

*Институт Геологической Карты.
Восточно-Азиатская секция.*

Юрские морские отложения в Восточном Забайкалье.

И. Е. Худяев.

The Jurassic marine deposits in Eastern Transbaikalia. By J. Khudiaev.

ВВЕДЕНИЕ.

Настоящая статья представляет собой результат обработки юрской фауны, собранной геологами, работающими в Забайкалье, а также материала, добытого мною летом 1929 г. Весной 1929 г. Палеонтологическим подотделом б. Геологического Комитета переданы были мне для обработки сборы следующих лиц: С. А. Призанта сборы 1927 г. из окрестностей с. Турги, в бассейне р. Талангуя и окрестностей с. Онон-Борзи; Ю. П. Деньгина, сборы 1927 г. в верховье пади Антии; К. Г. Войновского-Кригера сборы 1926 г. по пади Большой Кулинде (правый приток р. Газимура, вблизи Газимурского завода); Е. А. Преснякова и Н. И. Толстихиной сборы 1928 г. по той же пади.

Летом 1929 г. мне, совместно с О. М. Кичигиной, работавшей в партии в качестве коллектора, удалось посетить следующие пункты: 1) по р. Онон от ст. Оловянной и до д. Ср. Шароной (пл. X—30 и IX—30)¹⁾; 2) окрестности с. Турги (пл. IX—32); 3) по пади Антии (пл. X—30); 4) окрестности с. Онон-Борзи (пл. IX—33); 5) вблизи пос. Базоновского (пл. X—34); 6) окрестности с. Кавыкучи Газимурского (пл. IX—35) и 7) по пади Большой Кулинде, правому притоку р. Газимур (пл. VIII—35). Во всех этих пунктах нами составлены основные разрезы юрских отложений, собрана флора и фауна, за исключением пунктов 5 и 6, где найдены лишь скудные растительные остатки (рис. 1).

Необходимо заметить, что лето 1929 г. необычно изобиловало дождями, сильно затруднявшими полевые работы.

Определения наиболее хорошо сохранившихся растительных остатков были произведены В. Д. Принада, большая же часть собранных нами образцов, повидимому, не поддается определению.

Обработка фауны произведена мною при участии О. М. Кичигиной. Краткое описание определенных форм будет мною дано в особой статье.

Пользуюсь случаем выразить признательность за многочисленные указания и разнообразную помощь при составлении настоящей статьи следующим лицам: О. М. Кичигиной, С. А. Призанту, А. Л. Лисовскому, Ю. М. Шейнманну, С. А. Музылеву, Ю. П. Деньгину, В. Д. Принада и Е. П. Брунс.

¹⁾ Здесь и в дальнейшем №№ планшетов взяты по военной ~~таблице~~ масштаба две версты в 1 дюйме.

Литература.

Впервые вполне четко о существовании морских юрских отложений в районе говорит А. Озерский в 1867 г. В его статье ¹⁾ мы находим следующие указания: „По речке Турге, впадающей с правой стороны в Онон, открыто около деревни Тургинской осадочное образование позднейшего возраста; в нем находят *Posidonomya Becheri*, *Pholidophorus macrorynchus* (Eichw.); слышал также об открытии вместе с ними аммонитов, но видеть их самому не случилось; осадки эти причислить можно к юрским“.

Об этих ископаемых в 1875 г. упоминает Н. С. Боголюбский в объяснительной записке к рукописной геологической карте Восточного Забайкалья.

М. Неймайр ²⁾ писал: „Юрские отложения встречены кроме того в горах Восточной Сибири, а также к югу от озера Байкала, в окрестностях Нерчинска и истоков реки Амура“.

А. П. Герасимов ³⁾ свиту песчаников, сланцев и конгломератов, развитых в верховье р. Турги и верхнего течения р. Онон-Борзи, относил предположительно к палеозою. Автор различает два отдела, из которых нижний представлен, главным образом, тонкослоистыми темными кварцево-глинистыми сланцами, реже кварцитами, а верхний отдел состоит почти исключительно из песчаников и конгломератов.

М. М. Тетяев ⁴⁾, не давая новых определений возраста осадочным породам, отмечает, однако, однообразный литологический состав их—песчано-глинистая фауна в виде сланцев, псаммитов песчаников и конгломератов. Автор отводит большую роль в метаморфизации указанных отложений более поздним гранитным интрузиям, настолько изменившим осадочные породы, что предыдущие исследователи отличали их по возрасту. М. М. Тетяев также предположительно всей этой свите приписывает палеозойский возраст.

С. А. Докторович-Гребницкий ⁵⁾ приводит детальное описание литологического состава песчано-сланцевой толщи и изменений в контактах с более поздним гранитом. В отношении определения возраста и стратиграфических соотношений автор не дает ничего существенно нового.

Здесь же следует упомянуть о находке „ясного остатка аммонита“ Шмидтом ⁶⁾ „на р. Унде, недалеко от впадения ее в Онон в круто поднятом кристаллическом глинистом сланце“, хотя этот участок нами захвачен уже не был.

М. М. Тетяев ⁷⁾, на основании работ целого ряда его сотрудников, производивших съемку между рр. Газимуром и Аргунью, устанавливает мезозойскую свиту, лежащую несогласно и трансгрессивно на палеозойских (верхний девон и нижний карбон в нижней части) породах. Мезозойские отложения представлены конгломератами, песчаниками и сланцами, охарактеризованными хорошо сохранившейся фауной. В ней наблюдается обилие слоистых туфов и эффузивов. К юго-западу эти образования замещаются конгломератами, песчаниками и сланцами. Мезозой сильно дислоцирован с общим северо-восточным простиранием складок.

¹⁾ Очерк геологии, минеральных богатств и горного промысла Забайкалья, стр. 17. СПб., 1867.

²⁾ История земли, Т. II, стр. 291. СПб., 1902.

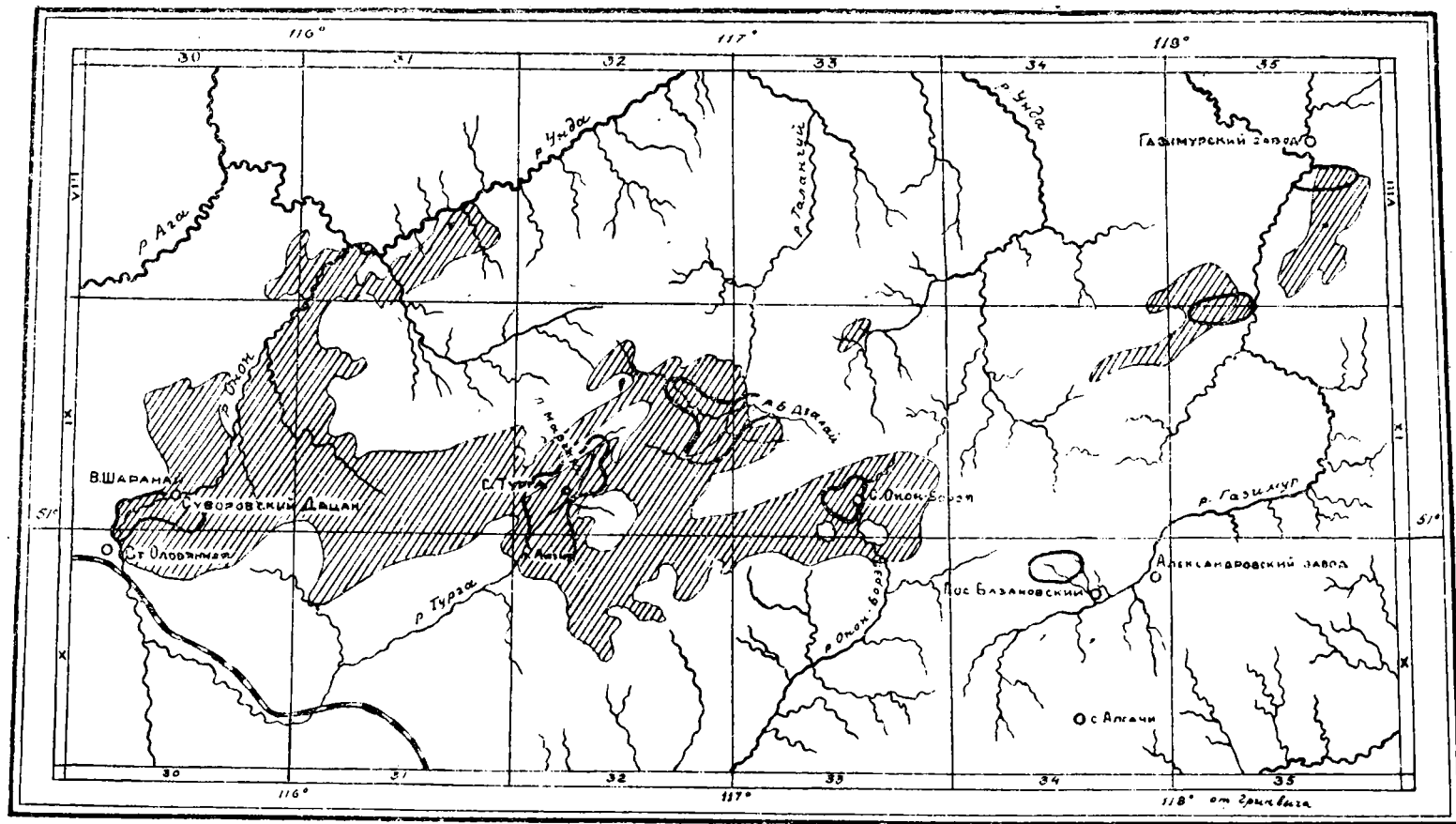
³⁾ Геологические исследования в Заяблонье в 1897 г. (предварительный отчет). Геол. иссл. и разв. раб. по лин. Сиб. ж. д., в. XVIII. Геологич. исследования в Центральном Забайкалье. — Он же. Описание обнажений. Там же, вып. XXIII, стр. 533—544

⁴⁾ Вольфрамовые и оловянные месторождения Онон-Борзинского района Забайкальской области. Мат. по общ. и прикл. геологии, вып. 32. 1918 г.

⁵⁾ Вольфрамовые месторождения Кукульбея. Мат. по общ. и прикл. геологии, вып. 38. 1921.

⁶⁾ Тр. СИБ. Эксп. Физ. Отд., 1, стр. 9.

⁷⁾ Новые данные по геологии Забайкалья. Вестн. Геол. Ком., 1927, № 1.



Области развития морской фауны



Районы сбора фауны и составления стратиграфического разреза

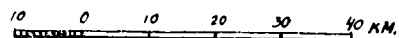


Рис. 1. Карта исследованной части Восточного Забайкалья.

В бассейне р. Газимура обнаружены значительные останцы покрова шариажа, сложенные мезозоем с хорошо выраженной морской фауной и девоном. Корни аллохтона, по мнению автора, следует искать к юго-востоку. Автор без сомнения признает здесь альпийскую зону складчатости.

К. Г. Войновский-Кригер ¹⁾ отмечает находки морских мезозойских отложений в ряде пунктов на берегах правых притоков р. Газимура. В сланцах и песчаниках были найдены белемниты, пластинчатожаберные и стебли морских лилий. Среди растительных остатков А. Н. Криштофовичем определены: *Williamsonia pecten* (Phill.) Fox—Str., *Nilssonia cf. orientalis* Heer.

Ю. М. Шейнманн ²⁾ сообщает об открытых им морских мезозойских отложениях с фауной по р. Онону, сложенных в крупные складки северо-восточного простирания. Автор высказывает предположения, что мезозойское море Забайкалья связано с морем бассейна Амура и через него с Тихоокеанскими мезозойскими морями.

М. М. Тетяев ³⁾ на основании работ семи партий в 1927 г. считает, что нормальный геологический разрез представляется не стратиграфическим, а тектоническим. Автор дает следующий сводный разрез сверху вниз:

Палеозой (?)	}	аллохтонные свиты.
Нижняя юра морская		
Юра неизвест. возраста		
Палеозой		

Верхняя юра (и может быть мел)—аутохтонная (?) свита.

Таким образом автор считает, что коренным комплексом пород является верхнеюрская свита континентального типа с появлением в верхах угленосных отложений, возможно, мелового возраста. Происхождение покровов рекомендуется искать на территории Китая. Позже тот же автор ⁴⁾ различает три комплекса аллохтонных образований: 1) алгачинская юра и известково-сланцевый палеозой; 2) морская юра и доюрские интрузии и 3) карбон, метаморфическая толща и катакlastические и гнейсированные породы. Для нас важно оттенить здесь, что М. М. Тетяев относит к различным аллохтонным комплексам морскую юру и так называемую алгачинскую юру, в которой не найдено морской фауны.

Ю. М. Шейнманн ⁵⁾ делит юрские отложения по р. Онону на три отдела: 1) нижние сланцы, 2) свита конгломератов и 3) верхние сланцы. В нижних сланцах автору удалось найти фауну, в которой, по определению А. П. Павлова, мы имеем дело с *Aegoceras centaurum* d'Orb. переходным к *Aeg. capricornu* или *Polymorphites Fischeri* Naug. Найдены также остатки *Pelecypoda* и *Pentacrinus subangularis* Miller. Фауна указывает на лейасовый возраст нижней толщи (средний лейас). На севере района, к Н от с. Караксар, сланцы и песчаники свиты верхних сланцев замещаются толщей лав и туфов, лежащей непосредственно на туфогенном конгломерате.

Здесь же следует указать, что при составлении статьи я пользовался рукописями предварительных отчетов и полевыми картами С. А. Призанта, В. П. Деньгина и С. А. Музылева и познакомился с теми схемами разрезов, которые были даны указанными авторами на основании литологического характера пород.

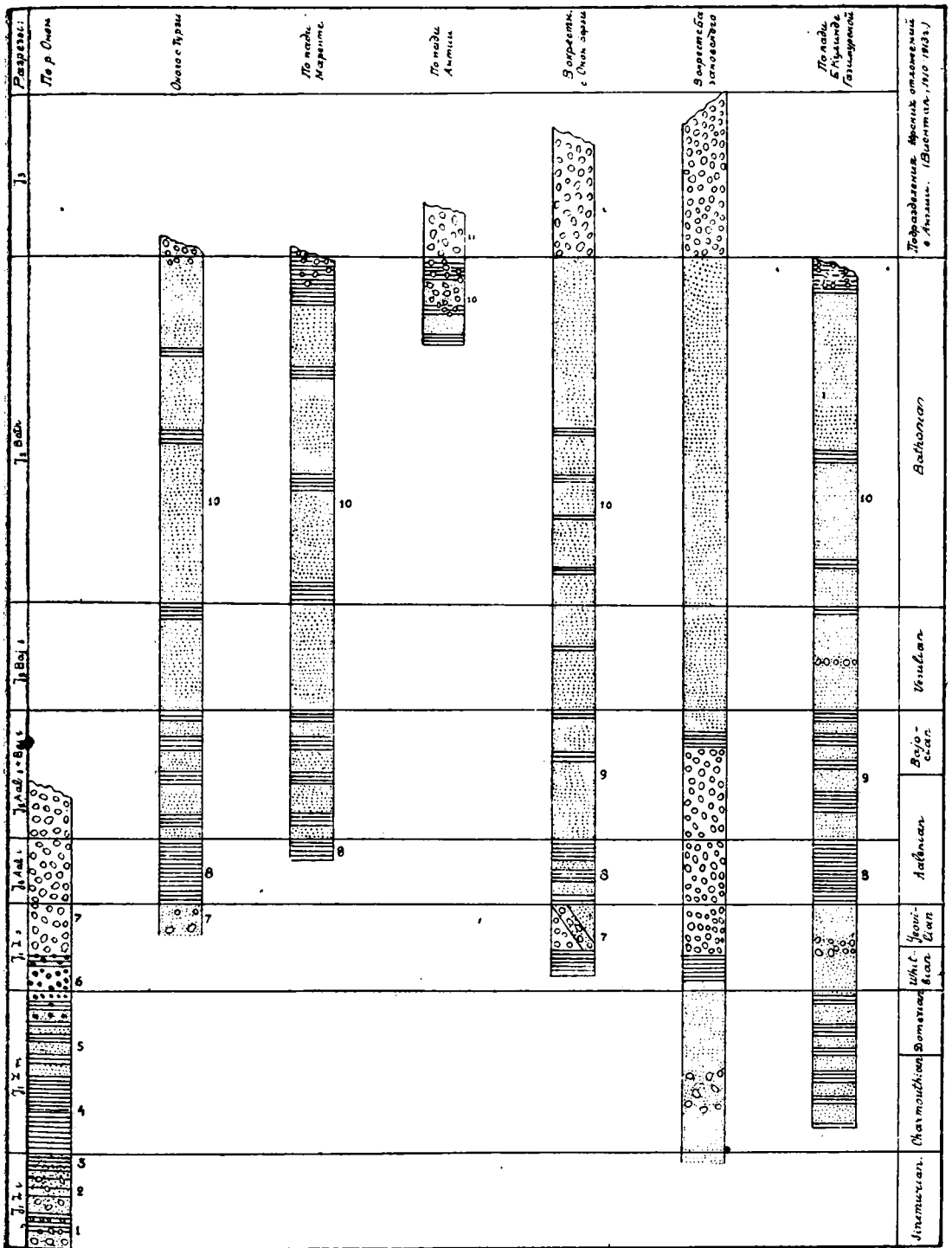
1) Вестн. Геол. Ком., 1927, № 2.

2) Там же.

3) К геологии и тектонике Забайкалья. Вестн. Геол. Ком., 1927, № 8—9.

4) Вестн. Геол. Ком., 1928, № 2.

5) Исследования в окрестностях с. Оловянного в Восточном Забайкалье. Изв. Геол. Ком., 1927 г., т. XLVI, № 10.



Вертикальный масштаб примерно = 1 : 10 000

Рис. 2. Схема возрастных соотношений морских юрских отложений Восточного Забайкалья в главнейших разрезах.

Разрез морских юрских отложений.

При составлении сводного разреза морских юрских отложений мною учитывались, по возможности, изменения литологического состава пород в горизонтальном направлении, состав фауны и флоры и тектоника. Так как все морские юрские отложения в исследованной области представлены кластическими образованиями, то естественно и изменения в литологическом составе пород весьма несложны и выражаются, главным образом, в различии механического состава. В качестве примера можно указать на не редкие переходы глинистого сланца в песчаник, песчаника в конгломерат и т. д. Небольшие изменения наблюдаются также и в самом составе псаммитов и более или менее грубых песчаников. Эти изменения выражаются, главным образом, в различии состава галек конгломератов и в разной степени обогащения песчаников полевым шпатом. Ясно, что эти различия стоят в тесной связи с теми породами, разрушению которых обязаны своим происхождением юрские породы.

Органическое содержание юрских отложений довольно скудное и состоит из мелких частиц органического материала, окрашивающего обычно глинистые сланцы в темный цвет, остатков более или менее точно определяемой флоры и фауны; сохранность и флоры и фауны обычно неудовлетворительна: наблюдается сильная деформация, не сохранились раковины и детали строения организмов.

Следует заметить, что сохранность органических остатков тесно связана с механическим составом содержащих их пород. Так, наиболее удовлетворительно флора и фауна сохранились в тонких песчано-глинистых сланцах, реже в тонких песчаниках, очень редко, и то почти всегда неопределимые, в грубых песчаниках, и редкие растительные остатки имеются в конгломератах с грубым песчаниковым цементом. Поэтому мы имеем громадные толщи, которые не удается охарактеризовать фаунистически.

Фауна состоит, как это увидим ниже, большей частью, из *Pelecypoda*, представители которых, как известно, не всегда могут служить для точного определения возраста содержащих их горизонтов. Точная стратиграфия затрудняется также и интенсивной дислоцированностью юрских отложений. В виду всего этого определения возраста до некоторой степени условны. Тем не менее, я беру на себя смелость дать общий стратиграфический фон с довольно детальными подразделениями разреза, имея в виду то обстоятельство, что новые исследования несомненно сгладят неизбежные шероховатости. При этом я опираюсь на несколько горизонтов, охарактеризованных аммонитами.

Таким образом, составляя стратиграфическую колонку снизу вверх, мы можем представить ее в следующем виде:

1, L. i. 1. Наиболее нижним горизонтом необходимо считать конгломерат, состоящий, главным образом, из гранитных, кварцевых и песчаниковых галек, сцементированных плотным серым песчаником. С конгломератом перемежаются прослои серого кварцитовидного песчаника. Нижней границы конгломератовой толщи наблюдать не удалось, и потому мощность ее осталась точно не определенной, но не менее 80 м. Органических остатков, достаточно ясных для определения, здесь не найдено. Этот горизонт выступает на левом берегу р. Онон в 1 км. к северо-востоку от Цуголовского Дацана, затем в ряде небольших падей далее к северу на протяжении около 3 км. и наконец в виде небольшой глыбы найден около г. Аргалей вблизи выхода известковых песчаников каменноугольного возраста.

Очевидно, мы имеем здесь дело с базальным конгломератом юрских отложений.

2. Выше залегает темный слабо песчаный глинистый сланец, в котором изредка встречаются мелкие окатанные гальки известкового песчаника. В нижней части этого горизонта найдены растительные остатки и несколько выше *Crenatula aff. olifex* Quenst. и *Hinnites Davaei* Dum.

Первая из указанных форма не поддается точному определению, но как говорит и само название, очень близка к ниже-лейасской *Cr. olifex* (Lias α), а также и к *Cr. oxynoti* Quenst. (Lias β).

Вторая форма встречается в самой нижней части среднего лейаса в Западной Европе. Верхнюю часть описываемого горизонта наблюдать не удалось и потому мощность его также точно трудно установить, но она не меньше 100 м. Выходы этого горизонта наблюдаются приблизительно в тех же пунктах, где и выходы гор. 1.

3. Выше следует толща темносерых песчано-глинистых сланцев, обнаруживающих местами чрезвычайно тонкую слоистость. Иногда к сланцам примешивается довольно грубый серый песчаник. В этом горизонте нами найдены растительные остатки, а также: *Nucula palmae* Sow., *Nucula inflexa* Sow., *Nucula* sp. ind. (cf. *N. variabilis* Sow.), *Cuculaea* sp. (cf. *C. oxynoti* Quenst.).

Первые две формы, допускаящие определение с достаточной точностью, встречаются в нижнем ¹⁾ и в среднем лейасе²⁾, что позволяет нам признать за описываемым горизонтом скорее возраст верхней части нижнего лейаса. Это тем более правдоподобно, что следующий выше горизонт несомненно принадлежит к нижней части среднего лейаса.

Этот горизонт (3) прослеживается вдоль правого берега р. Онон на протяжении нескольких километров против Цуголовского Дацана, затем обнаруживается также на правом берегу р. Онон, вблизи устья пади Прямой, на правом борту п. Прямой против верхнего конца д. В. Шаронай и по пади Волчьей. Мощность горизонта может быть исчислена примерно в 50 м.

J₁ L. m. 4. Выше следует толща темного песчано-глинистого сланца, приобретающего местами тонкослоистый характер. В изломе нередко наблюдаются мельчайшие складки, напоминающие собой фигуры подводного скольжения. Имеются также мелкие разности ripple marks. В этом горизонте нами найдены растительные остатки, неопределимые *Pelecypoda*, *Plagiostoma* sp., *Limea* cf. *acuticosta* Goldf., отпечатки и ядра мелких аммонитов: *Uptonia* cf. *jamesoni* Sow., *Uptonia* sp. №№ 1 и 2, *Ammonites* (? *Uptonia*) sp. и *Ammonites* sp. ind.

Все эти ископаемые, не допускающие в отдельности по своей сохранности вполне точного определения, но в то же время чрезвычайно близкие к определенным формам из нижней части среднего лейаса, позволяют нам считать, что мы имеем дело с нижней половиной зоны *Belémnites clavatus* по Dumortier (бассейн Роны) или иначе с Lias γ по Quenstedt, или, наконец, по подразделению Buckman, наш горизонт соответствует зоне *jamesoni* яруса Charmonthian, который относится автором уже к нижнему лейасу Англии. Очевидно, из этого же горизонта найдены Ю. М. Шейманном ³⁾ и определены акад. А. П. Павловым аммониты: *Aegoceras centaurum* d'Orb., переходный к *Aeg. capricornu*, или *Polymorphites Fischeri* Haug, указывающие также на средне-лейасовый возраст. Описанные тонкослоистые сланцы кверху переходят в более песчанистые и массивные сланцы, обычно лишенные слоистости. Наиболее хорошо этот горизонт обнажается на правом берегу р. Онон у самого устья пади Прямой, затем местами по самой пади, как например, у верхнего конца д. В. Шаронай. Мощность всего горизонта равна примерно 170 м.

Отчасти к гор. 4, отчасти же к более верхним членам юрской толщи условно отношу также и толщу песчано-глинистых сланцев, переслаивающихся с аркозовым песчаником, встреченную нами вблизи устья пади Б. Кулинды (пл. VIII—35).

5. Выше располагается большая толща серых песчано-глинистых сланцев с большим количеством прослоев тонкого песчаника. Нами наблюдался этот горизонт вблизи вершины пади Прямой, на гряде между падами Прямой и Волчьей и на левом борту пади Прямой, против центральной части д. В. Шаронай. Из ископаемых найдены неопределимые *Pelecypoda*, растительные остатки и *Beaniceras* cf. *centaurum* d'Orb., указывающие также на синхроничность этого горизонта с частью зоны *Bel clavatus* Dumortier (нижняя половина среднего лейаса). Мощность этого горизонта нами определена примерно в 125 м.

¹⁾ Quenstedt, Jura, tab. 13, L. β.

²⁾ Oppel. Mittl. Lias γ und δ.

³⁾ Иссл. в окр. с. Оловянного. Изв. Геол. Ком., 1927 г., т. XLVI, № 10, стр. 1235—1236.

6. Выше следует тонкий темносерый песчаник, отличающийся от песчаника из гор. 5 лишь присутствием мелких стяжений пирита. Изредка здесь встречаются также и плохо сохранившиеся растительные остатки и неопределимые *Pelecypoda*. Прослежен этот горизонт по падам Прямой и Волчьей. Мощность его равна 160—170 м. Может быть горизонту 6 и даже гор. 5 синхроничны и аркозовые песчаники и песчано-глинистые сланцы в нижней части пади Б. Кулинды в районе Газимурского завода. Мощность их не менее 450 м.

В виду отсутствия достаточно точно определенной фауны возраст этой толщи может быть определен лишь косвенными путями. Очевидно, что залегая согласно на породах нижней половины среднего лейаса, описываемый горизонт прежде всего будет соответствовать верхней половине среднего лейаса, т.е. зоне *Pecten aequivalvis* по классификации Dumortier (бассейн Роны) или ярусу Domesian английского лейаса (Buckman) или же, наконец, Lias δ (Quenstedt).

Но очень возможно, что гор. 6 верхней своей частью соответствует также самым нижним горизонтам зоны *Hildoceras bifrons* по классификации Dumortier (бассейн Роны) и самым нижним горизонтам Whitbian (exaratum zone, Buckman) в Англии. В таком случае к описываемому горизонту должен быть отнесен также и темный глинистый сланец с ископаемыми: *Dactyloceras* cf. *annulatum* Sow., *D. annulatum* Sow. var. n., *D. aff. athleticum* Simpson, *Dactyloceras* sp. ind., *Dactyloceras* cf. *gracile* Simpson, *Belemnites* sp. ind., *Dentalium* sp. ind., *Inoceramus* sp. ind., членики *Crinoidea*.

Этот сланец с фауной был обнаружен С. А. Призантом по р. Талангуй (басс. р. Унды, пл. IX—32, обн. 258) приблизительно на 6 км. выше д. В. Гирунино. Нами этот горизонт установлен также в обнажении по северо-западной части холма в с. Онон-Борзи (около церкви). Очевидно этот сланец мы можем рассматривать как переходный горизонт от среднего лейаса к верхнему.

Ј, L. s. 7. В районе исследований Ю. М. Шеймманна (ст. Оловянная) выше следует мощная свита конгломерата, состоящая из превосходно окатанных галек гранита, кварца, песчаника и подлежащих юрских сланцев.

Гальки сцементированы темносерым тонким песчаником, местами глинистым, в котором также изредка наблюдаются мелкие стяжения пирита. Определенных органических остатков в конгломерате не найдено. Мощность конгломерата в районе д. В. Шароной равна примерно 400 м. Что же касается возраста, то, очевидно, нижние горизонты принадлежат верхнему лейасу, в то время как верхние его горизонты быть может синхроничны уже нижней части средне-юрских отложений.

Синхроничный, по моему мнению, конгломерат мы находим вблизи устья пади Сивачи (окр. с. Онон-Борзи). Здесь он перемежается с грубым песчаником и достигает мощности 200 м. Кроме того, в этом конгломерате участвуют валуны, достигающие 30 см. в поперечнике. К фациальным изменениям этого же горизонта следует отнести грубые аркозовые песчаники с прослоями конгломерата по пади Б. Кулинде, в верхней своей части представленные лишь песчаниками. Мощность конгломератов и песчаников примерно равна 180 м. Залегают они здесь на перемежаемости аркозовых песчаников и песчано-глинистых сланцев, отнесенных выше к гор. 6 и отчасти к гор. 5. По пади Таменге, в районе с. Турги, верхняя часть горизонта 7 выражена своеобразным конгломератом из кусков полевого шпата, кварца, просто гранитной дресвы, сцементированных песчано-глинистым материалом. Наблюдаемая мощность этой породы не более 25 м. Отсюда собрана богатая фауна С. А. Призантом и нами: *Helcion subrugosa* K h u d., *Helcion* sp. ind., *Inoceramus* aff. *gryphoides* Goldf., *Inoceramus* sp. indet., *Lima* aff. *Janberti*; Dum., *L. aff. tenuistriata* M ü n s t., *Lima* sp. indet., *L. aff. rigida* Goldf., *L. semicircularis* Goldf. var., *Limea* sp. indet. *Limatula* aff. *globularis* Laube, *Pecten* cf. *pumilus* Lam., *Hinnites* aff. *velatus* Goldf., *Oxytoma deleta* Dum., var. *turgensis* K h u d., *Hemithyris* sp. indet., *Cardinia* sp. indet., *Ostrea* sp. indet., *O. vallata* Dum. ? *Trigonia* sp. indet., *Rhynchonella* aff. *serrata* Sow., *Rh.* sp. indet., *Spirifer* sp. indet.

По пади Б. Дзалай (правый приток р. Талангуя) в литологически сходном горизонте С. А. Призантом собраны (зап. часть пл. IX—33): *Lima semicircularis* Goldf.

var., *Lima* sp. indet., *Lima* sp. indet., *Ostrea* sp. indet., ? *Cypricardia* sp. indet., *Rhynchonella* sp. indet.

К этому же горизонту следует отнести серый песчано-глинистый сланец, с участками гравия по пади Заключной в окрестностях с. Онон-Борзи. Гравий рассеян также по всей породе и местами образует скопления неправильной формы.

Отсюда определены: *Porporoceras Andraei* Simpson, *Trachylgoceras* cf. *rubescens* Dum., *Whitbyceras* cf. *lythensis* Young and Bird, *Dactylioceras* cf. *braunianum* d'Orb., *D.* cf. *vermis* Simpson, *D. mucronatum* d'Orb., *Dactylioceras* sp. indet.

Видимая мощность—50 м.

К этому же горизонту следует отнести также и серый песчаник с неправильными участками темносерого глинистого сланца, обнажающийся на юго-восточной части холма в с. Онон-Борзи (около церкви), имеющий мощность около 75 м. Здесь встречаются редкие *Pelecypoda*.

Приведенная здесь фауна с достаточной точностью определяет возраст содержащих ее пород, а именно, верхний лейас зоне *Hildoceras bifrons* (бассейн Роны), Lias e (Quenstedt), Whitbian and Jeovilian (Buckman, Англия).

Более тонкое подразделение горизонта, как это делает Buckman для соответствующих слоев Англии и ряд других авторов для разных районов Зап. Европы, с имеющимся материалом невозможно, но совершенно очевидно, что здесь мы имеем фауну средних и верхних горизонтов верхнего лейаса.

J₂, Aal. i. 8. Выше следует серый глинистый сланец, местами темный и плотный. По пади Заключной (пл. IX—33) сланец переслаивается с прослоями тонкого аркозового песчаника. По р. Ыкагуй (пл. IX—32) С. А. Призантом из этого горизонта найдены: *Lytoceras torulosus* Schubler, *Lioceras* cf. *opalinum* Rein., *Posidonomya* cf. *Suessi* Opp., *Thracia* sp. indet., *Quenstedtia* sp. indet., отпечатки неопределимых аммонитов, *Avicula* sp. inden., *Oxytoma Münsteri* Goldf. и неопределимые *Gastropoda*. По пади Б. Кулинде (пл. VIII—35) найдены: *Belemnites* sp. ? cf. *B. dorsetensis* Opp., *Nucula* aff. *acuminata* Goldf., *Leda Diana* d'Orb., *Leda claviformis* Sow., *Jancredia* sp. indet.

По пади Сивачи в тонких песчаниках найдены: *Nucula Hausmanni* Roem., *Inoceramus* sp. indet.

Повидимому этот же горизонт прослеживается также по пади Нарин (пл. IX—32), где, однако, найдены лишь неопределимые *Pelecypoda*. В верховье пади Таменги (пл. IX—32) в соответствующих сланцах найдены многочисленные *Cardinia* sp., *Lucina* sp. В вершине пади Каменки С. А. Призант нашел *Posidonomya* sp. inden.

По пади Б. Дзалай (приток р. Талангуя) в сланце, быть может принадлежащем к гор. 8, С. А. Призантом найдены остатки *Belemnites* sp.

Мощность этого горизонта равна примерно 120 м. Приведенные списки фауны указывают нам на принадлежность его к нижним горизонтам средней юры, т.е. к зоне *Opalinum* верхнего лейаса по классификации Dumortier (*Br. α* по классификации Quenstedt и Aalenien inf. по классификации других авторов ¹⁾).

J₂, Aal. s + Baj. i. 9. Если в горизонте 8 мы уже встречали прослой песчаника, то выше в гор. 9 песчаник начинает играть одинаковую роль с песчано-глинистым сланцем и местами даже доминирует над ним. Пример последнего мы видим по пади Заключной (пл. IX—33), при чем в песчанике появляются даже прослой конгломерата. По падам Таменге и Шивии (пл. IX—32) песчаники немного уступают сланцам, переслаиваясь с ними. Здесь в сланцевых прослоях изредка встречаются плохо сохранившиеся остатки: *Thracia* sp. indet., *Oxytoma* cf. *inaequivalvis* Sow., *Nucula* sp. indet., *Pholadomya* sp. indet., *Rhynchonella* sp. indet., *Terebratula* sp. indet., а также растительные остатки: *Czekanovskia rigida* Heer, *Cz. setacea* Heer, *Equisetites* sp., *Ginkgolepida* Heer, *Cladophlebis* sp., *Cladophlebis haiburnensis* L. et H. Sow., *Pityophyllum Nordenskiöldi* (Heer), *Nath. Podozamites lanceolatum* (L. et H.) Sow. Почти такую же картину представляет перемежаемость песчаника и сланца по пади Б. Кулинде

¹⁾ См. также Z. à Dumortieria et Z. à *Lioceras opalinum* et *Grammoceras aalense* в работе N. Schneider. Etude strat. et pal. de l'Aalenien de Gundershoffen.

(пл. VIII—35). Здесь найдены: *Modiola gregaria* Quenst., *Myacites cf. ferratus* Quenst., *Pseudomonotis elegans* Goldf., *Lucina* sp. indet.

По пади Нарин (пл. IX—32) фауны не найдено.

Хотя на основании пластинчатожаберных не всегда бывает безопасно дать определение возраста, но я все же осмеливаюсь синхронизировать гор. 9 с верхней частью аальского яруса и отчасти с нижней частью байоского яруса средней юры, т.-е. с зонами *Amm. murchisonae* и *Amm. concavum* и более верхними горизонтами. Весьма возможно, что с описываемой перемежаемостью синхроничны песчано-глинистые сланцы по правому борту пади Маректы (пл. IX—32), наблюдавшиеся нами главным образом в осыпи. Отсюда собрана фауна: *Lima* aff. *rigidula* Phill., *Limatula gibbosa* Sow. var., *L. helvetica* Oppel var., *Pseudomonotis doneziana* Boriss., *P. cf. echinata* Sow., *Oxytoma cf. münsteri* Goldf., *O. inaequalis* Sow. var., *Pecten cf. acuticosta* Lam., *Ceromya cf. bruncata* Ag., *C. aff. conformis* Ag., *Mytilus* aff. *solenoides* Morris and Lycett., *Pholadomya* sp., *Rhynchonella* sp. indet., *Belemnites* sp.

В Онон-Борзинском районе, по пади Заключной в верхней части описываемого горизонта найдены: *Oxytoma* sp. indet., *Limatula helvetica* Oppel var. По пади Дзалай (правый приток р. Борзи, пл. IX—33) С. А. Призантом в тонком песчанике с редкими гальками, принадлежащем к этому горизонту, собраны: *Pronoella cf. trigonellaris* Schloth., *Astarte* sp. indet. Мощность этой толщи достигает 300 м.

2, *Baj. s. + Bathian*. 10. Еще выше располагается огромная толща, существенно песчаниковая. В нижней части толщи песчаники обычно мелкозернистые и нередко еще перемежаются с прослоями песчано-глинистого сланца. Встречаются также довольно мощные серии аркоза, местами преобладающие над тонкими песчаниками. Из этой части горизонта по пади Маректа найдены: *Garantia bifurcata* Zieten. *G. sp. indet.*, *Lytoceras* sp. indet., *Placunopsis oblonga* Laube. Фауна эта указывает на принадлежность нижней части гор. 10 к верхнему байосу. Здесь же найдены остатки *Equisetites* sp. По пади Таменге (пл. IX—32) в этом горизонте найдены: *Pityophyllum* sp., *Cladophlebis* sp., *Czekanovskia rigida* Heer., *Equisetites* sp., *Equisetites cf. columnaris* Bronn. По пади Б. Кулинды, в слоях, относимых нами условно к верхнему байосу, имеются также прослой конгломерата и песчаника с гравием.

Выше песчаник постепенно грубеет, чаще встречается грубый аркоз, попадаются также и песчаники грауваккового характера с мелкими конкрециями серного колчедана. Глинистые породы встречаются лишь в самой верхней части горизонта (падь Маректа, пл. IX—32; падь сухая Антия, пл. X—32; падь Б. Кулинды, пл. VIII—35), но и в них нередко можно встретить галечные прослой и отдельно вкрапленные гальки. В песчаниках по падам Антии и Сухой Антии (пл. X—32) найдены: *Pseudomonolis echinata* Sow., *Perisphinctes* sp. indet., *Sphaera* sp., а в вышележащем песчано-глинистом сланце: *Myacites cf. sinistra* Ag., *M. cf. recurvum* Phill., *M. cf. gregarius* Zieten., *Gresslya cf. peregrina* Phill., *Inoceramus* sp. indet., *Modiola* sp. indet., *Modiola* sp. indet., *Cyprina* aff. *loweana* Morris and Lycett., *Ostrea cf. explanata* Goldf., *Lucina* sp. indet., *Belemnopsis* sp. indet., *Rhynchonella* sp. indet. Любопытно отметить, что ядра *Rhynchonella* образуют местами целые прослой. Из растительных остатков следует отметить: *Fhoenicopsis* sp., *Pityophyllum Nordenssiöldii* (Heer.) Nath., *Cladophlebis* sp. В песчано-глинистых породах на левом борту пади Маректы найдены: *Oxytoma cf. inaequalis* Sow., *Avicula contracta* Quenst., *Trochus monilitectus* Phill. В таких же породах на правом берегу р. Турги, ниже пади Озерной найдены: *Ammonites* sp. indet., *Pseudomonotis cf. echinata* Sow., *Avicula contracta* Quenst., *Rhynchonella cf. triplicosta* Quenst., *Pleurotomaria* sp. indet. В верховьях пади Б. Кулинды в соответствующих песчано-глинистых породах с рассеянными гальками и прослоями галек имеется прослой с многочисленными остатками устриц и других *Pelecypoda*: *Ostrea explanata* Goldf., *Ostrea cf. fuscicentris* M. Lissa, *Ostrea* sp. indet., *Exogyra lingulata* Walton., *Perma isognomoides* Stahl var. 1, 2, 3, 4 и 5, *Cyprina* aff. *loweana* Morris and Lycett., *Cyprina loweana* Morris and Lycett.

Хотя фауна большей частью и имеет неудовлетворительную сохранность, но весь комплекс ее дает нам основание заключить, что верхняя часть гор. 10 синхронична бат-

скому ярусу, включая и самые верхние зоны его и быть может самые нижние горизонты келловей. Мощность всего горизонта не менее 1.100 м. ¹⁾

Жз. 11. Выше следует толща конгломерата, состоящая из галек и валунов гранита, кварца, кварцита, серого песчаника и темного глинистого сланца. Толща эта, слабо развитая по падам Таменге, Шивин, Маректе и местами совершенно пропадающая в пределах пл. IX—32, значительно сильнее развита уже по пади Антия (северная часть пл. X—32) и в прилегающих участках и достигает 120 м. мощности. Еще более сильное развитие конгломерат получает в районе с. Онон-Борзи, пл. IX—33 и в пределах пл. X—33 и X—34 и затем далее к юго-востоку. По данным Ю. П. Денъгина, в пределах пл. X—33 мощность конгломерата достигает 2.500 м. В районе Газимурского завода конгломератовая толща, очевидно, развита чрезвычайно слабо или даже совершенно отсутствует. Возраст конгломерата за неимением палеонтологических данных может быть определен исключительно на основании того, что в ряде пунктов бассейна р. Турги и вблизи с. Онон-Борзи он подстилается песчаниковой и глинистой толщей верхней части средней юры, при чем более или менее заметного углового несогласия между двумя свитами не наблюдается. Очевидно, мы вправе приписать конгломерату в этих разрезах верхне-юрский возраст, т.-е. от келловей и выше, и, до некоторой степени условно, тот же возраст мы должны приписать хотя бы части конгломерата в пределах развития алгачинской юры С. А. Музылева; верхняя же часть толщи может быть принадлежат уже нижнему мелу.

Здесь будет уместно остановиться на вопросе об отношении фаунистически охарактеризованной морской юры и так называемой алгачинской юры. Автор этого названия С. А. Музылев делит всю толщу на четыре отдела, имеющие следующую последовательность начиная снизу:

1) Акатуевская свита аркозов и граувакк, общей мощностью не менее 500 м. В верхней части свиты в песчано-глинистых сланцах имеются следующие растительные остатки, по определению В. Д. Принада: *Cladophlebis haiburnensis* (Lindley et Hutton) Sow., *Cladophlebis* sp., *Phoenicopsis* sp., *Feildenia* sp. и *Nilssonia* sp.

2) Базановская свита конгломератов, мощностью в 400 м., залегающая согласно с акатуевской свитой.

3) Бохтинская свита аркозов и граувакк, ничем не отличимых от акатуевских. В нижней части свиты из глинистых сланцев собрана флора, среди которой по определению В. Д. Принада имеются следующие формы: *Czekanowskia rigida* Heer, *Cladophlebis nebbensis* Brongn. sp., *Cladophlebis* sp., *Pityophyllum Nordenskiöldii* (Heer) Nath., *Leptostrobus* sp., *Czekanowskia setacea* Heer, *Carpolites* sp.

Мощность свиты не менее 1.000 м.

4) Верхне-газимурская свита конгломератов, мощность не менее 1.500 м.

Напомним, что в соседних планшетах к западу Ю. П. Денъгин дал двухчленное деление юрских отложений, считая снизу:

1) Сланцевая свита с прослоями песчаников. В верхней части свиты нами определена фауна батского яруса (см. выше п. Антия) и согласно определению В. Д. Принада из сборов Ю. П. Денъгина мы здесь имеем флору; *Coniopteris* sp. n. aff. *arguta*, *Cladophlebis* sp., *Czekanowskia rigida* Heer, *Phoenicopsis* sp., *Ginkgodium* sp., *Podosomites lanceolatus* (Lindley and Hutton.) Sow.

2) Конгломератовая толща, переход к которой от предыдущей толщи постепенный. Мощность этой толщи 2.000—2.500 м. Конгломератовая толща покрывается песчаниковой толщей, очевидно, мелового возраста и быть может верхняя часть конгломератов также относится уже к нижнему мелу. Таким образом, часть конгломератовой толщи отвечает

¹⁾ После того, как была написана настоящая статья, летом 1930 г. В. А. Мелиоранским была обнаружена фауна в темных глинистых сланцах и песчаниках вблизи устья пади Широкой (Ковычукской, пл. VIII—35). Из этих сборов много позже были определены: *Exogyra lingulata* Walton, *Osirea explanata* Goldf., *O. aff. acuminata* Sow., *Ostrea* sp. indet., *Placunopsis* aff. *davaicensis* M. Liss. На основании этой фауны мы можем считать, что упомянутые сланцы и песчаники относятся к батскому ярусу и синхроничны фаунистическому горизонту в верховьях пади Б Кулинды.

всей верхней юре. Автор отмечает сильное уменьшение мощности конгломератов по направлению к западу, до 150 м.

Я имел возможность осмотреть разрезы алгачинской юры С. А. Музылева только в северной части ее развития, в окрестностях д. Базановской. И я считаю, что моих личных наблюдений недостаточно для изменения схемы С. А. Музылева, оперировавшего с огромным материалом. Поэтому в дальнейшем я и буду основываться на вышеприведенном его разрезе. Здесь обращают на себя внимание два горизонта конгломератов, а именно базановская свита, как внутриформационное образование и верхнегазимурская свита, завершающая разрез. Обращаясь к тому сводному разрезу, который нами дан выше на основании наблюдений в огромной области, мы также имеем внутриформационные конгломераты, сменяющиеся в горизонтальном направлении песчаниками или граувакками. Возраст этого горизонта мы определяем, как верхне-лейасовый. В Оловянинском районе этим конгломератом завершаются вообще юрские отложения и они отчасти синхроничны, очевидно, с средне-юрскими горизонтами. Таким образом у нас есть основания предположить хотя бы частичную синхроничность базановских конгломератов с верхне-лейасовыми. Еще более легко провести параллель между верхними конгломератами окрестностей с. Онон-Борзи, конгломератом по пади Антии и других районов с верхнегазимурскими конгломератами, приравнивая их к верхне-юрским образованиям. Таким образом алгачинская юра представляется нам лишь фацией морской юры, более обогащенной псаммитами и, очевидно, образовавшейся в менее глубокой и, может быть опресненной, части бассейна. Отсутствие фауны в алгачинских аркозах менее всего должно смущать нас при подобных сравнениях, так как по всему району в аркозах или в других более или менее грубых песчаниках фауны почти не найдено или найдены лишь чрезвычайно плохо сохранившиеся следы. Подобные же следы и отпечатки точно неопределимые, нам удавалось находить также и в аркозах около с. Базановского, в обоих горизонтах алгачинской юры.

Обращаясь к флоре бохтинской свиты, мы видим, что она имеет сходные формы с средне-юрскими образованиями районов исследований Ю. П. Денъгина и с средне-юрскими отложениями пл. IX—32. Такими формами являются: *Czekanowskia rigida* Heer, *Cladophlebis* и *Pityophyllum* sp. Указаниями на то, что флора эта не является руководящей, мы конечно, игнорировать не можем, но не должны обходить молчанием и подобное сходство тем более, что уже высказывались мнения о принадлежности этих форм к средней юре.

Таким образом всю толщу морских юрских отложений я отношу ко всем трем главным отделам юры: к лейасу с мощностью около 600—650 м., к деггеру с мощностью около 1.800 м. и к мальму, сложенному толщей конгломератов огромной мощности в юго-восточной части района.

Фациальные условия.

Рассмотрим теперь вкратце фациальные условия того бассейна, в котором образовалась огромная толща юры, достигающая мощности почти 4.000 м. При этом не следует забывать, что почти во всей толще юрских отложений встречаются растительные остатки, свидетельствующие о близости берегов.

Нижний лейас состоит из конгломерата, очевидно, базального и незначительной толщи песчано-глинистого сланца, переходящего без существенного изменения в песчано-глинистые сланцы среднего лейаса и самой нижней части верхнего лейаса. В течение этого огромного промежутка времени условия седиментации были, очевидно, достаточно постоянными, обеспечивающими образование почти однообразной толщи терригенных осадков, мощностью примерно в 550 м. и, повидимому, и одновременными на значительном пространстве. На это указывает то обстоятельство, что почти одинаковые литологически толщи среднего лейаса мы имеем по р. Онон и по р. Газимуру. Эти пункты отстоят друг от друга примерно на 170 км. Однако, здесь же следует оговориться, что часть песчано-сланцевой толщи в Газимурском районе отнесена к среднему лейасу до некоторой степени условно, на основании соотношений с фаунистически охарактеризованными горизонтами нижней части средней юры.

Как литологический состав пород, слагающих всю эту толщу, так и фауна *Lima*, *Nucula*, *Hinnites*, *Crenatula* достаточно убедительно говорят за то, что общая глубина бассейна была незначительной. Но, очевидно, выполнения бассейна все же почти не было заметно на протяжении огромного промежутка времени. В конце среднего лейаса или в начале верхнего начинают образовываться сернистые соединения железа, обусловившие появление мелких стяжений серного колчедана.

В середине верхнего лейаса условия седиментации существенно изменились, о чем нам ясно говорит появление конгломератов, замещающихся в горизонтальном направлении сланцами, содержащими гравий, или более или менее грубыми песчаниками. Очевидно, некоторые части бассейна настолько обмелели, что представляли собой прибрежные полосы и накапливали на своем дне исключительно псаммиты.

В это время можно наметить передвижение береговой линии к югу или к юго-востоку, что повлекло за собой регрессивный характер залегания верхнего лейаса. Фауна последнего состоит, главным образом, из мелких форм, как *Lima*, *Limea*, *Ostrea*, *Rhynchonella* и др., к которым лишь изредка примешиваются аммониты. На юго-востоке района в течение среднего и верхнего лейаса был, очевидно, еще более мелкий бассейн, в котором однако накапливались мощные свиты аркозов и отчасти конгломерат (акатгевская и нижняя часть базановской свиты алгачинской фации). Очевидно, и здесь не происходило полного выполнения бассейна вследствие прогибания его дна.

С наступлением средней юры северо-западная береговая линия имела, очевидно, положительный характер движения, вследствие чего образовались согласно и трансгрессивно залегающие сланцы и песчаники в пределах пл. IX—32 и IX—33. При этом, в начале доггера на юго-востоке района продолжали отлагаться конгломераты (верхняя часть базановской свиты алгачинской фации). Конгломераты же продолжали образовываться в современном районе р. Онон, завершив здесь всю серию юрских образований.

Эти движения береговой линии приводят к тому, что в средней части района начинают осаждаться песчано-глинистые, достаточно тонкие, отложения, но скоро опять, в байосе, сменяются песчаниками, с небольшими прослоями песчано-глинистых пород. Местами песчаники довольно грубые, местами представляют аркозы, содержат прослои конгломератов или слои с отдельными гальками. Мы имеем типичные мелководные образования. Заполнения бассейна в течение длительного промежутка времени (до бата включительно) однако еще не происходит. В верхне-батское время опять начинают образовываться сернистые соединения железа. Фауна аальского яруса, байоса и бата в основе состоит из *Pelecypoda*, с преобладанием *Nucula*, *Lima*, *Pseudomonotis*, *Oxytoma*, *Myacitis* *Ceromya*. Реже встречаются *Gastropoda* (*Pleurotomaria* и *Trochus*) и *Brachiopoda* (*Rhynchonella*). Остатки последних образуют иногда целые прослои (Антия). Сравнительно редко встречаются аммониты и белемниты. В батских отложениях появляются также *Ostrea* и *Perna*, образующие местами настоящие банки (Газимурский район). Таким образом почти вся средняя юра сложена мелководными осадками, и весьма возможно, что средне-юрский бассейн имел меньшие размеры по сравнению с лейасовым.

В верхне-батское время или в начале келловоя началось еще большее обмеление бассейна—уменьшение его размеров и образование мощной толщи конгломерата в юго-восточной части района, продолжавшееся в течение всего верхне-юрского времени и, очевидно, в начале мелового периода. Огромная толща конгломерата в мелком бассейне, конечно, могла отложиться только при условии постепенного прогибания дна бассейна при постоянном отсутствии равновесия между последним и континентом.

Согласно сообщению В. Д. Прина да ¹⁾ вблизи устья р. Амура разрез юрских отложений сходен с разрезом алгачинской фации.

В Удском крае вблизи устья р. Биранджи ²⁾ в песчаниках с прослоями сланцев К. Богдановичем собрана юрская фауна.

С. Diener отсюда определил: *Oxytoma Münsteri* Bronn., *Pseudomonotis* cf. *echinata* Smith, *Pecten* (*Camptonectes*) cf. *obscurus* Sow., *Pseudomonotis* sp. ind. aff.

¹⁾ Мне сообщила из доклада О. М. Кичигина.

²⁾ К. Bogdanowitsch und Dr. C. Diener. Ein Beitrag zur Geol. d. Westküste d. Ochotskischen Meeres.

substriata Münst., *Terabratula* sp. indet. aff. *intermedia* Zieten, *Terabratula* sp. ind. aff. *ventricosa* Hartm.

На основании этих ископаемых Diener относит эти отложения к средней юре, а точнее к верхней части байоса или к нижней части бата.

П. Виттенбург¹⁾ указывает на мощные песчаниковые отложения в районе г. Владивостока с двумя горизонтами конгломератов. Здесь найдены: *Pleuromya* sp., *Modiola* sp., *Pleurotomaria* sp., *Millericrinus* sp., *Spirangium* sp. и *Lingula* cf. *tenuissima*. Автор склоняется признать за этими отложениями средне-юрский возраст.

В. А. Обручев²⁾, согласно сообщению Е. Л. Ашечевича, помещает следующую схему юрской свиты Южно-Уссурийского края (сверху):

1) Сучанский отдел (вельд-малым): отложения пресных или солоноватых вод — песчаники и сланцы. Мощность 3.000 м.

2) Амурский отдел (доггер) — мощные отложения туфового материала, сортированного водами пресных или солоноватых бассейнов, с примесью нормальных механических осадков, особенно в средней части, где выделяется также мощная толща конгломерата, среди которого и под которым имеются пласты угля. Мощность 960 м.

3) Монгуанский отдел (лейас — рэт) — песчаники. Отмечается кратковременное вторжение моря в верхнем лейасе и переходных слоях к доггеру, отложившее слои с *Pecten*, *Avicula*, *Pseudomonotis*, *Millecrinus*, *Bingula*, *Modiola*, *Pleurotomaria*, *Pleuromya*. Мощность — 1.700 м.

В последнее время в Сучанском районе Н. А. Криштофовичем и М. А. Павловым³⁾ на основании находки *Aralia lucifera* Kryshch. указываются ниже-юрские отложения, а именно верхний предел для никанской свиты Криштофовича, не моложе апта. Таким образом быть может следует пересмотреть приведенные подразделения мезозойских отложений Южно-Уссурийского края.

Высшие части острова Аскольда сложены из юрских песчаников⁴⁾ с морской фауной — *Trigonia costata*, *Perisphinctes* и др. *Trigonia costata* указывает на средне-юрский возраст песчаников.

В Японии, в районе Rikuzen согласно данным проф. Jimbo юрские отложения можно подразделить на шесть горизонтов. Они слагаются песчано-глинистыми сланцами, песчаниками и глинистыми сланцами и, очевидно, опрокинуты, так как самые нижние слои проф. Jimbo (Cyrenabed) по определению М. Yokoyama⁵⁾ оказались средне-юрскими и самые верхние глинистые сланцы должны быть отнесены к нижней половине лейаса. Таким образом считая снизу разрез Rikuzen представляется в следующем виде:

IV — глинистый сланец с *Harpoceras Ykianum* Yokoyama, *Schlotheimia Jimboi* Yokoyama, *Lytoceras* cf. *lineatum* Schl.

V — песчано-глинистый сланец с *Arietites*.

Горизонты V и VI Yokoyama относит к лейасу. Следующие горизонты уже причислены к доггеру.

IV — плотный светлосерый песчаник, переполненный раковинам *Trig. costata* Lyc., *Belemnopsis* sp.

III — глинистый сланец с раковинами, подобными *Estheria*.

II — глинистый сланец с *Gastropoda*, *Lamelli branchiata* u *Crinoidea*.

I — темный глинистый сланец, переполненный *Cyrena lunulata* Yokoyama, *C. oblonga* Yokoyama, *Trigonia hosonrensis* Yokoyama, *Gervillia trigona* Yokoyama.

¹⁾ Notiz über Trias und Jura bei Wladiwostok und Umgebung. N. Jahrb. f. Min. etc., 1909. Bd. 1, I.

²⁾ Геологический обзор Сибири, стр. 207.

³⁾ А. Н. Криштофович и М. А. Павлов. Открытие аптских слоев, охарактеризованных флорой двудольных, в Сучанском районе. Вестн. Геол. Ком., т. III, 1928 г., № 8.

⁴⁾ В. А. Обручев, l. c., стр. 208.

⁵⁾ On some Jurassic fossils from Rikuzen. Journ. of the Coll. of Sc. Imper Univ. Tokyo., vol. XVIII. 1904 г.

В районе Nagato ¹⁾ в так называемой Inustone series, состоящей из толстых слоев глинистого сланца, песчаника и конгломератов, в верхней ее части, имеется фауна, определенная и описанная Yokoуama: *Hildoceras chrysanthemum* Yokoуama, *H. densicostatum* Yokoуama, *H. Inouei* Yokoуama, *Gramnoceras* (?) Okada Yokoуama, *Harpoceras* sp., *Coeloceras Subfibulatum*, Yokoуama, *Dactyloceras heliothoides* Yokoуama и много *Pelecypoda*.

Автор без сомнения относит перечисленную фауна к верхнему лейасу.

Довольно любопытный разрез имеется в районе Echizen ²⁾. Здесь на конгломерат (базальный, согласно Matsushimа) налегает комплекс сланцев и песчаников, подразделяющийся на три части: нижний с аммонитами (*Perisphinctes* и *Oppelia* ³⁾), оксфордского габитуса), средний с растительными остатками и верхний *Cyrena* bed.

В районах Kaisekiyam и Mitoda имеются также морские средне-юрские конгломераты, сланцы и песчаники с фауной ⁴⁾: *Rhynchonella Haradai* Neum., *Turritella* sp., *Purpuroidea*? sp. и *Harpoceras japonicum* Neum. Мезозойские отложения здесь очень сильно дислоцированы и средне-юрские отложения этих районов лежат несогласно на сильно дислоцированных триасовых породах.

Возвращаясь теперь к юрским отложениям Восточного Забайкалья, мы невольно замечаем фацциальное сходство их с синхроничными образованиями по восточному побережью Азии и Японии. В верхнем лейасе и в доггере исследованного района имеются чрезвычайно близкие формы, как, например: *Cyrena*, *Perna* и *Dactyloceras*, встречающиеся также в соответствующих отложениях Японии. Очевидно, и образование юрских отложений указанных выше районов происходило в одном и том же бассейне и в сходных условиях. Горизонт с *Estheria* в районе Rikuzen не нарушает общего сходства, так как мелководный бассейн мог местами легко перейти в пресноводный. Фаунистически выраженных морских верхне-юрских отложений в Забайкалье мы пока не имеем, в отличие от верхне-юрских образований Японии. Однако, мы не должны упускать из виду, что верхне-юрские *Aucella* и др. *Pelecypoda* найдены на южном склоне Станового хребта ⁵⁾.

В районе р. Умалта, Буреинского района был найден и доставлен мне аммонит который чрезвычайно близок к портландской форме *Perisphinctes Boidini* ⁶⁾.

Очевидно, типичные верхне-юрские морские отложения мы имеем и в бассейне р. Амура. В нашем же районе они выражены лишь конгломератами несомненно водного происхождения, занимающими лишь незначительную часть области развития морских лейасовых и средне-юрских образований. Суммируя последние указания, мы имеем основание указать, что юрская трингрессия в Восточном Забайкалье, Японии и быть может на побережье современного Охотского моря, приурочена еще к нижнему лейасу. С этого времени морской бассейн продолжал занимать эти области до самой верхней юры, временами сокращая свои размеры и изменяя положения береговой линии. Моментами части бассейна приобретали пресноводный режим. С начала верхней юры можно констатировать значительное сокращение бассейна, и типично морские образования с этого времени занимают лишь сравнительно незначительные пространства. Полная картина всех этих движений, однако, в настоящее время не представляется ясной, и нам остается ждать результатов новых исследований. Невозможно также пока и более или менее

¹⁾ M. Yokoуama. Jurassic Ammonites from Echizen and Nagato. Journ. of the Coll. of Sc. Imp. Univ. Tokyo, vol. XIX, Art. 20, 1904 г.

²⁾ Loc. cit.

³⁾ Они определены Yokoуama и названы новыми именами.

⁴⁾ Naumann, E. und M. Neumayr. Zur Geologie und Palaontologie von Japan Denksch. d. mat.-nat. Classe d. k. Acad. d. Wissensch. Bd. LVII, Wien, 1890.

⁵⁾ В. А. Обручев, loc. cit, стр. 205.

⁶⁾ Следует припомнить, что в Буреинском районе были найдены остатки белемнитов; среди флоры буреинских отложений, кроме средне-юрских форм были найдены также и более древние. Угленосная толща заключает прослой черного плотного песчаника с морской нижне-меловой фауной. А. Борисяк. Геол. очерк Сибири, стр. 106, 109, 117.

точно очертить юрский морской бассейн, особенно с запада. Был ли Забайкальский бассейн заливом западно-тихоокеанского моря или он соединялся через северный Китай с средиземноморским бассейном—для нас в настоящее время неясно.

В заключение следует указать, что литологически сходные отложения мы имеем в Англии (Yorkshire¹⁾ и быть может большое сходство в фауне можно объяснить близкими фаунальными условиями этих двух удаленных друг от друга областей. Я думаю, что нет необходимости продолжать дальнейший обзор фаун разных областей, тем более, что все это можно найти в сводке Uhlig'a²⁾.

Тектоника.

Естественно, что преследуя стратиграфические цели, мы не могли совершенно обойти и вопросы тектоники юрских морских отложений. Хотя наши данные, полученные сравнительно за короткий срок, не могут претендовать на полноту, я все же считаю нужным выступить со своими замечаниями, касающимися главным образом лишь деталей общей тектонической картины.

Работами предшествовавших исследователей было установлено, что юрские морские отложения собраны в складки северо-восточного простирания. При чем отмечалось, что эти складки бывают несколько опрокинуты на NW, что указывало о движении с юго-востока. Мне кажется эту опрокинутость складок на северо-запад следует подчеркнуть сильнее, тем более, что, пропустив это явление, в отдельных пунктах неизбежно приходится строить неверные стратиграфические разрезы. Так, например, в районе ст. Оловянной Ю. М. Шейнманном³⁾ дано трехчленное деление юрских отложений: нижние сланцы, конгломераты и верхние сланцы. Нам же удалось доказать в окрестностях д. В. Шароной при помощи фауны (*Beaniceras centaurum* d'Orb. и *Uptonia* of *Gamesoni*) синхроничность обоих горизонтов и их принадлежность отчасти к нижне-и средне-лейасовым, отчасти к более верхним горизонтам лейаса⁴⁾. В этом случае толща конгломератов залегает выше сланцев и слагает ядро синклинали, опрокинутой на северо-запад, а не является средним членом разреза. Отсюда вытекает и та огромная разница, которая получается при определении мощностей юрских отложений Ю. М. Шейнманном (3—3,5 км.) и мною (1.000—1.100 м.).

В окрестностях с. Онон-Борзи, в районе работ С. А. Призанта, мы видим то же явление. Здесь опрокинута на северо-запад огромная антиклиналь, в результате чего в соприкосновение с гранитами пришли местами и потому кажутся наиболее нижними песчаники верхнего доггера и верхне-юрские конгломераты; затем к юго-востоку на песчаники налегают темные песчано-глинистые сланцы и аркозы нижнего доггера, на эти последние налегают породы с типичной верхне-лейасовой фауной (*Porporoceras Andraei* Simpson, *Pseudolioceras*, *Trachylytoceras* и др.). Наконец, далее на юго-востоке выступает темный глинистый сланец с фауной (*Dactylioceras* cf. *gracile* Simpson) нижней части верхнего лейаса. Последний составляет ядро антиклинали, опрокинутой на северо-запад. Точно такую же картину мы наблюдаем и в районе Газимурского завода, по пади Б. Кулинде. Здесь юрские отложения, представленные верхне-лейасовыми и средне-юрскими сланцами и песчаниками с примесью конгломератов, также образуют огромную синклинали, опрокинутую на северо-запад. Во всех описанных случаях мы наблюдаем и мелкие второстепенные складки, усложняющие условия залегания юрских пород и их исследование. Описанная опрокинутость антиклинали в окрестностях с. Онон-Борзи привела С. А. Призанта к совершенно обратному и неверному представлению о последовательности юрских отложений в этом районе. Значительно более простые складки имеют место в окрестностях с. Турги, по пади Маректе и по пади Нарин

¹⁾ Buckman. Ammonites, p. I and IX.

²⁾ Uhlig, V. Die marinen Reiche des Jura und der Unterkreide Mitt. d. geol. gesellschaft. Wien, IV, 1911 г.

³⁾ Изв. Геол. Ком., 1927 г., т. 46, № 10.

⁴⁾ См. сводный разрез.

(пл. IX—32). И здесь их простираение также северо-восточное. К югу отсюда, по пади Антии средне-юрские отложения и вышележащие конгломераты, по данным Ю. П. Денгина, также сложены в прямые складки, но уже юго-восточного простираения. Повидимому, это явление следует приписать местному изменению общего северо-восточного простираения. Это последнее простираение выдерживается также в юго-восточной части района, в пределах развития алгачинской фации юры ¹⁾).

Кроме того, необходимо обратить особое внимание на разрывы сплошности и ненормальные соотношения пород различного возраста, образовавшиеся вследствие этих разрывов. Вполне ясные сбросы наблюдаются редко. Так, например, небольшой сброс с амплитудой, равной примерно 50—60 м., мы наблюдаем на гряде между падами Прямой и Волчьей в районе д. В. Шаропай. Гораздо чаще наблюдаются тектонические несогласия между морскими юрскими отложениями и породами других свит. В литературе ²⁾ в последнее время появился уже целый ряд указаний на ненормальные границы и тектонические соотношения между различными сериями пород, слагающих эту часть Забайкалья. Наши наблюдения лишь немного дополняют эти факты.

В районе с. Турги по падам Таменга и Шивии юрские отложения соприкасаются с лежащим к северу от них гранитным массивом, при чем в разных пунктах разными горизонтами. Так на гряде между двумя ветвями пади Таменги юрские отложения прилегают к граниту, отчасти конгломератовым верхне-лейасовым горизонтом, отчасти сланцевой толщей нижней части аальского яруса. Граница между гранитом и юрскими породами извилистая и по ней местами имеется милонитизированный песчаник. На левом борту пади Таменги юрские отложения налегают на гранит сланцевой толщей, соответствующей, очевидно, зоне *opalinum* нижнего догерра. Рядом на левом борту пади Шивии юрские отложения прислонены к гранитному массиву сланцевой толщей, принадлежащей верхней части аальского яруса. Поверхность стыка этих пород, очевидно, сложная, о чем можно судить по извилистой границе, намечающейся по склону холма. Эта поверхность в общем падает приблизительно к югу около 40°. Весьма любопытно то обстоятельство, что на границе гранита и юры имеются одиночные глыбы грубого песчаника с неудовлетворительно сохранившейся фауной, среди которой имеются остатки крупных *Spirifer*, напоминающие собой некоторые девонские формы.

Во всех этих пунктах совершенно ясно намечается тектоническая граница между гранитом и юрой. Наличие милонитизированной породы и глыб палеозойских пород на границе, а также характер последней приводят нас к выводу о надвинутости юры на гранит Базального конгломерата, который пытался установить здесь С. А. Призант ³⁾, совершенно нет. За базальный конгломерат им ошибочно был принят верхне-лейасовый горизонт темносерых сланцев с участками гранитной дресвы, с скоплениями гравия, кварца и полевых шпатов. Горизонт этот действительно соприкасается с гранитным массивом, но на очень небольших участках, и базальным конгломератом не является, а представляет собой лишь наиболее низкий горизонт юры из всей толщи, обнажающейся в окрестностях с. Турги.

Исключительно наглядный пример тектонической границы мы имеем в разрезах по бортам пади Маректы, правого притока р. Турги (пл. IX—32). Здесь, на левом борту пади, юрские отложения примыкают батским песчаником, содержащим гальки, к граниту с крупными ксенолитами. На границе их опять же наблюдается милонитизированная порода. Поверхность стыка этих пород, очевидно, падает к юго-востоку.

На правом борту той же пади юрские породы приходят в соприкосновение с гранитным массивом значительно дальше к западу, и здесь уже участвуют в стыке породы аальского яруса.

¹⁾ В самое последнее время, в 1930 г., С. А. Музылеву и О. М. Кичигиной удалось выяснить, что в районе пади Антии и пади Белектюя складки юго-восточного простираения сложены не мезозойскими, а палеозойскими отложениями, залегающими на ниже-меловых слоях.

²⁾ Ю. М. Шейнманн. Вестн. Геол. Ком., 1927 г., № 8—9.—М. М. Тетяев. Вестн. Геол. Ком., 1927 г., №№ 1, 8—9; 1928 г., №№ 2, 8.

³⁾ Неопубликованный отчет.

Однако, приблизительно против выхода гранита на левом борту пади, на правом борту у самой долины вдоль шоссе имеются также разрозненные выходы ксенолитного гранита, на которых лежат разные горизонты байосских сланцев и тонких песчаников.

Совершенно ясно, что и здесь мы имеем тектоническую границу, и выходы гранита представляют собой выступы в гранитном ложе, залегающем на более низком уровне. Недалеко отсюда к юго-востоку, на левом берегу р. Турги, вблизи устья пади Нарин мы также имеем подобный гранитный выступ. Здесь он подстилает, очевидно, верхне-лейасовые породы.

Учитывая изложенные факты, мы должны признать, что северная граница полосы юрских отложений протягивается вдоль верхнего течения р. Турги, т.е. граница соприкосновения с гранитным массивом тектоническая. Южную границу этой полосы нам не удалось так тщательно исследовать. Но работами С. А. Призанта установлено, что и эта граница также тектоническая.

Отсюда неизбежно приходим к выводу, что вся эта полоса юрских пород различного возраста, от верхнего лейаса до верхнего бата включительно, занимает узкую ложбину в гранитном массиве. Эта ложбина вытянулась в северо-восточном направлении и дно ее находится ниже уровня современной долины р. Турги; только местами выдаются вверх отдельные гранитные бугры. Полоса эта является аллохтонной и, судя по направлению складчатости, затащена сюда с юго-востока. Две другие, несколько меньшие полосы юрских отложений, согласно исследованиям С. А. Призанта, залегают среди гранитного массива далее к северу, в пределах того же планшета IX-32. Очевидно, и эти полосы юрских пород также представляют собой аллохтонные осколки, оторвавшиеся от главного массива морской юры.

Каково происхождение всех этих согласно простирающихся ложбин, решить нам не удалось. Укажу лишь, что тургинская ложбина в гранитном массиве ни в каком случае не может быть грабеном послейорского возраста, так как этому противоречат все наши наблюдения. Все же очень возможно, эта ложбина в гранитном основании связана с тектоническими явлениями и образовалась во время складкообразования в юрских породах.

Очевидно, что все эти острова юрских пород могут быть приняты за останцы единого аллохтонного покрова юры, сохранившиеся от денудации и размыва вследствие их залегания в ложбинах.

Что же касается вопроса об аутохтонности или аллохтонности основного массива юрских отложений, включая сюда алгачинскую фазию, то мне кажется, что для признания ее аллохтонности еще нет достаточных данных. Единичные случаи тектонического несогласия с более древними, подлежащими, породами, а также внутри серии юрских отложений еще не могут служить доказательством аллохтонности всего массива, мощностью в несколько километров и занимающего огромную площадь (свыше 10.000 кв. км.). Как уже упоминалось выше, согласно представлению М. М. Тетяева, юрские морские отложения с фауной и алгачинская фашия, в которой еще фауны не найдено, относятся к различным аллохтонным комплексам¹⁾. Выше мне удалось показать, что оба комплекса юрских отложений представляют собой лишь различные фации синхроничных образований, составляя вместе одно целое. Таким образом, мне кажется, принадлежность их к двум аллохтонным комплексам едва ли отвечает действительности. С этой точки зрения можно допустить лишь единый аллохтон для всей юры, но имеющий огромное площадное распространение и разбитый на ряд чешуй. Аллохтонные же осколки юры около с. Турги и к северу от нее в этом случае окажутся лишь частями этого покрова, разьединенными вследствие позднейшего размыва.

Следует в двух словах еще остановиться на постюрских интрузиях и внедрениях в юрскую толщу изверженных пород. Освещению гранитных интрузий посвящены уже отчасти работы М. М. Тетяева, Докторович-Гребницкого, и нет необходимости далее останавливаться на них. Но кроме гранитных интрузий и связанных с ними жил, существенно кварцевых, наблюдаются дайки порфирита, секущие во многих местах

¹⁾ Вестн. Геол. Ком., 1928 г., № 2.

юрские породы и, очевидно, имеющие с ними общее простирание. При детальном исследовании они могут оказаться и жилами пластового характера. Часть из них по простиранию нами наблюдалась даже на 1,5 км. Вполне макроскопически ясных контактных воздействий порфирита на юрские породы наблюдать нам не удалось. Мощность таких даек, по нашим наблюдениям, достигает 20 м. и более. Порфирит наблюдался нами по р. Онону, по р. Турге, около д. Базановской и по пади Б. Кулинде.

Заканчивая свою статью, я должен сказать, что моя работа по изучению морской юры является первым наброском, первой стратиграфической схемой, которая впоследствии, несомненно, потребует дополнений, исправлений и детализации.

Summary. Basing upon the study of a fauna collected by a number of geologists and his own observations, the author establishes the following section of the marine Jurassic deposits in Eastern Transbaikalia (in ascending order):

J₁ L₁. 1) A conglomerate which is apparently basal. Thickness 80 m.

2) Areno-argillaceous shale with rare pebbles and with *Crenatula* aff. *olifex* Quenst. and *Hinnites Davaei* Dum. Thickness—100 m.

3) Areno-argillaceous shale with sandstone partings and a fauna of *Nucula Palmae* Sow. *Nucula inflexa* Goldf., *Nucula* sp. (cf. *N. variabilis* Sow.), *Nucula* sp. indet. and *Cuculea* cf. *oxynoti* Quenst. Thickness—50 m.

J₁ L. m. 4) Areno-argillaceous shale with: *Plagiostoma* sp., *Limea* cf. *acuticosta* Goldf., *Uptonia jamesoni* Sow., *Uptonia* sp. № 1, № 2, *Ammonites* (? *Uptonia*) sp. indet., *Ammonites* sp. indet. Thickness—170 m.

5) Areno-argillaceous shale with sandstone interbeds and with *Baeniceras* cf. *centaurum* d'Orb. Thickness—125 m.

J₁ L m + s. 6) Areno-argillaceous shale and sandstone with rare pyrite nodules. In the upper part of this horizon were recovered: *Dactyloceras* aff. *athleticum* Simpson. *Dactyloceras* cf. *annulatum* Sow., *Dactyloceras anuulatum* Sow. var., *Dactyloceras* aff. *gracile* Simps.

On the base of these fossils the upper part of horizon № 6 is already to be referred to the lower part of the Upper Liassic. Thickness—160 m. In the south-eastern part of the region the №№ 4—6 horizons are represented by arkose sandstones (the Algacha facies).

J₁ L s. 7) Conglomerate with sandstone cement, grading in horizontal direction into an areno-argillaceous rocks with gravel and sandstone interbeds. In the latter was collected the following, exceedingly rich fauna: *Trachylytoceras* cf. *rubescens* Dum., *Pseudolytoceras subconcauum* Young and Bird., var., *Whitbyceras* cf. *lythensis* Young and Bird., *Porporoceras Andraei* Simpson, *Pactyloceras braunianus* d'Orb., *Dactyloceras* sp. (cf. *D. vermis* Simpson), *Dactyloceras* sp. indet., *Helcion* sp. indet., *Helcion subrugosa* sp. n. *Oxytoma* cf. *papyria* Dum., *Oxytoma delecta* Dum. var. *turgensis* var. n., *Oxytoma sexcostata* Opp., *Hinnites* aff. *velatus* Goldf., *Lima semicircularis* Goldf. var., *Lima* aff. *Jouberti* Dum., *Lima* aff. *rigida* Goldf., *Lima* sp. indet., *Limatula* aff. *globularis* Laube, *Inoceramus* sp. indet., *Inoceramus* aff. *Gryphoides* Goldf., *Spirifer* sp. indet. *Ostrea vallata* Dum., *Rhynchonella* sp. indet. Thickness—180—200 m.

J₂ A a l. s. 8) Areno-argillaceous shale grading horizontally into an intermittence of shale with arkose sandstone and even into conglomerate. The latter occurs along the Onon River and in the southeastern part of the region (the Algacha facies). From this horizon the following species have been identified:

Belemnites cf. *dorsetensis* Opp., *Belemnites* sp. indet. № 1, *Lytoceras torulosum* Schubler, *Lioceras* cf. *opalinum* Rein., *Ammonites* sp. indet., *Oxytoma Munsteri* Goldf., *Posidonomya* cf. *Suessi* Opp., *Lucina* cf. *thiollierei* Dum., *Thracia* sp. indet., *Tancredia* sp. indet., *Queenstedtia* sp. indet., *Nucula* aff. *acuminata* Goldf., *Leda Diana* d'Orb., *Leda claviformis* Sow. Thickness—120 m.

J₂ A a l. s + Baj. i. 9) Areno-argillaceous shale alternating with sandstone and grading horizontally into sandstone with rare pebbles and even into conglomerate (upper part of the section along Onon River and the Algacha facies). Here occur:

Belemnites sp. indet. № 2, *Oxytoma Munsteri* Goldf., *Oxytoma inaequalis* Sow. var., *Pseudomonotis doneziana* Boriss., *Pecten* cf. *acuticosta* Phill., *Lima* aff. *rigidula* Phill., *Limatula gibbosa* Sow., var. *Lima* cf. *Lyacetti* Laube, *Limatula helvetica* Opp. var., *Ceromya* cf. *truncata* Ag., *Ceromya* aff. *conformis* Ag. Thickness up to 300 m.

J. Baj. s. + Bath. 10) Thin sandstone with rare interbeds of arenos-argillaceous shale. Often grading horizontally into arkoses (Onon-Borzia and the Algacha facies). In the upper part of the section generally prevail arkoses with rare pebbles, and arkose rocks, also with pebbles. In the lower part of this horizon were found:

Garantia cf. *bifurcata* Ziet., *Garantia* sp. indet., *Lyloceras* sp. indet., *Placunopsis oblonga* Laube.

In the upper half of same horizon:

Belemnopsis sp. n. indet., *Ammonites* sp. indet., *Perisphinctes* sp. indet., *Trochus monilectus* Phill., *Trochus* sp. indet., *Avicula contracta* Quenst., *Oxytoma* cf. *inaequalis* Sow., *Pseudamonotis echinata* Sow., *Perna isognomoides* Sthal. var. №№ 1, 2, 3, 4, 5; *Ostrea explanata* Goldf., *Ostrea* cf. *fusciacensis* Liss., *Exogyra lingulata* Walton, *Modiola* sp. indet., *Tancredia* cf.? *gibbosa* Lyc., *Lucina* sp. indet., *Cyprina* cf. *Loweana* Morris and Lycett., *Cyprina* aff. *Loweana* Morris and Lycett., *Myacites* cf. *sinistra* Ag., *Myacites* cf.? *recurvum* Phill., *Myacites* cf. *Gregarius* Ziet., *Greslya* cf. *peregrina* Phill., *Sphaera* sp. indet., *Rhynchonella* sp. indet., *Rhynchonella* cf. *triplicata* Quenst.

J. 11) Conglomerate, very thickly developed in the south-eastern part of the region (the Algacha facies).

Thus, it may be acknowledged as firmly established that the Jurassic transgression has taken place in the region not later than the close of the Lower Liassic (L. ? z. *obtusum*). A slight constriction of the marine basin is observable in the Upper Liassic (z. H. bifrons, Whitbian) when the psammitic sediments prevailed over the thinner ones. At the beginning of the Dogger there was a converse movement of the shore line and a corresponding expansion of the basin, which, however, did not reach the size of the Liassic sea basin.

At the close of the Bathonian time, or else at the beginning of the Callovian, the basin is again constricting to quite insignificant dimensions and is preserved only in the south-eastern part of the region, where thick conglomerate beds are deposited. All the horizons of the Jurassic formations contain also plant rests which speak of the close vicinity of land. They are mostly badly preserved. The best preserved is the flora found in the Middle Jurassic formations. The flora includes: *Cladophlebis haiburnensis* L. et H.) Sow., *Czekanowskia rigida* Heer, *Czekanowskia setacea* Heer, *Pityophyllum Nordenskiöldii* (Heer) Nath., *Podozamites lanceolatus* (L. et H.), *Phoenicopsis* sp., *Equisetites* cf. *columnaris*.

The marine Jurassic beds are strongly dislocated and form NE striking folds, often reversed to the NW. Along the northern boundary of their development are often observable fragments of an allochthonic sheet forming with the granites a tectonical contact. In a number of localities the Jurassic beds are traversed by granite intrusions and porphyrite dykes. Typical faults are rare.