителей Мини-

стерства Путей Сообщенія и нѣсколькихъ специалистовъ по постройкѣ тоннелей.

Совѣщаніе обсуждало, на основаніи данныхъ, полученныхъ при изслѣдованіяхъ на мѣстѣ, вопросъ, имѣются ликакія либо препятствія къ проведенію проектируемаго тоннеля (длиной 23—24 версты). Кроме этого основного вопроса, собраніе нашло возможнымъ, на основаніи выяснившихся при изслѣдованіяхъ условій, отвѣтить на рядъ техническихъ заданийъ, съ которыми придется встрѣтиться въ случаѣ осуществленія тоннеля.

XVI.

Директоръ Комитета доложилъ Присутствію, что весной текущаго года помощникъ геолога Пригоровскій обратился къ нему съ просьбой разрѣшить продолженіе начатыхъ имъ въ предшествующій годъ, по просьбѣ комиссіи Московскаго Сельскохозяйственнаго Института, работъ по изслѣдованію фосфоритовъ въ Рязанской губерніи, каковая просьба и была Директоромъ утверждена.

XVII.

Доложено Присутствію сообщеніе управляющаго Ставропольскимъ отдѣленіемъ Крестьянскаго Банка о предпринятомъ геологическомъ изслѣдованіи имѣнія Банка и предполагаемъ заложении глубокой буровой скважины на воду. Предлагая выслать Комитету образцы горныхъ породъ и ископаемыхъ, которые при этихъ работахъ будутъ собраны, управляющій банкомъ проситъ о высылкѣ изданій Комитета, могущихъ быть полезными при этихъ работахъ.

Управляющему Ставропольскимъ отдѣленіемъ Крестьянскаго, Поземельнаго Банка были посланы «Изв. Геол. Ком.» 1886 г. № 7—8 и «Указатель литературы по буровымъ скважинамъ».

XVIII.

Директоръ Комитета доложилъ Присутствію, что лѣтомъ текущаго года Комитетомъ былъ полученъ изъ Горнаго Департамента на заключеніе актъ о выдѣленіи горючихъ газовъ изъ казенной развѣдочной буровой скважины на Ухтѣ.

Горному Департаменту было сообщено, что дальнѣйшее углубленіе скважины желательно, такъ какъ выдѣленіе большого количества горючихъ газовъ можетъ считаться благопріятнымъ признакомъ. Желательно также изслѣдованіе выдѣляющихся газовъ.

XIX.

Директоръ Комитета доложилъ Присутствію присланное Совѣтомъ Съѣзда представителей промышленности и торговли юга Россіи «Положеніе о съѣздахъ представителей промышленности и торговли юга Россіи».

Постановлено принять къ свѣдѣнію.

XX.

Директоръ Комитета доложилъ Присутствію о представленіи геологомъ-сотрудникомъ Ребиндеромъ подготовленной къ печати работы «О рудоносныхъ глинахъ Краковско-Велюньскаго кряжа».

Постановлено печатать при соредактированіи Директора въ вып. 74 новой серіи Трудовъ Геол. Ком. и 100 экз. авторскихъ.

XXI.

И. д. геолога Залѣсскій доложилъ Присутствію о статьѣ г.г. Seward и Thomas, представляющей результаты обработки юрскихъ растений изъ Иркутской губерніи.

Постановлено печатать при соредактированіи геолога Залѣскаго, въ вып. 73 новой серіи Трудовъ Геол. Ком., и 100 экз. авторскихъ.

XXII.

Директоръ Комитета доложилъ Присутствію о полученной имъ статьѣ А. П. Иванова «Объ условіяхъ залеганія нефти на Челекентѣ».

Постановлено печатать въ «Извѣстіяхъ» и 100 отд. оттисковъ, кромѣ авторскихъ.

XXIII.

Директоръ Комитета доложилъ Присутствію полученную имъ просьбу Geological Survey въ Мельбурнѣ о высылкѣ для его бібліотеки недостающихъ выпусковъ изданій Комитета, а именно:

Труды Геологическаго Комитета т. XII, № 4.

Извѣстія Геологическаго Комитета т. IX, 9, 10; XXIII, 10.

Геологич. изслѣд. въ золотон. обл. Сибири. Карта Зейск. района листъ I—5.

Постановлено просьбу Геологическаго учрежденія Викторіи удовлетворить, поскольку просимые выпуски изданій имѣются еще въ запасѣ.

XXIV.

Директоръ Комитета доложилъ Присутствію, что имъ были получены изданія Нидерландскаго геологическаго учрежденія съ предложеніемъ вступить въ обмѣнъ изданіями.

Постановлено высылать Service des explorations minières de l'état Néerlandais въ La Haye всѣ текущія изданія Комитета, детальную геологическую карту Донецкаго бассейна и изданіе «Геол. изслѣд. въ золотон. обл. Сибири», начиная съ первыхъ ихъ выпусковъ.

XXV.

Директоръ Комитета доложилъ Присутствію, что имъ были произведены въ теченіи лѣтняго времени нижеслѣдующія уплаты: 1) по счету Клырко за изготовленіе шлифовъ ископаемой древесины, для работъ г. Залѣскаго, на сумму 45 руб.; 2) Лабораторіи Мин. Торг. и Пром.—20 руб. за пробы на золото породъ, доставленныхъ Л. А. Ячевскимъ; 3) г. Шубину 95 руб. за вычерчиваніе картъ южной части Енисейской губ.; 4) г. Ярановой—50 руб. за чертежныя работы по маршрутной съемкѣ, произведенной горн. инж. Анертомъ; 5) г. Герляхъ—84 р. за 4 горныхъ компаса для работъ Амурской партіи.

Присутствіе означенныя денежныя выдачи утвердило.

XXVI.

Представлены къ оплатѣ счета: 1) г. Юдакиса на сумму 103 р. за анализы горныхъ породъ Тымитомскаго и Алданскаго районовъ; 2) г. Гольдберга, на доставленный микроскопъ для работы Амурской партіи, на сумму 225 р. 83 к.; 3) г. Кинкмана 2 счета за два вентилятора, на сумму 66 р. 30 к. и 25 р.; 4) Талан, на сумму

37 р. 85 к. за изготовленіе шлифовъ горныхъ породъ, доставлен-ныхъ горн. инж. Ячевскимъ; 5) счетъ Гиля, на сумму 100 руб., за 200 шлифовъ горныхъ породъ, доставленныхъ горн. инж. Пе-дашенко; 6) г. Ицковича, на сумму 62 р. 62 к., за черченіе картъ и разрѣзовъ къ отчету геолога-сотрудника Макарова; 7) счетъ Fuess за доставленный, по заказу г. Макарова, для занятій Амурской партіи микроскопъ, съ принадлежностями, на сумму 641,60 марокъ.

Постановлено уплатить по поименованнымъ счетамъ.

XXVII.

Старшій геологъ Фаасъ доложилъ Присутствію, что по обра-боткѣ матеріаловъ Криворожскаго желѣзруднаго района остался не оплаченнымъ счетъ фирмы Voigt и Hochgesang, на сумму 453 марки, за изготовленіе микроскопическихъ шлифовъ въ количествѣ 367 штукъ.

Постановлено уплатить по названному счету изъ спеціальныхъ средствъ Комитета.

XXVIII.

Начальникъ Ленской геологической партіи Мейстеръ просилъ Присутствіе разрѣшить заказать 10 полныхъ анализовъ горныхъ породъ Баргузинскаго золотоноснаго района и 100 микроскопиче-скихъ шлифовъ изъ породъ, собранныхъ въ 1911 году.

Постановлено разрѣшить заказать.

XXIX.

Директоръ Комитета доложилъ Присутствію полученное изъ Имп. Академіи Наукъ приглашеніе къ участію Комитета въ лицѣ своихъ представителей на торжественномъ празднованіи Академіей 8-го сего ноября двухсотлѣтія со дня рожденія М. В. Ломоносова.

Постановлено передать Академіи привѣтственный адресъ че-резъ предѣставителей, въ число которыхъ оказались избранными старшій геологъ Краснопольскій и геологъ Герасимовъ.

XXX.

Почетный Директоръ А. П. Карпинскій доложилъ Присут-ствію, что на его имя былъ присланъ Геологическимъ Комитетомъ Египта образецъ метеорита, упавшаго 28-го іюня 1911 г. около

9 час. утра въ окрестностяхъ деревни El Nakhla el Bahario, уѣздъ Abu Homos, области Вегега, расположенной вблизи озера Бдки, въ 40 верстахъ къ востоку отъ Александрии.

Постановлено благодарить Египетскій Геологическій Комитетъ. Образецъ метеорита передать въ Минералогическій музей имени Петра I при Имп. Академіи Наукъ.

XXXI.

Директоръ Комитета доложилъ Присутствію, что инж. путей сообщенія Г. Г. Майеръ принесъ въ даръ Комитету коллекцію ископаемыхъ изъ мѣловыхъ отложеній Дмитріевскаго уѣзда Курской губерніи и изъ каменноугольныхъ отложеній Калужской губерніи.

Постановлено благодарить инж. Майера.

XXXII.

Директоръ Комитета доложилъ Присутствію полученное имъ отъ Приамурскаго Генераль-Губернатора предложеніе Геологическому Комитету принять участіе въ предполагающейся въ 1913 г. въ г. Хабаровскѣ выставкѣ Приамурскаго края.

Постановлено сообщить Приамурскому Генераль-Губернатору, что Геологическій Комитетъ можетъ способствовать устраивающейся выставкѣ присылкой своихъ изданій и геологическихъ картъ, относящихся къ Приамурскому краю, причемъ имѣется возможность составленія геологической карты Приамурскаго края, въ масштабѣ 40 верстъ въ дюймѣ.

XXXIII.

Помощникъ геолога Тихоновичъ доложилъ Присутствію о необходимости изъ средствъ, ассигнованныхъ на обработку матеріаловъ, собранныхъ Сахалинской Экспедиціей, приобрести микроскопъ, стоимостью около 500 руб., заказать до 300 шлифовъ горныхъ породъ, анализовъ ихъ же, на сумму около 800 руб., израсходовать на препарировку коллекцій до 600 рублей, на чертежныя работы, книги и пособія до 800 рублей.

Присутствіе предложенную Тихоновичемъ сумму расходовъ по обработкѣ матеріаловъ Сахалинской Экспедиціи утвердило.

ХІІ.

О миграціи нефти.

К. Калицкаго.

(Über die Migration des Erdöls. Von K. Kalickij).

Въ настоящее время большинство ученыхъ, занимающихся вопросами о происхожденіи и залеганіи нефти, придерживается гипотезы о вторичномъ характерѣ нефтяныхъ залежей. Въ статьяхъ сторонниковъ этой гипотезы, наряду съ крупными разногласіями, существуетъ и нѣчто общее, заключающееся въ допущеніи, что гдѣ-то на глубинѣ существуютъ первичные очаги, въ которыхъ происходитъ образованіе нефти, которая потомъ подымается вверхъ, образуя въ пористыхъ пластахъ верхней части земной коры вторичныя залежи, составляющія предметъ эксплуатаціи. Разногласія же состоятъ въ различіяхъ возрѣній разныхъ авторовъ 1) на первичные очаги нефти и 2) на пути, по которымъ происходитъ перемѣщеніе нефти изъ первичнаго очага во вторичную залежь.

І. Первичные очаги нефти.

Въ вопросѣ о первичномъ очагѣ нефти одна изъ гипотезъ принимаетъ ювенильное происхожденіе нефти, т. е. считаетъ, что нефть образуется изъ магмы. Эта точка зрѣнія поддержи-

вается, напр., въ статьѣ Л. А. Ячевскаго ¹⁾, который распространилъ на нефть гипотезу Е. Suess'a о ювенильной водѣ, изложенную послѣднимъ въ извѣстной статьѣ: «Über heisse Quellen» ²⁾.

Въ статьѣ Л. А. Ячевскаго мы имѣемъ дѣло не съ разработанной гипотезой, а скорѣе съ наброскомъ или намѣкомъ на гипотезу. Въ литературѣ, посвященной вопросамъ происхожденія и залеганія нефти, въ настоящее время не приходится жаловаться на отсутствіе мыслей, наоборотъ, ихъ слишкомъ много, даже непропорціонально много по сравненію съ наблюденіями и опытами, и въ этомъ кроется главная причина, что затронутые вопросы такъ медленно приближаются къ своему разрѣшенію.

«Связь выходовъ нефти», пишетъ Л. А. Ячевскій, «съ тектоническими линіями, отсутствіе ясной генетической связи мѣсторожденій нефти съ опредѣленными геологическими горизонтами дѣлаютъ изъ этого ископаемаго, ископаемое болѣе близкое къ руднымъ ископаемымъ, чѣмъ это мы, увлекаясь «органической» его природою, склонны думать»... «Перегонка и переливаніе нефти изъ пласта въ пластъ это явленія, возможные въ природѣ въ самыхъ широкихъ размѣрахъ». Въ доказательство послѣдняго, въ высшей степени спорнаго утвержденія, Л. А. Ячевскимъ не приводится никакихъ данныхъ.

Указанные О. Н. Чернышевымъ и Д. В. Голубятниковымъ случаи находенія небольшихъ количествъ нефти въ совершенно плотныхъ известнякахъ, въ пустотахъ раковинъ, куда нефть извнѣ не могла проникнуть, по мнѣнію Л. А. Ячевскаго,

¹⁾ Л. Ячевскій. Къ вопросу о минеральныхъ гипотезахъ образованія нефти. Отдѣльный оттискъ изъ «Изв. Общ. Горн. Инж.» за 1905 г. Стр. 1—13.

²⁾ Naturwissenschaftliche Rundschau, 1902. Band XVII, №№ 46, 47, 48, pp. 585—588, 597—600, 609—611.

Separat aus den Verhandlungen der «Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte». 1902. Allgemeiner Teil.

лишены всякаго руководящаго значенія для рѣшенія вопроса о генезисѣ нефти. Это, конечно, невѣрно, такъ какъ указанные факты имѣютъ двоякое значеніе: 1) показываютъ, что нефть въ данномъ случаѣ вѣроятнѣе всего образовалась изъ органическаго матеріала; 2) представляютъ примѣръ первичнаго залеганія нефти, хотя бы и малыхъ количествъ ея.

Другое воззрѣніе, высказанное Day'емъ ¹⁾ относительно пенсильванской нефти и перенесенное М. А. Ракузинымъ ²⁾ на русскія мѣсторожденія нефти, принимаетъ существованіе на глубинѣ особаго слоя «маточной нефти» (выраженіе, созданное М. А. Ракузинымъ), изъ котораго нефть, подъ вліяніемъ растворенныхъ въ этой «маточной нефти», газовъ стремится вверхъ, распадаясь при прохожденіи черезъ поры вышележащихъ породъ на фильтр-дестиллаты.

Д. В. Голубятниковъ ³⁾ примкнулъ къ этому воззрѣнію и, убѣжденный въ его вѣрности, настаивалъ на углубленіи скважины № 9 Бакинскаго Нефтянаго Общества въ Сураханахъ, въ которой и былъ полученъ съ глубины 225 саж. фонтанъ темной и тяжелой нефти. Вполнѣ естественно, что случившееся предсказаніе было принято за блестящее доказательство правиль-

¹⁾ David T. Day. A suggestion as to the origin of Pennsylvania petroleum. Proceedings of the Amer. Philosoph. Soc., 1897, Vol. XXXVI, pp. 112—115.

David T. Day. La variation des caractères des huiles brutes de Pensylvanie et de l'Ohio. Congrès intern. du pétrole. Première session, Paris, 1900. Notes, mémoires et documents, pp. 53—56.

²⁾ М. А. Ракузинъ. Оптическое изслѣдованіе библи-эбятскихъ нефтей. Статя II. Изв. Геол. Ком., 1907 г., т. XXVI, № 7, стр. 299—313.

М. А. Ракузинъ. Оптическое изслѣдованіе нефтей раманинскихъ, сураханскихъ и балаханскихъ. Изв. Геол. Ком., 1908 г., т. XXVII, № 6, стр. 407—458.

М. А. Rakusin. Versuch einer physiko-chemischen Theorie der Erdölgeologie. Congrès intern. du pétrole. Troisième session, Bucarest, 1907. Compte-rendu. Tome II, pp. 37—60.

³⁾ Д. В. Голубятниковъ. Сураханская газоносная и нефтеносная площадь. Изв. Геол. Ком., 1908 г., т. XXVII, № 8, стр. 217.

ности гипотезы М. А. Ракузина о существовании «маточной нефти», но, какъ видно будетъ изъ дальнѣйшаго изложенія, безъ достаточныхъ для этого оснований.

Третье воззрѣнiе на первичные очаги нефти, высказанное Potonié ¹⁾ и слегка измѣненное другими учеными, напр., Mrazec'омъ ²⁾, Михайловскимъ ³⁾, Андрусовымъ ⁴⁾, пользуется въ настоящее время среди геологовъ наибольшею популярностью, а заключается оно въ томъ, что первичными очагами или материнскими породами нефти слѣдуетъ считать такъ-называемые первично-битуминозные пласты (Sapropel-Gesteine по Potonié), т. е. пласты, содержащiе органической матерiаль in situ, изъ котораго подъ влиянiемъ температуры и давленiя большихъ глубинъ образуется нефть, которая затѣмъ подымается вверхъ, образуя въ пористыхъ пластахъ вторичныя залежи.

Potonié полагаетъ ⁵⁾, что отложение сапропелитовъ можетъ происходить лишь въ застаивающихся водахъ, такъ какъ только въ подобныхъ бассейнахъ, благодаря недостатку кислорода въ нижнихъ слояхъ воды, можетъ происходить гниенiе. Въ под-

1) H. Potonié. Eine rezente organogene Schlamm bildung vom Cannelkohlen-Typus. Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. u. Bergkad. zu Berlin. 1903. Bd. XXIV, pp. 405—409.

H. Potonié. Zur Frage nach den Ur-Materialien der Petrolea. Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. u. Bergakad. zu Berlin. 1904. Bd. XXV, pp. 342—368.

H. Potonié. Die Entstehung der Steinkohle und der Kaustobiolithe überhaupt. 1910. Berlin, Gebrüder Borntraeger, pp. 81—95. Petroleum, ein abgeleiteter Sapropelit.

2) L. Mrazec. Über die Bildung der rumänischen Petroleumlagerstätten, Congrès intern. du pétrole. Troisième session, Bucarest, 1907. Comptes-rendu Tome II, pp. 80—134.

L. Mrazec. Les gisements de pétrole. pp. 1—79. Bucarest, 1910.

3) Г. П. Михайловскiй. Нѣсколько соображенiй о происхожденiи Кавказской нефти. Изв. Геол. Ком., 1906 г., т. XXV, № 6, стр. 319—360.

4) Н. Андрусовъ. Къ вопросу о происхожденiи и залеганiи нефти. Статя 1-ая. Труды Бакинск. Отд. И. Р. Т. О., 1906 г., т. XXI, вып. 5, стр. 1—18.

5) Die Entstehung der Steinkohle etc., pag. 20.

вижной же водѣ, содержащей кислородъ во всей массѣ, отложеніе гумуса или сапропеля не можетъ происходить, за исключеніемъ того случая, когда быстрое образованіе осадковъ (въ особенности глинистыхъ) предохраняетъ органическій матеріалъ отъ окисленія.

Mrazec ¹⁾ повторяетъ это положеніе, находя, что всѣ защитники органическаго происхожденія нефти согласны въ томъ, что превращеніе органическаго вещества въ углеводороды можетъ происходить лишь при отсутствіи воздуха, внѣ возможности окисленія. Это условіе выполняется при полномъ покрытіи органическаго вещества иломъ.

Г. П. Михайловскій ²⁾ представляетъ себѣ образованіе нефти на Кавказѣ въ общихъ чертахъ слѣдующимъ образомъ: «У крутого берега на значительной глубинѣ шло быстрое осажденіе известково-глинистаго ила. [«Я сомнѣваюсь, чтобы въ чисто песчаныхъ осадкахъ остатки органической жизни столь же удобно могли бы превращаться въ матеріалъ для образованія нефти. Пористость осадка менѣ защищала органическое вещество отъ дѣйствія кислорода». (Выноска Михайловскаго)]. вмѣстѣ съ частицами его попадали на дно остатки различныхъ организмовъ животнаго и растительнаго міра. Такъ какъ осажденіе шло быстро, и осаждались слои изъ тихой воды, стало быть, осадокъ не взбалтывался и кислородъ морской воды мало имѣлъ доступа къ садившемуся матеріалу, при чемъ каждый слой быстро покрывался послѣдующимъ».

Н. И. Андрусовъ ³⁾ выразился на ту же тему слѣдующимъ образомъ: «Удобными для эксплуатаціи слоями являются пески

¹⁾ Über die Bildung etc., pag. 104.

²⁾ Нѣсколько соображеній о происхожденіи кавказской нефти. Изв. Геол. Ком., 1906 г., т. XXV, стр. 350.

³⁾ Къ вопросу о происхожденіи и залеганіи нефти. Статья I, стр. 1—18. Труды Бакинскаго Отд. И. Р. Т. О., 1906 г., т. XXI, вып. 5.

и пористые известняки и доломиты. Это какъ разъ тѣ породы, въ которыхъ, при образованіи ихъ, существуютъ условія, способствующія легкому разложенію органическихъ веществъ. Грубость зерна позволяетъ легкое провѣтриваніе (аэрацію) отлагающихся слоевъ и ведетъ за собой почти полное разложеніе органическихъ тканей. Лишь въ глинистыхъ отложеніяхъ мы имѣемъ условія для предохраненія отмершей ткани отъ полнаго гніенія и броженія».

Приведенныя соображенія объ условіяхъ образованія материнскихъ породъ нефти даны въ столь общихъ выраженіяхъ, что противъ нихъ ничего не возразишь. Да и возражать не зачѣмъ, тѣмъ болѣе, что хорошо извѣстны такіе ископаемые сапропелиты (примѣры у Potonié), которые подтверждаютъ правильность этихъ соображеній. Но изъ примѣровъ Potonié какъ то выходитъ, что ископаемые сапропелиты существуютъ сами по себѣ, а нефтяныя залежи тоже, другими словами, между тѣми и другими не существуетъ видимой связи.

Какъ попытка возстановить мысленно детали условій происхожденія нефти, эти соображенія хороши, во всякомъ случаѣ неизмѣримо пріемлемѣе фантастическихъ предположеній о «маточныхъ слояхъ», о неисчерпаемыхъ запасахъ нефти на глубинѣ, и т. п.

Но выше упомянутые ученые не ограничиваются этимъ. Исходя изъ указанныхъ общихъ соображеній, они сдѣлали выводъ, что пески и песчаники не могутъ быть материнскими породами нефти, слѣдовательно, нефтяные пески и песчаники эксплуатируемыхъ мѣсторожденій (а въ подавляющемъ большинствѣ случаевъ нефть добывается именно изъ песковъ и песчаниковъ) представляютъ вторичныя залежи нефти. Чтобы нефть могла попасть въ эти залежи, необходимо допустить миграцію нефти по сбросамъ или черезъ поры породъ.

Такимъ образомъ вопросъ о первичности или вторичности

нефтяной залежи, который может быть рѣшенъ самъ по себѣ, безъ гипотетическихъ предпосылокъ, рѣшается на основаніи мало обоснованнаго и слишкомъ общаго соображенія.

Слѣдовало бы поступить какъ разъ наоборотъ, а именно, рѣшивъ на основаніи конкретнаго изученія нефтяного мѣсто-рожденія вопросъ о первичности или вторичности какой нибудь залежи нефти, уже на основаніи фактовъ пытаться возстановить гипотетическія условія образованія нефти.

Центръ тяжести разбираемыхъ соображеній заключается въ томъ, что пески и песчаники не могутъ быть материнскими породами нефти, такъ какъ подвергаются въ условіяхъ своего отложенія слишкомъ сильной аэраціи. Это безспорно справедливо, ибо — очевидно для прибойной полосы открытаго морского берега (напр., для западнаго берега о. Челекена), такъ какъ тамъ пески находятся все время въ движеніи, но будетъ ли это справедливо для мелководныхъ и тихихъ заливовъ и проливовъ, гдѣ пески подъ водой лежатъ спокойно (напр., между восточнымъ берегомъ о. Челекена и континентомъ), это большой вопросъ. Распространяя соображеніе объ аэраціи песковъ на всѣ вообще пески и песчаники, вышеупомянутые ученые не дѣлаютъ никакихъ ссылокъ на соотвѣтствующія наблюденія или опыты, которые подтвердили бы, что аэрація песковъ подъ водой можетъ происходить и притомъ еще энергично.

Объ аэраціи можно найти кой-какія свѣдѣнія у почвовѣдovъ. Такъ, напр., Ramann ¹⁾ пишетъ: *Trockne Böden sind am leichtesten durchlässig, mit steigendem Wassergehalt wird der Durchgang der Luft herabgesetzt, in nassen Böden ganz aufgehoben.*

Островъ Челекень, который хранитъ, можетъ быть, еще не мало разгадокъ различныхъ проблемъ, связанныхъ съ вопросомъ происхожденія и залеганія нефти, проливаетъ нѣкоторый

¹⁾ Bodenkunde. 2-te Auflage, 1905, pag. 229.

свѣтъ и на вопросъ объ аэраціи песковъ, находящихся подъ водой.

Въ периферическихъ частяхъ острова Челекена развиты отложения съ *Cardium edule* L. Это — ровныя поверхности, занятыя желтоватымъ пескомъ и, благодаря содержанию солей, лишены растительности. Кой-гдѣ встрѣчаются росыпи створокъ *C. edule*. По сосѣдству съ ставкой соляного надзора, на восточномъ берегу острова, я изслѣдовалъ при помощи ручного щупа въ нѣсколькихъ мѣстахъ эти отложения на глубину одного метра. Верхній слой, мощностью отъ 0,25 до 0,50 м, состоитъ изъ желтовато-сѣраго песка, смѣняющагося книзу сѣрымъ пескомъ. Желтоватый песокъ есть, очевидно, окисленный сѣрый, такъ какъ за исключеніемъ цвѣта во всемъ остальномъ эти пески одинаковы. Иногда щупъ обнаруживаетъ еще третью, наиболѣе любопытную разновидность песка, а именно, черный, очень маркій, издающій сѣроводородный запахъ, песокъ. Въ этомъ черномъ пескѣ желѣзный щупъ очень быстро чернѣетъ, что указываетъ на присутствіе свободнаго сѣроводорода. Собранные комья этого черного песка черезъ нѣсколько часовъ уже оказались сѣрымъ пескомъ, и только послѣ разламыванія комьевъ можно было обнаружить внутри ихъ углѣльвіпія гнѣзда черного вонючаго песка.

Безъ доступа воздуха, напр., въ стеклянномъ цилиндрѣ наполненномъ до верху чернымъ пескомъ и плотно закрытомъ пробкою, черное вещество, примѣшанное къ песку, сохраняется очень долго; такъ, напр., образецъ этого вонючаго песка, взятый мною въ 1909 году и сохраненный въ указанныхъ условіяхъ, до сихъ поръ (мартъ 1912 года) не измѣнилъ своего цвѣта.

Какова бы ни была природа этого черного вещества, благодаря его чувствительности къ окисленію, мы имѣемъ въ немъ превосходный реактивъ на аэрацію прибрежныхъ песковъ. Несмотря на столь высокую чувствительность къ окисленію,

черный воючий песокъ сохранился подъ слоемъ рыхлаго песка, въ 0,25—0,50 м; правда, что этому способствовало присутствіе псевдо-грунтовой воды. Периферическія части острова Челекена, за исключеніемъ западнаго берега, претерпѣли въ сравнительно недавнее время, можетъ быть, еще на памяти предковъ теперешнихъ жителей острова, отрицательное движеніе береговой линіи, благодаря чему и выступили изъ подъ поверхности воды. Прежняя береговая линія, мѣстами отчетливо видная, лежитъ maximum на 0,5 сажени выше теперешней. Отложенія съ *Cardium edule* L. состоятъ изъ рыхлыхъ песковъ, поэтому морская вода проникла въ эти пески и играетъ въ нихъ роль обычной грунтовой воды. Такая псевдо-грунтовая вода стоитъ въ отложепіяхъ съ *C. edule* на одномъ уровнѣ съ водой въ проливахъ, отдѣляющихъ о. Челекенъ отъ континента. Неподвижность этой псевдо-грунтовой воды предохраняетъ черный воючий песокъ отъ окисленія.

Иногда описываемый черный песокъ залегаетъ на поверхности, но находится тогда въ совершенно особыхъ условіяхъ.

На восточномъ берегу острова мы видимъ большія пространства вдоль берега, покрытыя выброшенными моремъ и слежавшимися водорослями. Эти залежи водорослей бываютъ двухъ типовъ: или это высоко организованныя водоросли съ развѣтвленіями, стеблями и вѣтвями, въ такомъ случаѣ залежи образуетъ упругую подушку, вродѣ сухого мха или лишайника, или это зеленыя нитевидныя водоросли, которыя слеживаются въ чрезвычайно характерный войлокъ. Въ сухомъ видѣ этотъ «растительный войлокъ» обнаруживаетъ такую связь между нитями, что легко снимается большими листьями, которые при извѣстной осторожности можно свернуть въ трубку. Во время бури вѣтеръ разрываетъ этотъ войлокъ и играетъ его обрывками, какъ листьями неисправной крыши. Вотъ, подъ подобнымъ растительнымъ войлокомъ, приподнявъ его, удается

встрѣтить черный, маркій, пахнущій сѣрководородомъ песокъ, на дневной поверхности. Очевидно, что описываемый растительный войлокъ, изъ года въ годъ отлагаясь въ тѣхъ же мѣстахъ, также препятствуетъ аэраціи песковъ, а слѣдовательно и уничтоженію примѣшанныхъ къ песку органическихъ ¹⁾ веществъ. Подобный черному песку, гниющей иль залегающей также на днѣ пролива между островами Арыхъ и Аулакъ, въ чемъ пришлось убѣдиться при переходѣ вбродъ съ одного острова на другой.

Можетъ быть, въ послѣдствіи такой черный, вониучій, иловатый песокъ превратится въ битуминозный или нефтяной песокъ.

Могутъ возразить, что я привелъ примѣры исключительныхъ условій, но въ данномъ случаѣ я думаю, что правъ Grzybowski ²⁾, когда онъ говоритъ: *Das Öl ist keine so gewöhnliche Erscheinung, dass die zu seiner Bildung nötigen Bedingungen nicht von specieller Natur sein müssten*».

Приведенныя свѣдѣнія показываютъ, что съ вопросомъ объ аэраціи песковъ дѣло обстоитъ не такъ ужъ просто. Поэтому, чтобы говорить объ аэраціи песковъ вообще, нужно имѣть какія нибудь данныя, доказывающія что аэрація имѣетъ мѣсто. Чисто апріорныя соображенія могутъ только ввести въ заблужденіе.

Изъ трехъ приведенныхъ возрѣній на первичные очаги нефти, наиболѣе приемлемымъ оказывается ученіе о первично-битуминозныхъ слояхъ, такъ какъ подобные слои, дающіе нефтяные продукты лишь при перегонкѣ, хорошо извѣстны и поддаются въ обнаженіяхъ непосредственному изученію. Какъ напримѣръ, можно указать на ихтіоловые сланцы ³⁾ и т. п.

Potonié приводитъ примѣры первично-битуминозныхъ по-

¹⁾ Упомянутое черное вещество, окрашивающее песокъ, я склоненъ считать органическимъ веществомъ; можетъ быть это остатки водорослей, но утверждать этого я не берусь.

²⁾ Zur Ursprungs-Theorie des Erdöls. Congrès international du pétrole. Troisième session, Bucarest, 1907. Compte-rendu. Tome II, pag. 137.

³⁾ H. Potonié. Die Entstehung der Steinkohle usw., pag. 86.

родь, но во всѣхъ случаяхъ, цитированныхъ имъ, органической матеріаль не превращень въ нефть. Potonié объясняетъ это тѣмъ, что въ данномъ случаѣ на первично-битуминозные пласты не дѣйствовали ни высокая температура, ни давленіе. Это, конечно, толкованіе мало убѣдительное. Мы видимъ такимъ образомъ, что существуютъ пласты первично-битуминозные (*Sapropel-Gesteine*), которые содержатъ органической матеріаль *ab ovo*. Первый этапъ гипотезы вторичнаго залеганія нефти такимъ образомъ установленъ. ¹⁾ Сторонникамъ этой гипотезы остается только доказать въ общей формѣ возможность миграціи нефти изъ первичныхъ очаговъ во вторичныя залежи и въ каждомъ конкретномъ случаѣ, для каждаго отдѣльнаго мѣсто-рожденія нефти, установить, что подъ эксплуатируемыми нефтяными пластами залегаетъ свита первично-битуминозныхъ породъ. При этомъ слѣдуетъ помнить, что мощность первично-битуминозной свиты должна быть во много разъ больше мощности нефтяной залежи. Это слѣдуетъ изъ подсчетовъ, сдѣланныхъ сторонниками гипотезы о вторичномъ залеганіи нефти. Monke и Beyschlag ²⁾ подсчитали, что добыча въ 3¹/₂ милліона куб. метровъ нефти, полученная съ Балаханской площади въ 1889 году, составляя ¹/₂ куб. метра нефти на 1 квадр. метръ площади, является продуктомъ перегонки битуминознаго слоя въ 5 м мощности. Доказательства присутствія подъ нефтяными залежами комплексовъ первично-битуминозныхъ породъ пока отсутствуютъ, за то много усилій было направлено на доказательство миграціи нефти, съ чѣмъ мы и познакомимся въ дальнѣйшемъ изложеніи.

Нѣкоторые изъ защитниковъ гипотезы вторичнаго залеганія нефти не высказываются опредѣленно о характерѣ первичнаго

¹⁾ Но отнюдь нельзя считать установленнымъ, что во всѣхъ пескахъ и песчаникахъ нефть во вторичномъ залеганіи,—распространенное, но совершенно не доказанное воззрѣніе.

²⁾ A. Monke und F. Beyschlag. Über das Vorkommen des Erdöls. Zeitschr. f. prakt. Geologie, 1905. XIII. Jahrg.

очага, производя нефть просто изъ невѣдомой глубины, напр., А. П. Ивановъ, Д. В. Голубятниковъ, Л. И. Баскаковъ ¹⁾).

II. Перемѣщеніе (миграція) нефти изъ первичнаго очага во вторичныя залежи.

Защитники гипотезы о вторичномъ характерѣ нефтяныхъ залежей въ своихъ теоретическихъ разсужденіяхъ допускаютъ перемѣщеніе нефти или въ видѣ газа, или въ видѣ жидкости. Первая точка зрѣнія имѣетъ мало сторонниковъ и мало, или вѣрнѣе, даже вовсе не разработана, можетъ быть, потому, что представляется мало вѣроятной даже для лицъ, вѣрящихъ въ миграцію нефти. Большинство ученыхъ допускаетъ перемѣщеніе въ видѣ жидкости, причемъ такая мигрирующая нефть пользуется для своего перемѣщенія или сбросами и трещинами отдѣльности, или же перемѣщается черезъ всю массу породы, передвигаясь по порамъ между частицами породы.

Доводы защитниковъ перемѣщенія нефти по сбросамъ и трещинамъ отдѣльности я старался разобрать въ статьѣ: «Объ условіяхъ залеганія нефти на о. Челекенъ» ²⁾).

Въ дополненіе къ аргументамъ, приведеннымъ въ указанной работѣ, мнѣ хочется добавить соображеніе о томъ, почему миграція нефти по сбросамъ или трещинамъ отдѣльности, которая въ дѣйствительности имѣетъ мѣсто, не совершается однако такъ легко и свободно, какъ это происходитъ съ водой, и почему приходится считать мало-вѣроятнымъ образованіе нефтяныхъ залежей путемъ проникновенія нефти отъ сброса въ прилегающіе пористые пласты.

¹⁾ Л. И. Баскаковъ, Вторичное происхожденіе нефтяныхъ (мѣсторожденій) залежей. Труды Бакинск. Отд. И. Р. Т. О., 1907 г., т. XXI, вып. 8—9, стр. 21—30.

²⁾ Труды Геол. Ком. Нов. сер., вып. 59.

Исходной точкой всѣхъ разсужденій о вторичномъ характерѣ нефтяныхъ залежей является указаніе на жидкое состояніе нефти и на проистекающую отсюда аналогію между нефтью и водой. Возьмемъ, напр., буреніе на артезіанскую воду и буреніе на нефть. Въ обоихъ случаяхъ мы пробиваемъ покрывку изъ непроницаемыхъ пластовъ и доходимъ до водо- или нефтеноснаго пласта, и тогда наша скважина начинаетъ фонтанировать или переливать водой или нефтью. Въ другихъ случаяхъ вода или нефть не доходитъ до устья скважины, и тогда приходится прибѣгать къ отартыванію или откачиванію воды или нефти. Такъ какъ условія подземной воды хорошо изучены, то не только законы циркуляціи подземной воды были цѣликомъ перенесены на нефть, но была даже сдѣлана попытка Мгазесомъ приложить къ нефти понятіе о ювенильномъ и мѣтэорномъ происхожденіи. Хорошо извѣстно, что нефть придерживается преимущественно пористыхъ пластовъ, песковъ и песчаниковъ, что также справедливо и для воды. Указанное выше сходство между водой и нефтью способствовало въ сильной степени распространенію воззрѣнія о вторичномъ характерѣ нефтяныхъ залежей.

Стали допускать, что нефть, образовавшаяся въ невѣдомыхъ гипотетическихъ очагахъ, циркулируетъ по сбросамъ подобно водѣ и свободно проникаетъ въ прилегающіе къ сбросу пористые пласты, образуя въ нихъ вторичныя залежи нефти. Что же собственно заставляеть возражать противъ ссылки на аналогію между нефтью и водой, когда этотъ доводъ кажется на первый взглядъ такимъ простымъ, яснымъ и убѣдительнымъ? Прежде всего то обстоятельство, что, увлекаясь аналогіей между нефтью и водой, легко просмотрѣть тѣ существенныя различія, которыя существуютъ на самомъ дѣлѣ. Возьмемъ, хотя бы, вышеуказанное сходство между фонтаномъ артезіанской воды и нефтянымъ фонтаномъ. Хорошо извѣстно, что причины, вызы-

вающія фонтаны, въ обоихъ случаяхъ различны. Въ случаѣ воды причиной фонтана является гидростатическое давленіе, подъемъ же нефтяного фонтана происходитъ подъ вліяніемъ газа, который до проведенія скважины былъ растворенъ въ нефти, но въ моментъ пробитія скважиной непроницаемой покрывки нефтяного пласта, благодаря происходящему при этомъ внезапному паденію давленія, начинаетъ выдѣляться въ громадномъ количествѣ и выбрасывается нефть подобно тому, какъ выбрасывается сельтерская вода въ моментъ откупориванія бутылки.

Самое серьезное возраженіе противъ разбираемаго аргумента получается при изученіи выходовъ нефти. Кому пришлось видѣть много, расположенныхъ по сбросамъ, выходовъ нефти, тотъ легко могъ подмѣтить одну особенность выходовъ нефти, рѣзко отличающую выходы нефти отъ, расположенныхъ вдоль сбросовъ же, выходовъ воды. *Эта особенность заключается въ ничтожномъ дебитѣ нефтяныхъ родниковъ.* Выходы или родники воды даютъ начало ручейкамъ и рѣчкамъ, но ничего подобнаго не извѣстно мнѣ, ни по личнымъ наблюденіямъ, ни по литературнымъ даннымъ, относительно выходовъ нефти. До сихъ поръ не приходилось видѣть, слышать или читать о природныхъ ручейкахъ нефти. Даже расчистка выхода нефти даетъ лишь ничтожное увеличеніе дебита. Описанное явленіе указываетъ на то, что перемѣщеніе нефти по сбросамъ происходитъ съ величайшимъ трудомъ, что однако не зависитъ отъ недостатка нефти на пѣкоторой глубинѣ, такъ какъ достаточно облегчить нефти доступъ на дневную поверхность, просверливъ каналъ въ видѣ буровой скважины, чтобы вызвать сильный притокъ нефти, а часто даже и сильное изверженіе нефти. Все это вызываетъ на размышленія. Спрашивается, чѣмъ объяснить, что вода довольно свободно циркулируетъ по сбросамъ, нефть же, вопреки распространеннымъ вѣрованіямъ, перемѣщается

по сбросамъ лишь съ трудомъ? Сбросы, являющіеся общепризнанными путями передвиженія подземной воды, по всему, что извѣстно изъ изученія ихъ по естественнымъ и искусственнымъ обнаженіямъ, не представляются открытыми каналами, во всякомъ случаѣ на всемъ протяженіи. Чаще сбросы замкнуты или наполнены т. н. брекчией тренія.

Жидкость, перемѣщаясь по сбросу, будетъ поэтому часто вынуждена двигаться по капиллярнымъ путямъ. Если жидкость смачиваетъ капилляръ, капиллярныя силы содѣйствуютъ ея подъему. Въ противномъ случаѣ, когда жидкость не смачиваетъ стѣнокъ капиллярныхъ ходовъ, капиллярныя силы противодѣйствуютъ ея подъему.

Такъ какъ всѣ породы содержатъ влагу (*Bergfeuchtigkeit*), а въ особенности породы, отложившіяся подъ водой, то вода и нефть, поднимаемая по сбросамъ, будутъ находиться въ противоположныхъ условіяхъ: *вода по отношенію къ капиллярнымъ путямъ будетъ смачивающей жидкостью, а нефть несмачивающей.* Этимъ обстоятельствомъ объясняется ничтожный дебитъ выходовъ нефти (нефтяныхъ источниковъ). Укажу еще на то, что Day, Engler и Albrecht и другія лица, производившіе опыты съ фильтраціей нефти черезъ пористыя породы, тщательно высушивали породу передъ опытомъ, очевидно, учитывая вліянія капиллярныхъ силъ.

Такимъ образомъ мы видимъ, что, *хотя нефть и есть подвижное ископаемое, но при движеніи по сбросамъ аналогія между водой и нефтью лишь поверхностная.* Въ тѣхъ частяхъ пути, гдѣ нефти приходится двигаться по капиллярнымъ ходамъ, движеніе ея затруднено, т. н. по отношенію къ капиллярамъ влажной породы нефть является не смачивающей жидкостью.

Аналогія между водой и нефтью имѣетъ мѣсто до того момента, когда вступаютъ въ дѣйствіе капиллярныя силы влаж-

ныхъ породъ, съ этого момента обѣ жидкости находятся въ совершенно противоположныхъ условіяхъ.

Другая гипотеза о миграціи нефти принимаетъ, что нефть можетъ перемѣщаться черезъ породу. Популярности этой гипотезы способствовало то обстоятельство, что въ доказательствѣ ея были приведены опыты Stella, Day'a, Engler'a и Albrecht'a.

Наибольшій успѣхъ имѣлъ Day, который на основаніи своихъ опытовъ выводилъ девонскую пенсильванскую нефть изъ силурійской, и разноцвѣтную окраску пенсильванскихъ нефтей объяснилъ частичнымъ обезцвѣчиваніемъ нефтей во время фильтраціи. Нѣкоторые ученые, напр., Zaloziecki, Mrazec, Ракузинъ, Голубятниковъ и др., подхватили это ученіе и распространили его на другія мѣсторожденія нефти, въ томъ числѣ на русскія.

Противъ фильтраціонной гипотезы Day'a были выдвинуты Hofe'гомъ убѣдительные геологическіе аргументы; среди нихъ главный тотъ, что нефтяные пласты изолированы прослоями глинъ и мергелей, совершенно небитуминозныхъ. Отсутствие въ такихъ случаяхъ битумовъ исключаетъ возможность фильтраціи черезъ породу. Это противорѣчіе между гипотезой о миграціи нефти черезъ поры породъ и тѣмъ, что наблюдается въ хорошихъ естественныхъ обнаженіяхъ, принуждаетъ насъ усомниться въ правильности гипотезы о миграціи черезъ породу. Постараемся поэтому разыскать, гдѣ въ миграціонной теоріи нефти таится источникъ ошибокъ. Если таковой будетъ найденъ, несостоятельность этой теоріи сдѣлается сама собой очевидной. Обратимся поэтому къ изученію тѣхъ литературныхъ источниковъ, откуда беретъ начало гипотеза о миграціи и фильтраціи нефти.

Начнемъ съ опытовъ Stella ¹⁾. Изъ за незнанія итальян-

¹⁾ Stella, A. A proposito di genesi dei giacimenti di petrolio. Rassegna Mineraria Vol. XI, n. 1: 1° luglio 1899, pp. 3—7.

скаго языка я могъ ознакомиться съ содержаніемъ этой статьи только въ чужомъ изложеніи. Н. Höfer ¹⁾ пишетъ объ опытахъ, изложенныхъ въ указанной статьѣ, слѣдующее: «гипотеза о латеральной миграціи ²⁾ была, какъ казалось, подтверждена опытомъ, произведеннымъ А. Stella. Желѣзный цилиндръ, снабженный на нижнемъ концѣ ситомъ, имѣлъ въ верхней части хорошо пригнанный поршень. Между поршнемъ и ситомъ помѣщалась тѣсная смѣсь изъ нефти и сухой глины. Подъ сито былъ подвѣзанъ холстъ, а пространство между ситомъ и холстомъ было наполнено сухимъ пескомъ. Поршень вдавливался отъ руки въ цилиндръ, діаметромъ 38 mm, причемъ верхняя часть глины становилась сухой на пространствѣ 6 см. Въ желѣзномъ цилиндрѣ, діаметромъ въ 62 mm, было произведено давленіе въ 10 атмосферъ, благодаря чему весь столбъ глины въ 50 см сдѣлался сухимъ, а нефть собралась въ песокъ подъ ситомъ. Къ сожалѣнію, не было произведено опредѣленіе содержанія нефти въ «сухой» глинѣ, и нѣтъ ничего поражающаго въ томъ, что въ разрыхленной при смѣшиваніи глинѣ содержится больше нефти, чѣмъ въ сжатой глинѣ, и что при давленіи должна была вытечь нефть. Напомнимъ, что, сжимая мокрую глину въ рукѣ, можно выдавить грязную воду; но на основаніи этого ни одинъ спеціалистъ не объявитъ глину водопроницаемой породой. Находящійся въ глинѣ избытокъ нефти подъ вліяніемъ давленія можетъ перемѣститься, причемъ произойдетъ сжатіе глины и уменьшеніе объема поръ (*Porevolume*). Но всегда останется еще нѣкоторое количество нефти, отвѣчающее новому объему поръ. Поэтому и глины, окружающія и раздѣляющія песчаныя залежи нефти, должны бы быть нефтяными или битуминозными, чего не наблюдается во многихъ случаяхъ».

¹⁾ Engler—Höfer. Das Erdöl. Bd. II, pp. 10—11.

²⁾ Латеральная миграція—перемѣщеніе нефти изъ глинистаго пласта въ смежный рыхлый пласть.

Большую сенсацию произвели въ свое время опыты Дау'я ¹⁾).

Дау напомнилъ, что при фильтраціи черезъ костяной уголь или сукновальную глину обезцвѣчиваются смазочныя масла, горячіе вазелины и въ особенности цилиндровыя масла. Порода, употребляемая для подобной фильтраціи, представляетъ разновидность очень пористой глины, настолько пористой, что она сильно прилипаетъ къ языку. По англійски эта порода называется «*fuller's earth*».

Терминъ «*fuller's earth*» неудачно переводится словами «Фуллерова земля», неудачно потому, что fuller не имя собственное, а нарицательное и означаетъ по русски сукновальщикъ. «Фуллерова земля» — видъ сукновальной глины и употребляется для освобожденія суконъ отъ жировъ, для чистки мѣховъ, для обезцвѣчиванія и освѣтленія маселъ. Сукновальныя глины не пластичны и съ прибавленіемъ воды распадаются въ иль. Сукновальныя глины отличаются высокимъ процентнымъ содержаніемъ химически связанной воды и низкимъ содержаніемъ глинозема. Передъ примѣненіемъ сукновальная глина должна быть тщательно размолота. Для оцѣнки техническихъ свойствъ сукновальныхъ глинъ химическій анализъ ихъ мало пригоденъ, а необходимъ непосредственный опытъ.

Наиболѣе полная теорія абсорбціонныхъ свойствъ сукновальныхъ глинъ разработана Porter'омъ и сводится къ слѣдующему:

Сукновальныя глины содержатъ цѣлую серію водныхъ силикатовъ глинозема, различныхъ по химическому составу, но схожихъ въ томъ, что находятся въ аморфномъ коллоидальномъ состояніи, очень устойчивомъ и не разрушающемся при нагревѣ-

¹⁾ Day, David T. La variation des caractères des huiles brutes de Pennsylvanie et de l'Ohio. Congrès international du pétrole. Première session, Paris, 1900. Notes, mémoires et documents, pp. 53—56.

ванія до 130° С, а можетъ быть, устойчивомъ и при болѣе высокихъ температурахъ. Эти коллоидальные силикаты обладаютъ способностью поглощать и удерживать органическія красящія вещества, обезцвѣчивая масла (нефть) и жиры ¹⁾.

По виду и составу сукновальныя глины различнаго происхожденія сильно разнятся между собой; такъ, напр., существуютъ два совершенно различныхъ сорта англійской глины, сильно отличающіеся отъ сукновальной глины изъ Флориды. Для фильтраціонныхъ опытовъ съ нефтью слѣдуетъ предпочесть эту послѣднюю глину.

Хотя обыкновенная глина тоже обладаетъ способностью обезцвѣчивать, но послѣдняя не превосходитъ ¹/₁₀₀ обезцвѣчивающей способности лучшей сукновальной глины. Тонкія глины (*argiles fines*) обладаютъ обезцвѣчивающей способностью въ очень слабой степени, если даже вовсе не обезцвѣчиваютъ.

Дау высказываетъ далѣе предположеніе, что разнообразныя пенсильванскія нефти (девоискія) имѣютъ общее происхожденіе изъ нефти (силлурійской), залегающей болѣе глубоко.

«Фильтраціонные опыты производились преимущественно съ тяжелыми маслами, не очищаемыми путемъ перегонки. Оставалось испытать дѣйствіе фильтраціи на сырыя нефти и на легкія производныя. Поэтому была избрана очень жидкая сырая нефть и была медленно фильтрована черезъ сукновальную глину. Первыя полученныя порціи представляли легкія дистиллаты, относимые къ бензинамъ; слѣдующія порціи были средней плотности; наконецъ, послѣднія порціи представляли настоящій полутвердый вазелинъ, отдѣленный такимъ образомъ непосредственно изъ сырой нефти». По мнѣнію Дау'я, все это подтверждаетъ мнѣніе о происхожденіи всѣхъ пенсильванскихъ нефтей

¹⁾ Подробнѣе въ статьѣ van Horn'a: Fuller's earth.—Mineral Resources of the U. S. 1907, Part II. pp. 731—734. Тамъ же приведена литература.

изъ одной нефти, приче́мъ всѣ различія въ характерѣ нефтей надо приписать измѣнчивымъ условіямъ фильтраціи черезъ девонскіе слои.

Въ 1908 году появилась другая небольшая замѣтка Дау'я ¹⁾, сообщающая интересныя подробности относительно фильтраціонныхъ опытовъ:

Молотая и просѣянная (черезъ сито съ 150 ячейками на дюймъ) сукновальная глина изъ Флориды, хорошо высушенная нагрѣваніемъ, была помѣщена въ стеклянныя и жестыяныя трубки, длиною въ 5 ¹/₂ футовъ и діаметромъ въ 1 ¹/₈ дюйма. Концы этихъ трубокъ находились въ стеклянныхъ сосудахъ, содержащихъ каждый 950 куб. сант. пенсильванской нефти удѣльнаго вѣса 0,810. Въ теченіе недѣли и дольше нефть путемъ капиллярной диффузіи подымалась до вершины каждой трубки.

Выкачиваніемъ воздуха изъ трубокъ тотъ же эффектъ можно было получить уже черезъ 17 часовъ. Попытка ускорить диффузію путемъ нагрѣванія нефти, а также заставить нефть диффундировать въ глину подъ большимъ давленіемъ, не оказала замѣтнаго вліянія на скорость диффузіи. Сукновальная глина, содержащая нефть, была вынута изъ трубокъ отдѣльными порціями, изъ которыхъ каждая подверглась обработкѣ водой. Фракціи, полученныя такимъ путемъ, отличались цвѣтомъ (взятыя изъ верхней части трубки были безцвѣтны), а также по удѣльнымъ вѣсамъ, что видно изъ таблицы на стр. 605.

Выяснилось, что около одной трети нефти удерживается сукновальной глиной и уже не поддается вытѣсненію водой.

Изъ такой глины подъ давленіемъ въ 200 фунтовъ на квадратный дюймъ ²⁾ выступило значительное количество воды

¹⁾ Fractionation of crude petroleum by capillary filtration. Mineral Resources of the U. S. 1907, Part II, pp. 474—475.

²⁾ Въ статьѣ Gilpin'a и Cram'a, стр. 30, говорится о 200 «tons per square inch».

Таблица I.
Диффузия сырой нефти через сукиовальную глину.

	1.		2.		3.	
Продолжительность опыта в часах.	23,5		17,5		17,5	
Расстояние от вершины трубки до вершины столба нефти в сантиметрах.	31		28		28	
	уд. вѣсъ	куб. сант.	уд. вѣсъ.	куб. сант.	уд. вѣсъ	куб. сант.
A, 8 сант. отъ вершины	0,796	42	0,8012	30	0,8022	18
B, слѣдующіе 8 сант.	0,808	45	0,804	37	0,803	35
C, слѣдующіе 18 сант.	0,8125	75	0,807	47	0,8075	66
	0,8137	24	0,809	22	0,810	25
D, слѣдующіе 30 сант.	0,815	130	0,8125	148	0,812	140
E, слѣдующіе 35 сант.	0,818	170	0,8185	190	0,8175	145
F, остатокъ	0,8205	125	0,823	100	0,821	105
Всего	—	611	—	574	—	534

и совсѣмъ мало нефти. Глина изъ Torsham, Me обнаружила подобное же фракціонирующее дѣйствіе, но кирпичъ, сдѣланный изъ этой глины и измельченный въ порошокъ, а равно и порошокъ полевого шпата, не обладаютъ ни малѣйшей способностью къ фракціонированію.

Результаты изслѣдованія самъ авторъ резюмируетъ слѣдующимъ образомъ:

1. Когда нефть подымается по трубкѣ съ сукновальной глиной, она фракціонируется, фракція въ верхней части трубки имѣетъ меньшій удѣльный вѣсъ, чѣмъ фракція у основанія трубки.

2. Когда прибавляется вода къ сукновальной глинѣ, содержащей нефть, то нефть, вытѣсняемая вначалѣ, отличается по удѣльному вѣсу отъ той, которая вытѣсняется потомъ, послѣ прибавленія большого количества воды.

3. Когда нефть подымается по трубкѣ съ сукновальной глиной, параффиновые углеводороды стремятся собраться въ самой свѣтлой фракціи у вершины трубки, а ненасыщенные углеводороды остаются у основанія.

4. Если нефть смѣшана съ сукновальной глиной и потомъ вытѣсняется водой, то около одной трети нефти остается въ глинѣ.

Въ подробномъ видѣ съ массою цифровыхъ данныхъ указанные опыты опубликованы въ 1908 году ¹⁾. Статья эта имѣется также въ переводѣ на русскій языкъ ²⁾. Геологическихъ соображеній эта статья не содержитъ, а заканчивается тѣми же выводами, что и выше приведенная замѣтка Дау'я.

¹⁾ Gilpin, I. Elliott and Cram, Marshall P. The fractionation of crude petroleum by capillary diffusion. — Department of the interior. U. S Geol. Survey. Bull. 265, pp. 5—33.

²⁾ Фракціонировка сырой нефти капиллярной диффузіей. Труды Бакинск. Отд. И. Р. Т. О., 1911 г., т. XXV, вып. 3—4, стр. 49—86.

Нѣкоторыя дополнительныя свѣдѣнія о фильтраціонныхъ опытахъ Дау'я даны въ 1910 году ¹⁾. Цитирую не по оригинальной статьѣ, а по реферату Kedesdy ²⁾.

Указано, что Дау производилъ фильтраціонные опыты надъ сухими пенсильванскими девонскими сланцами, и что эти опыты подтвердили его воззрѣнія.

Фильтраціонные опыты съ сукновальной глиной, вродѣ описанныхъ выше, удаются не только въ трубкахъ, открытыхъ съ обоихъ концовъ, причѣмъ нефть подымается на 1,7—2 метра, но подъемъ нефти происходитъ даже въ томъ случаѣ, когда взяты трубки, закрытыя на верхнемъ концѣ. При этомъ воздухъ, содержащійся въ порахъ сукновальной глины, значительно сжимается, что напоминаетъ въ извѣстной степени опыты надъ осмозомъ. Изъ сукновальной глины, впитавшей въ себя нефть, водою можетъ быть вытѣснена большая часть нефти (см. выше стр. 606), нефть же не проникаетъ во влажную глину.

Болѣе полныя свѣдѣнія о явленіяхъ, происходящихъ при фильтраціи нефтей черезъ сукновальную глину, содержатся въ статьѣ Engler'a и Albrecht'a ³⁾.

Эти ученые, заинтересовавшись опытами Дау'я и не находя въ журнальныхъ статьяхъ, излагавшихъ эти опыты, необходимыхъ техническихъ подробностей, сами принялись за выясненіе условий опытовъ фильтраціи нефтей. Фильтрующей средой была избрана «*Floridaerde*» (*Aluminiummagnesiumhydrosilicat* фирмы Felber & Bensmann, Bremen), которая лучше обезцвѣчиваетъ и фракционируетъ чѣмъ фуллерова земля англійскаго происхожденія.

¹⁾ Bull. of the Amer. Inst of Mining Engineers. 1910, № 42, pag. 467.

²⁾ Petroleum, V, № 23, pp. 1471—1472. Die Ursachen der Erdölansammlungen.

³⁾ Engler, D-r C. und Albrecht, D-r E. Über den Vorgang bei der Filtration von Petroleum durch Floridaerde. Sonderabdruck aus «Zeitschrift für angewandte Chemie», 1901, Heft 36.

Расположеніе приборовъ для фильтраціонныхъ опытовъ показано на рис. 1. Нефть находится въ склянкѣ *a*, горлышко которой закрыто пробкой, чтобы помѣшать испаренію легкихъ составныхъ частей нефти. Черезъ пробку пропущена капиллярная трубка. Черезъ тубусъ *b* нефть пропускаютъ по стеклянной трубкѣ *c* въ фильтровальный сосудъ *d*, наполненный хорошо просушенной продолжительнымъ нагрѣваніемъ сукновальной глиной (*Floridaerde*). Сосудъ *d* на верхнемъ концѣ закрытъ пробкой. Нефть поступаетъ снизу и, пройдя медленно весь слой *Floridaerde*, по отводной трубкѣ *e* поступаетъ въ приемникъ *f*.

Рис. 1.

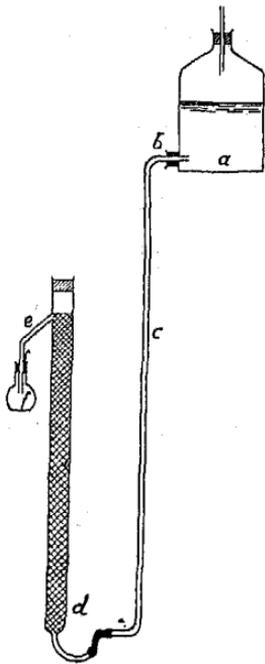


Рис. 1. По *Engler und Albrecht*: Über den Vorgang bei der Filtration von Petroleum durch Floridaerde.

Наилучшіе результаты достигались при діаметрѣ трубки въ 4 см и высотѣ слоя флоридской земли въ 80—90 см. При значительно меньшихъ высотахъ и діаметрахъ, равно и при употребленіи низкаго, но широкаго слоя наблюдалось раздѣленіе, но оно не было столь значительнымъ, какъ при выше указанныхъ условіяхъ.

Опредѣлялись удѣльные вѣса отдѣльныхъ фракцій, и составлялись изъ полученныхъ данныхъ таблицы. Таблица II даетъ лучшее представленіе о ходѣ подобной фильтраціи. Различіе въ количествахъ полученныхъ фракцій объясняется тѣмъ, что выступаніе фильтрата совершается довольно медленно (приблизительно 100 см въ теченіи 1—2 часовъ), и что экспериментаторамъ не всегда было удобно слѣдить лично за ходомъ фильтраціи; на ночь приходилось прерывать опыты, что достигалось опусканіемъ склянки *a* на столько, чтобы нефть въ *a* и *e*

Таблица II.

Размѣры фильтрующаго слоя: высота—86 см, діаметръ 4 см. Удѣльный вѣсъ и видъ сырой нефти: 0,7905 при 18° = 0,7929 при 15°; коричневая, съ зеленоватою флуоресценціей.

Фракція.	Найденный уд. вѣсъ.	Исправленный уд. вѣсъ.	Количество.	В и д ъ.
1	0,7780 при 19° С.	0,7812 при 15° С.	приблиз. 70 см.	Водянопрозрачная.
2	0,7822 » 21°	0,7870 » »	» 65 »	Водянопрозрачная со слабой флуоресц.
3	0,7849 » 21°	0,7897 » »	» 120 »	Тоже.
4	0,7857 » 21°	0,7905 » »	» 70 »	Тоже.
5	0,7885 » 18,5°	0,7913 » »	» 50 »	Тоже.
6	0,7887 » 19°	0,7919 » »	» 110 »	Слабо-желтоватая съ зеленоват. флуоресц.
7	0,7900 » 17,5°	0,7920 » »	» 100 »	Немного болѣе желтоватая.
8	0,7945 » 17,5°	0,7965 » »	» 400 »	Желтая съ зеленоватою флуоресценціей.
9	0,7985 » 20°	0,8020 » »	» 50 »	Тоже.
10	0,8004 » 19°	0,8032 » »	» 100 »	Тоже.
11	0,7952 » 18°	0,7976 » »	» 300 »	Оранжевая съ зеленоватою флуоресц.
12	0,7938 » 18°	0,7962 » »	» 500 »	Тоже.

стояла на одномъ уровнѣ. Какъ показали опыты, такой пере-
рывъ не вліяетъ замѣтно на ходъ фильтраціи.

Другой опытъ при высотѣ фильтрующаго слоя въ 78 см
и при діаметрѣ 6 см далъ, напр., такіе результаты:

для фракціи	1	удѣльн. вѣсъ	0,7855	при	15° С.
»	»	6	»	»	0,7900
»	»	10	»	»	0,7923
»	»	12	»	»	0,7946
»	»	15	»	»	0,7937

Изъ приведенныхъ опытовъ видно, что при фильтраціи
черезъ водный глиноземномагнезіальный силикатъ происходитъ
раздѣленіе углеводородовъ нефти, причемъ болѣе легкія состав-
ныя части нефти быстрѣе проходятъ по капиллярнымъ порамъ
равно-мелкозернистой земли и выступаютъ первыми, а за ними
слѣдуютъ составныя части съ большимъ удѣльнымъ вѣсомъ,
которыя перемѣщаются медленнѣе.

Въ приведенной таблицѣ самая тяжелая фракція приблизи-
тельно настолько же тяжелѣе исходной сырой нефти, насколько
первая фракція легче. Послѣ выступанія самой тяжелой фрак-
ціи, удѣльные вѣса снова уменьшаются. Уже одно то обстоя-
тельство, что послѣ фракцій болѣе легкихъ, чѣмъ исходная
сырая нефть, слѣдуютъ фракціи большихъ удѣльныхъ вѣсовъ,
указываетъ намъ, что здѣсь происходитъ чисто механическое
вліяніе капиллярныхъ силъ, а не химическій процессъ, который
могъ бы состоять въ томъ, что тяжелыя части нефти, м. б.
кислоты и смолы (*Harze*), удерживаются основными состав-
ными частями флоридской земли, чѣмъ было бы вызвано умень-
шеніе удѣльнаго вѣса нефти.

Но чтобы исключить возможность предположенія, что при филь-
траціи происходитъ химическій процессъ, была подвержена вторичной
фильтраціи смѣсь фракцій, уже прошедшихъ разъ черезъ

Floridacerde, и, слѣдовательно, свободныхъ отъ веществъ, которыя могли бы удерживаться основными составными частями фильтрующей среды. При такой повторной фильтраціи сперва проходили легкія фракціи, а за ними слѣдовали постепенно болѣе тяжелыя, пока, наконецъ, не появилась нефть болѣе тяжелая, чѣмъ исходный продуктъ.

Подобные же опыты фильтраціи были поставлены съ искусственными смѣсями продуктовъ нефтяного производства, причемъ получились результаты аналогичные съ тѣми, которые наблюдались при фильтраціи сырой американской нефти.

Слѣдующій опытъ со смѣсью бензина и солароваго масла бросаетъ наиболѣе яркій свѣтъ на явленія, происходящія въ трубкѣ при фильтраціи нефтей. Опытъ этотъ удался лишь послѣ нѣсколькихъ неудачныхъ предварительныхъ опытовъ, но подтвержденъ контрольнымъ опытомъ.

Трубка, наполненная для фильтраціи флоридской землей, по всей высотѣ имѣла 6 выводящихъ трубочекъ съ интервалами въ 15 см между ними. При помощи каучуковыхъ трубочекъ, каждая изъ упомянутыхъ выводящихъ трубочекъ сообщалась со стекляннымъ наконечникомъ. Такимъ образомъ выходъ фильтра изъ любого отверстія можно было регулировать при помощи зажимовъ. Благодаря такому устройству, можно было, послѣ появленія нефти изъ верхняго отверстія, выпустить нефть изъ нижележащихъ отверстій либо одновременно, либо послѣдовательно сверху внизъ. Это дало возможность изучить распредѣленіе составныхъ частей нефти въ флоридской землѣ во время фильтраціи; результатъ этого изученія представленъ на табл. III (стр. 612).

Какъ видно изъ таблицы, болѣе легкое масло поднимается быстрѣе и занимаетъ верхнюю часть трубки, а болѣе тяжелое остается внизу, но при дальнѣйшей фильтраціи постепенно вытѣсняется кверху вновь поступающими количествами масла.

Таблица III.

Удельный вес и цвет смеси бензина и солароваго масла: 0,7440 при 20,5° С. = 0,7478 при 15°; желтоватый съ флуоресценцией.

Выводная трубочка.	Найденный уд. вѣсъ.	Исправленный уд. вѣсъ.	Количество.	Ц в ѣ т ь.
1	0,7380 при 20° С.	0,7415 при 15° С.	Приблиз. 80 см.	Водянопрозрачный.
2	—	—	Слишкомъ мало для опредѣл. удѣльн. вѣса	Тоже
3	0,7390 при 20,5° С.	0,7428 при 15° С.	Приблиз. 40 см.	Тоже
4	0,7427 " 19,5°	0,7458 " "	" 40 "	Водянопрозрачн. со слабой флуоресц.
5	0,7472 " 19°	0,7500 " "	" 40 "	Тоже
6	0,7520 " 19,5°	0,7551 " "	" 67 "	Желтоватый, съ флуоресценцией.

Изъ всѣхъ этихъ опытовъ слѣдуетъ, что фракціонированіе нефти въ флоридской землѣ происходитъ исключительно подѣ влияніемъ капиллярныхъ силъ, благодаря которымъ различные углеводороды движутся съ различной быстротой по капиллярнымъ промежуткамъ сухой земли.

Опыты съ другими фильтрующими средами, какъ, напр., инфузорной землей, со смѣсью песка и инфузорной земли и т. д., не обнаружили явственнаго дѣленія нефти на легкія и тяжелыя составныя части; только смѣсь песка и глины обнаружила слабыя различія въ плотностяхъ фильтратовъ. Авторы считаютъ главнымъ препятствіемъ для полученія удовлетворительныхъ результатовъ въ данномъ случаѣ то обстоятельство, что изслѣдованные матеріалы не были (даже отдаленно) такъ равномерно размолоты или не обладали тѣмъ ровнымъ зерномъ, какъ продажный водный глиноземномагнезіальный силикатъ.

Изъ опытовъ Дау'я многими былъ сдѣланъ выводъ, что различныя природныя нефти дифференцировались, благодаря капиллярной фильтраціи черезъ пористые слои. Авторы разбираемой статьи не могутъ вполне присоединиться къ данному воззрѣнію. Возможно, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ въ мѣстѣ образованія нефти происходитъ отдѣленіе и миграція болѣе легкихъ углеводородовъ къ болѣе или менѣе отдаленнымъ залежамъ, и что, въ случаѣ послѣдовавшаго перерыва или затрудненія сообщенія, сохранилось продолжительное мѣстное раздѣленіе легкихъ и тяжелыхъ нефтей. Если же сохранилось первоначальное сообщеніе между мѣсторожденіемъ и залежью, то, въ противоположность первоначальному раздѣленію подѣ влияніемъ капиллярности, наступитъ, хотя и постепенно, новое смѣшеніе углеводородовъ благодаря диффузіи.

Кромѣ того химическая природа нефтей различныхъ, но близко лежащихъ мѣсторожденій часто въ качественномъ отношеніи настолько различна, что не позволяетъ думать объ

общемъ происхожденіи въ тождественныхъ внѣшнихъ условіяхъ.

Но что при фильтраціи нефти черезъ земли могутъ произойти измѣненія общаго характера нефти, это, по мнѣнію авторовъ, — вполне правильное допущеніе, которое уже давно сдѣлано. Авторы напоминаютъ объ опытѣ, произведенномъ въ ихъ лабораторіи, при которомъ фильтровалась темная сырая нефть черезъ высушенную буровую муку изъ буровыхъ скважинъ *Montechino* въ Италіи, при чемъ получилось полное обезцвѣчиваніе, такъ какъ фильтраторъ оказался водянопрозрачнымъ.

Знакомство съ опытами, описанными на предыдущихъ страницахъ, необходимо, чтобы разобраться въ вопросѣ о миграціи нефти. Многими учеными эти опыты были использованы для доказательствъ своихъ гипотезъ, притомъ, какъ увидитъ читатель изъ дальнѣйшаго, съ различныхъ точекъ зрѣнія. Дау, въ указанной выше статьѣ, видитъ въ своихъ опытахъ подтвержденіе гипотезы о происхожденіи пенсильванскихъ девонскихъ нефтей изъ силурійскихъ нефтей, совершенно забывая на стр. 55 о томъ, что на стр. 53 имъ буквально сказано слѣдующее: «et, bien que les argiles ordinaires possèdent un pouvoir décolorant, ce dernier n'excède pas de 1 pour cent celui de la meilleure terre à foulon. Quant aux argiles fines, elle ne possèdent peu ou point de pouvoir décolorant». («хотя обыкновенныя глины обладаютъ способностью обезцвѣчивать, таковая не достигаетъ и $\frac{1}{100}$ обезцвѣчивающей способности лучшей сукновальной глины. Что же касается тонкихъ глинъ, то онѣ обладаютъ слабой способностью обезцвѣчивать или вовсе не обезцвѣчиваютъ»). Поэтому предположеніе Дау'я, что пенсильванскія нефти девонскихъ слоевъ произошли изъ нефтей силурійскихъ слоевъ путемъ фильтраціи — несостоятельно, ибо побивается его же собственными данными, т. к. тѣ породы, черезъ которыя, по его мнѣнію, фильтровались

пенсильванскія нефти, вовсе не сукновальныя глины, а глинистые сланцы. Несмотря на это ясное противорѣчiе между опытными данными Дау'я и его гипотезой о происхожденiи пенсильванской нефти, докладъ его имѣлъ большой успѣхъ, и гипотеза Дау'я приобрѣла не мало сторонниковъ.

Такъ Zalozieski¹⁾, реферируя докладъ Дау'я, высказываетъ мнѣнiе, что свѣтлыя нефти представляютъ вторичную (обесцвѣченную) нефть и находятся исключительно во вторичномъ залеганiи. Такихъ свѣтлыхъ нефтей, по его словамъ, много въ Галиции. Указывается также на Сураханы. Zalozieski'ому больше всего понравилось въ гипотезѣ Дау'я, что благодаря ей безъ натяжки объясняется отсутствiе окаменѣлостей въ нефтяныхъ пластахъ. «Каждая залежь нефти въ пескахъ или сланцахъ, если эти породы сами не богаты органическими остатками, — вторичная, и заполнилась нефтью изъ лежащихъ на глубинѣ слоевъ известняка».

Отсутствiе окаменѣлостей въ нефтяныхъ пластахъ удовлетворительно объясняется тѣмъ, что исходнымъ матеріаломъ для образованiя нефти принимаются мириады мелкихъ организмовъ (планктонъ), лишенныхъ твердыхъ частей. Поэтому отсутствiе окаменѣлостей въ нефтяныхъ пластахъ не можетъ служить критерiемъ вторичнаго залеганiя нефти²⁾.

Самымъ энергичнымъ поборникомъ т. н. фильтраціоннаго принципа Дау'я явился М. А. Ракузинъ³⁾.

¹⁾ Die Verschiedenheit im Charakter des pensylvanischen und Ohio-Rohöles. Fraktionierung der Rohölbestandteile durch Filtration. Naphta, IX. Jahrg. 1901, pp. 12—13, 23—27.

²⁾ На островѣ Челекенѣ древне-каспійскія отложенiя мѣстами закированы и содержатъ нефть въ безспорно вторичномъ залеганiи. Эти закированные пласты въ западной части острова переполнены раковинами, характерными для древне-каспійскихъ отложенiй.

³⁾ M. A. Rakusin. Versuch einer physiko-chemischen Theorie der Erdölgeologie. Congrès international du pétrole. Troisième session, Bucarest, 1907. Comptes-rendu. Tome II, pp. 37—60. Вышелъ въ 1910.

Разсужденіе М. А. Ракузина о «физико-химической геологіи нефтей» начинается съ повторенія ошибки Дау'я, состоящей въ томъ, что свойства сукновальной глины были Дау'емъ распространены на другія породы, вовсе не обладающія обезцвѣчивающими свойствами. Это тѣмъ болѣе странно, что самимъ Дау'емъ было констатировано, что, хотя обыкновенныя глины и обладаютъ способностью обезцвѣчивать нефть, но таковая способность не достигаетъ и $\frac{1}{100}$ обезцвѣчивающей способности лучшей сукновальной глины, а тонкія глины (*argiles fines*) даже вовсе не обладаютъ этой способностью. Непонятно, почему Дау игнорируетъ данныя собственныхъ опытовъ, но во всякомъ случаѣ онъ приводитъ въ своей статьѣ эти противорѣчивыя данныя, а не замалчиваетъ ихъ. Въ книгѣ М. А. Ракузина ¹⁾ мы не находимъ уже этихъ противорѣчій, тамъ на стр. 153 заявлено курсивомъ: «*Die porösen Gesteinsmassen des Erdinnern verhalten sich den Erdölen gegenüber wie jedes andere poröse Filtrationsmittel, also z. B. wie Knochenkohle (Spodium), Fullererde (terre à foulon), Aluminiumhydro-silikat etc.*». Въ переводѣ: «*пористыя породы земной коры относятся къ нефти какъ всякая другая фильтрующая среда, напр., какъ костяной уголь, фуллерова земля, гидросиликатъ глинозема и т. д.*».

М. А. Ракузинъ. Оптическое изслѣдованіе нефти со Святого острова беренейской и биби-вѣбатской. Изв. Геол. Ком., 1906 г., т. XXV, № 9, стр. 463—494.

М. А. Ракузинъ. Оптическое изслѣдованіе биби-вѣбатскихъ нефтей. Статья II. Изв. Геол. Ком., 1907 г., т. XXVI, № 7, стр. 299—313.

М. А. Ракузинъ. Оптическое изслѣдованіе нефтей раманинскихъ, сураханскихъ и балаханскихъ. Изв. Геол. Ком., 1908 г., т. XXVII, № 6, стр. 407—458.

М. А. Rakusin. Die Polarimetrie der Erdöle. Berlin—Wien, Verlag für Fachliteratur. 1910. Объемистый томъ въ VIII—403 страницы является какъ бы полнымъ собраніемъ многочисленныхъ статей и замѣтокъ автора, разбросанныхъ по различнымъ журналамъ. Принципу Дау'я и связанному съ нимъ вопросу физико-химической геологіи нефтей посвящены стр. 151—205, а также стр. 234—258, 265—277.

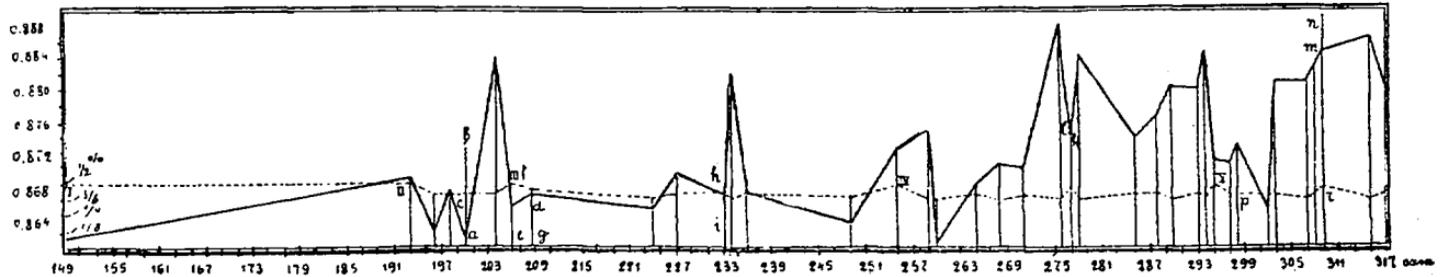
¹⁾ Die Polarimetrie der Erdöle. 1910.

Создавая какую нибудь гипотезу, надо быть чрезвычайно осторожнымъ и внимательнымъ въ обоснованіи исходныхъ положеній, ибо ошибка или небрежность, допущенныя въ этомъ отношеніи, заставляютъ рухнуть всю гипотезу, и тѣмъ легче, чѣмъ сложнѣе и запутаннѣе гипотетическая надстройка. Все это, конечно, избытка истины, но приходится напоминать о нихъ, такъ какъ подобное нежеланіе считается съ противорѣчащими фактами, вродѣ только что приведеннаго примѣра, не говорить въ пользу гипотезы.

Другой примѣръ не менѣе свободнаго отношенія къ фактамъ мы находимъ на стр. 160: «...wenn wir ferner zulassen, dass die natürlichen Erdölfraktionen miteinander nicht mischbar sind, auch dann können wir nur eine Sonderung der Rohöle nach ihrem specifischen Gewichte annehmen, wie solche in einem ruhenden Gefäss mit Flüssigkeiten verschiedener Dichte sich beobachten lässt». Въ переводѣ: «...если мы далѣе допустимъ, что естественныя фракціи нефти (отъ фильтраціи) между собою не смѣшиваемы, то и тогда мы можемъ только принять раздѣленіе сырыхъ нефтей по ихъ удѣльному вѣсу, подобно тому, какъ это наблюдается въ спокойно стоящемъ сосудѣ съ жидкостями различныхъ удѣльныхъ вѣсовъ». Подобное отношеніе къ фактамъ (произвольное допущеніе несмѣшиваемости фракцій нефти, которыя въ дѣйствительности великолѣпно смѣшиваемы) понадобилось М. А. Ракузину для того, чтобы доказать, что его гипотеза соотвѣтствуетъ здравому смыслу— «dass die Ideen der natürlichen Filtration, bezw. Filterdestillationauch der reinen Vernunft entsprechen» (стр. 159).

Обратимся теперь къ изученію тѣхъ опытныхъ данныхъ, которыя были получены М. А. Ракузинымъ при изученіи апшеронскихъ нефтей и, по его мнѣнію, являются блестящимъ подтвержденіемъ правильности фильтраціонной гипотезы. Тутъ вниманіе геолога останавливается прежде всего на зависимости между

Диаграмма изменений удельных весов и коэффициентов оптической непрозрачности 47 Биби-Эйбатских нефтей в зависимости от глубины.



- 1) a, b, c,—уд. вѣса 3-хъ нефтей изъ глуб. 200 саж.
 2) d, e, f, g,— » » 4 » » » 208 »
 3) h, i. — » » 2 » » » 233 »
 4) k, l. — » » 2 » » » 277 »
 5) m, n. — » » 2 » » » 309 »

- 6) o—Козф. оптич. непрозрачн. одной изъ нефтей съ глуб.—200 с.
 7) p— » » » » » » —398 »
 8) r— » » » » » » —309 »
 9) I, II, III, IV, V точки максимальной оптической прозрачности.
 10) пунктирная кривая изображаетъ диаграмму коэфф. оптической непрозрачности.

(Изъ Изв. Геол. Ком., 1907 г., т. XXVI, № 7).

Рис. 3.

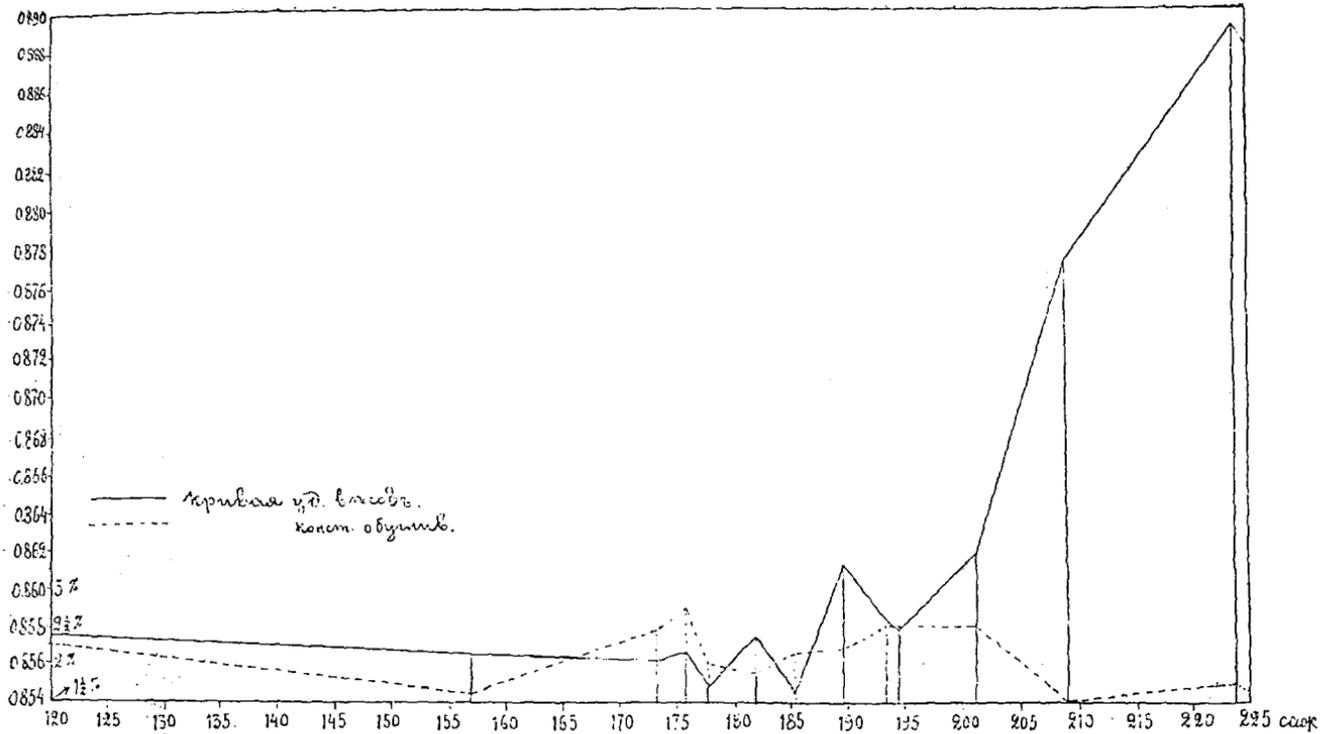
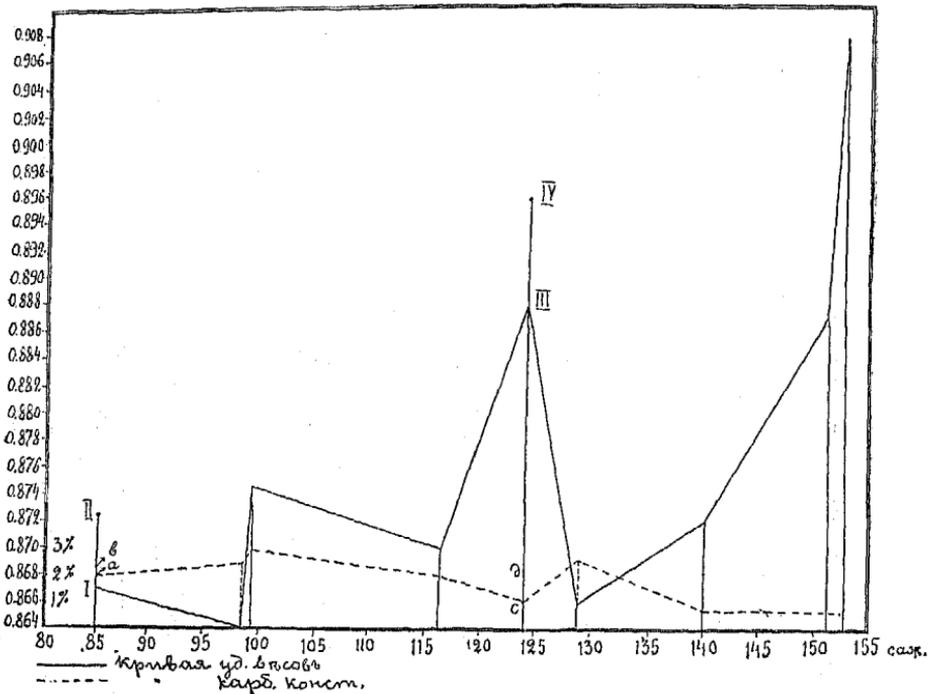


Диаграмма измененія удѣльных вѣсовъ и карбонизаціонныхъ константъ 14-ти Раманискихъ нефтей въ зависимости отъ глубины залеганія (Изв. Геол. Ком., 1908 г., т. XXVII, № 6).

удѣльнымъ вѣсомъ нефти и глубиной ея залеганія. Зависимость, по мнѣнію Ракузина, выражается въ томъ, что удѣльные вѣса возрастаютъ съ глубиной. Ракузинымъ приведенъ списокъ ученыхъ ¹⁾, которые еще до него подмѣтили такую же зависимость между удѣльнымъ вѣсомъ и глубиной для нѣкоторыхъ мѣсторожденій нефти; самимъ же Ракузинымъ даны три діаграммы для нефтей биби-эйбатскихъ, раманинскихъ и балаханскихъ (см. рис. 2, 3 и 4), которыя должны иллюстрировать указанную зависимость. Въ этихъ діаграммахъ на оси абсциссъ нанесены глубины залеганія, а удѣльные вѣса

Рис. 4.

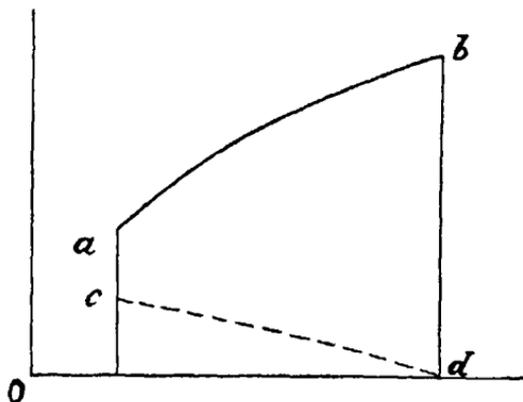


Діаграмма измененія удѣльных вѣсовъ и карбонизаціонныхъ константъ 11-ти Балаханскихъ нефтей въ зависимости отъ глубины залеганія (Изв. Изв. Геол. Ком., 1908 г., т. XXVII, № 6).

¹⁾ Die Polarimetrie der Erdöle. Стр. 157—162.

представлены ординатами въ соответствующихъ точкахъ. Если законъ правильнаго возрастанія удѣльныхъ вѣсовъ съ глубиной залеганія нефти былъ-бы вѣренъ, то линія, соединяющая концы ординатъ, по мѣрѣ удаленія отъ начала послѣднихъ, должна была бы удаляться отъ оси абсциссъ. Это сознается вполне ясно М. А. Ракузинымъ, такъ какъ имъ дана діаграмма ¹⁾, воспроизведенная на рис. 5, на которой въ видѣ восходящей

Рис. 5.



Изъ Rakusin: Die Polarimetrie der Erdöle.

кривой *ab* представленъ предполагаемый законъ возрастанія удѣльныхъ вѣсовъ съ глубиной, и въ видѣ нисходящей кривой *cd* изображенъ законъ убыванія карбонизаціонной константы съ глубиной.

Если бы законы эти дѣйствительно имѣли мѣсто въ природѣ, графическое изображеніе ихъ должно было бы имѣть подобный видъ (рис. 5). Въмѣсто этого мы видимъ на діаграммахъ Ракузина зигзагообразныя линіи, не обнаруживающія никакой правильности (фиг. 2, 3 и 4). Такъ, напр., на діаграммѣ биби-эйбатскихъ нефтей (рис. 2) удѣльный вѣсъ нефти съ глубины 204 саж., равный 0,8840, гораздо больше удѣльнаго вѣса

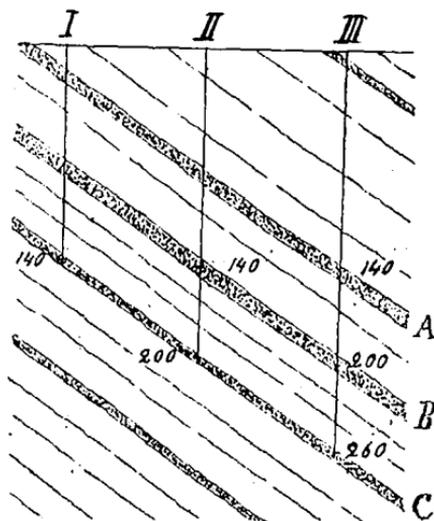
¹⁾ Die Polarimetrie der Erdöle. Стр. 170, фиг. 17.

0,8656 съ глубины 206 саж., хотя объ нефти происходятъ съ почти одинаковой глубины, и больше удѣльнаго вѣса 0,8604 съ глубины 260 саж., и т. д. Такія же противорѣчія наблюдаются и на діаграммѣ для балаханскихъ нефтей (рис. 4). Изъ трехъ діаграммъ ближе всего къ требуемой зависимости между удѣльнымъ вѣсомъ и глубиной подходитъ діаграмма для рамадинскихъ нефтей (рис. 3), остальные двѣ діаграммы для нефтей балаханскихъ и биби-эйбатскихъ служатъ только яркими опроверженіями этой зависимости.

Можетъ быть, діаграммы вышли бы болѣе удовлетворительными, если бы М. А. Ракузину было извѣстно, что цифры глубинъ залеганія нефти имѣютъ двойкій смыслъ въ глазахъ геолога: 1) Цифры могутъ относиться къ одному и тому же пласту, такъ какъ, по мѣрѣ удаленія внизъ по паденію тотъ же пластъ будетъ встрѣченъ на большей глубинѣ. 2) Могутъ подразумѣваться глубины стратиграфическія, относящіяся къ разнымъ пластамъ, напр., глубины въ одной и той же скважинѣ. Рис. 6 данъ для поясненія этого. Одинаковая глубина въ различныхъ скважинахъ можетъ относиться къ одному и тому же пласту, если скважины расположены по простиранію пласта. Если буровыя расположены по паденію пласта, какъ на рис. 6, то одинаковыя глубины, какъ, напр., 140 саж. въ буровыхъ I, II и III, относятся къ разнымъ пластамъ *A*, *B* и *C* и представляютъ различныя стратиграфическія глубины. Наоборотъ, различныя глубины, напр., I—140 саж., II—200 саж. и III—260 саж. могутъ относиться къ одному и тому же пласту, въ данномъ случаѣ *C*, и представляютъ тогда одинаковую стратиграфическую глубину. Соответствующіе примѣры можно найти въ діаграммѣ биби-эйбатскихъ нефтей (рис. 2). Эти двѣ категоріи цифръ не надо было путать между собой. Изъ общаго смысла статей М. А. Ракузина усматривается, что глубины слѣдуетъ понимать именно во второмъ смыслѣ,

въ смыслѣ стратиграфическомъ, — и поэтому въ прямыхъ интересахъ автора было выдѣлить цифры первой категоріи, т. е. относящіяся къ одному и тому же пласту, такъ какъ уже заранѣе

Рис. 6.



можно было предвидѣть, что эти цифры запутаютъ и затемнятъ выводы автора.

Диаграммы М. А. Ракузина не подтверждаютъ, а, наоборотъ, опровергаютъ существованіе правильной (ибо только въ этомъ и можетъ состоять законъ) зависимости возрастанія удѣльных вѣсовъ съ глубиной, поэтому нельзя въ нихъ видѣть подтвержденія принципа Дау'я. Но и само по себѣ примѣненіе такъ называемаго принципа Дау'я къ нефтянымъ мѣсторожденіямъ является большимъ логическимъ промахомъ. Опыты Дау'я были произведены надъ однороднымъ тѣломъ, а потому непосредственное перенесеніе опытныхъ данныхъ на такое разнородное тѣло, какимъ представляется земная кора, неудачно. Нефтяныя мѣсторожденія представляютъ чередованіе пластовъ проницаемыхъ и непроницаемыхъ для нефти, чере-

дованіе пластовъ, содержащихъ нефть, съ пластами безъ признаковъ нефти или ея фильтръ-дестиллатовъ. Мы знаемъ даже такія мѣсторожденія, какъ, напр., Берекейское, изслѣдованное Д. В. Голубятниковымъ, въ которыхъ между нефтяными пластами залегаютъ водоносные слои. Всѣ эти данныя, съ точки зрѣнія геолога, являются непреодолимыми препятствіями для примѣненія принципа Дау'я къ нефтянымъ мѣсторожденіямъ.

Самымъ яркимъ подтвержденіемъ правильности фильтраціонной гипотезы является, по мнѣнію М. А. Ракузина ¹⁾, удачное предсказаніе присутствія темной нефти въ глубокихъ слояхъ Сураханской площади. Въ статьѣ Д. В. Голубятникова ²⁾ дѣло представлено слѣдующимъ образомъ: «Такъ какъ «бѣлая» нефть есть продуктъ естественной фильтраціи черной нефти, то послѣднюю мы въ правѣ ждать на глубинѣ. Подтвержденіемъ этого служить фактъ находженія «бѣлой» нефти въ Раманахъ у Московско-Кавказскаго Товарищества въ верхнихъ горизонтахъ, въ то время, какъ нижніе горизонты дали колоссальную добычу черной нефти. Такимъ образомъ, есть *всѣ основанія считать Сураханскую площадь какъ нетронутый нефтеносный районъ*». Въ подстрочномъ примѣчаніи къ этому прибавлено: «Когда были написаны эти строки, телеграфъ принесъ извѣстіе о фонтанѣ темной нефти изъ скважины № 9 Бакинскаго Нефтяного Общества, углубленной по моему совѣту, послѣ того какъ скважина, доведенная до 212 саж., не давала ни газа, ни нефти, и когда администрація отчаялась получить что либо изъ этой неудачной скважины».

Съ другой стороны, на стр. 189 той же статьи мы читаемъ: «Сураханскій районъ расположенъ къ югу отъ промысловой

¹⁾ Die Polarimetrie der Erdöle, pp. 265—266.

²⁾ Сураханская газоносная и нефтеносная площадь. Изв. Геол. Ком., 1908 г., т. XXVII, № 3, стр. 217.

площади Раманы-Сабунчи, и *воплоть естественно предположе-
ние о продолженіи нефтяныхъ пластовъ въ Сураханскую пло-
щадь»* ¹⁾.

Которое изъ двухъ приведенныхъ наведеній оказало наи-
болѣе сильное вліяніе на убѣжденіе Д. В. Голубятникова, что
на глубинѣ будетъ встрѣчена темная нефть, мы, понятно, не
беремъ рѣшить. Упомянутая выше скважина могла выяснитъ
вопросъ, продолжаются ли раманинско-сабучинскіе нефтяные
пласты подъ Сураханы или нѣтъ. Большая заслуга Д. В.
Голубятникова состоитъ въ томъ, что онъ настоялъ на углу-
бленіи столь интересной скважины, благодаря чему былъ
рѣшенъ указанный вопросъ въ положительномъ смыслѣ, а не
въ томъ, что въ основаніе своего предсказанія онъ положилъ
ложную гипотезу.

Слѣдуетъ еще указать на нѣкоторыя данныя Сураханскаго
случая, противорѣчащія фильтраціонной гипотезѣ. Фильтраціон-
ная гипотеза, въ редакціи М. А. Ракузина, принимаетъ на нѣ-
которой значительной глубинѣ существованіе слоя «магочной
нефти»; отсюда нефть подъ вліяніемъ газовъ подымается вверхъ и,
проходя черезъ породы, разбивается на фильтр-дестиллаты ²⁾.
Въ примѣненіи къ Сураханамъ слѣдовало ожидать, что весь
комплексъ породъ, отъ свѣтлой нефти въ верхнихъ слояхъ до
темной нефти, встрѣченной на глубинѣ 225 саж. въ буровой
№ 9 Бакинскаго нефтяного общества, окажется пропитаннымъ
промежуточными фильтр-дестиллатами нефти. Въ дѣйстви-
тельности же, по словамъ Д. В. Голубятникова: . . . «скважина,
доведенная до 212 саж., не давала ни газа, ни нефти, и . . .
администрація отчаялась получить что-либо изъ этой неудачной

¹⁾ Курсивъ мой.

²⁾ Rakusin. Die Polarimetrie der Erdöle, pp. 154--156. Fig. 15 на стр.
155 даетъ графическое изображеніе распредѣленія фильтр-дестиллатовъ въ
земной корѣ.

скважины». Такимъ образомъ, на глубинѣ между 158 саж. (последній сильный притокъ «бѣлой» нефти) и 225 саж. (фонтанъ темной нефти) не оказалось требуемыхъ гипотезой промежуточныхъ фильтр-дестиллатовъ. Изъ всего сказаннаго видно, что совершенно не основательно видѣть въ Сураханскомъ случаѣ торжество фильтраціонной гипотезы.

Сторонникомъ теоріи о миграціи нефти является также румынскій геологъ L. Mrazec, изложившій свои взгляды на этотъ предметъ въ двухъ статьяхъ: «Über die Bildung der rumanischen Petroleumlagerstätten»¹⁾ и «Les gisements de pétrole»²⁾. Сущность воззрѣній L. Mrazec'a заключается въ слѣдующемъ:

Mrazec сторонникъ ограническаго происхожденія нефти. Называя материнскими породами нефти тѣ породы, въ которыхъ, благодаря осажденію, закрѣплены или въ которыхъ образовались углеводороды нефтяныхъ мѣсторожденій, Mrazec считаетъ, что такими породами являются по преимуществу породы глинистыя, — песчанистые и непесчанистые глины и мергели, известняки, доломиты и, наконецъ, кремнистыя породы, вродѣ кремнистыхъ известняковъ, галечниковъ, глинисто-кремнистыхъ слоевъ, и т. д.³⁾ Исходя изъ такого апіорнаго взгляда на материнскія породы нефти, Mrazec, по отношенію къ румынскимъ залежамъ нефти, полагаетъ, что первичными мѣсторожденіями нефти могутъ быть только слои палеогена и слои лагунной фаціи средиземно-морскихъ отложеній, такъ называемая соленосная формація. Всѣ же эксплуатируемыя румынскія залежи нефти, находящіяся въ пескахъ и песчаникахъ сармата и плиоцена, — вторичнаго характера. *Чтобы понять образованіе этихъ*

¹⁾ Congrès international du pétrole. Troisième session. Bucarest, 1907. Compte rendu. Tome II, pp. 80—135.

²⁾ L'industrie du pétrole en Roumanie. Bucarest, 1910. Chapitre I, pp. 1—79.

³⁾ Les gisements de pétrole, pag. 6.

вторичныхъ залежей, мы должны допустить миграцію углеводородовъ ¹⁾.

Миграція углеводородовъ можетъ совершаться по сбросамъ или подъ вліяніемъ капиллярныхъ силъ черезъ глинистыя породы, пески и рыхлые песчаники. Относительно миграціи нефти по сбросамъ Мгазес считаетъ, что этотъ видъ миграціи можетъ быть наиболѣе частымъ въ породахъ твердыхъ (песчаникахъ, известнякахъ, галечникахъ и т. п.), которыя не обладаютъ достаточною пластичностью, но въ породахъ пластичныхъ (глинахъ, мергеляхъ, пескахъ и т. д.) проявляется весьма рѣдко. Въ образованіи вторичныхъ залежей нефти миграція по капиллярамъ черезъ породы (въ смыслѣ Дау'я, Ракузина и др.) играетъ главную роль. Миграція нефти можетъ происходить подъ вліяніемъ газообразныхъ составляющихъ ея (внутреннее напряженіе мѣсторожденія) и подъ вліяніемъ инфильтраціонныхъ водъ. Но главной причиною всякой обширной миграціи является *давленіе, производимое орогеническими силами*, которыя происходятъ отъ сокращенія земли и обнаруживаются въ дислокаціяхъ земной коры.

Слѣдовательно, къ силѣ естественнаго давленія углеводородовъ, возрастающаго на глубинахъ подъ вліяніемъ температуры, прибавляются медленныя давленія, иногда колоссальныя, дислокацій. *Подъ вліяніемъ всѣхъ этихъ силъ, углеводороды перемѣщаются къ мѣстамъ наименьшаго сопротивленія, будь это линія, площади или даже изолированныя пятна, къ мѣстамъ, которыя отвечаютъ областямъ подпора (refoulement) пластовъ.*

Миграція, такимъ образомъ форсированная, произойдетъ по трещинамъ, преимущественно въ породахъ твердыхъ, или непосредственно черезъ породу по капиллярнымъ путямъ. Послѣдній способъ миграціи является правиломъ не только для породъ пла-

1) Über die Bildung etc., pag. 109.

стичныхъ, но еще болѣе для большинства твердыхъ породъ. Ускоренная миграція пріостановится, когда сумма импульсивныхъ силъ окажется недостаточной для преодоленія сопротивленія, которое породы оказываютъ прохожденію нефти. Если въ этотъ моментъ условія къ скопленію благоприятны, образуются богатые мѣсторожденія нефти. Такъ какъ большинство нефтяныхъ мѣсторожденій находится въ областяхъ интенсивно складчатыхъ, то мы должны принять, что орогеническія силы играли главную роль въ ихъ образованіи. Кромѣ того, можно въ этихъ областяхъ констатировать, что *мѣсторожденія нефти концентрируются на линияхъ максимальнаго давленія, слѣдовательно по линиямъ наименьшаго сопротивленія.*

Переходя къ разбору воззрѣній Mrazec'а, я прежде всего замѣчу, что миграція нефти устанавливается имъ не на основаніи какихъ нибудь наблюденій, а путемъ чистой дедукціи, какъ слѣдствіе изъ утвержденія, что эксплуатируемыя залежи нефти Румыніи несомнѣнно вторичнаго характера. Критерій, примѣняемый Mrazec'омъ для различенія вторичныхъ залежей нефти отъ первичныхъ, заключается въ наличности такъ называемыхъ «материнскихъ породъ» нефти. «Исходя изъ установленнаго факта, что нефть преимущественно образуется въ породахъ глинистыхъ и известковистыхъ, мы должны неизбежно допустить, что углеводороды песчаниковъ, песковъ и другихъ пористыхъ породъ находятся во вторичномъ залеганіи, даже въ томъ случаѣ, когда эти породы входятъ въ составъ комплекса слоевъ съ материнскими породами нефти» ¹⁾.

То, что Mrazec считаетъ установленнымъ фактомъ, а именно, детали условій происхожденія нефти, на самомъ дѣлѣ является проблемой, надъ выясненіемъ которой работаетъ не мало ученыхъ. «Фактъ» образованія нефти исключительно

¹⁾ L. Mrazec. Über die Bildung etc., pag. 109, выноска.

въ породахъ глинистыхъ и известковистыхъ «установленъ» чисто умозрительнымъ путемъ, а не есть результатъ какихъ-нибудь убѣдительныхъ наблюдений или опытовъ. Схема «установленія факта» уже слишкомъ проста; въ основѣ ея лежитъ вѣра въ правильность гипотезы органическаго происхожденія нефти, поэтому необходимо допустить накопленія органическаго матеріала при отсутствіи доступа воздуха. Это достигается быстрымъ покрывіемъ иломъ. Пески и песчаники не могутъ предохранить органической матеріаль отъ быстрого разрушенія, почему—не формулируется ясно Мгазес'омъ, но можно догадаться — потому, что эти породы не въ состояніи помѣшать доступу воздуха къ органическому матеріалу и окисленію послѣдняго.

Выше (стр. 591) мы видѣли, что вопросъ объ аэраціи песковъ, находящихся подъ водой, — совершенно темный и неизслѣдованный вопросъ. Въ пользу происходящей яко-бы аэраціи такихъ песковъ данныхъ не приводится. За то можно привести убѣдительныя доказательства тому, что въ неподвижныхъ осадкахъ подъ водой не происходитъ аэраціи (см. стр. 592—594 и 636).

Поэтому вопросъ о материнскихъ породахъ нефти, какъ онъ поставленъ въ статьѣ Мгазес'а: *Les gisements de pétrole*, pag. 6, гдѣ въ качествѣ такихъ породъ перечислены глинистыя и известковистыя породы и опущены безъ всякой мотивировки пески и песчаники, представляется необоснованнымъ, дѣленіе мѣсторожденій нефти на основаніи понятія о материнскихъ породахъ произвольно, а потому само собой отпадаетъ необходимость допущенія миграціи.

Миграціи нефти по сбросамъ Мгазес не придаетъ значенія; по его мнѣнію, миграція происходитъ черезъ поры породъ, т. е. по капиллярнымъ путямъ. Возможность такой миграціи Мгазес старается доказать ссылкой на общеизвѣстные опыты

Stella, Day'a, Engler'a и Albrecht'a, повторяя при этомъ ошибки всѣхъ сторонниковъ фильтраціонной гипотезы. Эти ошибки были указаны выше, и приведенныя тамъ возраженія относятся цѣликомъ и къ Mrazec'у.

Но въ статьѣ Mrazec'a есть и нѣчто новое—это указаніе на орогеническія силы, какъ на главную причину миграціи нефти. Эта гипотеза нуждается еще въ дополнительныхъ допущеніяхъ.

Одно изъ такихъ вынужденныхъ допущеній состоитъ въ слѣдующемъ. Подъ вліяніемъ орогеническихъ силъ нефть выдавливается изъ материвскихъ породъ палеогена и нижняго міоцена, затѣмъ продавливается черезъ комплексы выпележащихъ породъ и заполняетъ пористые пласты верхняго міоцена и пліоцена. Необходимо допустить, что орогеническое давленіе сдѣлалось равнымъ нулю въ моментъ насыщенія вторичныхъ залежей, иначе вѣдь нефть была бы выдавлена изъ вторичныхъ залежей. Кромѣ того, изъ такого представленія о миграціи нефти слѣдуетъ, что весь комплексъ породъ румынскихъ мѣсторожденій, отъ палеогена до міоцена включительно, содержитъ нефть, удержанную молекулярными силами на стѣнкахъ капиллярныхъ путей. Это—неизбѣжный выводъ изъ теоріи Mrazec'a. У автора нѣтъ никакихъ указаній на то, что это наблюдается на румынскихъ мѣсторожденіяхъ, конечно, по той простой причинѣ, что румынскія мѣсторожденія нефти, подобно всѣмъ остальнымъ мѣсторожденіямъ земного шара, состоятъ изъ чередованія нефтяныхъ пластовъ съ пластами, не содержащими признаковъ нефти. Это рѣзкое противорѣчіе между постулатомъ миграціонной гипотезы и тѣмъ, что наблюдается въ дѣйствительности, не удастся устранить дополнительнымъ допущеніемъ, что орогеническія силы выдавили нефть изъ глинистыхъ породъ до послѣдней молекулы. Не удастся потому, что слишкомъ невѣроятно допустить, что орогеническія силы дѣйствуютъ на нефть въ глинистыхъ пластахъ и не дѣйствуютъ на нефть въ пластахъ песчаныхъ.

Другая натяжка сводится къ слѣдующему. Мгазес думаетъ, что миграція нефти останавливается при встрѣчѣ водоносныхъ пластовъ. Поэтому мы были бы вправѣ ожидать встрѣтить нефть непосредственно подъ самымъ водоноснымъ пластомъ, однако такихъ примѣровъ мы не находимъ ни въ природѣ, ни въ статьяхъ Мгазес'а. Нефть, по Мгазес'у, мигрируетъ подъ вліяніемъ орогеническихъ силъ, выдавливающихъ ее изъ материнскихъ породъ, но отчего въ такомъ случаѣ не выдавливается также вода изъ своихъ вмѣстителей? Если комплексъ породъ подвергается около «протыкающихъ ядеръ» давлению, которое заставляетъ мигрировать нефть, то тѣ же орогеническія силы должны выдавить и воду. Поэтому, если бы гипотеза Мгазес'а была вѣрна, то т. н. «складки съ протыкающимъ ядромъ» не могли бы быть богаты залежами нефти, а напоминали бы собой выжатый лимонъ.

Сторонники фильтраціонной гипотезы, напр., Day, Мгазес, Ракузинъ и др., понимаютъ фильтрацію въ общепотребительномъ смыслѣ; они отличаютъ исходный продуктъ, подлежащій фильтраціи, фильтрующую среду, черезъ поры которой (а не по трещинамъ и сбросамъ, какъ это особенно подчеркиваетъ Мгазес) движется и фракционируется нефть, и, наконецъ, конечный продуктъ, заполняющій песчаные пласты и являющійся предметомъ эксплуатаціи.

Совершенно особнякомъ стоитъ фильтраціонная гипотеза Пюхяля (Puhälä)¹⁾, которая принимаетъ, что фильтрація и фракціонированіе нефтей происходятъ по сбросамъ и трещинамъ. Но по открытымъ трещинамъ фильтрація происходитъ не можетъ, поэтому Пюхяля дѣлаетъ совершенно про-

¹⁾ Пюхяля, Э. Свѣтлая сураханская нефть, какъ продуктъ фильтраціи. «Нефтяное Дѣло» за 1910 г., XII, № 13, стр. 6—12; № 14, стр. 17—24.

Puhälä, E. Ist das lichte Erdöl von Ssurachany bei Baku ein Filtrationsprodukt? — Petroleum, 1909—1910, V. Jahrg., № 24, pp. 1525—1533.

извольное и необоснованное допущеніе, что проводящіе нефть трещины и сбросы наполнены фильтрующимъ и фракционирующимъ нефть веществомъ ¹⁾). Такимъ образомъ, въ гипотезѣ Пюхля главную роль играетъ фильтръ, состоящій изъ трещинъ (*Spaltenfilter*). Большимъ препятствіемъ для всякой фильтраціонной гипотезы являются водоносные горизонты. Для устраненія этого препятствія Пюхля дѣлаетъ второе совершенно ни на чемъ не основанное допущеніе, а именно, онъ увѣряетъ, что водоносные пески, подходя къ трещинѣ, выклиниваются и появляются вновь уже по другую сторону трещины. Такимъ образомъ получается «wasserfreies Spaltenfilter».

Чтобы не быть голословнымъ, привожу дословно соответствующія мѣста изъ статей Пюхля, причемъ обращаю вниманіе читателя на то, что мысль Пюхля о выклиниваніи водоносныхъ горизонтовъ у трещины въ нѣмецкомъ текстѣ выражена и опредѣленнѣе, и отчетливѣе, чѣмъ въ русскомъ текстѣ.

«Но если вспомнить, что содержащій воду песчаникъ выклинивался на томъ мѣстѣ, гдѣ позже, благодаря тектоническимъ вліяніямъ, образовалась трещина, то ясно, что вода не могла попасть въ трещину и что долженъ былъ образоваться фильтръ, свободный отъ воды. Такимъ же образомъ можно допустить, что, при образованіи сбросныхъ трещинъ вслѣдствіе передвиженія земныхъ пластовъ, глины, ограничивающія водяные горизонты и ставшія болѣе или менѣе пластическими, согнулись въ поверхностяхъ излома и именно въ направленіи передвигающихся пластовъ, такъ что водяные горизонты оказались закрытыми, и должна была образоваться совершенно свободная отъ воды трещина. Слѣдовательно, существованіе

¹⁾ Дословно сказано въ статьѣ Пюхля слѣдующее: «Въ этихъ то образованныхъ природой, превосходныхъ фильтрахъ, состоящихъ изъ мола и наполненныхъ побочными породами сбросныхъ трещинъ, происходитъ фильтрація», Нефт. Дѣло, XII, № 18, стр. 7.

водяныхъ горизонтовъ не можетъ служить доказательствомъ противъ высказаннаго предположенія, тѣмъ болѣе, что нахождение нефти въ трещинахъ есть часто (не всегда) повторяющееся явленіе» ¹⁾).

«Bedenkt man jedoch, dass sich das wasserführende Sandlager gegen die Stelle hin, wo später durch tektonische Einflüsse eine Spalte gebildet wurde, auskeilt, um sich auf der entgegengesetzten Seite wieder aus zu tun, so kann ja das Wasser garnicht in die Spalte gelangen; es bildet sich vielmehr ein wasserfreies Spaltenfilter» ²⁾).

Въ виду изложеннаго, гипотеза Пюхяля, какъ построенная на совершенно произвольныхъ допущеніяхъ, должна быть признана несостоятельной съ геологической точки зрѣнія.

Основное положеніе гипотезы Пюхяля состоитъ въ томъ, что роль фильтра приписывается системѣ трещинъ и сбросовъ (*Spaltenfilter*). Эта мысль выражена въ его статьяхъ опредѣленно и ясно. Но, кажется, что Пюхяля приписываетъ ту же роль фильтровъ и нефтянымъ пластамъ, которые всѣми сторонниками ученія о вторичныхъ залежахъ нефти считаются за приемники, резервуары нефти. Это значило бы, что нефтяные пласты являются одновременно и фильтромъ и приемникомъ фильтрата, и понятно, что при этомъ должно было произойти смѣшеніе путемъ диффузіи всѣхъ фракцій, поступающихъ въ пластъ по различнымъ трещинамъ, другими словами, фильтрація свелась бы къ нулю. Дѣйствительно ли Пюхяля приписываетъ пластамъ роль фильтровъ, или я ошибочно понимаю его, объ этомъ читатель пусть судить по нижеслѣдующей цитатѣ.

«При своемъ движеніи (фильтраціи въ связи съ локальнымъ перемѣщеніемъ) нефть по дорогѣ проходитъ различныя пространства, что должно очень вліять на ея качества. Если,

¹⁾ Нефтяное Дѣло, XII, № 13, стр. 8.

²⁾ Petroleum, 1909—1910, V, № 24, pag. 1526.

напримѣръ, нефть изъ одного горизонта распредѣлилась черезъ сбросныя трещины по двумъ параллельнымъ другъ другу пористымъ ломамъ и такимъ образомъ совершила свое перемѣщеніе до Сурахановъ, то она должна была пройти разстоянія различной длины. Допустимъ, что нефть изъ одного горизонта распредѣлилась по двумъ параллельнымъ горизонтамъ, нижнему и верхнему, черезъ различныя трещины, эта нефть въ двухъ указанныхъ горизонтахъ должна была пройти до Сурахановъ болѣе длинный путь, чѣмъ нефть въ среднемъ, первичномъ питательномъ ложѣ. Отсюда слѣдуетъ, что нефть, получаемая изъ средняго горизонта, можетъ по своимъ физическимъ свойствамъ отличаться отъ нефти обоихъ параллельныхъ горизонтовъ въ томъ случаѣ, когда пройденные пористые слои состояли изъ матеріаловъ, способныхъ оказать на нее извѣстное дѣйствіе. Если пройденные по распредѣлительнымъ трещинамъ пути были въ обоихъ параллельныхъ горизонтахъ равны, то качества нефти тоже могутъ быть равны. То же самое надо сказать о нефти, проходящей путь до Сурахановъ по тремъ предположеннымъ горизонтамъ: и она можетъ обнаруживать различія въ своихъ качествахъ соотвѣтственно различію мѣсто-рожденій (ложъ). Надо только помнить, что все это вѣрно при томъ предположеніи, что горная порода, образующая данный пластъ, одна и та же».

Перефразируя XII тезисъ, которымъ заканчивается статья Пюхяля, можно сказать, что фильтраціонная гипотеза для ученія о генезисѣ нефтяныхъ залежей лишена всякаго теоретическаго и практическаго значенія.

Интересныя свѣдѣнія о фильтраціонныхъ опытахъ заключаются въ статьяхъ Герра ¹⁾. Геологическихъ соображеній о томъ, какъ происходитъ процессъ фильтраціи нефти въ при-

¹⁾ Герръ, В. Ф. Къ вопросу фракціонированія нефти посредствомъ пористой среды.—Тр. Бак. Отд. И. Р. Т. О., 1908, т. XXII, вып. 3—4, стр. 41—45.

родѣ, въ указанныхъ статьяxъ нѣтъ, почему мы и не будемъ ихъ разсматривать. Лишь въ небольшомъ предварительномъ сообщеніи ¹⁾ мы находимъ ниже приведенную цитату, которую приходится привести цѣликомъ, такъ какъ нельзя понять, почему авторъ полное сходство въ петрографическомъ отношеніи двухъ различныхъ слоевъ (явленіе самое обыкновенное и часто наблюдаемое) считаетъ такимъ сильнымъ аргументомъ въ пользу фильтраціонной гипотезы. Въ указанной замѣткѣ говорится слѣдующее:

«Des weiteren kann man in Ssurachany beobachten, dass bei einzelnen Gaseruptionen (z. B. bei der Firma Mirsojeff 1909) gewaltige Mengen eines feinst gepulverten, völlig trockenen Thones herausgeschleudert werden; ferner geben einige Sonden bei tieferem Bohren (Firma Bakuer Naphtha-Gesellschaft) Eruptionen ungeheurer Mengen eines plastischen, erdölgetränkten Thones, aus welchem bei längerem Lagern sich das erwähnte dunkle Erdöl abscheidet. Die Abscheidung ist aber keine vollständige und konnten nach von mir vorgenommenen Untersuchungen daraus noch 40% Öl gewonnen werden. *Das hinterbleibende Produkt stellte getrocknet ein völliges Analogon des anfangs beschriebenen trockenen Eruptionsproduktes dar.*

Es ergibt sich demnach das Bild einer von unten nach oben stattfindenden, durch Gasdruck hervorgerufenen Filtration».

Заслуживаетъ вниманія статья С. Квитки: «О вліянніи фильтраціи черезъ пористую среду на нефть» ²⁾ — поскольку она

Герръ, В. Ф. Фильтрованіе Бакинскихъ нефтей черезъ фуллеровую землю. Труды Бакинск. Отд. И. Р. Т. О., 1908 г., т. XXII, вып. 7—9, стр. 39—50.

Герръ, В. Измѣненіе химическаго состава бакинской нефти подъ вліяніемъ фильтрованія ея черезъ фуллеровую землю. Нефтяное Дѣло, 1909 г., XI, № 9, стр. 22—26.

Herr, V. F. Zur Kenntnis der Filtration von Baku-Erdölen durch Fullererde.—Petroleum, IV, № 22, pp. 1284—1287.

¹⁾ Herr, V. F. Nochmals zur Filtrationsfrage der natürlichen Erdöle (Vorläufige Mitteilung). Petroleum, V. Jahrg., № 22, pag. 1387.

²⁾ Труды Бакинск. Отд. И. Р. Т. О., 1910 г., т. XXIV, вып. 3—4, стр. 7—16.

касается самого механизма явления фильтрации нефтей. Геологическія же соображенія автора о томъ, что балаханская нефть является продуктомъ фильтраціи нѣкоей первичной нефти, богатой смолистыми веществами, дающей тяжелый мазуть и поступающей въ верхніе пласты по трещинамъ и сдвигамъ, причемъ пески, какъ пористая среда, видоизмѣнили составъ первичной нефти—представляются столь же мало обоснованными, какъ и разобранныя нами на предыдущихъ страницахъ разсужденія другихъ приверженцевъ фильтраціонной гипотезы.

Въ другой статьѣ ¹⁾ С. Квитка выясняетъ, что первая статья Дея ²⁾ носить заглавіе: «A suggestion as to the origin of Pennsylvania petroleum»—и излагаетъ содержаніе этой статьи.

III. Заключение.

Изъ изложеннаго на предыдущихъ страницахъ видно, что ученыхъ, защищающихъ принципъ миграціи нефти, можно раздѣлить на двѣ категоріи. Къ первой категоріи принадлежатъ тѣ ученые, которые пришли къ необходимости допущенія миграціи чисто умозрительнымъ путемъ, исходя изъ утвержденія существованія вторичныхъ залежей нефти. При этомъ вторичный характеръ приписывается съ рѣдкимъ единодушіемъ тѣмъ залежамъ нефти, которыя являются предметомъ эксплуатаціи. Кто вѣрится въ вторичныя залежи нефти, и тѣмъ самымъ вынужденъ допустить миграцію нефти, тотъ, можетъ быть, найдетъ аргументацію этихъ ученыхъ убѣдительной. Но требующій и ищущій доказательствъ—будетъ разочарованъ. Разматывая клубокъ идей,

¹⁾ С. Квитка. По поводу изслѣдованій Давида Дея ва время съ 1897 года по вопросу о фильтраціи нефти.—Труды Бакинск. Отд. И. Р. Т. О., 1911 г., т. XXV, вып. 3—4, стр. 93—97.

²⁾ Помѣщена въ Proceedings of the Amer. Philos. Soc., 1897, vol. XXXVI, pp. 112—115.

приводящихъ къ необходимости допущенія миграціи нефти, онъ найдетъ, что исходнымъ положеніемъ служитъ увѣренность, что *пески и песчаники не могутъ быть материнскими породами нефти*. Часто это положеніе даже не мотивируется, настолько оно кажется нѣкоторымъ авторамъ само собою понятнымъ, но въ болѣе продуманныхъ статьяхъ указывается, что въ пескахъ (подъ водой, разумѣется) органическій матеріалъ подвергается слишкомъ быстрому разрушенію благодаря аэраціи (провѣтриванію) отлагающихся пластовъ. Подобная аэрація, можетъ быть, имѣетъ мѣсто въ прибойной полосѣ береговъ открытаго моря, гдѣ сами осадки подвижны, но нѣтъ основаній распространять этотъ факторъ на всѣ случаи отложенія песковъ, въ особенности въ тихихъ и мелководныхъ заливахъ и проливахъ, а также въ нѣкоторомъ отдаленіи отъ берега, такъ какъ неподвижный песокъ подъ водой не подвергается аэраціи ¹⁾.

Если уже исходное положеніе кажется мало обоснованнымъ, а потому неубѣдительнымъ, то само собою отпадаетъ необходимость въ допущеніи миграціи.

Можно еще указать на то, что путь, избранный учеными

¹⁾ Въ статьѣ В. Д. Соколова: Краткій обзоръ работъ организованной Московскимъ Городскимъ Управленіемъ Комиссіи по изслѣдованію вопроса о причинахъ усиленія жесткости Мытищинской воды—можно найти интереснѣйшія данныя по вопросу о томъ, происходитъ ли аэрація пластовъ, находящихся подъ водой, или нѣтъ.

Сущность образцовыхъ изслѣдованій этой комиссіи сводится къ слѣдующему. Изъ-за громаднаго спроса на воду города Москвы пришлось сильно увеличить откачку воды изъ Мытищинскаго водосборнаго бассейна. Это повлекло за собой сильное пониженіе уровня воды въ указанномъ бассейнѣ, результатомъ чего явилось осушеніе торфянаго болота, залегающаго въ верховьяхъ Яузы. Благодаря этому, воздухъ получилъ доступъ внутрь торфа и произвелъ здѣсь окисленіе сѣрнистыхъ соединений въ сѣрнокислыя. Мытищинское болото временами затопляется дождевыми или талыми водами, въ которыхъ растворяются образовавшіяся въ торфѣ сѣрнокислыя соединенія, главнымъ образомъ гипсъ. Примѣсь такой гипсованной воды къ Мытищинской и обуславливаетъ усиленіе жесткости послѣдней. Съ этимъ вреднымъ влияніемъ аэраціи Комиссія предлагаетъ бороться слѣдующимъ образомъ: затопить Мытищинское болото, а необходимое добавочное

первой категоріи, неправиленъ. Изъ двухъ вопросовъ, тѣсно переплетающихся между собой, — вопроса о происхожденіи и вопроса объ условіяхъ залеганія нефти, первый является чисто гипотетическимъ, второй же, наоборотъ, доступенъ конкретному изученію. Поэтому, мнѣ кажется, нужно исходить изъ изученія условій залеганія нефти, и на основаніи добытыхъ конкретныхъ данныхъ переходить къ воссозданію гипотетическихъ условій происхожденія нефти. Обратный путь, когда на основаніи гипотетическаго представленія объ условіяхъ происхожденія нефти рѣшаютъ вопросъ о первичности или вторичности нефтяной залежи, мнѣ представляется совершенно неправильнымъ, и въ этомъ, по моему мнѣнію, состоитъ главная ошибка Potonié, Mrazec'a и другихъ, когда они, исходя изъ апіорнаго, чисто гипотетическаго утвержденія, что материнскими породами нефти могутъ быть только породы глинистыя и известковыя, считаютъ нефтяныя пески и песчаники вторичными залежами нефти.

Вторая категорія ученыхъ доказываетъ миграцію нефти другимъ путемъ. Опираясь на фильтраціонные опыты Дау'я многіе ученые полагаютъ, что и въ природныхъ мѣсторожденіяхъ нефти происходитъ то же самое, что и въ указанныхъ опытахъ, только, разумѣется, въ грандіозныхъ размѣрахъ, а именно, что нефть мигрируетъ черезъ породы, разбиваясь при этомъ на фракціи, различныя по цвѣту и удѣльнымъ вѣсамъ. Раньше на стр. 614 было уже указано, что Дау'емъ, при созданіи фильтраціонной гипотезы, была допущена крупная ошибка, заключающаяся въ томъ, что обезцвѣчивающее и фракционирующее дѣйствіе фуллеровой земли было имъ распростра-

количество воды взять изъ болѣе глубокаго горизонта «подъюрской» воды. Лабораторные опыты, подтверждающіе правильность воззрѣнія комисси на условія, въ которыхъ можетъ происходить аэрація торфа (подъ водой, въ затопленномъ торфѣ она не происходитъ), описаны на стр. 12 статьи В. Д. Соколова.

нено на породы, вовсе не обладающія этими свойствами (по его же собственнымъ экспериментальнымъ даннымъ). Эту ошибку Дау'я повторили всѣ послѣдователи Дау'я, несмотря на вѣскія предостереженія Engler'a и Albrecht'a противъ опрометчиваго приложенія результатовъ фильтраціонныхъ опытовъ къ нефтянымъ мѣсторожденіямъ.

Это серьезное возраженіе нѣкоторые сторонники фильтраціонной гипотезы старались обезсилить ссылкой на то, что матеріалъ, фракціонирующій нефть при фильтраціи, въ природѣ вообще существуетъ. Понятно, важно не то, что такой матеріалъ гдѣ-то имѣется, важно, чтобы онъ существовалъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ предполагается, что произошла фильтрація. Были продѣланы опыты съ девонскими сланцами Пенсильваніи и, кажется, съ породами изъ Сураханскаго мѣсторожденія. Но о результатахъ этихъ опытовъ какъ-то мало извѣстно. Если кто-нибудь взялъ бы на себя неблагодарную задачу доказать для какого-нибудь конкретнаго случая, напр., для Сураханскаго мѣсторожденія, правильность фильтраціонной гипотезы, онъ долженъ былъ бы продѣлать опыты со всѣми различными породами Сураханскаго разрѣза, которыя, по требованію гипотезы, были пройдены нефтью. На основаніи опытовъ Дау'я, Engler'a и Albrecht'a мы знаемъ, что это доказательство не удастся, такъ какъ большинство породъ не обезцвѣчиваютъ и не фракціонируютъ нефть. Но если мы мысленно допустимъ, что кому-нибудь удалось показать, что всѣ породы Сураханскаго разрѣза въ лабораторныхъ опытахъ обезцвѣчиваютъ и фракціонируютъ нефть, то и тогда это еще не было бы полнымъ доказательствомъ правильности фильтраціонной гипотезы, такъ какъ тутъ выступаетъ на сцену второе возраженіе.

Нельзя распространить результаты фильтраціонныхъ опытовъ на нефтяныя мѣсторожденія по слѣдующей причинѣ. Въ лабораторныхъ опытахъ при фильтраціи нефтей примѣняется

тщательно просушенная фильтрационная среда, что вполне понятно, такъ какъ въ этихъ опытахъ мы имѣемъ дѣло съ явлениями капиллярности. Какъ извѣстно изъ физики, жидкость подымается по волосной трубкѣ только въ томъ случаѣ, если она смачиваетъ стѣнки волосной трубки; это обстоятельство и вызываетъ необходимость просушки фильтрационной среды. Въ природѣ нефти пришлось бы мигрировать черезъ влажныя породы, а по отношенію къ капиллярнымъ путямъ во влажной породѣ нефть является не смачивающей жидкостью, а потому капиллярныя силы будутъ противодействовать подъему нефти. Вотъ другая причина, почему лабораторныя опыты съ фильтраціей нефтей не могутъ быть перенесены непосредственно на нефтяныя мѣсторожденія.

Изъ опытовъ Дау'я, описанныхъ выше, на стр. 604—606, мы знаемъ, что сукновальная глина не отдаетъ всей нефти, которую она впитала подъ вліяніемъ капиллярныхъ силъ (въ условіяхъ опытовъ Дау'я удерживается до $\frac{1}{3}$ всего количества нефти). Фуллерову землю нельзя освободить отъ этой удержанной нефти ни промывкой, ни примѣненіемъ большого давленія. Поэтому, допуская правильность фильтраціонной гипотезы, мы, на основаніи этихъ данныхъ, вправѣ ожидать, что въ нефтяныхъ мѣсторожденіяхъ всѣ породы отъ первичнаго очага до вторичной залежи окажутся до извѣстной степени пропитанными этой остаточной нефтью.

Но геологическія наблюденія говорятъ самымъ рѣшительнымъ образомъ противъ правильности фильтраціонной гипотезы. Въ обнаженіяхъ нефтяныя пласты изолированы прослоями глинъ и мергелей, совершенно не содержащихъ нефти, что исключаетъ всякую возможность фильтраціи нефти черезъ эти слои, ибо не могла же нефть пройти черезъ поры породы, не оставивъ никакихъ слѣдовъ своего прохожденія (въ видѣ пленокъ на стѣнкахъ капиллярныхъ ходовъ). Этотъ аргументъ

противъ миграціи нефти принадлежитъ v. Höfer'у, и въ справедливости этого указанія можно убѣдиться на изученіи любого нефтяного мѣсторожденія ¹⁾).

Это несоотвѣтствіе между тѣмъ, что наблюдается въ природѣ, и тѣмъ, что требуется фильтраціонной гипотезой, — является причиной, почему среди геологовъ фильтраціонная гипотеза не можетъ имѣть успѣха.

Заканчивая статью, остановимся ненадолго на одномъ соображеніи общаго характера. Сторонники фильтраціонныхъ гипотезъ рассматриваютъ земную кору какъ нѣчто пронцаемое для нефти, но эту мысль не додумываютъ до конца. Сдѣлаемъ это за нихъ. Когда буровыми скважинами открывается новое мѣсторожденіе нефти, то первый періодъ промышленной жизни мѣсторожденія обычно бываетъ фонтаннымъ съ бурными изверженіями нефти. Эти явленія показываютъ, что вновь открытая нефть находится подъ большимъ давленіемъ, а изслѣдованія такихъ мѣсторожденій до сихъ поръ всегда констатировали, что нефть встрѣчается въ опредѣленныхъ пластахъ, а не въ любой точкѣ разрѣза даннаго мѣсторожденія. Казалось бы, что при такомъ сильномъ внутреннемъ давленіи нефть, окруженная пронцаемыми (по фильтраціонной гипотезѣ) для нея породами, не въ состояніи была бы удержаться въ опредѣленныхъ горизонтахъ, а должна была бы разсѣяться, распылиться по всему комплексу окружающихъ породъ. Между прочимъ, она должна была бы выступить и на дневную поверхность, образуя большія площади нефтяныхъ выходовъ, какъ бы проектируя нефтяное мѣсторожденіе на дневную поверхность ²⁾).

¹⁾ Укажу, напр., на снимки нефтяныхъ обнаженій въ Тр. Геол. Ком., Нов. сер. Вып. 59.

²⁾ Считаю не лишнимъ указать для лицъ, мало свѣдущихъ въ геологіи, что кировые покровы не могутъ быть истолкованы въ указанномъ смыслѣ. Относительно происхожденія кировыхъ покрововъ между геологами не существуетъ разногласія. Въ большинствѣ случаевъ это — разливъ нефтяныхъ родниковъ,

На основаніи изложеннаго мы приходимъ къ заключенію: если фильтраціонная гипотеза вѣрна, то существованіе нефтяныхъ мѣсторожденій пезвозможно, но такъ какъ мѣсторожденія нефти существуютъ, то выводъ можетъ быть только одинъ, а именно, что фильтраціонная гипотеза несостоятельна.

RÉSUMÉ. Vorliegende Abhandlung bildet eine Ergänzung zu desselben Verfassers Arbeit: «Über die Lagerungsverhältnisse des Erdöls auf der Insel Čeleken» ¹⁾—und enthält eine Kritik der Argumente, welche von den Anhängern der Migrationshypothesen ins Feld geführt werden. Die Gelehrten, welche an eine Migration des Erdöls glauben, lassen sich nach der Art ihrer Beweisführung in zwei Gruppen einteilen, von welchen eine von der Voraussetzung ausgeht, dass das Erdöl für gewöhnlich sich auf secundärer Lagerstätte befindet, weil Sande und Sandsteine nicht Muttergesteine des Petroleums sein können, als solche gelten nur thonige, allenfalls noch kalkige Gesteine. Ist diese Voraussetzung richtig, so folgt mit logischer Notwendigkeit, dass eine Migration des Erdöls stattgefunden hat. Verfasser sucht nun in vorliegender Abhandlung darzuthun, dass die Voraussetzung, dass Sande kein Muttergestein des Petroleums sein können, ganz unbegründet ist. Damit fällt auch die Notwendigkeit eine Migration des Erdöls annehmen zu müssen.

Die andere Gruppe von Gelehrten sucht die Migration an und für sich zu beweisen. Von den zwei denkbaren Migrationsmöglichkeiten: 1) auf Verwerfungen und Spalten, 2) durch die Poren der Gesteine (verbunden mit Filtration), wird bloss die zweite Möglichkeit besprochen. Es werden die allgemein bekannten Versuche von Stella, Day, Engler und Albrecht auf die Erdöllagerstätten angewandt. Verfasser weist nun auf den Fehler hin, der von Day bei Begründung der Filtrationshypothese begangen wurde. Dieser Fehler besteht

выступающихъ по сбросамъ и трещинамъ. Рѣже это—отложенія нефти, вышедшей водными родниками.

¹⁾ Mém. du Comité Géologique. Nouvelle série. Livraison 59.

darin, dass die entfärbenden und fraktionierenden Eigenschaften der Fullererde auf Gesteine angewandt wurden, welche nach Day's eigenen Versuchen diese Eigenschaften entweder garnicht oder in höchst abgeschwächtem Grade besitzen. Ein anderer Fehler besteht darin, dass den thonigen Gesteinen der Erdöllagerstätten, welche immer Bergfeuchtigkeit enthalten, Eigenschaften zugeschrieben werden, welche die Fullererde bloss im gemahlenen, fein gesiebten und pulvertrockenen Zustande besitzt. Diese Fehler werden von allen Nachfolgern Day's wiederholt. Das Hauptargument gegen eine Migration im Sinne Day's bleibt die von v. Höfer geäußerte Ansicht, dass in Erdöllagerstätten der ganze Schichtenkomplex, durch den die Erdölfraktionen passiert sein sollen, Erdöl enthalten müsse, wenn die Filtrationshypothese richtig ist. Nun lehrt aber die geologische Beobachtung, dass in allen Erdöllagerstätten Naphthaschichten mit Thon- und Mergelschichten wechsellagern, welche keine merkbare Spur von Erdöl oder Bitumen enthalten — folglich kann die Hypothese von einer Migration des Erdöls durch die Poren der Gesteine nicht richtig sein.

Die Arbeiten von Day, Rakusin, Mrazec, Pyhälä werden eingehend besprochen. Die Ansichten, welche von diesen Gelehrten verfochten werden, findet der Verfasser nicht annehmbar. Die Filtrationshypothesen sind als gänzlich verfehlt anzusehen.

ХІІІ.

Геологическія изслѣдованія въ сѣверо-западной части 27 листа.

(Предварительный отчетъ).

И. А. Егунова.

(Recherches géologiques dans la partie nord-occidentale de la feuille 27. Par. J. Egunow).

Въ теченіе лѣтнихъ мѣсяцевъ 1910 г., по порученію Геологическаго Комитета, я производилъ изслѣдованія сѣверо-западной части 27-го листа общей геологической карты Россіи (10 верстнаго масштаба) въ нижеслѣдующихъ границахъ: на сѣверѣ и западѣ—предѣлы листа, на югѣ—рѣки Педдецъ, Липной и Вядой; на востокѣ—р. Великая отъ г. Острова до г. Пскова и отсюда по 2-му меридіану до сѣверной границы листа.

Въ своихъ работахъ я пользовался печатными трехъ-верстнаго масштаба картами Генеральнаго Штаба, а отчасти рѣдко теперь встрѣчающеюся картой 5-верстнаго масштаба, въ высшей степени добросовѣтно исполненной ¹⁾.

¹⁾ Specialkarte von Livland. Bearbeitet und herausgegeben auf Veranstaltung der livl. gemein. ökonomisch. Societät... Gezeichnet von C. G. Rücker-1889.

Рельефъ изслѣдованной мѣстности весьма разнообразенъ. Здѣсь встрѣчаются глубокия рѣчныя долины рѣкъ Пимжи, Аи (Лифл., притокъ Эмбаха) и Воо, образующія нерѣдко обнаженія красныхъ песчаниковъ, до 20 саж. мощности, озера, котловины которыхъ достигаютъ значительной глубины, напр., оз. Таммулы до 7 саж., оз. Ваггулы до 15 саж. (по словамъ рыбаковъ), и такія обширныя ровныя площади съ болотами, какъ плоская равнина верхняго теченія р. Перльбаха, занятая на протяженіи 8 верстъ сплошнымъ болотомъ, или равнина р. Черной (впадаетъ въ Псковское оз.), берега которой неизменны и болотисты и лишь изрѣдка прорѣзаны болѣе возвышенными площадями холмовъ или грядъ; на такихъ холмахъ устроено пять пристаней для склада дровъ; характерно, что между этими пристанями нѣтъ лѣтомъ иного сообщенія, какъ по рѣкѣ. На грядкахъ часто проходятъ дороги.

Въ общемъ, въ отношеніи вертикальнаго расчлененія мѣстности можно отличить западную часть съ значительной амплитудой рельефа, съ наивысшими пунктами всего района; Муннамеги (1000') и Велламеги (1000') ¹⁾, съ многочисленными озерами глубокими рѣчными долинами, посящую отчетливый моренный характеръ, и восточную часть, съ незначительной амплитудой рельефа, сравнительно рѣдкими озерами, принимающую характеръ великой русской равнины.

Что касается геологическаго строенія, то по данному предмету имѣется довольно обширная литература; здѣсь укажу на труды: проф. Гревингга: *Geologie von Liv- und Kurland*, 1861 г. ²⁾; Венюкова «Отложенія девон-

¹⁾ *Hipsometrische Karte Estlands und Livlands in Staffeln von 100 zu 100 Fussen. General-Nivellement Livlands von Dr. Seidlitz-Meyerhofi.*

²⁾ *Archiv für die Naturkunde Liv-,Est und Kurlands. Dorpat 1861 г. и «Eräuterungen zur Karte Liv-Est-Kurlands» — 1878 г.*

ской системы» ¹⁾, его-же «Фауна девонской системы» ²⁾; проф. Штукенберга «Девонскій бассейнъ Европейской Россіи» ³⁾ и его сообщенія въ Спб. Общ. Естествоиспытателей; Ѳ. Н. Чернышева «Матеріалы къ изученію девонскихъ отложеній Россіи» ⁴⁾. Эти работы настолько подробно описываютъ разсматриваемую мѣстность со стороны изученія коренныхъ породъ, что я могу ограничиться лишь незначительными дополненіями.

Въ изслѣдованномъ районѣ девонскія отложенія выражены нижними песчаниками и известняками, относимыми къ среднему девону. Нижній песчаниковый ярусъ состоитъ главнымъ образомъ изъ толщъ песчаниковъ и отчасти изъ подчиненныхъ имъ глинъ и мергелей. Песчаники слюдисто-кварцевые, различной крупности зерна и разнообразной окраски, съ переходомъ различныхъ тоновъ отъ красноватаго до зеленоватобѣлаго, обладаютъ ложной слоеватостью, обусловленной полосками различныхъ, преимущественно темныхъ, цвѣтовъ самаго разнообразнаго расположенія; въ песчаникахъ наблюдается обиліе пещеръ, размываемыхъ подземными ручьями.

Палеонтологически этотъ ярусъ охарактеризовать присутствіемъ рыбъ (*Ganoidei* и *Selachii*) и *Lingula bicarinata*.

Заслуживаютъ вниманія также нѣкоторыя мѣстныя особенности нижняго песчаника. Такъ, по берегамъ Ояти темно-красный песчаникъ заключаетъ въ себѣ множество небольшихъ круглыхъ гнѣздъ свѣтло-краснаго песка; эти гнѣзда кругловатые, имѣющія въ діаметрѣ 20—30 мм., окружены черной корой, состоящей изъ отдѣльныхъ песчинокъ, сцементированныхъ окисью желѣза. Иногда подобныя гнѣзда-включенія встрѣчаются

1) Труды Спб. Общ. Ест. Т. XV, 1884 г.

2) Труды Спб. Общ. Ест. Т. XVII, 1885.

3) Труды Спб. Общ. Ест. Т. 2 — 71 г. и Т. V — 73 г.

4) Труды Геологич. Ком. Т. I, № 3, 1884 г.

въ очень значительномъ количествѣ, испещряя всю массу песчаника; особенно много ихъ бываетъ въ нижнихъ горизонтахъ темнаго песчаника при переходѣ его въ нижележащій красный ¹⁾).

По берегамъ р. Ордежи, ниже Яма-Тесова, Венюковъ наблюдалъ въ песчаникахъ прослой изъ галекъ (исключительно изъ кварцита) и округленныхъ кусковъ глинъ и мергелей. Эти прослой только мѣстами проходятъ въ песчаникѣ.

Куски глины и мергеля обыкновенно дискообразной формы, до 2 децим. въ діаметрѣ, и лежатъ всегда на сплюснутой сторонѣ; гальки значительно меньшаго размѣра— 3—4 сант., иногда разбросаны по всему песчанику вглубь прослоевъ ²⁾).

По р. Старицѣ, соединяющей два озера Бревское и Черемнецкое, Венюковъ нашелъ въ красномъ древнемъ песчаникѣ окаменѣлое дерево.

Наблюдая древній красный песчаникъ въ обнаженіяхъ многихъ рѣкъ изслѣдованнаго участка, мнѣ приходилось констатировать пещеры, иногда далеко уходящія въ глубь съ устьями, превращенными въ большіе гроты. Иногда по дну этихъ пещеръ текутъ обильные ручьи холодной, прѣсной на вкусъ, воды. Подстилающимъ водонепроницаемымъ слоемъ всегда служатъ глины или мергеля. Иногда дно пещеры совершенно сухо. Очень часто древніе песчаники прекрасно иллюстрируютъ всѣ стадіи оползней, повидимому, одинаковаго происхожденія — образуется большая пещера, потолокъ которой, не выдержавъ въ концѣ концовъ давленія вышележащихъ слоевъ, рушится и производитъ передвиженіе верхнихъ слоевъ, рельефно сказывающееся часто и на покрывающихъ древніе пески наносахъ, и на растительности. Это передвиженіе иногда наклоняетъ всѣ верх-

¹⁾ Венюковъ. Отлож. девонск. сист. 228 стр.

²⁾ Венюковъ. Отлож. девонск. систем. 291.—292 стр.

ніе слои къ рѣкѣ, а иногда запрокидываетъ ихъ въ обратную сторону. Особенно часты такія нарушенія по рѣкѣ Воо, ниже Левекюля.

Мощность обнаженій этого песчаника велика, иногда достигаетъ до 20 саж. Интересны также вышеупомянутые прослой въ песчаникахъ, именно ихъ дискообразныя глинистыя включенія. Мнѣ пришлось ихъ встрѣтить у Ней-Нурзи, близко къ одному изъ Раугскихъ озеръ, по балкѣ, гдѣ песчаникъ на протяженіи до 120—150 саж. образуетъ обнаженіе, открытое снизу на 2¹/₂ саж. въ вышину, а сверху задрапированное растительной шапкой. Приведу этотъ разрѣзъ полностью. Снизу, отъ дна балки, имѣемъ:

- 1) 14 вершк. — слой бѣлаго песчаника; сверху темный пропластокъ отдѣляетъ его отъ вышележащихъ, при этомъ даетъ разводы внизъ; эти темные кофейные разводы тверже песчаного фона.
- 2) 1 арш. 2 вер. — такого-же цвѣта песчаникъ; изрѣдка въ него вкраплены мелкія гальки (кварцевыя); въ самой верхней его части въ немъ замѣтны гнѣзда, или жилы, въ видѣ удлиненныхъ гнѣздъ, выполненныя желтой, мягковатой и нѣсколько увлажненной глиной. Нѣкоторыя изъ гнѣздъ сильно удлинены, уходятъ далеко вглубь; другія легко могутъ быть вынуты, углубляясь въ песчаникъ до 4—5 в. Диаметръ встрѣченныхъ здѣсь гнѣздъ незначителенъ — 2—1¹/₂ вершка на 1¹/₂—1 вершокъ, овальнаго сѣченія.
- 3) 8 вершк. — слой, особенно обильный темными пропластками, числомъ до 8, горизонтально протянутыми; весь фонъ желтѣе.
- 4) 1 арш. 8 вершк. — такого-же песчаника, но безъ про-

пластковъ. Изрѣдка въ немъ попадаются мелкія гальки (кварцевыя).

Выше описанныхъ слоевъ обнаженіе задрапировано оползшимъ растительнымъ покровомъ. Песчаникъ здѣсь мягкій, хрупкій. Во 2-мъ слоѣ удалось найти два интересныя включенія, совершенно такія же по формѣ, какъ описанныя гнѣзда, но выполненныя не глиной, а гранитными, известняковыми и кварцевыми гальками, мало округленными, при чемъ даже самыя мягкія по матерьялу, известняковыя, гальки мало окатаны. Размѣры этихъ включеній, разставленныхъ одно отъ другого на $\frac{1}{4}$ арш.: 5 в. \times 2 $\frac{1}{2}$ в. и 7 в. \times 3 $\frac{1}{2}$ в.

Собранный мною матеріалъ по буровымъ скважинамъ (около 100 скв. при максимальной глубинѣ буренія до 588', до горизонта, лежащаго ниже уровня моря на 137') позволяетъ установить разрѣзъ нижняго песчаниковаго яруса. До сихъ поръ, насколько мнѣ извѣстно, изъ этихъ мѣстъ имѣется лишь разрѣзъ буроваго колодца въ Псковѣ на 70', приведенный Синцовымъ ¹⁾.

Приведу здѣсь разрѣзъ проведенной этимъ лѣтомъ Рижской фирмой скважины во дворѣ Печерскаго монастыря (Пос. Печеры). Диаметръ скважины 6". Устье скважины на 33 сажени выше уровня Балтійскаго моря.

- 16 ф.—растительный слой и песокъ,
- 4 ф.—крупныя гальки,
- 10 ф.—желт. песчаникъ,
- 3 ф.—красная глина,
- 7 ф.—красн. песчаникъ,
- 10 ф.—красный песокъ и красная глина; вода,
- 33 ф.—желтый песокъ,

¹⁾ Синцовъ. О буровыхъ и копаныхъ колодцахъ казенныхъ винныхъ складовъ, глава XXXII, 78—85 стр.

- 18 ф.—сѣрый песокъ,
- 21 ф.—желтый песокъ, 2-ой горизонтъ воды,
- 60 ф.—сѣрый песокъ,
- 19 ф.—желтая глина съ пескомъ,
- 30 ф.—сѣрый песокъ и зеленая глина,
- 1 ф.—крѣпкій бѣлый песчаникъ,
- 9 ф.—бѣлая крѣпкая глина,
- 40 ф.—красная глина (3-й горизонтъ воды),
- 20 ф.—сѣрый песокъ,
- 20 ф.—желтый темный песокъ,
- 47 ф.—разныхъ тоновъ песокъ.

368 ф.

Я имѣю подтверждающій разрѣзъ на глубину до 588' колодца, проведеннаго фирмой «А. Штейнъ въ Псковѣ» на городской площади посада Печеры¹⁾. Сопоставляя имѣющіяся данныя, видно, что наибольшая извѣданная нынѣ скважинами толща нижняго яруса достигаетъ въ этихъ мѣстахъ футовъ 500.

Выходы на дневную поверхность нижняго песчаника прослѣжены въ слѣдующихъ мѣстахъ:

По р. Аѣ отъ Корревера до Нулли, отъ мельн. Каски до Арно.

У Клейнъ-Камби, Пауленгофа, Пельве, Варбуса.

По р. Воо отъ Левекуля до Нов. Раппина. У Ней-Нурзи. По р. Перльбаху отъ Хиере до Карасеки. По р. Пимжѣ отъ Ней-Гаузена до Тамме и выше къ Фалланскъ-Горѣ, у Печеры, по р. Каменецъ, по р. Пачковкѣ отъ Мыльникова до Загорья и Давыдова Конца. На р. Бѣлкѣ отъ Черепова до впаденія въ Пимжу; на р. Тугиной у Дубровки. По р. Великой у Святогорскаго монастыря и отъ с. Устья до Писковичей; по

¹⁾ Разрѣзъ привести не могу за отсутствіемъ разрѣшенія фирмы.

ручью Каменка (впадаетъ въ Великую широкимъ рукавомъ у с. Устье) противъ с. Плавъ. Въ балкѣ у Сухого Брода (около Изборска); у Гороховки, у Юренска, у Ней-Анненгофа на р. Педдецъ.

Среднему известково-доломитовому ярусу посвящено преимущественное вниманіе всѣхъ вышепоименованныхъ изслѣдователей, что само собой объясняется тѣмъ, что онъ является посетелемъ характеризующей ярусъ фауны и по литологическому характеру слагающихъ его породъ доступенъ большому расчлененію, соотвѣтственно съ хорошо обозначенной слоистостью известковыхъ доломитовъ и доломитизированныхъ известняковъ. Мнѣ пришлось имѣть дѣло лишь съ установленной Гревингомъ фаціей р. Великой и лишь у Изборска и Острова подойти къ самой границѣ фаціи р. Двины. Согласно съ этимъ, границы между пластами р. Великой и двинскимъ типомъ указываетъ также и Штукенбергъ ¹⁾. Такимъ образомъ, отложенія фаціи р. Великой захватываютъ въ осмотровѣнной мною мѣстности область въ границахъ черезъ Нейгаузенъ (Лифл. г.) на Изборскъ и Великую.

Гревингъ отложенія этой фаціи дѣлитъ главнымъ образомъ по петрографическимъ основаніямъ на два отдѣла: верхній, состоящій изъ доломитовъ и известняковъ со слоями глины, особенно обильныхъ окаменѣlostями,—и нижній, сложенный изъ крупныхъ, очень часто кристаллическихъ доломитовъ, не столь обильный палеонтологическими остатками. Венюковъ устанавливаетъ болѣе дробныя подраздѣленія для Сѣв.-Зап. Россіи, а именно четыре горизонта, по не рѣзко разграниченныхъ, а напротивъ, неразрывно связанныхъ многочисленными общими формами.

1-ый нижній известково-доломитовый горизонтъ средняго

¹⁾ Труды Общ. Спб. Ест. Т. V, стр. LXXXIX.

яруса непосредственно налегаетъ на нижній песчаниковый ярусъ. Руководящими формами его фауны являются *Rhynch. Meyendorffi* и *Spir. muralis*.

2-ой горизонтъ такого же петрографическаго состава. Палеонтологическою особенностью его Венюковъ считаетъ совмѣстное присутствіе *Spirifer muralis*, *Spir. Archiaci* и *Spir. tenticulum*.

3-ій горизонтъ выраженъ известняками, иногда мергелистыми, доломитовыми и желѣзистыми; среди известняковъ встрѣчаются мергеля, глины и песчаники. Руководящими формами являются *Spirifer Vernevili*, *Cyrtina heteroclita*, *Athyris Helmersenii*.

4-ый горизонтъ яруса известняковъ мало изслѣдованъ, и фауна его вся выражается въ единственномъ видѣ — *Spirifer Anossofi*.

Мои изслѣдованія въ общемъ подтверждаютъ схему Венюкова, причемъ его первые три горизонта мною были встрѣчены на Великой въ ея нижнемъ теченіи, считая отъ г. Острова, а также у Изборска. Горизонтъ же со *Spir. Anossofi* нигдѣ въ рассматриваемой мѣстности встрѣченъ не былъ, почему утверждение О. Герлитъ, что у устья Великой выступаютъ слои известняковъ, содержащіе *Spir. Anossofi*, неправильно ¹⁾. Мною тщательно прослѣженъ разрѣзъ въ той части, гдѣ известняковый ярусъ непосредственно налегаетъ на песчаниковый.

Извѣстно, что девонскія отложенія Россіи вообще бѣдны остатками *Cephalopoda*; особенно поразительна ихъ рѣдкость въ отложеніяхъ сѣвернаго пояса — Новгородской и Псковской губ. ²⁾. У Венюкова нѣтъ указаній на находженіе

¹⁾ Матеріалы по изученію русскихъ почвъ, вып. 18-й, 1909 г.

²⁾ Венюковъ. Фауна девонск. сист., Труды СПВ. Общества Ест. Т. XVII, стр. 624.

головоногихъ въ Псковской губ. Мнѣ удалось найти на берегу р. Великой, у ломокъ деревни Амазовой единственный экземпляръ *Gomphoceras* (ближе не опредѣленъ).

Въ пустотахъ доломитовъ известняковаго яруса наблюдаются кристаллы известковаго шпата, достигающіе иногда до 2 сант. въ высоту; чаще всего они встрѣчаются въ самой нижней толщѣ этого яруса ¹⁾.

Въ верхнихъ толщахъ известняковаго яруса въ окрестностяхъ Изборска, на югъ и востокъ отъ посада, имѣются ломки гипса ²⁾.

При изслѣдованіи этого края Гревингомъ (61 г.), Венюковымъ (84 г.) и проф. К. Д. Глинкой (1901 г.) ³⁾ наиболѣе интересными и большими были ломки деревни Дубники. Теперь тутъ, какъ и у дер. Крякова, не работаютъ; работы сосредоточены у деревень: Каменка, Дроздово, Погорѣлки, Куркова и въ ближайшихъ къ нимъ пустошахъ. Разработка гипса ведется открытыми работами съ водоотливомъ и порохоствѣльными работами примитивно, безъ предварительныхъ развѣдокъ ⁴⁾. Всѣ гипсовые отложенія Изборскаго края приурочены къ низинамъ, большая часть по теченію незначительной рѣчки Смолянки. Я осмотрѣлъ и нынѣ разрабатываемыя ломки, и уже оставленныя. Слѣдующіе разрѣзы дають представленіе о строеніи ихъ:

¹⁾ Пахтъ. Зап. Геогр. Общ. Т. XI, стр. 71.

²⁾ На гипсовыхъ ломкахъ задолжается до 120—150 рабочихъ, доставляющихъ около 250000 пуд. гипса на заводы, расположенныя у самой станціи Изборскъ. Незначительность добычи объясняется невозможностью конкурировать съ гипсомъ изъ подл. Риги, такъ какъ доставка по желѣзной дорогѣ (для Псковск. гипса) несравненно дороже доставки по водѣ (для Рижск. гипса), меньшей культурностью края (мѣстные жители, напримѣръ, не пользуются гипсомъ для удобреній), а также, отчасти, дороговизной топлива.

³⁾ К. Д. Глинка. О залежахъ гипса въ Псковскомъ уѣздѣ.

⁴⁾ Почти на всѣхъ ломкахъ работаютъ только въ зимнее время, а на лѣто, къ уборкѣ хлѣба, прекращаютъ работы.

Дубинскъ.

	арш.	вершк.
1) Красная глина, съ галькой и валунами.	2	8
2) Сѣро-желтый доломитизированный известнякъ, съ отпечатками <i>Spirifer</i> 'овъ .	1	10
3) Сѣрая влажная глина	—	4
4) Глинистый сланецъ	—	4

Это разръзъ только верхней части всего обнаженія, теперь залитаго водой, и воишь аналогиченъ съ приведеннымъ у Гревингга ¹⁾.

Погорѣжи.

Гипсовые ломки Бѣлянина ²⁾.

	арш.	вершк.
1) Валунная желто-бурая глина	1	—
2) Зеленая и красная слоистая глина	—	3
3) Известковистый глинистый слой	—	5
4) Желтый глинистый известнякъ, трещиноватый	—	11
5) Тоже, но болѣе глинистая часть	—	2 ¹ / ₂
6) Свѣтло-зеленая глина, мѣстами красноватая; иногда попадаются стяженія	—	5
7) Известнякъ	—	9 ³ / ₄
8) Темно-зеленая влажная глина	—	9
9) Сѣрый известнякъ	—	15
10) Вязкая зеленая глина «бѣлянка»	—	4 ¹ / ₂
11) Сѣрый гипсъ	—	10
12) Зеленая глина съ «сердечкомъ»	—	4
13) Сѣрый гипсъ	—	12

¹⁾ Geologie, 260 стр.

²⁾ См. также. Глинка. О залежахъ гипса въ Псковск. уѣздѣ. На 6 стр. приведенъ аналогичный разръзъ.

	арш.	вершк.
14) Темно-зеленая глина съ «сердечкомъ»; притокъ воды	—	4
15) Красновато-сѣрый гипсъ	—	8 ¹ / ₂
16) Глина.		

Каменка.

	саж.	арш.	вершк.
1) Ледниковая желто-сѣрая глина съ валунами	3	—	12
2) Известнякъ, сѣрый, щебеноватый. —	—	1	—
3) Зеленая глина	—	—	2
4) Сѣрый гипсъ.	—	1	3
5) Зеленая глина, съ тонкими сло- ями волокнистаго гипса	—	—	8
6) Сѣрый гипсъ.	—	—	12
7) Зеленая глина, съ волокнистымъ гипсомъ	—	—	5
8) Сѣрый гипсъ.	—	—	10

Интересенъ также разрѣзъ гипсоносной толщи въ пустоши Дроздово; этотъ разрѣзъ приведенъ у Глинки. Такимъ образомъ, во всѣхъ мѣстахъ съ залежами гипса въ Изборскомъ краѣ гипсоносная толща прикрыта слоемъ желто-сѣраго известняка, иногда какъ бы поломаннаго, и состоитъ изъ трехъ слоевъ темно-сѣраго и буроватаго гипса: 1-й верхній, 2-й средній и 3-й нижній. Между 1-ымъ и 2-ымъ залегаетъ зеленая глина съ волнообразно въ ней тянущимся 1-дюймовымъ прослойкомъ бѣлаго, волокнистаго строенія, съ шелковистымъ блескомъ гипса, называемымъ рабочими «сердечкомъ». Между 2-ымъ и 3-имъ слоями опять слой зеленой глины, съ такого же вида «сердечкомъ», только розоватаго тона. Каждый изъ слоевъ сѣраго гипса имѣетъ свои особенности. 1-й слой сильно

измѣнчивъ по мощности; въ одной и той же ломкѣ можно видѣть мощность его въ 10 вершк. и рядомъ, всего на разстояніи 1—2 арш., 2—1¹/₂ арш. мощности.

Налегающая на этотъ слой глина («бѣлянка») сглаживаетъ всѣ его неровности, заполняя ихъ. У дер. Погорѣлки была открыта большая поверхность этого 1-го слоя—она представляетъ какъ бы сосцевидные наросты, бугристую поверхность, вслѣдствіе чего и происходитъ быстрая измѣнчивость мощности перваго слоя. Мощность 2-го слоя гипса измѣняется сравнительно рѣже и совершенно инымъ образомъ, а именно, на большемъ протяженіи за счетъ появленія въ немъ пропластка зеленой глины, съ сердечкомъ или безъ него.

По качеству гипса 2-й пластъ болѣе легковѣсенъ и не такъ чистъ. Измѣняемости мощности 3-го пласта не наблюдается. Розовый оттѣнокъ его, тяжеловѣсность и чистота позволяютъ тотчасъ отличить его отъ прочихъ слоевъ ¹⁾. Верхніе (1-й и 2-й) слои почти сухи, тогда какъ изъ подъ 3-го слоя вездѣ и довольно сильно подъ давленіемъ притекаетъ вода горько-солончатого вкуса. Поэтому всѣ старыя выработки залиты этой водой, не усыхающей и въ засуху, какъ это было въ первую половину нынѣшняго лѣта.

Характеръ залеганія гипса не пластовый, а полого-линзовидный; въ выработкахъ его наблюдается изогнутіе слоевъ, въ видѣ плосковыпуклаго купола; встрѣчается также выклиниваніе гипсовыхъ слоевъ, благодаря чему получаютъ, называемыя мѣстными жителями «проземельками», пустыя мѣста ²⁾.

¹⁾ Глинка въ цитированной выше статьѣ приводитъ старыя анализы Roschow'a гипса изъ дер. Лопатово, изъ которыхъ видно, что въ волокнистомъ гипсѣ постороннихъ примѣсей не болѣе 1%, тогда какъ въ сѣромъ плотномъ гипсѣ ихъ отъ 15 до 24%.

²⁾ Поэтому наврядъ ли справедлива цифра, характеризующая общее количество запаса гипса на десятину въ 2601900 пуд., приведенная у Глинки.

Иногда замѣтно и болѣе рѣзкое нарушеніе плавности переходовъ, какъ бы заломъ, т.-е. крутая флексурка съ разрывомъ въ верхнемъ пласту известняка. Такъ, на крестьянскихъ ломкахъ, недалеко отъ ломокъ Бѣлянина, верхній известнякъ въ одномъ мѣстѣ имѣетъ паденіе градусовъ въ 45. Къ сожалѣнію, ломка почти засыпана. Полная картина связи гипсовыхъ отложеній со слоями девонскими совершенно очевидна. Мною прослѣжена связь эта съ зелеными доломитами и красными нижними песчаниками въ ближайшемъ къ сѣверо-западу отъ Изборска оврагѣ (въ 2-хъ верстахъ отъ Изборска), а также, въ разрывѣ буровой скважины, у самыхъ ломокъ, гдѣ она прошла ниже гипсовыхъ толщъ до 18 фут. Замѣчу, что мнѣ не случилось видѣть здѣсь въ гипсахъ и перемешающихся ихъ глинахъ никакихъ окаменѣлостей. Но мѣстные жители рассказываютъ, что встрѣчали въ гипсахъ окаменѣлые куски деревь. Единичное указаніе на это имѣется и въ литературѣ ¹⁾).

Выходы известково-доломитоваго яруса прослѣжены въ слѣдующихъ мѣстахъ: по р. Великой, отъ гор. Острова до с. Устья; на р. Пачковкѣ, у Рѣпина; у Юкова Конца, у Изборока съ окрестностями; у Гороховки; у Лобенштейна; на р. Перльбахъ, у корчмы Касси; между Малой и Большой Стабуровой (Вит. губ.); на р. Педецѣ, у Парно; по Кудеби, возлѣ с. Кузнецы-Трубино; Жервеля (Вит. губ.), по р. Липно (она же Котлешанка) у с. Демши, Кальваны, Катлещи, по р. Вядѣ отъ Мѣдника до пог. Муравейно.

Изученіе послѣдтретичныхъ образованій въ Сѣв.-Зал. краѣ обязано главнымъ образомъ трудамъ проф. Гревингга ²⁾, акад. Шмидта ³⁾, шведскаго геолога де-Геера, барона Толя,

¹⁾ Sodofsky. Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga 1890. 37 стр.

²⁾ Grevingk. Geol. Liv- und Kurl.

³⁾ Шмидтъ. Изв. Геол. Ком. 1893 г.

С. Н. Никитина ¹⁾ и въ самое послѣднее время К. Д. Глинки ²⁾). Ближе всего связаны съ описываемою мѣстностью изслѣдованія Гревингга и Глинки. Первый приводит общія геологическія условія движенія ледниковъ и устанавливаетъ, что это движеніе произошло непосредственно на девонскихъ отложенияхъ. Гревинггомъ же положено въ Балтійской области начало систематическому собиранію валуновъ, осадочныхъ и кристаллическихъ породъ, съ цѣлью опредѣленія ихъ коренныхъ мѣсторожденій. Къ своей работѣ: «Geologie Liv- und Kurlands» 1861 г. въ 1878 году онъ приложилъ геологическую карту и «Erläuterungen zur Karte Liv- Est- Kurlands», съ обозначеніемъ распредѣленія валуновъ, направленія шрамовъ и зоны распространенія силурійскихъ валуновъ.

Глинка въ вышеупомянутой работѣ устанавливаетъ пункты значительныхъ остановокъ ледника, а также двѣ характерныхъ моренныхъ полосы, изъ которыхъ только сѣверная подходит къ границѣ описываемаго участка; имъ же описано нѣсколько грядъ на равнинной площади Псковской губ., съ направленіемъ NO — SW, ближе всего напоминающихъ дрѣмлины. Объ аналогичныхъ образованіяхъ, названныхъ «дрѣмлинами», въ предѣлахъ полосы М.-Вин.-Рыб. жел. дор., между р. Шелонью, Бѣлкой и Дубянкой—говоритъ и С. Н. Никитинъ ³⁾. Соответственно раздѣленію описываемаго участка по рельефу мѣстности можно установить въ западной его части типичный моренный ландшафтъ, тогда какъ на востокъ преобладающую роль играетъ равнина. Характеръ поверхностныхъ отложений мореннаго ландшафта — валунная глина, валунная супесь и

¹⁾ Никитинъ. Изв. Геол. Ком. 1898 г. Геолог. набл. по строющ. линиями М.-В.-Р. жел. дор.

²⁾ К. Д. Глинка. Ежегодн. по геол. и минер., т. IV, 1898 г. Послѣтр. образ. и почвы Пск., Новг., Смолен. губ., т. V, 1901—1902 г.

³⁾ Изв. Геол. Ком. 1898 г.

песокъ здѣсь смѣняется въ большинствѣ случаевъ необычайно быстро. Дорога отъ Маддалика до ст. Нейгаузенъ служить прекраснымъ тому примѣромъ. Картина смѣны указанныхъ отложений особенно здѣсь ясна, благодаря искусственно сдѣланнымъ при проведеніи дороги обнаженіямъ. Въ нихъ видно, какъ въ песчанистомъ холмѣ начинаетъ утолщаться буроватый глинистый слой, который скоро становится преобладающимъ; песчаная почва смѣняется глиной съ валунами и гальками, сосна—травянистой, въ большинствѣ случаевъ жалкой растительностью. Еще двѣ-три версты, явленіе измѣняется въ сторону преобладанія песка и сосны. Отъ Маддалика до Янтры и Сикки дважды замѣтно преобладаніе глины, отъ Сикки до ст. Нейгаузенъ опять двѣ смѣны. Такая быстрая смѣна поверхностныхъ отложений характерна для моренныхъ отложений Лифляндской и Псковской губ. О такой же особенности по отношенію къ Новгородской и Псковской губ. говоритъ Глинка ¹⁾. Осмотрѣнные мною ледниковыя образованія подтверждаютъ трехчленное ихъ раздѣленіе—на верхневалунные пески, моренную глину и подстилающіе ее нижневалунные, очень часто слоистые пески.

Верхневалунные пески встрѣчаются довольно часто и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, какъ, напр., у Раугскихъ озеръ, Коссе, въ окрестностяхъ Маріенбурга и нѣкоторыхъ другихъ, представляютъ мощныя отложения, достигающія до 8—10 саж., и вмѣстѣ съ подстилающей ихъ моренной глиной во многихъ мѣстахъ существенно обуславливаютъ разнообразный рельефъ мѣстности. Эти пески часто содержатъ разнообразный валунный матеріалъ массивно-кристаллическихъ породъ и известняковый и явно обнаруживаютъ по своему составу, отчасти и по окраскѣ, материнскую породу широко здѣсь распространенныхъ песчаниковъ

¹⁾ Ежег. Геолог. и Минерал., т. V, 1901—02 г., стр. 70.

нижняго яруса среднихъ девонскихъ отложений. Средній членъ— моренная глина, моренный суглинокъ является почти повсемѣстно распространеннымъ и характерно выраженнымъ слоемъ отъ ярко краснаго цвѣта до буровато-краснаго, съ многочисленными валунами кристаллическо-массивныхъ породъ. Она покрываетъ почти сплошнымъ ковромъ всю разсматриваемую мѣстность. Третій членъ—нижневалунный песокъ встрѣчается сравнительно рѣдко и носить какъ бы островной характеръ залеганія.

Кромѣ только что описанныхъ трехъ членовъ ледниковыхъ отложений, въ описываемой мѣстности пользуются не малымъ распространеніемъ боровые пески, часто связанные съ дюнными образованиями. Къ таковымъ надо отнести юго-западное побережье Псковскаго озера, гдѣ мѣстами мы видимъ старыя, заросшія дюны, а мѣстами, какъ, напр., у Кукуевки, и теперь дѣйствующія. Вся дорога отъ с. Кукуевки къ полотну ж. д. идетъ по боровому песку и у самой желѣзной дороги обнаруживаетъ цѣлое море разрастающейся отъ выдуванія открытой песчаной поверхности. Только острова въ видѣ столовъ, до 1 саж. высотой, съ растительной верхушкой свидѣтельствуютъ, что песокъ неумолимо наступаетъ, засыпая небогатую вересковую растительность. Кое-гдѣ торчатъ тощія деревца—сосны, стволыки которыхъ (1—2'' въ діам.) наполовину занесены пескомъ. Значительнаго развитія достигаютъ боровые пески по лѣвому берегу Великой, между Зайцевой, гдѣ на Великой имѣется песчаный «заборъ» — перекалъ, глубина котораго колеблется въ зависимости отъ уровня воды, и Лосями; у р. Пимжи отъ ст. Нейгаузенъ до Печоръ, по р. Черной въ Петербургской губ., по рѣкамъ Мезгуткѣ, Врудѣ, и озерамъ: Могильно, Налицкое, Устравно, Лукине, Луково и Вельве.

Кромѣ этого я могу указать пока предположительно на присутствіе въ Псковскомъ уѣздѣ второй моренной глины, ко-

горя была обнаружена мою впервые для этой мѣстности у Мал. Гоголевки на глинищѣ кирпичнаго завода, гдѣ подъ 2¹/₂ арш. слоємъ чистаго сѣро-желтаго песку встрѣченъ слой темносѣрой глины, съ небольшими болѣе темными до чернаго цвѣта пятнышками и крупными валунами, открытый на 2 арш. Такое предположеніе подтверждаютъ также и разрѣзы буровыхъ скважинъ для г. Пскова съ окрестностями, которыя, повидимому, проходятъ двѣ моренныя глины.

К. Д. Глинка изъ описаній буровыхъ скважинъ также допускаетъ существованіе для Псковской губ. двухъ моренныхъ глинъ ¹⁾).

Интересно, что въ смыслѣ распространенія двойнаго моренаго покрова на востокъ указанное здѣсь мѣсто меридіонально совпадаетъ съ установленнымъ Никитинымъ восточнымъ предѣломъ распространенія двухъ моренъ, но расположено значительно сѣвернѣе. Не лишне также отмѣтить здѣсь замѣченные пункты разгрузки ледниковыхъ валуновъ ²⁾, нѣкоторые озы и дрѣмлины. Обращаетъ на себя вниманіе обширное поле къ югу отъ посада Изборска, усѣянное массою массивно-кристаллическихъ валуновъ разнообразной величины: нѣкоторые изъ нихъ достигаютъ значительнаго размѣра ³⁾. Такъ, недалеко отъ Дроздова, гдѣ производилось вынѣшимъ лѣтомъ на землѣ Бѣлянина буреніе, съ цѣлю получить воду для больницы, которую здѣсь предположено построить, находится наибольшій изъ замѣченныхъ мною валуновъ: 5 саж. въ длину, 3 саж. въ ширину и 1 саж. надземной высоты.

Мною замѣчены озы въ слѣдующихъ мѣстахъ: отъ оз. Бо-

¹⁾ Ежег. по Геолог. и Минер., т. V.

²⁾ Въ Лифл. губ. валуны въ изобиліи идутъ на постройку, шоссировку и т. п.; поля, еще недавно покрытыя валунами, теперь неузнаваемо чисты. Часть валуны разбиваются (порохомъ) и свозятся на межи.

³⁾ Наиболѣе крупныя валуны идутъ на теску (здѣсь же, на полѣ) массивныхъ камней для устоевъ строящагося черезъ р. Великую моста.

бровскаго до Гривы, идущій отъ NO къ SW, приблизительно на 5 верстѣ. По самому его гребню идетъ дорога; къ сожалѣнію, строенія этого оза нигдѣ обнаружить не удалось; на гребнѣ его кое-гдѣ встрѣчены валуны; склоны его правильно покаты и мѣстами покрыты лѣсомъ, мѣстами же аккуратно зачесаны плугомъ; ось слабо извилиста. Находящееся возлѣ него озеро Бобровское, мало рыбное, довольно обширное, но, по словамъ мѣстныхъ жителей, занимающихся между прочимъ и рыболовствомъ, не глубоководно, до 10 футъ. Дорога отъ Ней-Кустхова на Педариме также идетъ на протяженіи 1¹/₂ верстѣ, повидимому, по озу въ направленіи отъ NO къ SW; при юго-западномъ его концѣ замѣчены блюдцеобразныя ямы и валуны. Склоны распаханы.

Среди группы семи мелководныхъ озеръ Киси у Прексы (Лифл. губ.) выдѣляется удлиненный невысокій холмъ—гребень, частью покрытый сосной и елью, тянущійся въ направленіи отъ N къ S, очень напоминающій друмлины какъ по виду своему, такъ и по нахожденію среди озеръ. Удлиненный холмъ идетъ вдоль праваго берега 1-го озера съ юга и до 3-го праваго, при началѣ котораго онъ прерывается.

Повидимому, аналогичнаго образованія и два незначительныхъ вала у озера Валге и оз. Черна, оба имѣющихъ NW—SO направленіе.

Упомяну еще объ одномъ очень интересномъ и своеобразномъ валунѣ, найденномъ г. Плумомъ въ предѣлахъ Лифляндской губ., въ имѣніи фонъ-Липгарта Иллингенъ (Миссо), на берегу р. Педдець, въ 1¹/₂—2 верстахъ южнѣе пересѣченія Педдеца Риго-Орловскимъ шоссе, и тамъ же на мѣстѣ переданномъ мнѣ. Этотъ валунъ представляетъ по виду туфообразный массивно-кристаллическій цементъ, въ который какъ-бы погружены округленные валуны. По опредѣленію геолога А. П. Герасимова, какъ туфообразная съ виду масса, такъ и вклю-

ченныя въ нее валуны представляютъ породу сильно перекристаллизованную подѣ вліяніемъ контакта съ гранитами и принадлежащую къ типу конт. роговиковъ Rosenbusch'a — «контактовую кварцево-слодистую породу». Существенное значеніе въ этой породѣ имѣютъ зерна кварца и таблицы зеленовато-бураго, рѣзко плеохроичнаго біотита.

Нельзя не упомянуть объ одномъ очень интересномъ явленіи въ области контакта ледниковыхъ отложеній и девонскихъ, имѣющемъ мѣсто въ Паниковичской волости—въ селахъ Кудровѣ и Паниковичахъ.

Въ Паниковичахъ имѣется небольшой ручей, который заканчивается тутъ-же у кладбища, гдѣ имѣются «прожоры» — воронки, куда вся вода изъ ручья и уходитъ; лѣтомъ часто ручей и совсѣмъ пересыхаетъ.

У этого ручья г. Петерсонъ въ своемъ имѣніи въ Паниковичахъ построилъ винокуренный заводъ и закрылъ шлюзомъ ручей, образовавъ небольшой прудъ для нуждъ винокуренія. Тутъ же недалеко отъ кладбища при домѣ священника имѣется колодезь съ плоховатой водой, въ 8 арш. глубины, который врѣзался въ плиту. Въ 2-хъ верстахъ на NNO отъ Паниковичей находится д. Кудрово, гдѣ тоже имѣется колодезь, прошедшій (по словамъ крестьянъ д. Кудрова): 2 арш. наноса, 2 саж. по дробной желтой плитѣ (водоносная), $\frac{1}{2}$ саж. по сливной крѣпкой плитѣ.

Интересно, что этотъ колодезь питается водой изъ вышеописаннаго ручья, при чемъ связь ручья, прожоръ и колодца такъ тѣсна, что стоитъ только Петерсону поднять шлюзъ у пруда и въ Кудровѣ тотчасъ прибываетъ вода. При опусканіи шлюза—въ Паниковичахъ и въ Кудровѣ уровень воды падаетъ.

Описанную тѣсную связь ручья и колодца можно объяснить тѣмъ, что нынѣшняя водоносная дробная плита нѣкогда при движеніи по ней ледника была вся раздроблена и перемѣшана

отчасти съ пескомъ, образовавъ въ высшей степени водопроницаемую среду, которая и способствуетъ поглощенію воды въ прожорахъ и ея быстрой передачѣ въ колодезь дер. Кудрово.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ описываемаго района были встрѣчены залежи прѣсноводнаго известковаго туфа. Возлѣ Изборска, въ оврагѣ на С.-З. отъ посада (оврагъ противъ деревни Сухой Бродъ) мощность туфовъ достигаетъ 2¹/₂ саж. и занимаетъ устье балки, на подобіе треугольнаго острова; туфъ въ высшей степени пористъ и состоитъ изъ цѣлой сѣти тонко переплетающихся вѣточекъ; мѣстные жители рѣжутъ его шилами на кирпичи, которые идутъ для постройки. По рѣкѣ Пачковкѣ, при впаденіи въ нее незначительнаго притока съ ступенчато размытымъ берегомъ, замѣчается такое обнаженіе:

Сверху:

¹/₄ арш. — растительная земля.

³/₄ арш. — бѣлый известковый туфъ, съ мелкой хрупкой известковой землей, съ отдѣльными конкреціями — какъ бы инкрустированными корнями, къ тому же правильно отсортированными по окружности.

¹/₂ саж. — такого же сложенія болѣе плотный и желтоватый туфъ.

¹/₂ арш. — известковая тонкая глина съ ракушками нынѣ живущихъ прѣсноводныхъ моллюсковъ.

Здѣсь туфъ, повидимому, подвергся переработкѣ со стороны рѣки.

Мною были встрѣчены прѣсноводные туфы еще по р. Бѣлкѣ у мельницы нижняя Быстра, у Лобенштейна и нѣкоторыхъ другихъ.

Заслуживаетъ также упоминанія большое ровное пространство между Изборскомъ и Моглиномъ, занятое торфяниками, которые даже одно время утилизировались какъ топливо для Изборскихъ алебастровыхъ заводовъ.

RÉSUMÉ. En 1910 a été explorée la partie nord-occidentale de la feuille 27 de la carte géologique générale. Au point de vue géologique, cette région a été l'objet des travaux, des professeurs Grevingk, Venioukow, Stuckenberk, Tschernyschew, Nikitin, Toll, de-Geer et Glinka. Les roches constituant la région sont représentées par l'étage gréseux inférieur du dévonien moyen (environ 500 pieds d'épaisseur) à argiles et marnes subordonnées, avec cavernes et niches; en quelques points on y observe des *Ganoidei* et des *Selachii*. En outre, on a pu suivre des affleurements de cet étage non encore signalés, et recueilli des matériaux concernant les récents forages poussés jusqu'à la profondeur maxima de 588 pieds.

Immédiatement au-dessus de l'étage des grès vient l'étage calcaréo-dolomitique subdivisé en niveaux par Venioukow. Cependant, d'après nos observations, trois horizons seulement se trouvent être exacts. Comme on le sait, les couches supérieures de cet étage présentent des gisements de gypse. L'auteur a relevé leur liaison avec la coupe générale des roches du facies de la rivière Vélikaïa, et a constaté leur faible valeur industrielle en raison des conditions défavorables de leur gisement. Dans la région des dépôts posttertiaires on a constaté la présence des trois membres habituels: sables supérieurs non stratifiés à blocs, argile morainique, sables stratifiés inférieurs à blocs; les deux premiers membres ont considérablement modifié le relief du pays; l'argile morainique recouvre la localité explorée d'un manteau presque continu.

De grandes étendues sont recouvertes de sable, souvent en liaison avec des dunes, comme par exemple dans les environs de Koukouïevka. Outre les trois membres mentionnés, on a constaté pour la première fois dans cette région une seconde argile morainique (inférieure) près de Malaïa Gogolievka sur la Vélikaïa vers l'amont du Korytow. La présence de cette argile a aussi été confirmée par les forages. On a déterminé:

1) l'arrêt des glaciers près d'Izborsk où l'on a trouvé des blocs de 5 sag. de longueur, 3 sag. de largeur et 1 sag. de hauteur au-dessus du niveau du sol;

2) des oesars, depuis le lac Bobrovskoïé jusqu'à Grivy, orientés NO—SW, sur une distance de 5 verstes environ, et de Néï-Kystkhow à Pédarimé, orientés dans la même direction sur environ $1\frac{1}{2}$ verstes;

3) des drumlins au milieu d'un groupe de lacs près de Preksi et dans les environs des lacs Valghé et Tcherná (Lithuanie).

ИЗДАНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.

Извѣстія Геологическаго Комитета:

(Тома распространяе обозначены звѣздочкой *).

I*, 1882 г. Ц. 45 к. т. II*, 1883 г., №№ 1—9; т. III*, 1884 г., №№ 1—10; т. IV, 1885 г., №№ 1—10; т. V, 1886 г., №№ 1—11; т. VI, 1887 г., №№ 1—12; т. VII, 1888 г., №№ 1—10; т. VIII, 1889 г., №№ 1—10; т. IX*, 1890 г., №№ 1—10; т. X*, 1891 г., №№ 1—9; т. XI*, 1892 г., №№ 1—10; т. XII*, 1893 г., №№ 1—9; т. XIII*, 1894 г., №№ 1—9; т. XIV*, 1895 г., №№ 1—9; т. XV, 1896 г., №№ 1—9; т. XVI, 1897 г., №№ 1—9; т. XVII, 1898 г., №№ 1—10. Цѣна 2 р. 50 к. за томъ, отдѣльные №№ по 35 коп. (VIII, 1899 г.; т. XIX, 1900 г.; т. XX, 1901 г.; т. XXI, 1902 г.; т. XXII, 1903 г.; т. XXIII, 1904 г.; XXIV, 1905 г.; т. XXV, 1906 г.; т. XXVI, 1907 г.; т. XXVII, 1908 г.; т. XXVIII, 1909 г.; XXIX, 1910; Ц. 4 р. за томъ (отдѣльн. №№ не продаются).

ая геологическая библиотечка, подъ ред. С. Никитина, за 1885—96 гг. Ц. 1 р. за годъ. издае. Геологическимъ Комитетомъ, за 1897 г., ц. 2 р. 40 к.

голь заведеній Присут. Геолог. Комит. по обсужденію вопроса объ организаціи почвенныхъ изслѣдованій въ Россіи. (Прил. къ VI т. Изв. Геол. Ком.). Ц. 35 к.

Труды Геологическаго Комитета:

I, № 1*, 1883 г. А. Лагузенъ. Фауна юрскихъ образованій Рязанской губ. Съ 11 табл. картою. Ц. 3 р. 60 к.—№ 2*, 1884 г. С. Никитинъ. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 56. Съ геол. картою и 3 табл. Ц. 3 р. (Одна геол. карта 56-го л.—75 к.).—№ 3*, 1884 г. Чернышевъ. Матеріалы къ изученію девонскихъ отложеній Россіи. Съ 3 табл. Ц. 2 р.—№ 4* (последній), 1885 г. И. Мушкетовъ. Геологическій очеркъ Липецкаго уѣзда въ связи съ минеральными источниками г. Липецка. Съ геол. картою и цаномъ. Ц. 1 р. 25 к.

II, №*: 1885 г. С. Никитинъ. Общая геолог. карта Россіи. Листъ 71. Съ геол. картою и 1 табл. Ц. 4 р. 50 к. (Одна геол. карта 71 л.—75 к.). № 2, 1885 г. И. Синцовъ. Общая геолог. карта Россіи. Листъ 93-й. Западн. часть. Съ геол. картою. Ц. 2 р. (Одна геол. карта 93 листа—50 к.). № 3, 1886 г. А. Павловъ. Аммолиты зоны *Aspidoceras anthicum* восточной Россіи. Съ 10 табл. Ц. 3 р. 50 к. № 4, 1887 г. И. Шмальгаузенъ. Исчезаніе остатковъ растеній артинскихъ и иермскихъ отложеній. Съ 7 табл. Ц. 1 р. 50 к. № 5* (последній), 1887 г. А. Павловъ. Самарская лука и Жегуан. Геологическое описаніе. Съ картою и 2 табл. Ц. 1 р. 25 к.

III, № 1*, 1885 г. Ѳ. Чернышевъ. Фауна нижняго девона западнаго склона Урала. Съ 9-ю табл. Ц. 3 р. 50 к. № 2*, 1886 г. А. Карпинскій, Ѳ. Чернышевъ и А. Тилло. Общая геологическая карта Европейской Россіи. Листъ 139. Съ 4 табл. (съ геол. картою). Ц. 3 р. № 3*, 1887 г. Ѳ. Чернышевъ. Фауна средняго и верхняго девона западнаго склона Урала. Съ 14 табл. Ц. 6 р. № 4* (последній), 1889 г. Ѳ. Чернышевъ. Общая геолог. карта Россіи. Листъ 139. Описаніе центральной части Урала и западнаго его склона. Съ 7-ю табл. Ц. 7 р.

IV, № 1*, 1887 г. А. Зайцевъ. Общая геолог. карта Россіи. Листъ 138. Геолог. описаніе Ревдинскаго и Верхъ-Исетскаго округовъ. Съ геолог. картою. Ц. 2 р. № 2*, 1890 г. Штуненбергъ. Общая геолог. карта Россіи. Листъ 138. Геол. изслѣдов. сѣверо-восточной части области 138 листа. Ц. 1 р. 25 к. № 3 (последній), 1893 г. Ѳ. Чернышевъ. Фауна девона нижняго восточнаго склона Урала. Съ 14 табл. Ц. 6 р.

- Томъ V, № 1*, 1890 г. С. Никитинъ.** Общая геолог. карта Россіи. Листъ 57. Съ гипсометр. и геолог. карт. Ц. 4 р. (Одна геол. карта 57 л. — 1 р.). № 2*, 1888 г. С. Никитинъ. Слѣды мѣлового періода въ центральной Россіи. Съ геолог. картою и 5 табл. Ц. 4 р. № 3, 1888 г. М. Цвѣтаева. Головоногіи верхняго яруса средне-русскаго каменноугольнаго кавестняка. Съ 6 табл. Ц. 2 р. № 4, 1888 г. А. Штуненбергъ. Кораллы и мшанки верхняго яруса средне-русскаго каменноугольнаго известняка. Съ 4 табл. Ц. 1 р. 50 к. № 5* (послѣдній), 1890 г. С. Никитинъ. Каменноугольныя отложенія Подмосковнаго края и артезианскія воды подъ Москвою. Съ 3-ми табл. Ц. 2 р. 30 к.
- Томъ VI, 1888 г. П. Кротовъ.** Геологическія изслѣдованія на западномъ склонѣ Соликамскаго и Чердынскаго Урала. Съ геолог. картою и 2-ми табл. Вып. I — II. Ц. за оба вып. 8 р. 25 к. (Одна геолог. карта — 75 к.).
- Томъ VII, № 1, 1888 г. И. Синцовъ.** Общая геолог. карта Россіи. Листъ 92. Съ карт. и 2 табл. Ц. 2 р. 50 к. (Одна геолог. карта — 75 к.). № 2, 1888 г. С. Никитинъ и П. Ососновъ. Заволжье въ области 92-го листа общей геологической карты Россіи. Ц. 50 к. № 3, 1899 г. П. Земляччинскій. Отчетъ о геологич. и почвенныхъ изслѣдованіяхъ произведенныхъ въ Боровичскомъ уѣздѣ Новгородской губ. въ 1895 г. Съ геолог. и почвен. карт. Ц. 1 р. 80 к. № 4 (послѣдній), 1899 г. А. Битнеръ. Окаменѣлости изъ триасовыхъ отложеній Южно-Уссурийскаго края. Съ 4 табл. Ц. 1 р. 80 к.
- Томъ VIII, № 1, 1888 г. И. Лагузенъ.** Аудеалы, встречающіяся въ Россіи. Съ 5 табл. Ц. 1 р. 60 к. № 2, 1890 г. А. Михайльскій. Аммониты нижняго воляскаго яруса. Съ 13 табл. Вып. 1 и 2. Ц. за оба вып. 10 р. № 3, 1894 г. И. Шмальгаузенъ. О девонскихъ растеніяхъ Донецкаго каменноугольнаго бассейна. (Съ 2 табл.). Ц. 1 р. № 4 (послѣдн.), 1898 г. М. Цвѣтаева. Наутланды и аммоны нижн. отд. среднер. каменноуг. известняка. (Съ 6 табл.). Ц. 2 р.
- Томъ IX, № 1*, 1889 г. Н. Соколовъ.** Общая геолог. карта Россіи. Листъ 48. Съ прил. ст. Е. Федорова. Микроск. изслѣд. кристал. породъ изъ области 48 листа. Съ геол. картою. Ц. 4 р. 75 к. (Отдѣл. геол. карта 48-го листа — 75 к.). № 2, 1893 г. Н. Соколовъ. Нижнетриетичныя отложенія Южной Россіи. Съ 2 карт. 4 р. 50 к. № 3, 1894 г. Н. Соколовъ. Фауна глаукозитовыхъ песковъ Екатеринбургскаго жел.-дор. моста. Съ геол. развѣд. и 4 табл. Ц. 3 р. 75 к. № 4, 1895 г. О. Іекель. Нижнетриетичныя слезахи изъ Южи. Россіи. Съ 2 табл. Ц. 1 р. № 5 (послѣдній) 1899 г. Н. Соколовъ. Слои съ *Venus Kopkensis* (средиземноморскія отложенія) на р. Конкѣ. Съ 5 табл. и картою Ц. 2 р. 70 к.
- Томъ X, № 1*, 1890 г. И. Мушкетовъ.** Верхнеокское землетрясеніе 28-го Мая 1887 г. Съ 4 карт. Ц. 3 р. 50 к. № 2, 1893 г. Е. Федоровъ. Теодолитный методъ въ минералогіи и петрографіи. Съ 14 табл. Ц. 3 р. 60 к. № 3, 1895 г. А. Штуненбергъ. Кораллы и мшанки каменноугольныхъ отложеній Урала и Тимана. Съ 24 табл. Ц. 7 р. № 4 (послѣдн.), 1895 г. Н. Соколовъ. О происхожденіи лимановъ Южной Россіи. Съ карт. Ц. 2 р.
- Томъ XI, № 1, 1889 г. А. Краснопольскій.** Общая геолог. карта Россіи. Листъ 126. Геолог. изсл. на западн. склонѣ Урала. Ц. 6 р. № 2*, 1891 г. А. Краснопольскій. Общая геолог. карта Россіи. Листъ 126. Объяснит. замѣч. къ геолог. картѣ. Ц. (съ геолог. картою). 1 р. 50 к. Одна геолог. карта 126 л. — 1 р.
- Томъ XII, № 2, 1892 г. Н. Лебедевъ.** Верхне-сибирскія фауна Тимана. Съ 3 табл. Ц. 1 р. 20 к. № 3, 1899 г. Э. Гольцапфель. Головоногіи доманиковаго горизонта южнаго Тимана. Съ 10 табл. Ц. 4 р.
- Томъ XIII, № 1, 1892 г. А. Зайцевъ.** Геологическія изслѣдованія въ Николае-Павловскомъ округѣ. Ц. 1 р. 20 к. № 2, 1894 г. П. Кротовъ. Общая геолог. карта Россіи. Листъ 89. Оро-гидрографич. очеркъ западн. части Вятской губ. Съ картою. Ц. 3 р. 60 к. № 3, 1900 г. Н. Высочій. Мѣстороженія золота Кочкарской системы въ Южномъ Уралѣ. Съ 3 карт. Ц. 3 р. 50 к. № 4 (и послѣдній), 1903 г. П. Михайловскій. Средиземноморскія отложенія Томаковки. Съ 4 табл. Ц. 4 р. 50 к.
- Томъ XIV, № 1, 1895 г. И. Мушкетовъ.** Общая геологич. карта Россіи. Листы 95 и 96. Геолог. изслѣдованія въ Калмыцкой степи. Ц. (съ 2 карт.) 3 р. 75 к. Отдѣльно геол. карты 95 и 96 л. по 75 к. № 2, 1896 г. Н. Соколовъ. Гидрогеологическія изслѣдованія въ Херсонск. губ. Съ прил. ст. Топорова «Анализъ подл. Херсонск. г.» и карты. Ц. 4 р. 70 к. № 3, 1895 г. К. Динеръ. Триасовая фауна дефаллоидъ Приморской области въ Восточной Сибири. Съ 5 табл. Ц. 2 р. 60 к. № 4, 1896 г. И. Мушкетовъ. Геологическій очеркъ ледниковой области Теберды и Чхалты на Кавказѣ. Ц. 1 р. 70 к. № 5 (послѣдн.), 1896 г. И. Мушкетовъ. Общая геологич. карта Россіи. Листъ 114. Геолог. изслѣдованія въ Киргизской степи. Съ картою. Ц. 1 р.
- Томъ XV, № 1, 1903 г. П. Армашевскій.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 46-й. Подтапа—Харьковъ—Оболенъ. Съ геол. картою (Карта отдѣльно—50 коп.). Ц. 5 р. № 2, 1896 г. Н. Сибирцевъ. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 72. Геолог. изслѣдованія въ Окско-Клязьминскомъ бассейнѣ. Съ картою. Ц. 4 р. № 3, 1899 г. Н. Яковлевъ. Фауна нѣкоторыхъ верхнепалеоэоювскихъ отложеній. Россіи. I. Головоногія и

- брюхоноги. Съ 5 табл. II. 3 р. 50 к. № 4 (и посл.) 1902 г. Н. Андрусовъ. Материалы къ познанію Прикаспійскаго неогена. Ачкальскіе пласты. Съ 5 табл. II. 2 р. 40 к.
- Томъ XVI, № 1, 1898 г. А. Штукенбергъ.** Общая геологич. карта Россіи. Листъ 127. Съ 5 табл. II. 6 р. 50 к. № 2 (послѣдн.). В. Чернышевъ. Верхнекаменноугольныя брахіоподы Урала и Тимана. Съ атл. изъ 63 табл. II. 18 р.
- Томъ XVII, № 1 1902 г. Б. Ребиндеръ.** Фауна и возрастъ мѣловыхъ песчаниковъ окрестностей озера Баскунчакъ. Съ 4 табл. II. 2 р. 40 к. № 2. 1902 г. Н. Лебедевъ. Роль коралловъ въ депонек. отлож. Россіи. Съ 5 табл. II. 3 р. 60 к. № 3 (послѣдн.). М. Зальскій. О ифкаторныхъ сигиларіяхъ, собранныхъ въ Донецкихъ каменноугольныхъ отложеніяхъ. Съ 4 табл. II. 1 р.
- Томъ XVIII, № 1, 1901 г. I. Морозевичъ.** Гора Магнитная и ея ближайшія окрестности. Съ 6 табл. и геол. карт. II. 3 р. 30 к. № 2. 1901 г. Н. Соколовъ. Марганцовыя руды третичныхъ отложенийъ Екатеринославск. губ. и окрестностей Кривого Рога. Съ 1 табл. и карт. II. 1 р. 85 к. № 3 (послѣдн.). 1902 г. А. Краснопольскій. Елецкій уѣздъ въ геологическомъ отношеніи. Съ геол. картой. II. 1 р. 80 к.
- Томъ XIX, № 1, 1902 г. В. Богдановичъ.** Два пересѣченія главнаго Кавказскаго хребта. Съ картой и 3 табл. II. 3 р. № 2 (послѣдн.), 1902 г. Д. Николаевъ. Геологич. изслѣд. въ Кышгамской дачѣ Кышгамскаго Горн. округа. Съ 4 табл. II. 2 р. 70 к.
- Томъ XX, № 1, 1902. В. Домгеръ.** Геологич. изслѣдов. въ Южн. Россіи въ 1881—1884 гг. Съ картой. II. 2 р. 70 к. № 2 (послѣдн.) 1902 г. В. Вознесенскій. Гидрогеологическія изслѣдованія въ Новомосковскомъ уѣздѣ. Екатеринославской губ. Съ прилож. гидрогеологическаго очерка Н. Соколова, съ картой. II. 2 р.

- Новая Серія. Вып. 1. 1903 г. И. Мушкетовъ.** Материалы по Ахалкалагскому землетрес. 1899 г. Съ 4 табл. II. 2 р. **Вып. 2. 1902 г. Н. Богословскій.** Материалы для изученія нижне-мѣловой аммонитовой фауны центральн. и сѣвери. Россіи. Съ 18 табл. II. 4 р. 50 к. **Вып. 3. 1905. А. Борисьякъ.** Геологическій очеркъ Изюмскаго уѣзда. II. 5 р. **Вып. 4. 1903. Н. Яковлевъ.** Фауна верхней части палеозойскихъ отложенийъ въ Донецкомъ бассейнѣ. I. Пластинчатожабрипы. Съ 2 табл. II. 1 р. **Вып. 5. 1903. В. Ласкаревъ.** Фауна Бугловскихъ слоевъ Волыни. Съ 5 табл. и картой. II. 2 р. 60 к. **Вып. 6. 1903. Л. Коношевскій** и П. Новалевъ. Бакальскія мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ. Съ картой. II. 2 р. **Вып. 7. 1903. I. Морозевичъ.** Геологич. строеніе Нечакловскаго холма. Съ 4 табл. II. 1 р. **Вып. 8. 1903. I. Морозевичъ.** О ифкаторныхъ жильныхъ породахъ Тагаротскаго окр. Съ 5 табл. II. 1 р. 30 к. **Вып. 9. В. Ваберъ.** 1903. Шемахинское землетрясеніе 31-го янв. 1902. Съ 2 табл. и 1 карт. II. 1 р. 50 к. **Вып. 12. Н. Яковлевъ.** 1904. Фауна верхней части палеозойскихъ отлож. въ Донецк. басс. II. Кораллы. Съ 1 табл. II. 50 коп. **Вып. 13. 1904 г. М. Д. Зальскій.** Ископаемыя растенія каменноугольныхъ отложенийъ Донецкаго бассейна. I. Lycorodiales. Съ 14 табл. II. 3 р. 30 к. **Вып. 14. 1904. А. Штукенбергъ.** Кораллы и мшанки нижняго отдѣла среднерусскаго каменноугольнаго известняка. Съ 9 табл. II. 2 р. 60 к. **Вып. 15. 1904. Л. Дюларъ** и Л. Мраземъ. Троицкое мѣсторожденіе желѣзныхъ рудъ въ Кизеловской дачѣ на Уралѣ. Съ 6 табл. и геологич. картой. II. 3 р. **Вып. 16. 1906. Н. А. Богословскій.** Общая геолог. карта Россіи. Листъ 73. Езатма, Муртанскъ, Саложскъ, Инсары. Съ геологич. картой II. 3 р. **Вып. 17. 1904. А. Краснопольскій.** Геологич. очеркъ окрестностей Лемезинскаго запада Уфимскаго горнаго округа. Съ картой. II. 1 р. **Вып. 18. 1905. Н. Соколовъ.** Фауна моллюсковъ Мандриновки. Съ 13 табл. Цѣна 2 р. 80 коп. **Вып. 19. 1906. А. Борисьякъ.** Рѣссурода юрскихъ отложенийъ Европейской Россіи. **Вып. II: Aecidae.** Съ 4 табл. II. 1 р. 40 к. **Вып. 20. 1905. В. Ламанскій.** Древнѣйшіе слои силурійскихъ отложенийъ Россіи. Съ чертеж. и рисунк. въ текетѣ и прилож. двухъ фототипич. табл. II. 3 р. **Вып. 21. 1906. Л. Коношевскій.** Геологическія изслѣдованія въ районѣ Зиганзпскихъ и Комаровскихъ желѣзгорудныхъ мѣсторожденій (Южный Уралъ). Съ 2 картами. II. 2 р. **Вып. 22. 1907. В. Нивинтинъ.** Геологическія изслѣдованія центральной группы дачъ Верхъ-Исетскихъ заводовъ, Ревдинской дачи и Мурзинскаго участка. Съ картой на 5 лист. и 35 таблицами. Ц. за два выпуска 17 р. **Вып. 23. 1905. А. Штукенбергъ.** Фауна верхне-каменноугольной толщи Самарской Луки. Съ 13 таблицами. II. 3 р. 20 к. **Вып. 24. 1906. К. Калицинъ.** Грозненскій нефтеносный районъ. Съ 3 картами на 6 листахъ и 3 таблиц. въ текетѣ II. 3 р. 80 к. **Вып. 25. 1906. А. Краснопольскій.** Геологическое описаніе Невьянскаго горнаго округа. Съ геол. картой. II. 1 р. 50 к. **Вып. 26. 1906 г. К. Богдановичъ.** Система Дябрара въ юго-восточномъ Кавказѣ. Съ обзорной геологич. картой, 2 табл. разрѣзовъ, 54 рис. въ текетѣ и IX палеонтологич. таблицами. II. 5 р. **Вып. 27. 1906. А. Карпинскій.** О трохляскахъ. Съ 3 табл. и мног. рисунками въ текетѣ. II. 2 р. 70 к. **Вып. 28. 1908. Д. Голубатинковъ.** Святой Островъ. Съ 3 табл. и картой II. 2 р. **Вып. 29. 1906. А. Борисьякъ.** Рѣссурода юрскихъ отложенийъ Европейской Россіи. Вып. III: Mutilidae. Съ 2 табл. II. 1 р. **Вып. 30. 1908. Л. Коношевскій.** Геологическія изслѣдованія въ районѣ рудниковъ Архангельскаго завода на Уралѣ. Съ геологической картой. II. 1 р. 70 к. **Вып.**

31. 1907. А. Нечаевъ. Сѣрно-соляные ключи близъ Боговиленскаго завода. Ц. 1 р. **Вып.**
32. 1908. Сборникъ неизданныхъ трудовъ А. О. Михальскаго. 1896—1904 гг. Подъ редакціей К. Богдановича. Съ 58 рис. въ текстѣ и 2 таблиц. Ц. 3 р. 30 к. **Вып.** 33. 1907. М. Зальскій. Матеріалы къ познанію ископаемой флоры Домбровскаго каменноугольнаго бассейна. Съ 2 табл. Ц. 1 р. 40 к. **Вып.** 34. 1907. С. Чарноцкій. Матеріалы къ познанію каменноугольныхъ отложенийъ Домбровскаго бассейна. Съ обзорной картой бассейна и 6 табл. Ц. 3 р. **Вып.** 35. 1907. К. Богдановичъ. Матеріалы къ изученію раковиннаго известняка Домбровскаго бассейна. Съ 13 рис. въ текстѣ и 2 табл. Ц. 1 р. 50 к. **Вып.** 36. 1908. Д. Соколовъ. Ауделамъ Тимана и Шницбергена. Съ 3 табл. Ц. 1 р. **Вып.** 37. 1908. А. Борисьянъ. Фауна доломитой юры 1. Серблорода. Съ 10 таблиц. Ц. 2 р. 70 к. **Вып.** 38. 1907. А. С. Seward. Юрскія растенія Кавказа и Туркестана. Съ 8 таблицами. Ц. 2 р. 60 к. **Вып.** 39. А. Фаасъ. Очеркъ Криворожскихъ желѣзрудныхъ мѣсторожденій (пещинскія). **Вып.** 40. 1909. Н. Андрусовъ. Матеріалы къ познанію прикаспійскаго неогена. Съ 6 табл. и 8 рисунками въ текстѣ. Ц. 2 р. 40 к. **Вып.** 41. 1908. А. Краснопольскій. Восточная часть Нижне-Тагильскаго горнаго округа. Съ геологической картой. Ц. 1 р. 20 к. **Вып.** 42. 1908. Н. Яковлевъ. Палеозой Изюмскаго уѣзда Харьковской губерніи. Съ картой. Ц. 80 к. **Вып.** 43. 1909. А. Рябининъ. Два палеозавра изъ юры и мѣл. Европ. Россіи. Съ 5 табл. Ц. 1 р. 40 к. **Вып.** 44. 1909. А. Борисьянъ. Plesurogoda юрскихъ отложенийъ Европейской Россіи. IV. Aviculidae. Съ 2 табл. Ц. 80 к. **Вып.** 45. 1908. Э. Анертъ. Геологическія изслѣдованія на южномъ побережьѣ Русскаго Сахалина. Отчетъ Сахалинской горной экспедиціи 1907 года. Съ 4 табл. и картой. Ц. 3 р. 20 к. **Вып.** 46. 1908. М. Д. Зальскій. Ископаемыя растенія каменноугольныхъ отложенийъ Донецкаго бассейна. II. Изученіе анатомическаго строения *Lepidostrobus*. Съ 9 табл. Ц. 2 р. **Вып.** 47. С. М. Чарноцкій. Геологическія изслѣдованія Кубанскаго нефтеноснаго района. Листъ Печенно-Ширванскій. Съ картой. Изд. 2-е. Ц. 3 р. 20 к. **Вып.** 48. 1908. Н. Яковлевъ. Прикрѣпленіе брахиоподъ, какъ основа видовъ и родовъ. Съ 2 табл. Ц. 80 к. **Вып.** 49. 1908 г. А. Фаасъ. Къ познанію фауны морскихъ ежей изъ мѣловыхъ отложенийъ Русскаго Туркестана. I. Описание нѣсколькихъ формъ, найденныхъ въ Ферганской области. Съ одной табл. нѣсколькими рисунками въ текстѣ. Ц. 60 коп. **Вып.** 50. 1909 г. М. Д. Зальскій. О тождествѣ *Neuropteris ovata* Hoffmanni и *Neurocallipteris gleichenioides* Sterzel. Съ 4 табл. Ц. 1 р. **Вып.** 51. А. Мейстеръ. Геологическое описаніе маршрута Семипалатинскъ—Вѣрный. Съ 1 табл. и 2 карт. Ц. 2 р. **Вып.** 52. А. Краснопольскій. Геологич. очеркъ окрестностей Верхне и Нижне-Туринскаго завода и изъ Качканаръ. Съ картой. Ц. 1 р. **Вып.** 53. 1910 г. В. Соколовъ и Л. Лутугинъ. Горловскій районъ главнаго антиклинала Донецкаго бассейна. Съ 1 картой и 1 табл. Ц. 1 р. 50 к. **Вып.** 54. 1910 г. Ф. Чернышевъ, М. Бронниковъ, В. Веберъ и А. Фаасъ. Анджазское землетрясеніе 3/16 декабря 1902 года. Съ 6-ю таблицами Ц. 2 р. **Вып.** 55. 1909 г. В. Наливкинъ. Фауна Донецкой юры. II. Угаслорода. Съ 5 таблицами. Цѣна 2 р. 40 к. **Вып.** 56. 1910 г. А. Криштофовичъ. Юрскія растенія Уссурийскаго края. Съ 3 табл. Ц. 1 р. **Вып.** 57. 1910 г. К. Богдановичъ. Геол. изслѣдов. Кубанскаго нефтеноснаго района. Листъ Хаджиинскій. Съ картой Ц. 2 р. **Вып.** 58. А. Н. Огильви. Каптажъ Нарзана и его исторія. (Печатается). **Вып.** 59. 1910 г. К. Калицій. Обь условіяхъ залеганія нефти на о. Челекенъ. Съ картой. Ц. 2 р. 40 к. **Вып.** 60. Б. Ф. Меффертъ. О выщѣриваніи минеральнаго угля. (Печатается). **Вып.** 61. А. В. Нечаевъ. Фауна пермскихъ отложенийъ востока и крайняго сѣвера Европейской Россіи (Печатается). **Вып.** 62. Н. Высоцкій. Мѣсторожденія шпатныя Исювскаго и Нижне-Тагильскаго районовъ на Уралѣ. (Печатается). **Вып.** 63. В. Веберъ и К. Калицій. Челекенъ. (Печатается). **Вып.** 64. П. Кротовъ. Западная часть Вятской губерніи въ предѣлахъ 89 листа. (Печатается). **Вып.** 65. С. Чарноцкій. Геологическія изслѣдованія Кубанскаго нефтеноснаго района. (Печатается). **Вып.** 66. 1910 г. Н. Яковлевъ. О происхожденіи характерныхъ особенностей *Rugosa*. Съ 1 таблицей. Ц. 50 к. **Вып.** 67. А. Замятинъ. *Lamellibranchiata* доманиковаго горизонта Южнаго Тимана. (Печатается). **Вып.** 68. 1910 г. М. Д. Зальскій. Изученіе анатоміи *Dadoxylon Tchihatcheffi* Göppert sp. Съ 4-мя таблицами. Ц. 1 р.

Напечатано по распоряженію Геологическаго Комитета.

Типо-Литографія К. Виркишевскаго (В. О., 8-й лн., № 1).