Ac 150

ЕЖЕГОДНИКЪ
ПО
ГЕОЛОГІИ и МИНЕРАЛОГІИ РОССІИ

ИЗДАВАЕМЫЙ ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

Н. КРИШТАФОВИЧА.

Томъ XI, вып. 1—3.

ANNUAIRE
GÉOLOGIQUE et MINÉRALOGIQUE
DE LA RUSSIE

RÉDIGÉ PAR

N. KRISCHTAFOWITSCH.

Vol. XI, livr. 1—3.

БИБЛИОТЕКА
Геолого-Географическ.
отделения
Академии Наук
СССР

НОВАЯ-АЛЕКСАНДРІЯ. 1909. NOVO-ALEXANDRIA.

Складъ изданія въ Редакціи:
Новая-Александрія, Люблинской губ.
Цѣна: 3 руб.

En vente à la Rédaction:
Novo-Alexandria, gouvern. de Lublin.
Prix: 9 fr. = 7 Mk.

Commissionnaire de l'„Annuaire":
Librairie Max Weg (Leipzig, Leplaystrasse, 1).

Нѣкоторыя новыя данныя по тектоникѣ притиманской части Печорскаго края.

А. П. Павлова.

(Читано въ засѣданіи Императорскаго Моск. Общ. Испытателей Природы 18 окт. 1907 г.)

Лѣтомъ 1902 и 1904 г. мною были предприняты двѣ геологическія экскурсіи въ Печорскій край, съ цѣлью изученія мезозойныхъ отложеній и пополненія имѣвшихся въ моемъ распоряженіи коллекцій нижнемѣловыхъ ископаемыхъ. А. А. Черновъ любезно согласился принять участіе въ этихъ экскурсіяхъ, и этому дружескому участію я обязанъ тѣмъ, что собранный нами научный матеріалъ по своему богатству и разнообразію далеко превзошелъ то, что я разсчитывалъ собрать въ то короткое время и при тѣхъ средствахъ, какими мы располагали. Бо́льшую часть этого матеріала я надѣюсь использовать въ другой работѣ, въ настоящей же замѣткѣ остановлюсь только на нѣкоторыхъ наблюденіяхъ по тектоникѣ мезозойныхъ отложеній той полосы Печорскаго края, которая примыкаетъ съ востока къ южному Тиману. Эти наблюденія, какъ мнѣ думается, довольно существенно измѣняютъ господствующія въ наукѣ представленія о времени оротектоническихъ движеній въ этой области.

Не излагая здѣсь исторіи изслѣдованій этой части Печорскаго края, я ограничусь указаніемъ въ геологической литературѣ тѣхъ немногихъ мѣстъ, въ которыхъ резюмируются наши свѣдѣнія о времени дислокацій, приведшихъ къ поднятію Тимана.

Въ первомъ отчетѣ академика Ѳ. Н. Чернышева „Тиманскія работы, произведенныя въ 1899 г.“ [1]) есть указаніе на то, что слюдистые песчаники съ *Macrocephalites Ischmae*, налегающіе на палеозой, отчетливо, хотя и весьма слабо, падаютъ на NO (стр. 28 и 30). Этому обстоятельству авторъ видимо не придалъ никакого значенія и, судя по тому, что имъ высказано въ двухъ послѣдующихъ работахъ, можно даже подумать, что этотъ слабый наклонъ не признается имъ за тектоническое нарушеніе. Вотъ мѣста, позволяющія такъ думать.

На стр. 102 статьи „Тиманскія работы, произведенныя въ 1890 г.“ [2]), мы читаемъ: „Само собой разумѣется, что въ такомъ древнемъ кряжѣ какъ Тиманъ, въ которомъ кряжеобразовательный процессъ оканчивается еще въ концѣ палеозойской эры и который съ тѣхъ поръ былъ исключительно ареной денудаціонныхъ агентовъ, энергично дѣйствовавшихъ на известняки и рыхлыя мергельно-песчаниковыя породы, изъ которыхъ сложенъ главнѣйше этотъ кряжъ,—мы напрасно стали бы искать рѣзко очерченныхъ гребней отдѣльныхъ хребтовъ и въ наружномъ ихъ очертаніи стали бы доискиваться отраженія тѣхъ тектоническихъ явленій, которыя открываются на основаніи изученія геологическаго строенія этихъ хребтовъ“.

Изъ вышедшихъ въ слѣдующемъ 1902 г. „Матеріаловъ для изученія нижнемѣловой аммонитовой фауны“ проф. Н. А. Богословскаго мы узнаемъ, что академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ наблюдалъ складки въ мезозойныхъ отложеніяхъ „Паруса-Щелье“ на р. Ижмѣ и отмѣтилъ ихъ въ своемъ экспедиціонномъ журналѣ на профилѣ, воспроизведенномъ проф. Богословскимъ въ его монографіи на стр. 35, но онъ приписалъ эту складчатость не тектоническимъ дислокаціямъ, а оползнямъ, о чемъ свидѣтельствуетъ какъ описаніе профиля, такъ и особенно слѣдующія строки въ концѣ этого описанія: „Самый обрывъ А, носящій названіе „Паруса-Щелье“ до 20 метровъ высоты, состоитъ изъ рыхлаго известковистаго глауконитоваго песчаника въ сухомъ состояніи свѣтло-сѣраго, въ смоченномъ—зеленовато-сѣраго. Слои эти то болѣе, то менѣе известковисты и, вслѣдствіе оползней, образуютъ рядъ пологихъ складокъ“.

---

[1]) *Извѣстія Геолог. Комит., т. IX, 1890 г. № 2—3.*

[2]) *Извѣстія Геолог. Комит., т. X, 1891, № 4.*

Наконецъ въ вышедшемъ въ томъ же 1902 г. 39 томѣ *Записокъ Имп. Спб. Минералогическаго Общества*, на стр. 29, 30 и 31 Протоколовъ, исторія тектоническихъ движеній въ этой области срезюмирована слѣдующимъ образомъ: „Изъ сопоставленія всѣхъ этихъ разрѣзовъ [1]) не трудно видѣть, что, двигаясь отъ востока къ западу, повсюду встрѣчаемъ вначалѣ горизонтально залегающіе слои нижняго мѣла и верхней юры, смѣняемые далѣе полого приподнятыми пермскими и каменноугольными отложеніями. Эти послѣднія залегаютъ несогласно или трансгрессивно на девонскихъ осадкахъ, изогнутыхъ въ пологія складки". Далѣе описывается полоса интенсивной дислокаціи у западной границы Тимана и указывается, что здѣсь дислоцированы всѣ породы до верхней перми „и лишь верхнеюрскія лежатъ горизонтально. Къ востоку складчатость становится все болѣе пологой, и у восточнаго края Тимана каменноугольныя и пермскія отложенія полого склоняются къ востоку". Характеристика тектоники Тимана заключается слѣдующими словами: „Руководствуясь представленными разрѣзами и геологической картой, докладчикъ разъяснилъ отдѣльныя фазы въ кряжеобразовательныхъ явленіяхъ Тимана, изъ которыхъ древнѣйшая соотвѣтствуетъ эпохѣ гораздо болѣе древней, чѣмъ верхне-силурійская, и сопровождалась внѣдреніемъ среди сланцевъ М гранитовъ и сіенитовъ, обнаруживающихся въ сѣверной части Тимана. Вторая фаза относится къ концу верхне-девонской эпохи и съ нею связано обширное изліяніе порфиритовъ и діабазовъ. Третья фаза начинается съ концомъ верхнепермской эпохи, но уже верхне-юрская трансгрессія захватила моментъ полной пріостановки дислокаціонныхъ процессовъ на Тиманѣ".

Вѣроятно, академикъ О. П. Чернышевъ, имѣвшій задачей изслѣдовать въ очень короткое время огромную и трудно доступную область, не обратилъ достаточно вниманія на детали стратиграфіи мезозойныхъ отложеній, которыя я имѣлъ возможность наблюдать въ притиманской области Печорскаго края; между тѣмъ изученіе этихъ деталей во время двухъ экскурсій въ Печорскій край привело меня къ нѣсколько инымъ выводамъ о времени окончанія здѣсь дислокаціонныхъ процессовъ. Мнѣ посчастливилось увидать въ цѣломъ рядѣ обнаженій такого рода нарушенія нормальнаго положенія слоевъ, которыя должны быть разсматриваемы какъ настоящія тектоническія нарушенія. Одно изъ такихъ обнаженій, находящееся на берегу Ижмы близъ устья рѣчки Пукемъ-Юль, уже было мною описано въ моемъ докладѣ о нижнемѣловыхъ отложеніяхъ Печорскаго края. Мы еще вернемся къ этому обнаженію, а теперь познакомимся еще съ другими обнаженіями по р. Ижмѣ, которыя ему предшествуютъ, если спускаться внизъ по рѣкѣ.

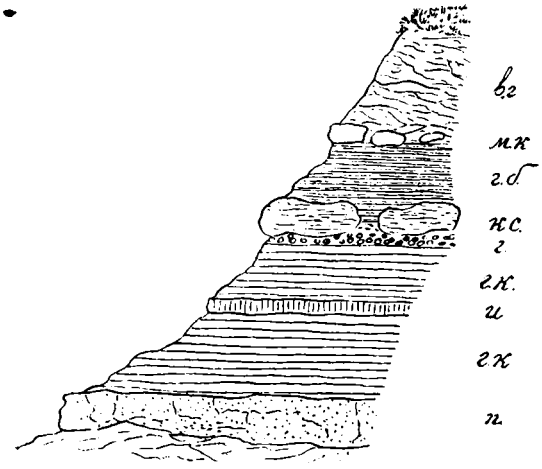

Рис. 1.

в. г. Глина съ валунами, видна метра на $1^1/_2$.
м. к. Мягкія сѣрыя конкреціи съ мелкими гальками и съ ядрами *Cadoceras*.
г. б. Глина съ *Bel. subextensus* и съ рѣдкими сростками колчедана, около 1,25 м.
к. С. Конкреціи съ *Cadoceras* и съ кусками древесины до $^1/_2$ м. толщиною.
г. Тонкій слой довольно крупнаго галечника.
г. к. и *и.* Глина съ колчеданомъ и обугленнымъ деревомъ, заключающая въ себѣ прослойку известняка также съ колчеданомъ и деревомъ; общая мощность 3 м.
п Желтый песчаникъ до $^1/_2$ м.

Начиная отъ того пункта у устья р. Легъ-Кымъ, гдѣ наблюдается сбросъ, описанный въ статьѣ А. А. Чернова, р. Ижма на протяженіи около 10 верстъ течетъ на С.В. и не обнажаетъ коренныхъ породъ, но далѣе она поворачиваетъ на С.С.З. къ д. Лачегской, и на этомъ протяженіи наблюдаются первые выходы коренныхъ мезозойныхъ породъ. Въ этихъ обнаженіяхъ выступаетъ песчанистая глина съ большими бурыми конкреціями известковаго песчаника, выше этихъ глинъ лежитъ небольшой слой бураго песчаника и снова песчанистыя глины съ колчеданомъ и остатками древесины. Эти породы образуютъ пологія складки. Первое такое обнаженіе находится немного ниже устья р. Буркемъ, второе — на полпути между этой рѣчкой и д. Лачегской.

Эти породы, лежащія, повидимому, ниже нижне-келловейскаго конгломерата съ *Cadoceras*, появляющагося въ слѣдующемъ ниже обнаженіи (рис. 1), могутъ быть отнесены предположительно къ батскому ярусу, можетъ быть, также къ зонѣ *Macrocephalites Ischmae*.

Верстахъ въ 3 выше д. Лачегской на бичевникѣ, изъ-подъ сѣрой глины съ мелкими валунами, съ ауцеллами и белемнитами выступаетъ небольшая, опрокинутая складка бураго песчаника. У д. Лачегской на правомъ берегу Ижмы разбросаны огромные, до $2^1/_2$ саж. въ поперечникѣ, короваи сѣрого (снаружи бураго) песчаника съ обломками древесины, съ белемнитами и *Ostrea*, а также и другія огромныя конкреціи, колющіяся на

[1]) Поперечныхъ разрѣзовъ, начиная отъ берега Чешской губы до Очъ-Пармы, въ истокахъ рѣкъ, принадлежащихъ къ системѣ Вычегды.

плиты и заключающія въ себѣ только древесину. На лѣвомъ берегу надъ горизонтомъ этихъ короваевъ лежитъ толща буровато-сѣрой песчанистой глины мощностью метровъ 5—6 и выше—песокъ съ валунами. На полпути между д. Лачегской и р. Одесъ изъ-подъ сѣрой валунной глины выступаетъ слоистый глинистый песчаникъ, наклоненный подъ угломъ около 30° и простирающійся приблизительно на N 30° O. На томъ же берегу, съ версту выше устья ручья Попанъ-Иванъ-Іоль, опять выступаетъ небольшая складка песчанисто-слюдистой глины, сходной съ глиной д. Лачегской.

Ниже д. Одесъ-Вомъ, тотчасъ за устьемъ впадающаго слѣва ручья Кыты-Іолъ, изъ-подъ валунныхъ песковъ обнажилась толща въ 10 м. горизонтально напластованной песчанистой глины съ крупными плоскими конкреціями въ средней части, полукруглыми конкреціями—вверху. Эта толща заключаетъ въ себѣ средне- и верхне-келловейскія ископаемыя и изъ-подъ нея у уровня воды выступаютъ большія плиты песчаника съ деревомъ, вѣроятно, нижне-келловейскаго. Версты двѣ ниже этого обнаженія верхне-келловейскія глины съ крупными конкреціями лежатъ не горизонтально, а наклонены внизъ по рѣкѣ. Еще ниже, немного не доѣзжая устья рѣчки Дьякосъ-Шоръ, на правомъ берегу выступаетъ складка песчаника съ остатками растеній, и въ рѣкѣ противъ этого мѣста имѣется перекатъ. То же повторяется и на лѣвомъ берегу немного ниже Дьякосъ-Шоръ.

Эти многочисленные пункты выходовъ юры въ формѣ пологихъ складокъ, чередующіеся съ обнаженіями, въ которыхъ слои лежатъ, повидимому, горизонтально, позволяютъ догадываться о существованіи здѣсь тектоническихъ нарушеній. Не прибѣгая къ такой догадкѣ, трудно объяснить эти странные изгибы слоевъ, но обнаженія въ этой части теченія Ижмы не настолько обширны и ясны, чтобы можно было говорить объ этомъ съ полной увѣренностью.

Несравненно болѣе благопріятныя для изученія тектоники условія мы встрѣчаемъ въ другой части теченія Ижмы, именно у д. Фофанъ-Иванъ (Порожская). Тотчасъ ниже этой деревни начинается большое обнаженіе юры, называемое Фофанъ-Иванъ-Щелье, у южнаго конца котораго выступаетъ крыло складки съ простираніемъ, близкимъ къ сѣверо-западному и съ паденіемъ на NO.

На самомъ верху лежитъ здѣсь толща метровъ въ 6—7 сѣрой глины съ *Bel. magnificus*, ниже обнаженіе замаскировано осыпью, а еще ниже выступаютъ слѣдующіе слои: а) ауцелловый конгломератъ съ *Auc. mosquensis* Buch. и *Bel. absolutus*, б) серія углистыхъ сланцеватыхъ глинъ съ *Bel. magnificus*, *Bel.* aff. *absolutus*, *Auc. mosquensis* и съ бипликатовыми аммонитами, в) черная углистая глина съ *Bel. Owcni* и *breviatis* и г) очень песчанистая глина съ *Bel. Owcni* и *Bel. Panderi*.

Верстахъ въ 10 ниже д. Винленской на лѣвомъ берегу Ижмы изъ-подъ валуннаго песка обнажается нижне-келловейскій песчаникъ съ мелкими гальками, съ древесиной, съ колчеданомъ и съ раковинами *Cadoceras*, а въ двухъ верстахъ ниже раскрывается большое обнаженіе „Поддемъ Щелье", въ нижней части котораго обнажена толща въ 30 м. то болѣе свѣтлыхъ, то болѣе темныхъ юрскихъ глинъ съ прослойками, переполненными *Auc. mosquensis* и др. близкими формами и съ многочисленными белемнитами, родственными *Bel. absolutus* и *Bel. Rouillieri*; выше слѣдуютъ 9 м. валунныхъ діагонально-слоистыхъ песковъ, а еще выше 8—10 м. сѣрой глины съ валунами.

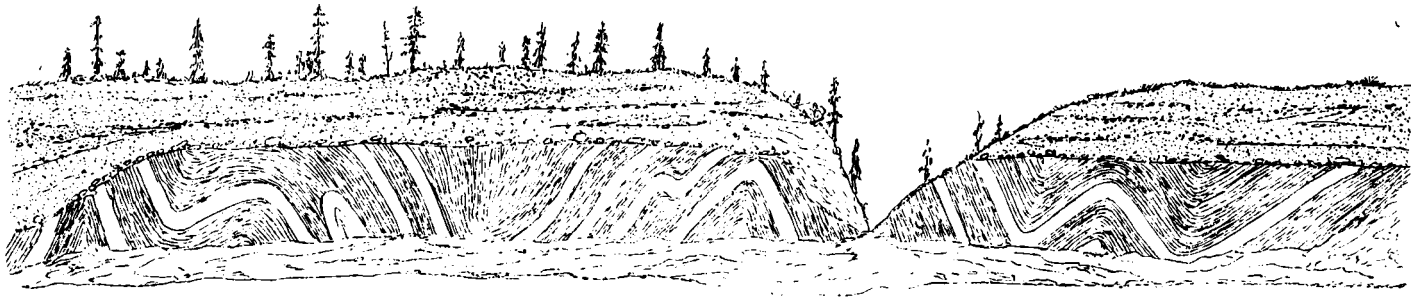

Рис. 2.

Въ трехъ верстахъ ниже по рѣкѣ въ невысокомъ обнаженіи „Водоворотъ-Щелье" раскрываются падающія на W. слои смолистыхъ сланцевъ съ *Per. Bleicheri*, *Auc. mosquensis* Buch. *Inoceramus* sp.; сланцы покрываются слоистымъ мергелемъ съ *Auc. mosquensis* и *Bel. absolutus* и далѣе сланцеватой глиной съ плохо сохранившимися бипликатовыми аммонитами.

Одно изъ самыхъ поучительныхъ обнаженій находится въ $^1/_2$ верстѣ ниже д. Кересъ; оно изображено на таб. I (рис. 1). Здѣсь правый берегъ рѣки слагается изъ двухъ рѣзко различныхъ толщъ: сверху лежатъ горизонтально наслоенные аллювіальные пески съ гальками и глинистыми прослойками (древній аллювій), а нижняя часть обнаженія сложена изъ нѣсколькихъ ко-

сыхъ складокъ юрской глины съ мергелистыми прослойками. Высота берега незначительная. Поднявшись на вершину берегового обрыва или смотря съ противоположнаго берега рѣки, мы видимъ передъ собою равнину, покрытую лѣсомъ. Предполагать, что складки юрской глины произошли отъ оползней, нѣтъ ни малѣйшаго основанія; противъ этого говоритъ полное отсутствіе тѣхъ болѣе высокихъ частей берега, откуда можно бы было предполагать оползаніе глинъ, а также правильность, непрерывность и хорошая сохранность этихъ складокъ, совершенно непохожихъ на тѣ неправильно нагроможденные, иногда изогнутые и при этомъ разорванные слои, какіе иногда приходится наблюдать въ большихъ оползняхъ. Для меня тектоническій характеръ этихъ складокъ не подлежитъ ни малѣйшему сомнѣнію.

Другое не менѣе поучительное обнаженіе находится въ $^1/_2$ верстѣ ниже этого обнаженія на лѣвомъ берегу Ижмы. Глинисто-мергелистые слои образуютъ въ немъ слѣдующіе характерные изгибы (рис. 2).

И ниже этого обнаженія идутъ подобныя же и еще болѣе крупныя складки; всѣ эти складки не обнаруживаютъ никакого сходства съ неправильно смятыми слоями въ оползняхъ.

Слѣдуя внизъ по Ижмѣ, мы видимъ дислоцированныя породы еще на далекое разстояніе, всюду, гдѣ есть сколько-нибудь чистыя обнаженія. Такъ, между Верхней и Нижней Кедвой р. Ижма разрѣзаетъ сначала серію слоевъ, наклоненныхъ вверхъ по рѣкѣ градусовъ на 40—45 (рис. 3), далѣе наклонъ уменьшается и наслоеніе образуетъ рядъ неравносклонныхъ складокъ или флексуръ (до 6-ти), еще далѣе мы видимъ два сброса, и ниже второго изъ нихъ на берегу выступаютъ ключи, и обнаженіе оказывается затоптаннымъ. Немного ниже въ обнаженіи появляется сѣрая плотная песчанистая глина съ *Bel.* cf. *russiensis* и далѣе до Нижней Кедвы берегъ затоптанъ и заваленъ валунами.

Интересное обнаженіе дислоцированныхъ предположительно мѣловыхъ породъ находится на р. Черной Кедвѣ и называется Кричатъ-Щелье. Ниже я скажу нѣсколько словъ объ этомъ обнаженіи, а теперь буду продолжать указаніе наиболѣе интересныхъ обнаженій на р. Ижмѣ.

Въ 1 верстѣ ниже устья р. Кедвы, на правомъ берегу Ижмы, имѣется небольшое обнаженіе, въ которомъ подъ слоистыми песками лежитъ прослойка мохового торфа, далѣе слѣдуютъ пески съ гравіемъ, въ основаніи ихъ замѣтно скопленіе валуновъ, а ниже лежитъ зеленовато-сѣрый слюдистый песокъ, изъ-подъ котораго въ основаніи обнаженія выступаетъ юрская сланцеватая глина съ прослойкой ауцелловаго конгломерата.

Верстахъ въ $2^1/_2$ ниже устья Кедвы на правомъ берегу Ижмы находится хорошее обнаженіе коренныхъ мезозойныхъ породъ, называемое Кушъ-Щелье (голое Щелье). Ясно замѣтнаго наклона слоевъ здѣсь не наблюдается.

Послѣдовательность слоевъ такая (рис. 4):

Это обнаженіе интересно въ томъ отношеніи, что въ немъ можно видѣть in situ въ огромной толщѣ песка большія конкреціи песчаника съ растительными остатками. Эти желтыя снаружи конкреціи очень часто встрѣчаются по берегамъ Ижмы въ ея нижнемъ теченіи, но чаще всего или на бечевникѣ, или во вторичномъ залеганіи вмѣстѣ съ другими валунами. Возрастъ песковъ съ этими конкреціями еще не опредѣленъ въ точности, предположительно можно отнести ихъ къ апту. Мы еще вернемся къ вопросу объ этихъ пескахъ, а теперь будемъ продолжать обзоръ обнаженій по р. Ижмѣ.

Рис. 3.

Au—глина съ *Aucella*. cf. *Fischeri*.
с. г.—сланцеватыя глины.
B.—глина съ *Bel. obeliscoides*.
г.—свѣтло-сѣрая глина.
г. т.—глина съ *Auc. mosquensis*.
ч. г.—черная, въ сухомъ видѣ темно-сѣрая глина.
с.—сланецъ и сланцеватая глина около $2^1/_2$ м. мощностью.
л. п.—ледниковый песокъ съ гравіемъ.
д. а.—слоистыя глины и пески аллювіальнаго типа.

Слѣдуя ниже по рѣкѣ, мы встрѣчаемъ обнаженіе у Пукемъ-Іоль на лѣвомъ берегу Ижмы, обнаруживающее рядъ складокъ съ сѣверо-западнымъ или точнѣе съ сѣверо-сѣверо-западнымъ простираніемъ. Это обнаженіе было кратко описано въ моемъ докладѣ „О нижнемѣловыхъ отложеніяхъ Печорскаго края“ [1]).

Я повторяю здѣсь это описаніе, отлагая подробности до болѣе полной работы о сѣверномъ неокомѣ.

„Слои здѣсь не поднимаются высоко надъ уровнемъ рѣки, но довольно хорошо видны на бечевникѣ. Здѣсь, идя отъ устья Пукемъ-Іоль внизъ по рѣкѣ, можно на-

[1]) *Проток. Импер. Моск. Общ. Испыт. Природы, 1902 г.*

блюдать рядъ довольно пологихъ складокъ въ такой послѣдовательности. Начиная отъ Пукемъ-Іоль, спускается крыло синклинали, выраженное песчаниками и фосфоритовыми прослойками толщи *B* (см. Паруса-Щелье); немного далѣе эти слои вновь поднимаются вкось по бечевнику, образуя с.-в. крыло той же синклинали; середина этой синклинали, охваченная этими крыльями, слагается изъ глины съ сѣрыми конкреціями, переполненными *Aucella crassicolis* и темными септаріями, содержащими многочисленныя ископаемыя, но мало ауцеллъ. Такимъ образомъ, здѣсь мы имѣемъ дѣло съ болѣе высокимъ горизонтомъ, который обозначимъ пока буквой *C*. За этой первой синклинальной складкой обнаженіе на нѣкоторое время прерывается, такъ какъ берегъ заросъ кустарникомъ и травой, слегка заболоченъ и частію покрытъ наносомъ небольшого впадающаго здѣсь ручья. Миновавъ ручей, мы снова встрѣчаемъ фосфоритовую толщу *B*, образующую ю.-з. крыло второй синклинали, и убѣждаемся, что ручей и болотистое пространство занимаютъ область антиклинальнаго перегиба. Дѣлая поиски въ основаніи этого крыла, возможно ближе къ ручью, т.-е. къ замку антиклинали, можно найти у самаго уровня воды выходы песчанистой глины съ *Aucella volgensis*, т.-е. толщи *A*. Средняя часть этой второй синклинали не видна, такъ какъ за этимъ юго-западнымъ ея крыломъ вновь начинается болотистое мѣсто и впадаютъ два ручейка. Нельзя также съ увѣренностью сказать, расположилась ли на этомъ пространствѣ одна или нѣсколько складокъ. По миновеніи этого затянутаго наносомъ и растительностью пространства, опять можно видѣть поднимающіеся вверхъ по бечевнику песчано-глинистые и фосфоритовые слои и слои съ крупными ауцеллами (нижняя часть *B* и *A*), образующіе сѣверо-восточное крыло синклинали. Изъподъ этихъ слоевъ выходитъ далѣе песчанистая глина съ *Bel.* aff. *absolutus* и еще далѣе мощная толща синевато-сѣрой глины съ *Aucella Fischeri* и *Pallasi*[1]).

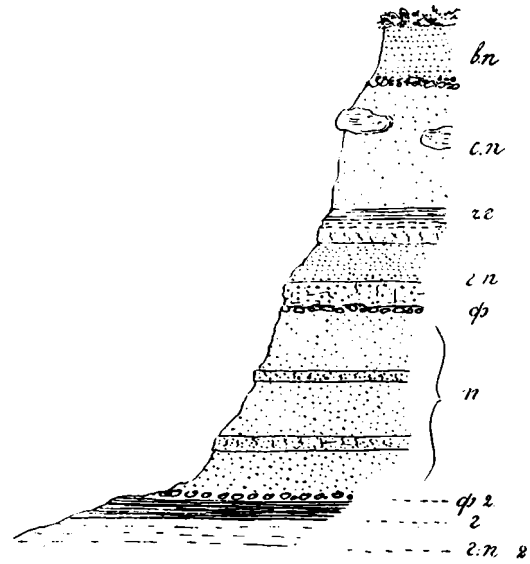

Рис. 4.

в. п.—валунный песокъ съ гравіемъ и валунами въ основаніи.
с. п.—огромная толща желтоватаго и зеленовато-сѣраго песка (м. 15) съ большими конкреціями зеленовато-сѣраго песчаника съ остатками растеній, частью обугленными,
ч. г.—черная глина, переходящая внизу въ зеленовато-сѣрую, около 0,40 м.
г. п.—глинистый песокъ и песчаникъ.
ф.—прослойка фосфоритоваго конгломерата съ *Polyptychites*.
п.—пески и песчаники съ *Bel. lateralis*, *Bel. subquadratus*, *Auc. volgensis* и др., около 4 м.
ф. 2—прослойка фосфоритовыхъ желваковъ.
г.—глина съ *Bel. lateralis* 0,60 м.
г. п. 2 — глинистый песчаникъ, внизу болѣе плотный.

И еще далѣе на нѣкоторомъ разстояніи можно прослѣдить довольно значительно дислоцированные слои юрской системы. Выше бечевника всѣ эти слои рѣдко гдѣ поднимаются, и въ обнаженіяхъ раскрываются здѣсь валунные пески".

Слѣдующее большое обнаженіе, въ которомъ отчетливо видны дислоцированные слои мѣловой системы находится верстахъ въ 10 ниже устья ручья Пукемъ-Іоль и называется Паруса-Щелье. Оно тоже кратко описано въ моемъ докладѣ о печорской экскурсіи. Здѣсь я привожу профиль этого обнаженія (рис. 5) и фотографію, на которыхъ видны пологія складки неокомскихъ слоевъ и ясно видно, что мѣстность, примыкающая къ обнаженію, или ровная, или даже понижающаяся какъ у верхняго, такъ и у нижняго конца обнаженія, такъ что сползти этимъ слоямъ было неоткуда, и изгибы, которые въ нихъ обнаруживаются, можно объяснить только тектоническими причинами. Къ краткому описанію этого профиля я добавлю теперь, что въ верхнемъ концѣ обнаженія обнаруживается опрокинутая складка сѣрой песчанистой глины *A*.

Ниже по Ижмѣ хорошія обнаженія коренныхъ породъ почти прекращаются, однако и здѣсь еще можно увидать кое-что поучительное.

Небольшой правый притокъ Ижмы-Томь обнажаетъ близъ своего устья сложную серію валунныхъ и безвалунныхъ песковъ и гравія. Кое-гдѣ изъ-подъ нихъ выступаютъ безвалунные пески, можетъ быть, тождественные съ желтыми песками въ обнаженіи Кушъ-Щелье.

Мелкій свѣтло-желтый песокъ съ глинистыми прослойками выступаетъ изъ-подъ валуннаго щебня въ ручьѣ ниже д. Каратоельской. Бечевникъ Ижмы засыпанъ здѣсь и на нѣкоторомъ разстояніи ниже валунами разныхъ породъ, между которыми можно встрѣтить и конкреціи зеленовато-сѣраго песчаника съ растительными остатками. Эти конкреціи вмѣстѣ съ септаріями чернаго и сѣраго мергелистаго известняка и разнообразными валунами встрѣчаются въ значительномъ числѣ на лѣвомъ берегу Ижмы между Виджъ-Ю и нижней

[1]) *Auc. mosquensis*. Buch non Lahus.

Лѣса-Ю. Выше этихъ скопленій обнажается толща, сложенная внизу изъ слоистой глины съ валунами, далѣе изъ валунной глины неслоистой и наверху изъ валуннаго песка. Это обнаженіе называется Черное-Щелье.

Около $^3/_4$ версты ниже д. Щельской (выше с. Кулема) на правомъ берегу Ижмы раскрывается большое обнаженіе сѣрой глины съ валунами, а къ нему съ верховаго конца примыкаетъ менѣе высокое и болѣе темное обнаженіе мѣловой глины и песка, представляющее серію слоевъ, круто падающихъ подъ угломъ около 60° на N и простирающихся на W. S. (рис. 6). Тотчасъ ниже небольшого ручья на протяженіи 90 метровъ видны головы слоевъ глины и глинистаго песка съ *Bel. subquadratus* и 3 слоя песчаника съ гнѣздами *Aucella crassicollis* и съ полиптихимами; эти слои, повидимому, выклиниваются, принимаютъ характеръ линзъ и представляютъ какъ бы переходъ отъ слоевъ къ большимъ конкреціямъ или къ ряду конкрецій; при этомъ очень отчетливо видно, какъ они поднимаются въ гору подъ вышеуказаннымъ угломъ (рис. 6). Можетъ быть, этихъ песчаниковыхъ слоевъ и болѣе, но берегъ сильно замаскированъ оползнями, которые по временамъ скрываютъ эту серію, но она вновь и вновь появляется съ тѣмъ же положеніемъ слоевъ. Далѣе внизъ по рѣкѣ эти конкреціи вдругъ исчезаютъ и на смѣну имъ являются темныя септаріи симбирскаго типа, но безъ ископаемыхъ, кромѣ мелкихъ, плохо сохранившихся двустворчатыхъ. Эти септаріи тоже обнаруживаютъ наклонность образовать ряды, иногда даже переходятъ въ сплошные слои съ тѣмъ же наклономъ. Это поле септарій тянется по бечевнику на 144 метра и въ свою очередь смѣняется полемъ конкрецій песчаника желтаго снаружи и зеленовато-сѣраго внутри, съ раздробленными растительными остатками. Этотъ песчаникъ очень похожъ на аптскій песчаникъ Саратова. Здѣсь же встрѣчаются конкреціи плотнаго сѣраго песчанистаго известняка, колющагося на плиты, очень похожія на плиты съ *Hoplites Deshayesi*, характерныя для симбирскаго апта. Опредѣлимыхъ ископаемыхъ въ этихъ породахъ не было найдено. Выше ручья конкреціи съ *Auc. crassicollis* тоже исчезаютъ и появляется много распавшихся септарій симбирскаго типа. Вѣроятно, здѣсь другое крыло антиклинали, но здѣсь влажныя, благодаря выходу ключей, породы затоптаны скотомъ, оплыли и частію заросли.

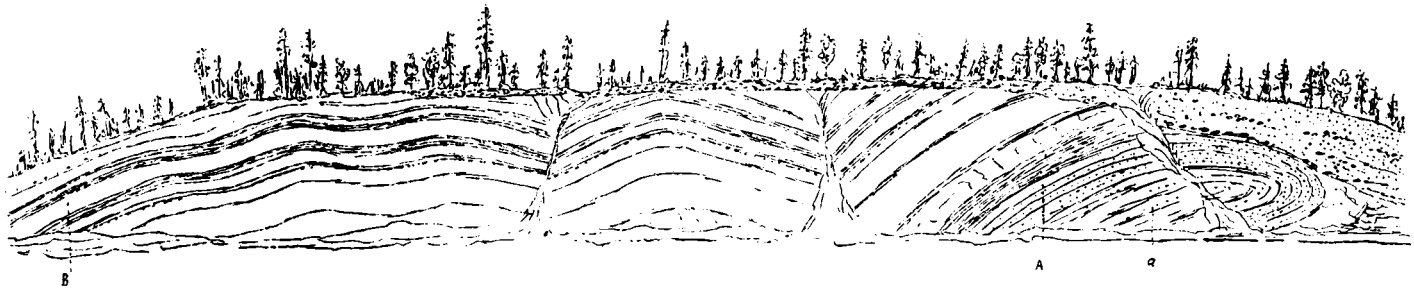

Рис. 5.

B. Слюдистые пески и слабые песчаники съ прослойками желваковъ песчанистаго фосфорита и съ разнообразными формами *Polyptychites*.

A. Сѣрая песчанистая глина съ прослойками глинистаго и желѣзистаго песчаника и съ рѣдко разсѣянными сростками фосфорита; ископаемыя: *Aucella volgensis*, *Bel. lateralis*, *Bel. subquadratus*.

a. Сѣрый глинистый песокъ съ *Bel.* aff. *absolutus*.

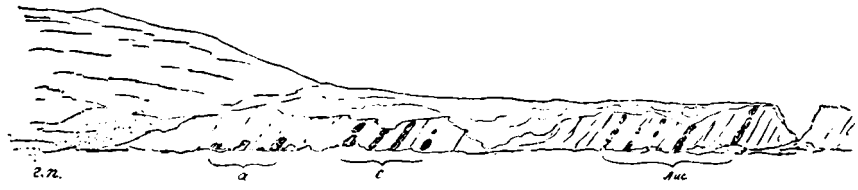

Рис. 6.

Подобное же, но менѣе ясное обнаженіе съ валунными песками наверху, съ толщей въ 10—11 м. сѣрой, содержащей валуны глины и съ лежащими въ основаніи ея септаріями и короваями песчаника съ древесиной раскрывается на берегу малаго рукава Ижмы, между с. Ижмой и Красногорскимъ у мельницы Раскурыбокъ.

Короваи зеленовато-сѣраго песчаника съ остатками растеній особенно многочисленны въ низовьяхъ Ижмы, между Кельчеюрской и М. Галовымъ и еще немного ниже по рѣкѣ.

Такимъ образомъ, изслѣдованіе низовьевъ Ижмы показало, что желтые пески съ конкреціями песчаника, съ остатками растеній, иногда обуглившихся, пользуются здѣсь большимъ развитіемъ и распространеніемъ и несомнѣнно образовали еще болѣе внушительныя толщи въ доледниковое время, когда разрушительная работа льда и воды еще не уничтожила большую часть этихъ мало устойчивыхъ отложеній. Къ сожалѣнію, возрастъ этихъ песковъ пока не поддается точному опредѣленію и можетъ быть опредѣленъ лишь условно.

Мы уже обратили вниманіе на замѣчательное петрографическое сходство этой породы съ приволжскимъ аптомъ. Конечно, большая отдаленность этихъ двухъ областей не позволяетъ придавать этому сходству очень большое значеніе, но въ ряду косвенныхъ указаній оно заслуживаетъ нѣкотораго вниманія.

Черная Кедва.

Укажу здѣсь еще на одно обнаженіе, которое, быть можетъ, дополнитъ характеристику наднеокомской песчаной толщи р. Ижмы. Это обнаженіе находится на притокѣ р. Кедвы—Черной Кедвѣ.

Въ виду того, что эта рѣка не была еще снята на карту и даже не была посѣщена геологами, я приведу здѣсь приблизительный набросокъ ея теченія, сдѣланный съ помощью компаса и часовъ (рис. 7); это облегчитъ будущимъ изслѣдователямъ нахожденіе замѣченныхъ нами на этой рѣкѣ обнаженій.

Вышеупомянутое обнаженіе или, вѣрнѣе, два близко расположенныя обнаженія называются Кричатъ-Щелье (верхнее и нижнее); они были послѣдними обнаженіями, до которыхъ мы поднимались по Черной Кедвѣ. Опишу

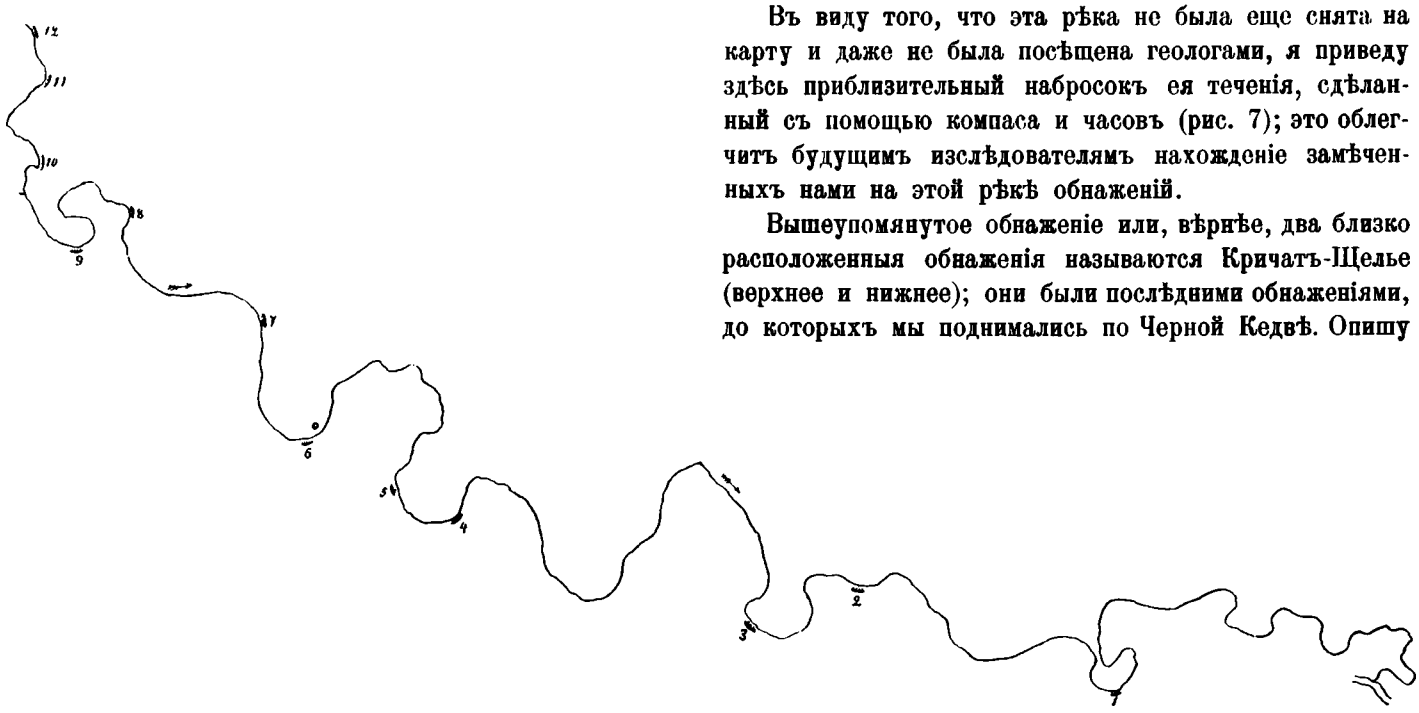

Рис. 7.

Положеніе этихъ породъ выше неокома и нахожденіе подъ ними глинъ съ септаріями верхне-неокомскаго симбирскаго типа опредѣляетъ нижнюю границу этой толщи.

сначала оригинальное обнаженіе нижнее Кричатъ-Щелье (рис. 7 и 8).

Въ правой низовой части обнаженія видны наверху валунные пески и подъ ними толща отъ 17 до 19 мет-

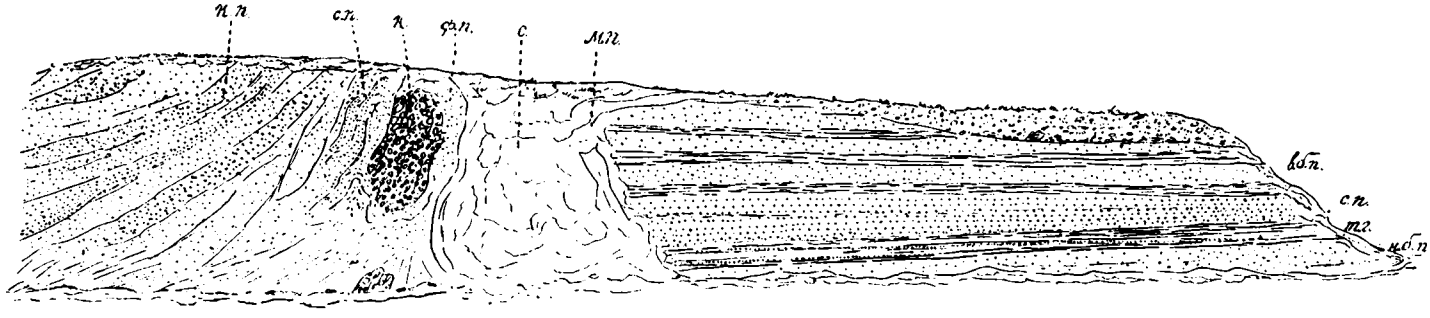

Рис. 8.

Въ пользу аптскаго возраста наднеокомскихъ песковъ съ большими конкреціями, содержащими растенія говоритъ еще то обстоятельство, что плитообразныя аптскія конкреціи съ *Amm. Desnagesi* и *bicurvatus* совершенно сходныя съ симбирскими были находимы и въ области Ижмы. Я самъ нашелъ три экземпляра ихъ у д. Одесъ-Вомъ на правомъ берегу Ижмы.

ровъ бѣлыхъ песковъ и темныхъ слюдистыхъ глинъ. Въ этой толщѣ можно различить три части: *в. б. п.*—верхній бѣлый песокъ (8 - 10 м.) съ углисто-глинистыми прослойками; *с. п.*—сѣр. песокъ съ прослойк. темной глины; *т. г.*—темная слюдистая глина съ частыми песчаными прослойками (2 м.) и *н. б. п.*—нижній бѣлый песокъ съ тонкими прослойками темной глины.

Ближе къ серединѣ обнаженія вся толща до верх-

няго бѣлаго песка включительно становится влажной, особенно у *м. п.* и середина обнаженія затянута оплывающими массами, и среди этихъ сплывшихъ массъ (*с*) обращаетъ на себя вниманіе песокъ фіолетоваго цвѣта. Лѣвая половина обнаженія опять становится суха и не замаскирована. Здѣсь ближе къ оплывающей части видны фіолетовые пески и слабые песчаники (*ф. п.*), расположенные вертикальными, нѣсколько изогнутыми слоями. Далѣе обращаетъ на себя вниманіе круто поставленная жила или остатокъ пласта конгломерата (*к*), лежатъ почти горизонтально, а на всемъ остальномъ протяженіи обнаженія ясно видна довольно правильная антиклинальная складка, вершина которой срѣзана толщей валунныхъ песковъ.

Упомянемъ вкратцѣ еще о другихъ обнаженіяхъ по Черной Кедвѣ.

Въ обнаженіи 10 на правомъ берегу видны горизонтальные слои валунныхъ песковъ съ тонкими глинистыми прослойками. Немного выше на лѣвомъ берегу обнажается такой же песокъ и въ основаніи его вы-

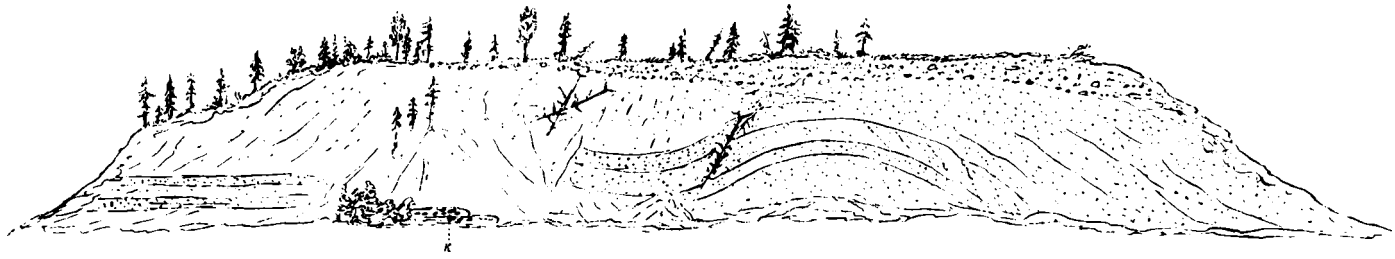

Рис. 9.

гальки котораго снизу вверхъ становятся все крупнѣе и крупнѣе. Простираніе этого пласта почти вдоль рѣки на NNW 20°, паденіе 70° (на W). По лѣвую сторону жилы на нѣкоторое разстояніе видны также крупно падающіе и какъ бы скрученные слои песка (*с. п.*), мѣстами слабо сцементированнаго, а еще лѣвѣе—косые (подъ угломъ около 30°) слои красновато-бурыхъ желѣзистыхъ песковъ (*к. п.*), обнажающихся на высоту 30—40 м.

ступаетъ песокъ безъ валуновъ. Въ обнаженіи 9-мъ раскрывается большая толща бѣлаго песка; оно и называется Пылямъ-Нырдъ-Щелье, т.-е. Щелье бѣлый песокъ. Въ обнаженіи 9-мъ виденъ только бѣлый песокъ. Между 8 и 7-мъ обнаженіями въ оврагѣ на правомъ берегу обнаруживается небольшой выходъ бураго конгломерата. Въ обнаженіи 7-мъ виденъ валунный песокъ и подъ нимъ глина съ валунами. Въ обнаженіи 6-мъ (противъ избы Тимоѳея) и 5-мъ (Гордьоль-Щелье) ви-

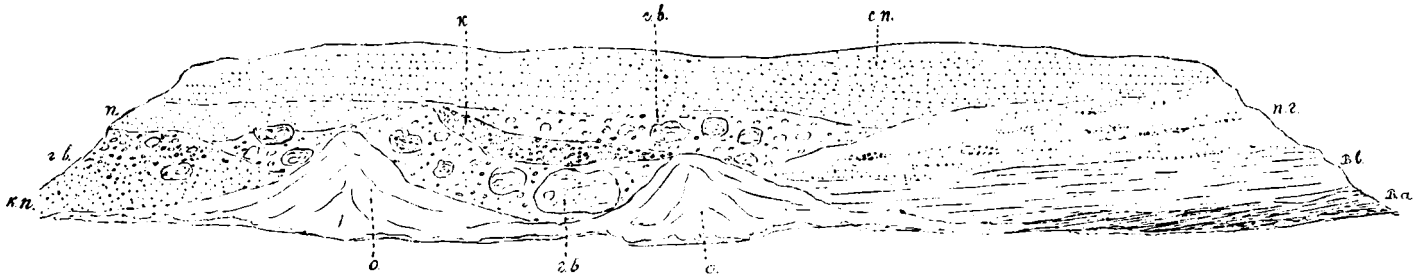

Рис. 10.

с. п.—свѣтло-желтый слоистый песокъ.
п. г.—песокъ съ неправильными прослоями гальки.
г. в.—гравій съ крупными комьями или валунами глины.
к.—слабый конгломератъ.
п.—песокъ не очень крупный.
к. п.—крупный песокъ.
В. l.—глина съ *Auc. volgensis* и *Bel. lateralis*.
В. а.—глина съ белемнитами типа *Bel. absolutus*.
о.—осыпи.

Бѣлые слюдистые пески съ глинистыми прослойками, образующіе правую (низовую) часть обнаженія, обнаруживаютъ поразительное петрографическое сходство съ бѣлыми аптскими песками Воробьевыхъ горъ и Дмитровскаго уѣзда, Московской губерніи.

Въ верхнемъ Кричатъ-Щельѣ, рис. 9 (и 12 на рис. 7), обнажаются почти одни бѣлые пески; только ближе къ лѣвому концу обнаженія изъ-подъ нихъ выступаетъ бурый конгломератъ (*к*). Въ этомъ лѣвомъ концѣ слои

денъ валунный песокъ. Съ версту ниже Гордьоль-Щелья видна толща м. 7 бѣлаго песка съ глинистыми прослойками и съ зеленоватымъ песчаникомъ, заключающимъ въ себѣ остатки растеній; изъ-подъ этой толщи выступаетъ метра на два надъ уровнемъ рѣки бурый желѣзистый песчаникъ и конгломератъ почти горизонтальными слоями, которые можно прослѣдить на протяженіи около 30 метровъ вдоль рѣки. Это обнаженіе интересно въ томъ отношеніи, что здѣсь наднеокомскіе

ижемскіе пески съ растеніями и бѣлые пески обнаженія Кричатъ-Щелья обнаруживаютъ самое тѣсное соотношеніе и видно ихъ отношеніе къ лежащему ниже бурому конгломерату. Въ обнаженіи 4-мъ виденъ бурый песчаникъ, покрытый бѣлымъ пескомъ. Въ обнаженіи 3-мъ (Трошко-Щелье) выступаетъ уже юра. Вершина обнаженія занята плитнякомъ съ *Auc. Lahuseni*, подъ нимъ лежитъ толща глины, заключающей вверху *Bel. absolutus*, а внизу *Bel. Oweni*; изъ-подъ глины у самой рѣки выступаетъ бурый песокъ. Въ обнаженіи 2-мъ виденъ только валунный песокъ. Обнаженіе 1-е раскрываетъ довольно сложную серію валунныхъ отложеній, лежащую надъ глиной, съ *Bel. lateralis* и *Auc. volgensis*, изъ-подъ которой выступаетъ еще глина съ белемнитами типа *Bel. absolutus* (рис. 10).

Заключеніе.

Изъ вышеизложеннаго видно, что на довольно большомъ протяженіи по р. Ижмѣ въ большей части береговыхъ обнаженій наблюдаются дислоцированные слои, и притомъ эти дислокаціи такого рода и наблюдаются въ такихъ условіяхъ, что объяснять ихъ какими-либо мѣстными причинами не представляется возможности, и мы должны признать, что тектоническія движенія въ притиманской полосѣ Печорскаго края далеко не закончились въ палеозойскую эру или до отложенія келловея.

Посмотримъ теперь, какъ укладываются эти факты въ общій строй нашихъ свѣдѣній объ исторіи русскаго мезозоя.

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ, по просьбѣ покойнаго профессора Де-Ляппарана, мною были составлены карты распространенія моря и суши въ Россіи въ разные вѣка юрскаго и мѣлового періода для его „Traité de Géologie". Просматривая эти карты даже и въ сильно уменьшенномъ видѣ, въ какомъ онѣ появились въ курсѣ Де-Ляппарана (на палеографическихъ карточкахъ Европы), или просто припоминая литературныя данныя, можно видѣть, что Печорскій край былъ занятъ моремъ въ вѣка келловейскій, секванскій, кимериджскій, портландскій, можетъ быть, въ самомъ началѣ аквилонскаго [1]), въ нижне-неокомскій, въ верхне-неокомскій, частію въ аптскій, въ продолженіе котораго море значительно сократилось въ этой области. Напротивъ, море отсутствовало здѣсь въ эпохи лейаса и доггера (если не относить къ верхней части послѣдняго зону *Macrocephalites Ischmae*), въ оксфордскій вѣкъ, въ аквилонскій вѣкъ (за исключеніемъ, быть можетъ, самаго его начала) и во всѣ вѣка мѣловой системы, начиная съ гольта. Море, затоплявшее притиманскій край, составляло часть того замѣчательнаго меридіональнаго морского бассейна, который продолжался отсюда въ область Сыссолы, въ Ветлужскій край и далѣе въ симбирско-саратовское поволжье. Размѣры и очертанія этого бассейна, какъ и другого примыкавшаго къ нему широтнаго средне-русскаго пролива въ каждый вѣкъ мезозоя были иные. Только для нижне-келловейскаго и, быть можетъ, для верхне-неокомскаго вѣка эти измѣненія береговыхъ линій можно приписать, по крайней мѣрѣ отчасти, общему подъему океаническаго уровня въ сѣверномъ полушаріи. Въ остальные вѣка измѣненія въ очертаніи морскихъ береговъ не сопровождались замѣтнымъ общимъ разлитіемъ морей, и причину этихъ измѣненій мы должны искать въ мѣстныхъ движеніяхъ—въ слабыхъ подъемахъ и прогибахъ земной коры.

Въ 1903 г. въ докладѣ, прочитанномъ въ засѣданіи Московскаго Общества Любителей Естествознанія, я обратилъ вниманіе на то, что подобные, значительно удлиненные, но широкіе и пологіе прогибы континентальныхъ областей земной коры существенно отличаются и отъ синклинальныхъ складокъ, и отъ геосинклиналей и еще не имѣютъ въ наукѣ особаго наименованія. Я предложилъ называть ихъ синеклизами [2]).

Вышеуказанныя измѣненія мезозойныхъ морей въ восточной и центральной Россіи стоятъ въ связи съ измѣненіями, происходившими въ меридіональной восточно-русской и въ широтной средне-русской синеклизахъ. Движенія въ восточно-русской синеклизѣ стали, повидимому, особенно энергичны въ вѣка апта и гольта и завершились полнымъ замыканіемъ сѣвернаго конца этой синеклизы для верхне-мѣловыхъ морей; широтный прогибъ пріобрѣтаетъ съ этого времени преобладающее значеніе въ исторіи русскихъ мезозойныхъ морей. Позже, въ серединѣ верхне-мѣловой эпохи, послѣ турона и эмшера (зона *Inoceramus involutus*) тектоническія движенія захватываютъ и прежнюю южную часть восточно-русской синеклизы, гдѣ воздвигается Астраханско-Саратовскій меридіональный кряжъ, положеніе и строеніе котораго выясняется недавними работами А. Д. Архангельскаго и А. В. Павлова.

Такимъ образомъ, исторія русскихъ мезозойныхъ морей находится въ полномъ соотвѣтствіи съ подмѣченными въ притиманской области тектоническими явленіями и, наоборотъ, представленіе о полномъ затиханіи движеній въ послѣпалеозойное время и о полной ненарушимости всѣхъ послѣпермскихъ напластованій было

[1]) Побывавъ лично въ этомъ краѣ, я теперь вижу, что карта аквилона требуетъ нѣкоторыхъ исправленій.

[2]) См. отчетъ объ этомъ докладѣ въ *Научномъ Словѣ, 1903 г., кн. II, стр. 144.*

бы трудно примирить съ этой изумительной неустойчивостью очертаній моря во всѣ вѣка юрскаго и мѣлового періодовъ. Эти послѣпалеозойныя движенія земной коры въ притиманской области не могли, конечно, не отразиться и на тектоникѣ Тиманскаго кряжа, но учесть это вліяніе въ настоящее время еще не представляется возможнымъ; равнымъ образомъ невозможно еще опредѣленно отвѣтить на вопросъ, на какой вѣкъ падаетъ наибольшая напряженность тектоническихъ движеній, смявшихъ въ складки мезозойныя отложенія этой области. Мы знаемъ только, что въ эпоху отложенія валунныхъ толщъ юрскія и нижне-мѣловыя складки были уже срѣзаны и мѣстами смыты до столь низкаго уровня, что онѣ и не выступаютъ изъ-подъ послѣтретичнаго покрова даже тамъ, гдѣ рѣка глубоко прорѣзала этотъ послѣдній. Основываясь на вышеприведенныхъ косвенныхъ соображеніяхъ объ исчезновеніи здѣсь морского пролива уже въ вѣкъ гольта и о коренномъ измѣненіи въ расположеніи морей Европейской Россіи въ верхне-мѣловое время, а также и на томъ, что тектоническія движенія происходили въ восточной Россіи, хотя и въ другой ея части, въ верхне-мѣловое время, мнѣ кажется наиболѣе вѣроятнымъ допустить, что послѣднія дислокаціи въ притиманской области имѣли мѣсто въ эпохи, близкія къ серединѣ мѣлового періода, т.-е. въ концѣ нижне-мѣлового и въ первую половину верхне-мѣлового времени. Смѣна въ верхней части мезозоя этого края морскихъ слоевъ мощной толщей песковъ съ растительными остатками, отнесенныхъ нами предположительно къ апту, позволяетъ думать, что уже въ это время начались здѣсь геократическія движенія береговой линіи и замѣна морского режима континентальнымъ.

Въ связи съ этими данными по тектоникѣ притиманскаго края пріобрѣтаютъ большой интересъ указанія на дислоцированныя мезозойныя породы въ полосѣ примыкающей къ восточному склону сѣвернаго Урала [1]).

[1]) **Д. Иловайскій.** *Bull. des Naturalistes de Moscou № 4 1903, стр. 432.* **Д. Иловайскій.** *Ежегодникъ по Геол. и Минер. Россіи, т. VIII, 6. 8—9, стр. 265 и 266.*

Einige neue Daten zur Tektonik des der Timankette anliegenden Teiles des Petschoragebietes.

Von Prof. Dr. *A. P. Pavlow* (Moskau).

(Vorgelegt in der Sitzung der Moskauer Naturforschergesellschaft 18 Oct. 1907.)

Während der Sommer 1902 und 1904 unternahm ich zwei geologische Exkursionen in das Petschoragebiet in der Absicht die dortigen mesozoischen Bildungen genauer zu studieren und die mir zu Gebote stehenden Sammlungen von Versteinerungen der unteren Kreide zu vervollständigen. A. A. Tschernow erklärte sich in liebenswürdiger Weise bereit an den Ausflügen teilzunehmen, und es ist hauptsächlich diese freundschaftliche Teilnahme, der wir die, bei der geringen Zeit und Mitteln, über die wir verfügten, an Reichhaltigkeit und Vielseitigkeit all'meine Erwartungen übertreffenden Resultate verdanken. Den grössten Teil dieses Materials hoffe ich anderenorts eingehend zu verwerten; die vorliegende Mitteilung soll nur einige Beobachtungen, welche die Tektonik der mesozoischen Bildungen des von Süden und Osten der Timankette anliegenden Teiles des Petschoragebietes betreffen, bringen. Diese Beobachtungen verändern, wie mir scheint, die in der Wissenschaft herschenden Anschauungen über den Zeitpunkt der orotektonischen Bewegung dieser Gegend recht bedeutend.

Ohne hier näher auf die Geschichte der Erforschung dieses Teiles des Petschoragebietes einzugehen, will ich nur auf die spärlich in der geologischen Literatur verstreuten Angaben hinweisen, die unsere Kenntnisse über den Zeitpunkt der Dislokationen, welche zur Erhebung der Timankette geführt haben, zusammenfassen.

Im ersten Bericht des Akademikers Th. N. Tschernyschew „Arbeiten im Timangebirge im Jahre 1889" *) findet sich ein Hinweis darauf, dass der dem Palaeozoicum aufliegende Glimmersandstein mit *Macrocephalites Ischmae* ein deutlich ausgeprägtes, wenn auch nur unbedeutendes Fallen in NO-Richtung zeigt (P. 28 u. 30). Diesem Umstande misst der Autor scheinbar keinerlei Bedeutung bei und man kann auf Grund gewisser Äusserungen in zwei darauf folgenden Arbeiten selbst voraussetzen, dass er diese schwache Neigung nicht als tektonische Störung anerkennt. Ich lasse die Stellen, die mich zu einer solchen Annahme berechtigen, folgen. Auf p. 102 der Arbeit „Arbeiten im Timangebirge im Jahre 1890" **) lesen wir folgendes: „Es versteht sich von selbst, dass

*) *Bull. du Comité Géologique, T. IX. 1890, № 2 u. 3.*
**) *Bull. du Comité Géologique. T. X. 1891. № 4.*

wir in einer so alten Bergkette, wie sie der Timan darstellt, in welchem die gebirgsbildenden Prozesse schon zum Ende des paläozoischen Zeitalters ihren Abschluss erreicht hatten und wo von da an nur die energisch auf die Kalkgesteine und lockeren mergeligen Sandsteine, welche dieses Gebirge hauptsächlich zusammensetzen, einwirkenden Denudationsprozesse wirksam waren, vergeblich nach scharf ausgeprägten Graten der einzelnen Gebirgsketten suchen und in deren äusseren Umrissen nach dem Ausdruck der tektonischen Ereignisse forschen würden, welche sich uns beim Studium der geologischen Struktur derselben deutlich offenbaren".

Aus den im folgenden Jahr 1902 erschienenen „Beiträgen zur Kenntniss der Ammonitenfauna der unteren Kreide" von Prof. N. A. Bogoslowsky ersehen wir, dass der Akademiker Th. N. Tschernyschew die Faltung der mesozoischen Bildungen des Parussa-Sschelje am Fluss Ischma beobachtete und dieselben in sein Expeditionsjournal auf das Profil eintrug, das Prof. Bogoslowsky in seiner Monographie auf p. 35 wiedergiebt, doch schrieb er diese Faltenbildung nicht tektonischen Dislokationen, sondern Bergruntschen zu, was ja auch sowohl aus der Beschreibung des Profils, als besonders aus folgenden, diese Beschreibung abschliessenden, Worten hervorgeht: „Das bis zu 20 Meter hohe, den Namen Parussa-Sschelje führende Steilufer selbst besteht aus lockerem kalkhaltigem Glaukonitensandstein, der in trockenem Zustande ein hellgraues, in nassem ein grünlichgraues Aussehen zeigt. Diese Schichten sind bald mehr, bald weniger kalkführend und bilden eine Reihe flacher, durch Bergrutsche veranlasster Falten". In dem im selben Jahre 1902 herausgegebenen 39-te Bd. der „*Verhandlungen der Kais. Russ. Mineralogischen Gesellschaft*" endlich ist die Geschichte der tektonischen Bewegungen dieser Gegend folgendermassen auf p. 29, 30 u. 31 zusammengefasst: „Aus der Zusammenstellung all'dieser Durchschnitte [1]) kann man sich leicht davon überzeugen, dass wir von Osten nach Westen anfangs stets auf horizontal gelagerte Schichten der unteren Kreide und oberen Jura stossen, an deren Stelle weiterhin schwach ansteigende Perm- und Carbonbildungen treten. Diese letzteren zeigen eine diskordante oder transgredierende Lagerung und werden von schwach gefalteten devonischen Bildungen unterlagert". Weiter folgt eine Schilderung eines Streifens intensiver Dislokation an der Ostgrenze der Timankette und es wird auf die Dislokation der ganzen Schichtenfolge bis zum oberen Perm und die horizontale Lagerung erst des oberen Jura hingewiesen. „Nach Osten hin flacht sich die Faltenbildung immer mehr ab und am östlichen Rande des Timans neigen sich die Carbon- und Permablagerungen sanft nach Osten". Die Charakteristik der Tektonik des Timans findet mit folgenden Worten ihren Abschluss: „An der Hand der vorgeführten Durchschnitte und einer geologischen Karte entrollte Referent ein Bild der einzelnen Phasen der gebirgsbildenden Umwandlungen des Timans, deren älteste weit älter ist als die obere Silurformation und von einem Eindringen von im nördlichen Timan erkennbarem Granit und Syenit zwischen die Schieferablagerungen begleitet war. Die zweite Phase bezieht sich auf das Ende der oberen Devonepoche und mit derselben fallen die ausgedehnten Porphyrit- und Diabasergüsse zusammen. Die dritte Phase setzt mit dem Ende des oberen Perms ein, doch fällt schon die oberjurassische Transgression mit dem Moment des völligen Innehaltens der Dislokationsprozesse in Timan zusammen".

Wahrscheinlich war es dem Akademiker Th. Tschernychew, der ein riesiges Gebiet in sehr kurze Zeit erforschen musste, unmöglich die Details der Stratigraphie der mesozoischen Bildungen zu studieren; das Studium dieser Details während meiner zwei Ausflüge in den der Timankette anliegenden Teil des Petschoragebiets führten mich zu etwas abweichenden Ansichten in Bezug auf den Zeitpunkt des Endes der hier wirksamen Dislokationsprozesse. Es glückte mir an einer ganzen Reihe von Aufschlüssen solche Störungen der normalen Schichtenlagerung zu beobachten, die notgedrungen als echte tektonische Störungen aufgefasst werden müssen. Einen solchen am Ufer des Ischma in der Nähe der Mündung des Flüsschens Pukem-Jol befindlichen Aufschluss habe ich bereits in meiner Mitteilung über untere Kreidebildungen des Petschoragebietes beschrieben. Weiter unten werden wir zu demselben noch zurückkehren, jetzt wollen wir unsere Aufmerksamkeit anderen, und zwar den, der eben erwähnten der Stromrichtung nach vorhergehenden, Aufschlüssen zuwenden.

Angefangen von dem Punkt bei der Mündung des Leg-Kym, wo sich die in der Arbeit A. A. Tschernow's beschriebene Verwerfung befindet, fliesst die Ischma etwa 10 klm. in NO-licher Richtung ohne mesozoische Ablagerungen freizulegen. Weiterhin verändert der Fluss seinen Lauf und fliesst in NNW—licher Richtung zum Dorf Latschegskaja und auf dieser Strecke treten zum ersten Mal mesozoische Schichten zutage. Dieses Ausstreichen wird von sandigen, grosse braune kalkige Sandsteinkonkretionen führenden Thonen gebidet, die ihrerseits von einer braunen Sandsteinschicht von geringer Mächtigkeit überlagert werden, auf welche dann wieder sandige Thone mit Pyrit und Holzresten folgen.

[1]) Querschnitte, angefangen vom Ufer der Tscheschskaja Bucht bis Otsch-Parma an den Quellen der dem Wytschegdasystem angehörenden Flüsse.

Diese Schichten bilden flache Falten. Der erste Aufschluss dieser Art befindet sich etwas stromabwärts von der Mündung des Flüsschens Burkem, während der zweite auf halbem Wege zwischen letzterem und dem Dorfe Latschegskaja zutage tritt. Diese, augenscheinlich tiefer als die in den stromabwärts nächstfolgenden Aufschlüssen (Fig. 1) auftretenden Unterkellowaykonglomerate mit *Cardoceras* liegenden Ablagerungen lassen sich voraussichtlich der Bathstufe, möglicherweise der Zone des *Macrocephalites Ischmae*, zurechnen.

Fig. 1.
(Siehe im russisch. Text).

в. і. Geschiebelehm bis $1^1/_2$ m. aufgeschlossen.
м. к. Morsche graue Konkretionen mit kleinen Geröllen und Steinkernen von *Cadoceras*.
і. б. Thon mit *Bel. subextensus* und kleinen Pyritknollen etwa 1,25 m.
к. с. Bis $^1/_2$ m. dicke Konkretionen mit *Cadoceras* und Holzstücke.
і. Dünne Schicht grober Gerölle.
і. к. и. Thon mit Pyrit und Kohle mit einer Zwischenschicht von Pyrit und holzhaltigem Kalkstein, 3 m.
и. Gelber Sandstein, bis $^1/_2$ m.

Crc. 3 klm. stromaufwärts vom Dorfe Latschegskaja tritt auf dem Strandpfad unter dem grauen Lehm mit kleinen Geschiebeblöcken, Aucellen und Belemniten eine überkippte Falte braunen Sandsteins von geringer Grösse hervor.

In der Gegend des Dorfes Latschegskaja am rechten Ischmaufer finden sich riesige, bis zu 5 Meter im Durchmesser betragende und aus grauem (äusserlich braunem) Sandstein mit Holzresten, Belemniten und *Ostrea* bestehende brodlaibförmige Konkretionen, ebenso wie auch andere riesige, nur Holzreste führende Konkretionen mit plattenförmiger Absonderung verstreut. Auf dem linken Ufer ist der Horizont dieser Konkretionen von einer braungrauen sandigen Lehmschicht von 5—6 Meter Mächtigkeit unterlagert, während ihm von oben Geschiebesand aufliegt. Auf halbem Wege zwischen dem Dorfe Latschegskaja und dem Flüsschen Odes tritt unter dem grauen Geschiebelehm schichtiger lehmiger Sandstein hervor, der ein Fallen von crc. 30° und ein Streichen in N-30°-O-licher Richtung zeigt. Am selben Ufer, ungefähr einen klm. oberhalb der Einmündung des Baches Popan-Ivan-Jol tritt von neuem eine kleine Falte sich dem Latschegskajalehm nähernden sandigen Glimmerlehms zutage.

Unterhalb des Dorfes Odes-Wom, unmittelbar nach der Einmündungsstelle des von der linken Seite einmündenden Baches Kyty-Jol, erschliesst der Fluss eine dem Geschiebesand unterlagerte, eine horizontale Lagerung zeigende Schicht sandiger Lehme von 10 Mtr. Mächtigkeit mit grossen abgeflachten Konkretionen in ihren mittleren und rundlichen Konkretionen in ihren oberen Horizonten. Diese Schichtenfolge schliesst eine Mittel-und Oberkellowayfauna ein und wird dicht an der Höhe des Wasserspiegels von grossen Platten holzresteführenden, wahrscheinlich dem Unterkelloway zuzurechnenden, Sandsteins unterlagert. Etwa zwei klm. stromabwärts weisen die grossen konkretionenführenden Oberkellowaythone keine horizontale Lagerung auf, sondern sind in der Stromrichtung geneigt. Noch ein wenig weiter, kurz vor der Einmündung des Baches Djakos-Schor, tritt am rechten Ufer eine Pflanzenreste einschliessende Sandsteinfalte auf, und der Fluss zeigt hier eine Untiefe. Derselben Erscheinung begegnen wir auch am linken Ufer, etwas unterhalb des Djakos-Schor.

Dieses häufige Vorkommen der Jura in Gestalt flacher Falten, welche mit Ablagerungen augenscheinlich horizontaler Schichtenfolgen wechseln, lässt hier das Vorhandensein tektonischer Störungen vermuten. Es fällt schwer eine Erklärung für diese eigentümlichen Faltenbildungen der Schichten zu finden, ohne zu dieser Voraussetzung seine Zuflucht zu nehmen, doch gewähren die Aufschlüsse der Ischma in diesem Teile ihres Laufes keinen genügend klaren und allseitigen Einblick in die Strukturverhältnisse, damit diese Voraussetzung zur völligen Gewissheit würde.

Auf für das Studium der Tektonik unvergleichlich günstigere Bedingungen stossen wir in einem anderen Teile des Laufes der Ischma, und zwar beim Dorfe Fofan-Ivan (Poroschskaja). Unmittelbar unterhalb dieses Dorfes begegnen wir einem umfangreichen Juraaufschluss, dem sog. Fofan-Ivan-Sschelje, an dessen Südende ein Faltenschenkel mit annähernd nordwestlichem Streichen und nordöstlichem Fallen hervortritt.

Zuoberst liegt hier eine 6—7 Meter Mächtigkeit betragende Schicht grauen Thons mit *Bel. magnificus*, weiter unten wird das Profil durch Geröllschutt verdeckt und noch tiefer liegen folgende Schichten: a) Aucellenkonglomerat mit *Auc. mosquensis* Buch u. *Belemnites absolutus*, б) eine Schichtenfolge kohlenhaltiger Schieferthone mit *Bel. magnificus*, *Bel.* aff. *absolutus*, *Aucella mosquensis* und biplikaten Ammoniten, в) schwarze bituminöse Thone mit *Bel. Oweni* u. *breviaxis*, г) sehr sandiger Thon mit *Bel. Oweni* und *Bel. Panderi*.

Etwa 10 klm. unterhalb des Dorfes Winlenskaja treten am linken Ufer der Ischma unter den Geschiebesanden Unterkellowaysandstein mit Holzresten, unbedeutenden Geröllstücken, Pyrit und Muscheln von *Cadoceras* hervor, während 2 klm. weiter stromabwärts ein bedeutender Aufschluss, der sog. „Poddem-Sschelje" blosgelegt ist, dessen Basis von bald helleren, bald dunkleren Jurathonen von 30 Mtr. Mächtigkeit mit von *Auc. mosquensis* und anderen nahestehenden Formen überladenen und zahlreiche, dem *Bel. absolutus* und *Bel.*

Rouillieri verwandte Belemniten aufweisenden Zwischenlagen gebildet wird; weiterhin folgt höher eine 9 Mtr. betragende Lage diagonal geschichteter Geschiebesande und noch höher grauer Geschiebelehme von 8—10 Mtr. Mächtigkeit.

Drei klm. stromabwärts treten in dem nicht besonders hohen Profil Wodoworot-Sschelje nach W. geneigte Ablagerungen bituminöser Schiefer mit *Per. Bleicheri*, *Auc. mosquensis* Buch., *Inoceramus* sp. zutage, die von geschichteten Mergeln mit *Auc. mosquensis* und *Bel. absolutus* überlagert sind, und denen ihrerseits Schieferthone mit mangelhaft erhaltenen biplikaten Ammoniten aufliegen.

Einer der lehrreichsten Aufschlüsse befindet sich annähernd einen halben klm. unterhalb des Dorfes Keres und ist auf Taf. I, Fig. 1 zur Darstellung gebracht. Hier wird das rechte Flussufer von zwei scharf geschiedenen Schichtenfolgen gebildet: die obere wird von horizontal gelagerten geröllführenden Alluvialsanden mit Lehmzwischenlagen (altes Alluvium) gebildet, während die untere sich aus mehreren schrägen Jurathonfalten mit Mergelzwischenlagen zusammensetzt. Bei Ersteigen der Uferanhöhe oder vom gegenüberliegenden Ufer aus gesehen, eröffnet sich unseren Blicken eine bewaldete Ebene. Es liegt nicht der geringste Grund vor die Jurathonfalten auf Erdrutschungen zurückzuführen; gegen diese Annahme würde schon sowohl das völlige Fehlen solcher höherer Uferteile, die diesen Rutschungen den Ursprung hätten geben können, als ebenso auch die Regelmässigkeit, Vollständigkeit und gute Erhaltung der Faltenbildung sprechen, die in nichts an die unregelmässigen, zertrümmerten, häufig gefalteten und dabei zerrissenen Schichten, wie sie sich bisweilen bei grösseren Erdrutschen beobachten lassen, gemahnen. Für mich unterliegt der tektonische Charakter dieser Falten nicht dem geringsten Zweifel.

Ein anderer, nicht weniger lehrreicher Aufschluss befindet sich $^1/_2$ klm. stromabwärts auf dem linken Ischmaufer. Die Thonmergelschichten bilden hier die folgenden charakteristischen Falten (Fig. 2).

Fig. 2.
(Siehe im russisch. Text).

Auch unterhalb dieses Aufschlusses treten ebensolche, wenn nicht noch massivere Falten auf; all' diese Falten ähneln nicht im entferntesten den unregelmässigen Faltenbildungen der Schichten, die sich in Bergrutschen beobachten lassen.

Folgen wir dem Laufe der Ischma, so begegnen wir noch auf weite Strecken mehr oder weniger dislozierten Ablagerungen überall dort, wo dieselben einigermassen blosgelegt sind. So durchschneidet die Ischma zwischen den Dörfern Obere und Untere Kedwa erst eine, in der Stromrichtung entgegengesetzter Richtung in einem Winkel von 40—50° abfallende Schichtenfolge (Fig. 3), weiterhin nimmt das Fallen ab und die Ablagerungen

Fig. 3.
(Siehe im russisch. Text).

Au.—Thon mit *Aucella* cf. *Fischeri*.
c. i.—Schieferthone.
B.—Thon mit *Bel. obeliscoides*.
i.—Hellgrauer Thon.
i. m.—Thon mit *Aucella mosquensis* Buch.
ч. i.—Schwarzer, in trockenem Zustande dunkelgrauer Thon.
c.—Schieferthone, etwa $2^1/_2$ m.
л. н.—Geschiebesand und Grand.
д. a.—Geschichtete Thone und Sande d. alluvialen Typus.

bilden eine Reihe von schräger Falten oder Flexuren (bis zu 6 Mtr) und noch weiter folgen zwei Verwerfungen und unterhalb der zweiten treten am Flussufer Quellen aus, so dass die Bloslegungen zerstampft erscheinen. Etwas unterhalb treten zähe sandige Thone mit *Bel.* cf. *russiensis* auf, während weiter bis zur Unteren Kedwa das Ufer zerstampft und mit Geschiebeblöcken bedeckt ist.

Einem interessanten, aus wahrscheinlich der Kreideformation angehörenden Ablagerungen sich zusammensetzenden Profil begegnen wir am Nebenfluss Schwarze Kedwa; die Schlucht trägt hier den Namen Kritschat-Sschelje. Ich werde weiter unten noch näher auf dieses Profil zurückkommen, jetzt kehren wir zur Schilderung der interessantesten Aufschlüsse, die von der Ischma blosgelegt sind, zurück.

Annähernd einen klm. unterhalb des Nebenflusses Kedwa entdeckt man am Ischmaufer eine unbedeutende Entblössung, in welcher unter den geschichteten Sanden eine dünne Schicht Mosstorfes hervortritt, die ihrerseits, von Kiessanden, an deren Basis sich Geschiebeanhäufungen bemerkbar machen, unterlagert sind, auf die dann grünlich-graue Glimmersande folgen, bis endlich Juraschieferthone mit einer Zwischenlage von Aucellenkonglomeraten die Basis des Aufschlusses bilden.

Ungefähr $2^1/_2$ klm. unterhalb der Einmündung der Kedwa stossen wir am rechten Ufer der Ischma auf ein schönes Profil mesozoischer Ablagerungen, die als Kusch-Sschelje (nackte Schlucht) bezeichnet wird. Ein irgendwie deutlich ausgeprägtes Fallen der Schichten lässt sich hier nicht nachweisen. Die Aufeinanderfolge der Schichten ist wie folgt (Fig. 4):

Fig. 4.
(Siehe im russisch. Text).

в. n.—Geschiebesand.
c. n. Gelbliche und grünlich-graue Sande von kolossaler Mächtigkeit (15 Mtr) mit grossen grünlich-grauen Sandstein-Konkretionen mit z. T. verkohlten Pflanzenresten.
ч. i.—Schwarzer, unten grünlich-grauer Lehm crc. 0,40 Mtr.
i. n.—lehmige Sande und Sandstein.
ф.—Zwischenlage aus Phosphoritenkonglomerat mit *Polyptychites*.

n.—Sande und Sandstein mit *Bel. lateralis*, *Bel. subquadratus*, *Auc. volgensis* u. a. cre. 4 Mtr.
ф. 2.—Phosphoritenknollenschicht.
i.—Thone mit *Bel. lateralis*, 0,60 Mtr.
i. n. 2—Thonsandstein, unten kompakter.

Dieser Aufschluss bietet insofern ein bedeutendes Interesse, als sich in demselben in den mächtigen Sandablagerungen die grossen Sandsteineinschlüsse mit pflanzlichen Resten in situ beobachten lassen. Diese äusserlich gelben Konkretionen werden besonders häufig im unteren Laufe der Ischma angetroffen, wo sie jedoch zumeist entweder frei auf dem Strandweg liegen oder in Gemeinschaft mit anderen Geschiebeblöcken sich in sekundärer Lagerung vorfinden; das Alter der diese Konkretionen führenden Sande ist noch nicht mit Sicherheit bestimmt worden, wahrscheinlich werden dieselben dem Aptien zuzurechnen sein. Wir werden noch Gelegenheit haben auf dieselben zurückzukommen. Jetzt wenden wir uns wieder den Aufschlüssen der Ischma zu.

Verfolgen wir den Lauf des Flusses, so begegnen wir beim Bache Pukem-Jol am linken Ischmaufer einer Reihe von Falten mit nordwestlichem oder, genauer, nord-nordwestlichem Streichen. Die hier auftretende Entblössung schilderte ich bereits in meinem Bericht „Über untere Kreideablagerungen des Petschoragebietes“ [1]). Ich wiederhole hier diese Schilderung und verlege die Details auf eine eingehendere Arbeit über das nördliche Neokom.

„Die Schichten erheben sich hier nicht weit über den Wasserspiegel, sind jedoch auf dem Strandweg gut sichtbar. Hier lässt sich stromabwärts, unterhalb der Einmündung des Pukem-Jol eine Reihe ziemlich flacher Falten in folgender Reihenfolge beobachten. Angefangen vom Pukem- Jol senkt sich der durch die Sandsteine mit Phosphoritenzwischenschichten der Schichtenfolge *B* (cf. Parussa-Sschelje) repraesentierte Schenkel einer Synklinale; etwas weiter beginnen diese Schichten von neuem schräg zum Strandweg anzusteigen und bilden so den NO-ichen Schenkel der selben Synklinale. Die Muldenbiegung dieser Synklinale wird von Thonen mit grauen, von *Aucella crassicolis* überfüllten Konkretionen und mit dunkeln, zahlreiche Petrefakten, doch wenig Aucellen führenden Septarien gebildet. So haben wir es denn hier mit einem höheren Horizont, den wir fürs erste durch den Buchstaben *C* bezeichnen wollen, zu tun. Unmittelbar nach dieser ersten Synklinalfalte erscheint der Aufschluss auf eine gewisse Strecke unterbrochen, da das Ufer hier von Graswuchs und Strauchwerk bedeckt, mässig versumpft und zum Teil von Aufschwemmungen des kleinen hier einmündenden Baches überdeckt ist. Hinter dem Bache begegnen wir von neuem der Phosphoritenschicht *B*, die den SW-ichen Schenkel der zweiten Synklinale bildet, und hier können wir uns davon überzeugen, dass der Bach und das versumpfte Terrain das Sattelgebiet der Antiklinale einnehmen. Bei eingehender Untersuchung der Basis dieses Schenkels möglichst dicht am Bach, d. h. in der Gegend der Sattelbiegung der Antiklinale, lässt sich dicht am Wasserspiegel das Austreten sandiger Lehme mit *Aucella volgensis*, d. h. der Schichten *A*. beobachten. Der mittlere Teil dieser zweiten Synklinale ist nicht sichtbar, da unmittelbar nach diesem Schenkel das Terrain von neuem sumpfig wird und hier zwei Bäche einmünden. Ebensowenig kann man mit Sicherheit angeben, ob wir es auf dieser Strecke mit einer oder mehreren Falten zu tun haben. Auf dieses aufgeschwemmte und bewachsene Gebiet folgen von neuem, den Strandweg entlang aufsteigende sandige Thone, Phosphoritenschichten und Schichten mit grossen Aucellen (unterer Teil von *B* und *A*). Diese Schichten bilden den nord-östlichen Schenkel der Synklinale. Unter diesen Schichten treten weiterhin sandige Thone mit *Bel.* aff. *absolutus* und noch weiter mächtige bläulich-graue Thonablagerungen mit *Auc. Fischeri* und *Pallasi* [2]) hervor. Noch weiter lassen sich eine gewisse Zeit lang ziemlich stark dislozierte Juraschichten verfolgen. All' diese Schichten erheben sich nur selten über den Strandweg und auf den Entblössungen treten meist Geschiebesande zutage“.

Der folgende bedeutende Aufschluss, in welchem deutlich dislozierte Kreideablagerungen zutage treten, befindet sich annähernd 10 klm. unterhalb der Einmündung des Baches Pukem-Jol und trägt den Namen Parussa-Sschelje. Derselbe wurde ebenfalls in meinem Bericht über den Ausflug ins Petschoragebiet beschrieben. Ich bringe hier das betreffende Profil (Fig. 5) zur Dasstellung.

Fig. 5.
(Siehe im russisch. Text).

B. Glimmerhaltige Sande und lockere Sandsteine mit Phosphoritknollen und zahlreichen Polyptychiten.
A. Grauer sandiger Thon mit Zwischenschichten von thonigem und eisenhaltigem Sandstein und seltenen Phosphoritknollen; *Aucella volgensis*, *Bel. lateralis*, *Bel. subquadratus*.
a. Grauer thoniger Sand mit *Bel.* aff. *absolutus*.

Dieses Profil und eine hier ebenfalls wiedergegebene Photographie lassen die flache Faltenbildung der Neokomschichten deutlich erkennen und zeigen den entweder ebenen, oder sogar ober und unterhalb des Aufschlusses sanft abfallenden Landschaftscharakter, so dass von Rutschungen hier gar nicht die Rede sein kann und die hier auftretende Faltenbildung nur durch tekto-

[1]) *Bull. de la Soc. Imp. des Nat. de Moscou. Comptes rendus.*

[2]) *Auc. mosquensis* Buch non Lahus.

nische Ursachen eine Erklärung findet. Die kurze Beschreibung dieses Profils kann ich jetzt durch den Hinweis ergänzen, dass man an dem, der Stromrichtung nach oberen Ende desselben einer überkippten Falte des grauen sandigen Thones A begegnet.

Weiter stromabwärts treten an der Ischma fast gar keine guten Aufschlüsse mesozoischer Ablagerungen auf, doch lässt sich auch hier noch manches Lehrreiche beobachten.

Der kleine linke Nebenfluss der Ischma—Tom legt an seiner Einmündungsstelle eine komplizierte Schichtenfolge von Geschiebesanden, Sand und Kies blos. Stellenweise treten unter diesen Schichten geschiebelose Sande, die möglicherweise mit den gelben Sanden des Aufschlusses Kusch-Sschelje identisch sind, hervor.

Feine hellgelbe Sande mit Thonzwischenlagen treten unter dem Geschiebeschutt an dem unterhalb des Dorfes Karatojelskaja befindlichen Bach zutage. Der Strandweg der Ischma ist hier und eine gewisse Strecke weiter stromabwärts von aus verschiedenartigen Gesteinen bestehenden Geschiebeblöcken bedeckt, unter denen sich auch Konkretionen grünlich-grauen Sandsteins mit Pflanzenresten vorfinden. Diese Konkretionen trifft man in Gemeinschaft mit Septarien aus schwarzem und grauem Mergelkalkstein und verschiedenartigen Geschiebeblöcken in grosser Menge am linken Ischmaufer zwischen Widsch-Ju und Lessa-Ju an. Über diesen Anhäufungen ist eine in ihren unteren Horizonten aus geschichtetem Geschiebelehm, weiter aus ungeschichtetem Geschiebelehm und, endlich oben aus Geschiebesanden bestehende Schichtenfolge blosgelegt. Dieser Aufschluss führt den Namen Schwarze Sschelje.

Ungefähr $^3/_4$ klm. unterhalb des Dorfes Sschelskaja (oberhalb des Kirchdorfes Kulema) tritt uns am rechten Ischmaufer ein bedeutender Aufschluss grauen Geschiebelehms entgegen, dem sich stromaufwärts ein weniger hoher Aufschluss von Thonen und Sanden der Kreideformation, die eine in einem Winkel von crc. 60° steil nach N abfallende und in WO-icher Richtung streichende Schichtenfolge bilden, anschliesst (Fig. 6). Unmittelbar unterhalb eines kleinen Baches erkennt man auf eine Strecke von 90 Mtr. den Ausstrich von Thon- und thonigen Sandschichtenköpfen mit *Bel. subquadratus* und den dreier Sandsteinschichten mit Anhäufungen von *Aucella crassicollis* und mit *Polyptychites*; diese Schichten nehmen, augenscheinlich auskeilend, Linsencharakter an und repraesentieren gewissermassen eine Übergangsstufe zwischen Schichten und Konkretionen oder Konkretionsreihen; dabei kann man deutlich erkennen, wie dieselben in besagtem Winkel am Berge hochgehen (Fig. 6). Möglicherweise sind noch mehr dieser Sandsteinschichten vorhanden, doch ist das Ufer hier stark durch Erdrutschungen, die stellenweise die ganze Schichtenfolge unter ihren Trümmern verdecken, verdunkelt, stets von neuem tritt aber die ganze Folge mit dem gleichen Verhältniss der einzelnen Schichten zutage. Weiterhin stromabwärts verschwinden diese Konkretionen plötzlich und an ihre Stelle treten dunkle Septarien vom Simbirskschen Typus, die jedoch, abgesehen von kleinen, mangelhaft erhaltenen zweischaligen Mollusken, keine Versteinerungen führen. Diese Septarien zeigen ebenfalls die Tendenz eines reihenweisen Auftretens und gehen bisweilen selbst in kontinuierliche Schichten mit dem gleichen Fallen über. Dieses Septarienvorkommen besitzt längs dem Strandpfad eine Ausdehnung von 144 Mtr. und wird seinerseits durch ein Vorkommen äusserlich gelber und innen grünlich-grauer Sandstein-Konkretionen mit stark zertrümmerten Pflanzenresten abgelöst. Diese Sandsteine nähern sich den Aptsandsteinen Saratows bedeutend. Hierselbst begegnet man Konkretionen grauen Sandsteinkalkes mit plattenförmiger Absonderung, die lebhaft an die für den Aptien von Simbirsk bezeichnenden Platten mit *Hoplites Deshayesi* erinnern. Zur Bestimmung geeignete Fossilien wurden aus diesen Gesteinen nicht zutage gefördert. Oberhalb des Baches verschwinden die Konkretionen mit *Auc. crassicollis* gleichfalls und statt dessen treten zahlreiche getrennte Septarien vom Simbirsk'schen Typus auf. Wahrscheinlich haben wir es hier mit dem anderen Schenkel der Antiklinale zu tun, doch sind hier die durch den Austritt von Quellen feuchten Ablagerungen vom Vieh zerstampft, versumpft und teilweise bewachsen.

Fig. 6.
(Siehe im russisch. Text).

Ein ähnlicher, wenn auch weniger deutlich ausgeprägter Aufschluss mit Geschiebesanden als Hangendes, einer Schicht grauen Geschiebelehms von 10 — 11 Mtr. Mächtigkeit und die Basis desselben bildenden Septarien und kuchenförmigen Sandsteinkonkretionen mit Holzresten, tritt uns am Ufer des kleinen Ischmaarmes zwischen den Dörfern Ischma und Krasnogorsk bei der Mühle Raskury-Bok entgegen.

Die grünlich-grauen Sandsteinkonkretionen mit Pflanzenresten sind im unteren Laufe der Ischma zwischen den Ansiedlungen Keltschejurskaja und Maloje Galowo und noch eine kleine Strecke stromabwärts besonders häufig.

So zeigt denn das Studium des unteren Laufes der Ischma, dass die gelben Sande mit, bisweilen verkohlte Pflanzenreste führenden Sandsteinkonkretionen hier eine hohe Ausbildung und weite Verbreitung erlangen und in vorglacialer Zeit zweifellos noch mächtigere Schichtenlager bildeten, als die erodierende Wirkung von Wasser

und Eis noch nicht den grössten Teil dieser wenig widerstandsfähigen Ablagerungen abgetragen hatte. Es ist leider nicht möglich das genaue Alter dieser Ablagerungen festzustellen und die Bestimmung desselben kann nur als ganz hypothetisch bezeichnet werden. Ich habe bereits auf die ausserordentliche Übereinstimmung des petrographischen Charakters dieser Ablagerung mit dem des Wolgaaptiens hingewiesen. Die grosse Entfernung dieser beiden Gegenden voneinander gemahnt uns natürlich dieser Uebereinstimmung keine all'zu grosse Bedeutung beizumessen, doch nimmt dieselbe in der Reihe der indirekten Hinweise trotzdem eine gewisse Stellung ein. Die Unterlagerung dieser Bildungen durch das Neokom und das Auftreten von Thonen mit Septarien vom Simbirsk'schen Obernookomtypus unter denselben bestimmen die untere Abgrenzung dieser Schichten zur Genüge.

Für die Zugehörigkeit der über Neokom liegenden Sande mit grossen pflanzenhaltigen konkretionen zum Aptien spricht auch das nicht seltene Vorkommen im Ischmagebiet der plattenförmigen Aptkonkretionen mit *Amm. Deshayesi* und *bicurvatus* ganz derselben Art wie bei Simbirsk. Ich selbst fand drei Stücke davon bei Odes-Wom am rechten Ischmaufer.

Die Schwarze Kedwa.

Ich will hier noch etwas näher auf einen Aufschluss eingehen, der möglicherweise unsere Charakteristik der das Neocom überlagernden Sandschichten der Ischma vervollständigt. Derselbe befindet sich an einem der Nebenflüsse der Kedwa, und zwar an der sog. Schwarzen Kedwa.

In Anbetracht dessen, dass dieser Fluss noch nicht auf die Karten eingetragen ist und selbst von Geologen noch nicht besucht wurde, führe ich hier eine mit Hilfe des Kompasses und der Uhr angefertigte annähernde Skitze dessen Laufes an (Fig. 7); dieselbe wird künftigen Forschern das Auffinden der von uns an diesem Fluss angetroffenen Aufschlüsse erleichtern.

Fig. 7.
(Siehe im russisch. Text).

Der eben erwähnte, oder besser gesagt die zwei dicht bei einander liegenden Aufschlüsse führen den Namen Kritschat - Sschelje (oberes und unteres); dies waren stromaufwärts die letzten Aufschlüsse, die wir an der Schwarzen Kedwa besuchten. Ich will zuerst den eigenartigen Aufschluss Untere Kritschat-Sschelje beschreiben (Fig. 7 u. 8).

Fig. 8.
(Siehe im russisch. Text).

Im rechten, der Stromrichtung nach unterem, Aufschluss werden die oberen Schichten durch Geschiebesande gebildet, denen eine Schichtenfolge von 17—19 Mtr. weisser Sande und dunkler Glimmerthone unterlagert ist. In letzterer lassen sich drei Teile unterscheiden: *в. б. п.*—die oberen weissen Sande (8—10 Mtr.) mit bituminösen Thonzwischenlagen; *с. п.*—graue Sande mit dunklen Lehmzwischenlagen; *т. г.* — dunkle Glimmerthone mit häufigen Sandzwischenlagen (2 Mtr.) und endlich *н. б. п.*—die unteren weissen Sande mit feinen dunklen Lehmzwischenlagen.

Zur Mitte des Aufschlusses machen sich über die ganze vertikale Ausdehnung der Schichten, einschliesslich der oberen weissen Sande, die ganze Mitte des Aufschlusses verhüllende abgeschwemmte Massen (*с*), die der hier austretenden Feuchtigkeit ihre Entstehung verdanken und unter denen Sande von violetter Färbung besonders in die Augen fallen, bemerkbar. Die linke Hälfte des Aufschlusses ist wieder trocken und nicht maskiert. Hier werden näher zu dem abgeschwemmten Teile die in vertikalen, etwas gebogenen Schichten gelagerten violetten Sande (*ф. п.*) sichtbar. Weiter fällt ein steil gestellter, von Konglomeraten gebildeter Gang oder Schichtenrest (*к.*) auf, dessen Geröllstücke von unten nach oben an Grösse stetig zunehmen. Das Streichen dieser Schicht fällt mit der Stromrichtung NNW—20° beinahe zusammen, das Fallen beträgt 70° nach W. Links von dem Gang treten noch auf eine gewisse Strecke ebenfalls steil abfallende Schichten (*с. п.*) stellenweise schwach zementierten Sandes auf, während noch weiter links schräge (in einem Winkel von crc. 30°) rötlich—braune eisenhaltige Sandschichten (*к. п.*) auf einer Höhe von 30—40 Mtr. ausgehen.

Die weissen Glimmersande mit Thonzwischenlagen, die den rechten (der Stromrichtung nach, unteren) Teil des Aufschlusses zusammensetzen, zeigen in petrographischer Hinsicht eine auffällige Aehnlichkeit mit den weissen Aptsanden der Sperlingsberge und des Dmitrowschen Kreises des Gouv. Moskau.

Im oberen Kritschat-Sschelje (Fig. 9 u. № 11 der Fig. 7) treten fast auschliesslich die weissen Sande zutage; erst in der Nähe des linken Endes desselben treten unter ihnen die braunen Konglomerate aus (*к*). An diesem linken Ende zeigen die Schichten eine nahezu horizontale Lagerung, während uns in dem ganzen übrigen Aufschluss deutlich eine ziemlich regelmässige Antiklinale, deren Sattel von den Geschiebesanden abgetragen erscheint, entgegentritt.

Fig. 9.
(Siehe im russisch. Text).

Ich will in Kürze noch einiger Aufschlüsse an der Schwarzen Kedwa erwähnen.

Im Aufschluss 10 am rechten Ufer erkennt man horizontal gelagerte Geschiebesandschichten mit feinen Thonzwischenlagen. Etwas stromaufwärts von dieser Stelle legt der Fluss an seinem linken Ufer ebensolche Sande blos, deren Basis geschiebelose Sande bilden. Im Aufschluss 9 tritt eine weisse Sandschichtenfolge von bedeutender Mächtigkeit aus, wie ja auch schon der Name dieser Stelle—Pylam-Nyrd-Sschelje (Weisse Sandschlucht) besagt. Der Aufschluss 8 besteht durchgehends aus weissem Sand. Zwischen dem 7-ten und 8-ten Aufschluss macht sich in einer Schlucht am rechten Ufer ein kleiner Ausstrich brauner Konglomerate bemerkbar. Die 7-te Bloslegung wird von Geschiebesanden, die von Geschiebelehm unterlagert ist, gebildet. In den Aufschlüssen 6 (gegenüber dem Hause des Timotheus) und 5 (Gordjol-Sschelje) treten Geschiebesande zutage. Ungefähr einen Klm. unterhalb des Gordjol-Sschelje ist eine crc. 7 Mtr. betragende Schicht weisser Sande mit Thonzwischenlagen und grünlichen, Pflanzenreste führenden Sandsteinen blosgelegt; unter diesen Schichten treten auf einer Höhe von crc. 2 Mtr. über dem Wasserspiegel braune eisenhaltige Sandsteine und Konglomerate mit nahezu horizontaler Lagerung hervor, die sich längs dem Fluss crc. 30 Mtr. weit verfolgen lassen. Dieser Aufschluss ist insofern von Interesse, als hier die Überneokomsande mit Pflanzenresten der Ischma und die weissen Sande des Kritschat-Sschelje innige Beziehungen offenbaren und ausserdem ihr Verhältniss zu den sie unterlagernden braunen Konglomeraten erkennbar wird. Im 4-ten Aufschluss treten uns braune Sandsteine, die von weissen Sanden überlagert werden, entgegen. Der dritte Aufschluss wird schon durch Juraablagerungen gebildet. Die Decke des Aufschlusses bilden Plattenkalke mit *Auc. Lahuseni*, welche von Thonschichten, oben mit *Bel. absolutus*, unten mit *Bel. Oweni*, unterlagert werden; unter den Thonen treten hart am Wasserspiegel braune Sande hervor. Der 2-te Aufschluss besteht ausschliesslich aus Geschiebesand. Im 1-ten Aufschluss ist eine ziemlich komplizierte Schichtenfolge von Geschiebeablagerungen, unter denen Thone mit *Bel. lateralis* und *Auc. volgensis* hervortreten und noch tiefer Thone mit Belemniten die sich dem *B. absolutus* anschliessen, blosgelegt. (Fig. 10).

Fig. 10.
(Siehe im russisch. Text).

c. n.—hellgelbe geschichtete Sande.
n. i.—Sande mit unregelmässigen Geröllezwischenlagen.
i. в.—Kiessand mit grossen Klumpen Geschiebelehms.
к.—lockere Konglomerate.
n.—feinerer Sand.
к. n.—Grober Sand.
B. l.—Thone mit *Auc. volgensis* und *Bel. lateralis*.
B. a.—Thone mit Belemniten, die sich dem *Bel. absolutus* anschliessen.
o.—Geröllschutt.

Schlussbemerkungen.

Die oben besprochenen Untersuchungen zeigen mit völliger Deutlichkeit, dass an der Ischma in der grössten Mehrzahl der Aufschlüsse dislozierte Schichten auftreten, und zwar lassen sich diese Dislokationen weder in der Art ihres Vorkommens, noch in ihrem Charakter durch irgend lokale Ursachen erklären und wir sehen uns genötigt zuzugeben, dass die tektonischen Bewegungen in dem der Timankette anliegenden Teil des Petschoragebietes während der palaeozoischen Aera oder vor Bildung der Kellowayablagerungen noch bei weitem nicht ihren Abschluss erreichten.

Werfen wir nun einen Blick darauf, auf welche Weise sich diese Daten mit unserer Kentniss des russischen Mesozoicums in Einklang bringen lassen.

Vor einigen Jahren entwarf ich auf Ersuchen des verstorbenen Professors A. De Lapparent mehrere Karten der Verbreitung der Meere und des Festlandes in Russland während der verschiedenen Epochen der Jura- und Kreideperiode für dessen „Traité de Géologie". Bei Durchsicht selbst der stark verkleinerten Karten, wie sie im Lehrbuch De Lapparent's (auf den palaeographischen Kärtchen Europas) wiedergegeben sind oder wenn wir uns einfach die Litteraturangaben ins Gedächtniss zurückrufen, kann man leicht ersehen, dass das Petschoragebiet während der Epochen des Kelloway, Séquanien, Kimmeridge, Portland, möglicherweise ganz zu Anfang des Aquilon [1]), des Unterneokoms, des Oberneokoms, zum Teil des Aptiens, vom Meer überflutet wurde. Das Meer trat hier dagegen für die ganze Epoche des Lias und Doggers (wenn man nicht die Zone des *Macrocephalites Ischmae* dem oberen Dogger zurechnet), des Oxford, des Aquilon (den Anfang desselben vielleicht ausgenommen) und für sämmtliche Epochen der Kreidezeit, angefangen vom Gault, zurück. Das Meer, welches das Timangebiet bedeckte, bildete einen Teil der bemerkenswerten Meeresbassins, welches sich von hier aus über das Syssola- und Wetlugagebiet bis in das Simbirsksche und Saratowsche Wolgagebiet hin ausdehnte. Die Verbreitung und die Umrisse dieses Meeres wechselten, ebenso wie die der sich ihm anschliessenden, von W nach O hinziehenden Mittelrussischen Meeresstrasse, natürlich mit jeder Epoche der mesozoischen Aera. Nur

[1]) Nachdem ich dieses Gebiet persönlich besucht habe, komme ich zur Überzeugung, dass die Karte des Aquiloniens einiger Aenderungen bedarf.

БИБЛИОТЕКА

während der Dauer des Unterkelloway's und vielleicht noch des oberen Neokoms lassen sich diese Wanderungen der Strandlinie wenigstens teilweise einem allgemeinen Steigen des Spiegels des Ozeans in der nördlichen Halbkugel zuschreiben. Während der anderen Epochen wurden die Veränderungen der Strandlinie nicht von einem wahrnehmbaren allgemeinen Ansteigen des Meeresspiegels begleitet, und die Ursachen dieser Veränderungen müssen in lokalen Bewegungen, d. h. also schwachen Hebungen und senkungen der Erdrinde gesucht werden.

Im Jahre 1903 machte ich in einem, in einer Sitzung der Moskauer Gesellschaft der Freunde der Naturwissenschaften verlesenen, Berichte darauf aufmerksam, dass solche stark in die Länge ausgedehnte, doch breite und flache Einsenkungen der Erdrinde in kontinentalen Gebieten sich wesentlich sowohl von Synklinalfalten, als von Geosynklinalen unterscheiden und in der Wissenschaft bis jetzt noch keine besondere Bezeichnung führen, und ich schlug daher vor, sie Syneklisen zu nennen [1]).

Die eben erwähnten Veränderungen der mesozoischen Meere im östlichen und zentralen Russland fanden im Zusammenhang mit den Veränderungen der meridionalen Ostrussischen und der WO Zentralrussischen Syneklise statt. Die Bewegungen der Ostrussischen Syneklise erreichten scheinbar während der Epochen des Aptien und Gault eine besondere Intensität und führten zum völligen Abschluss des nördlichen Abschnittes dieser Sineklise für die Meere der oberen Kreidezeit; die westöstliche Einsenkung gewinnt von da an eine vorwiegende Bedeutung in der Geschichte der Meere des russischen Mesozoicums. Später, um die Mitte der Kreidezeit, nach dem Turon und Emscher (Zone des *Inoceramus involutus*) greifen die tektonischen Bewegungen auch auf den südlichen Teil der Ostrussischen Syneklise über, wo sich nun die Astrachan-Saratowsche meridionale Gebirgskette erhob, deren Lage und Struktur durch die kürzlich erschienenen Arbeiten A. D. Archangelsky's und A.W. Pavlow's klargelegt wurde.

So steht denn die Geschichte der russischen mesozoischen Meere mit den im Timangebiet erkennbaren tektonischen Erscheinungen in völligem Einklange, während es schwer fallen würde das völlige Innehalten der tektonischen Bewegungen in nachpaläozoischer Zeit und das völlige Fehlen irgend welcher Störungen aller nachpermischen Ablagerungen mit der ausserordentlichen Unbeständigkeit der Umrisse der Meere während aller Epochen der Jura- und Kreideformation zu vereinigen. Diese Bewegungen der Erdrinde in nachpalaeozoischer Zeit in dem der Timankette anliegenden Gebiet konnten natürlich nicht ohne Einfluss auf die Tektonik der Timankette selbst bleiben, doch fehlt uns zur Zeit noch die Möglichkeit die Grenzen dieses Einflusses zu bestimmen; ebenso unmöglich erscheint fürs erste die genaue Bestimmung der Epoche, in welcher die tektonische Bewegung, welche die Faltenbildung der mesozoischen Ablagerungen dieses Gebietes veranlasste, ihren Höhepunkt erreichte. Wir wissen nur, dass zur Zeit der Bildung der Geschiebeablagerungen die Falten des Jura und der unteren Kreide bereits zerstört und stellenweise durch die Erosion derart abgetragen waren, dass sie selbst dort nicht unter den Diluvialbildungen hervortreten, wo ein Fluss ein tiefes Bett in die letzteren eingeschnitten hat. In Anbetracht der eben angeführten Erörterungen über das Verschwinden der Seestrasse in diesem Gebiet bereits im Laufe der Gaultepoche und über die tiefgehenden Veränderungen in der Verbreitung der Meere des Europäischen Russlands während der oberen Kreidezeit, ebenso wie dessen, dass im östlichen Russland, wenn auch in einem anderen Teile desselben, tektonische Bewegungen während der oberen Kreidezeit stattfanden, scheint mir die Annahme die grösste Wahrscheinlichkeit für sich zu haben, dass die letzten Dislokationen in dem der Timankette anliegenden Gebiet um die Mitte der Kreidezeit, d. h. zu Ende der unteren und in der ersten Hälfte der oberen Kreide, vor sich gingen. Der Ersatz der Meeresbildungen im oberen Teile des Mesozoicums dieses Gebietes durch mächtige, Pflanzenreste führende Sandablagerungen, die wir als voraussichtlich dem Aptien angehörend ansahen, lassen uns annehmen, dass bereits zu dieser Zeit hier geokratische Verschiebungen der Strandlinie in Kraft traten und an Stelle einer Seefazies hier eine kontinentale eintrat.

Im Zusammenhang mit diesen Daten über die Tektonik des Timangebiets gewinnen die Hinweise auf die Dislokationen der mesozoischen Schichten des dem nördlichen Ural anliegenden Streifens ein besonderes Interesse [2]).

[1]) S. „Wissenschaftliches Wort". 1903, lief. II, s. 144.

[2]) **D. Ilovaïsky.** *Bull. des Natur. de Moscou № 4, 1903, p. 432.* **D. Ilovaïsky.** *Annuaire géol. et minéral. de la Russie t. VIII, liv. 8—9, p. 260, 265, 266.*

А. Обнаженіе на правомъ берегу р. Ижмы ниже д. Кересъ.
Auflagerung von quartären Sanden auf Jura-Schichten am rechten ufer der Ischma unterhalb des Dorfes Keres.

Б. Обнаженіе Паруса-щелье, между устьемъ р. Кедвы и д. Картоельской.
Gesteinsentblösung Parussa-Sschelje zwischen Kedwa-Mündung und Kartoelskaia.