

5. Органическая геохимия палеозойских отложений юга Западно-Сибирской плиты // Вышемирский В.С., Запивалов Н.П., Бадмаева Ж.О. и др. — Новосибирск: Наука, 1984, 192 с.
6. Сурков В.С., Смирнов Л.В., Жеро О.Г. Раннемезозойский рифтогенез и его влияние на структуру литосферы Западно-Сибирской плиты. — Геология и геофизика, 1987, № 9, С. 3–11.
7. Триас Западной Сибири (материалы к стратиграфическому совещанию по мезозою Западно-Сибирской плиты // Под ред. А.М.Казакова. — Новосибирск: СНИИГиМС, 2001. — 226 с.
8. Фомин А.Н. Катагенез органического вещества и перспективы нефтегазоносности осадочных отложений триаса Западно-Сибирской плиты. — Тезисы докладов Международной научно-практической конференции "Прогноз нефтегазоносности фундамента молодых и древних платформ". — Казань: изд-во Казанского университета, 2001, С. 143–146.

УДК 553.98:551.862

## ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ НИЖНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ПЛИТЫ

О.С. ЧЕРНОВА

*В настоящей статье освещаются результаты специализированных литолого-минералогических исследований отложений нижнеюрских отложений юго-востока Западно-Сибирской плиты. В результате детального изучения керна и применения методики электрометрических исследований разрезов построены литолого-фациальные с элементами электрометрии карты, проведены палеогеографические реконструкции на время накопления выделенных хроностратиграфических подразделений. По результатам комплексных (геофизических, литолого-петрографических, текстурных, литостратиграфических и т.д.) исследований керна выделены и описаны фациальные обстановки раннеюрской эпохи. Сделан вывод о генезисе описываемых отложений.*

При проведении палеогеографических реконструкций одной из наиболее сложных является задача восстановления палеоландшафтов прошлых эпох. Выявленные особенности строения нижнеюрской осадочной толщи обусловлены последовательно сменяющимися друг друга во времени и пространстве обстановками осадконакопления, которые, в свою очередь, рассматриваются как последовательная смена палеоландшафтов, отражающая историю развития седиментационного бассейна.

В географии под ландшафтом понимают конкретную обстановку, определяемую сочетанием рельефа, растительности, почв, органического мира и т.д. В ископаемом состоянии сохраняются только следы, фрагменты компонентов былых ландшафтов, главным образом осадки и осадочные породы определенного состава с набором структурных и текстурных признаков [17]. Детальное изучение последних и легло в основу проведенных реконструкций. К числу наиболее важных факторов, определивших общие закономерности раннеюрского осадконакопления на территории Томской области относятся:

- расположение бассейнов седиментации во влажной гумидной климатической зоне, близкой к субтропической;
- контрастный гористый рельеф;
- постоянство основных источников сноса;
- обширность акваторий раннеюрских водоемов при их относительной мелководности;
- усиление или ослабление привноса терригенного материала, его минералогический состав, контролируемый процессами выветривания;
- обильные осадки, интенсивное химическое выветривание.

В совокупности эти факторы обусловили характерный литологический облик рассматриваемых толщ.

Главнейшими компонентами большинства ландшафтов являются рельеф, климат и органический мир. Именно они, в первую очередь, определяют общий характер физико-географических условий прошлого.

**Методика** реконструкций ландшафтов ранней юры сводилась к воссозданию и картированию их определяющих элементов. Существует несколько вариантов проведения подобных исследований. Все они отражены во многих опубликованных работах [1; 2; 10; 17; 20; 23; 27; 28; 32; 35].

Наиболее важным элементом любого ландшафта является рельеф, определяющий местоположение областей денудации и бассейнов седиментации. Реконструкция палеорельефа осуществлялась по методике палеогеоморфологических исследований, предложенной М.В. Проницовой, А.Н. Золотовым и др. [17]. При этом были учтены данные ранее проведенных региональных палеогеоморфологических исследований, а также итоги геоморфологических наблюдений, основанные на результатах анализа общей палеогеографической обстановки, фаций, мощностей, литологического состава отложений, палеотектонических критериев и др. данных.

Главным количественным методом восстановления древнего рельефа явился анализ мощностей отложений, перекрывающих поверхность несогласия. Основным методом качественного изучения – литолого-фациальный анализ.

В сочетании с геоморфологическими методами использовались данные сейсмических и геофизических исследований. Погребенный рельеф устанавливался по карте изопахит для толщи, лежащей между поверхностью рельефа и опорным горизонтом (тогурской свитой). Показателем расчлененности рельефа области сноса послужило наличие грубообломочных отложений в разрезах изучаемого комплекса.

На основе детального изучения минералогического и петрографического состава образовавшихся отложений определялись исходные породы, слагающие область размыва. При этом, одной из наиболее сложных задач являлась задача определения местоположения устойчивых и временных источников сноса обломочного материала, что было обусловлено следующими причинами:

- Малая разбуренность территории обеспечила недостаточное количество фактических данных. Поэтому проведенные границы между областями сноса и областями отложения обломочного материала, в известной степени, являются условными.
- Проведенная реконструкция характеризует лишь отдельные моменты определенного геологического времени, вместившие в себя несколько млн. лет, на протяжении которых границы и местоположение отдельных источников сноса не оставались устойчивыми, стабильными. Они постоянно менялись, скользили во времени.
- Достаточно четко разграничить область сноса и область седиментации не представляется возможным. Любая из них выступала и в той и в другой роли одновременно. Так, существующая к началу раннеюрской эпохи достаточно расчлененная и высокая область сноса, с преобладающими процессами механической денудации одновременно являлась и областью отложения делювиальных, коллювиальных и пролювиальных осадков.
- Накопившиеся толщи имели свойство интенсивно разрушаться.

При определении местоположения источников сноса обломочного материала использовались следующие параметры:

- состав пород;
- текстурные особенности пород;
- геологическое строение изучаемой территории;

Изучение рядов фаций и фациальных последовательностей.

Изучение строения древних бассейнов седиментации проводилось по классической схеме. Восстановление рельефа дна бассейна и палеоглубины определялись по гранулометрическому составу, по анализу мощностей накопившихся отложений, по литолого-петрографическим типам пород и их текстурным особенностям, по остаткам фауны.

Физико-химические параметры исследовались в основном по литологическому и палеонтологическому признакам. Показателем солёности вод раннеюрского палеобассейна послужили ассоциации организмов, типы пород и геохимические индикаторы.

Значительные сложности, связанные с малым количеством фактического материала и его разбросанностью по территории исследования возникли при реконструкции береговой линии. Ее положение определялось как положение некоторой зоны, в пределах которой в свое время находилась линия берега.

При выявлении и прослеживании древних русловых песчаников одной из задач являлось картирование палеодренажной системы плинсбахского века. В работе использованы методы, предложенные и разработанные Бушем [2].

При проведении палеоклиматической реконструкции существенное внимание было уделено восстановлению растительного покрова на рассматриваемой территории в изучаемую эпоху. Наиболее тесно с климатом связана наземная растительность, играющая немаловажную роль при восстановлении истории формирования древних ландшафтов. Проведенная реконструкция растительности прошлого является в известной степени условной. В современном растительном мире часто нельзя найти аналогов, которые подтвердили бы правильность предложений о характере растительности прошлых эпох.

Анализируя палинологические данные, привязанные к палеогеографической основе, удалось установить некоторую закономерность в распределении спорово-пыльцевых комплексов и тесную их связь с обстановкой седиментации.

Наряду с классическими методами палеогеографических исследований были использованы нетрадиционные методики. Это обусловлено неравномерностью расположения скважин и ограниченными возможностями использования ядерного материала в связи с недостаточным объемом его выноса, с одной стороны, и его выборочным отбором – с другой. Поэтому при проведении палеогеографических реконструкций применены приемы электрометрической геологии, успешное использование которых отражено в работах Ю.В. Вишера, Ч.Э. Конибера, С.И. Пирсона, Ю.В. Шелтона, В.С. Муромцева, Л.С. Черновой [2; 28; 36; 37; 38], показавших наличие связей геофизических параметров с вещественным составом пород, их структурно-текстурными особенностями и емкостно-фильтрационными свойствами. Также использована фациально-интерпретационная методика седиментологических исследований терригенных отложений, разработанная непосредственно автором.

Рассматриваемая территория отвечает юго-восточной части Западно-Сибирской плиты и охватывает Нюрольскую, Усть-Тымскую впадины и Колтогорский мегапрогиб.

Согласно фациальному районированию относится к переходной Обь-Тазовской области и включает в себя две фациальные зоны – Нюрольскую и Усть-Тымскую [4; 5; 7; 16].

Отложения лейаса наиболее полно развиты в депрессиях фундамента и представлены по стратиграфической схеме, предложенной Ф.Г. Гурари, А.М. Девятовым [4] образованиями двух свит – шеркалинской и тогурской, охватывающих стратиграфический диапазон от геттанга до раннего тоара включительно.

Шеркалинская свита, сложенная переслаиванием гравелитов, разномерных песчаников, аргиллитов, иногда маломощных угольных пластов с резким угловым и стратиграфическим несогласием залегают на разновозрастном фундаменте и экранируются глинистой тогурской свитой раннеюрского возраста. Свита имеет локальное распространение и приурочена, главным образом, к глубоким прогибам между крупными поднятиями. По направлению к сводам локальных структур осадки свиты выклиниваются на поверхность доюрского фундамента, а на самих сводах отсутствуют.

В составе шеркалинской свиты по керну и материалам ГИС выделено три подсвиты: нижняя – грубозернистая, датируемая нерасчлененным геттанг-синемюром, средняя – аргиллитовая геттанг-синемюр-раннеплинсбахского возраста и верхняя – песчано-алевролитовая, отвечающая объему плинсбахского яруса.

Отложения нижнешеркалинской подсвиты имеют весьма ограниченное распространение. Залегают на размытой поверхности доюрских образований, выполняя каньонобразные погружения фундамента. Отложения подсвиты вскрыты в разрезах 14 скважин, пробуренных на 12 площадях. Нижняя граница подсвиты проводится по подошве осадочных образований юры и обычно четко улавливается. Кровля подсвиты отбивается по выдержанной толще аргиллитов, содержащих спорово-пыльцевые комплексы геттанг-синемюра. Мощность подсвиты изменяется в достаточных широких пределах (0–141 м). Наибольшая ее толщина отмечена в скв. 1 Тальянской площади и составляет 141 м.

В работах Л.И. Егоровой и Г.И. Тищенко эта часть разреза выделена в объеме нижней подсвиты урманской свиты и индексируется как группа песчаных пластов Ю -17 [9; 10]. Представлена подсвита переслаиванием конгломератов, гравелитов, песчаников разной размерности, алевролитов и глин. В процентном соотношении большая доля принадлежит грубозернистым разностям. Песчаники имеют разную степень цементации, часто заглинизированы. По составу граувакковые и кварц-граувакковые. Обычно темно-серого цвета, массивной текстуры. Иногда встречаются прослои черных углистых аргиллитов (Толпаровская 1; Тальянская 1).

На каротажных диаграммах, в отдельных разрезах породы характеризуются отрицательными аномалиями ПС, достигающими 50–100 мВ (скв. 4 Урманской площади) на фоне высоких КС.

Возраст подсвиты обоснован спорово-пыльцевыми комплексами геттанга-синемюра, установленными Л.Г. Марковой, О.Н. Костеша, В.М. Кабановой, Л.Г. Ткачевой (ТГУ) в разрезах 9 скважин [30; 31].

Среднешеркалинская подсвита имеет локальное распространение и согласно перекрывает нижележащую грубозернистую подсвиту. В отдельных случаях залегают на породах коры выветривания или фундамента. Резко отличается от нижней и верхней песчаных свит аргиллитовым составом. Характеризуется низкими значениями кажущегося сопротивления и преимущественно положительной ПС. В некоторых случаях значения КС завышены и имеют характеристику, присущую породам нижнешеркалинской подсвиты (Крыловская 2). Данное обстоятельство связано с наличием в разрезе битуминозных пород.

Отложения подсвиты вскрыты в разрезах 28 скважин, пробуренных на 19 площадях. Максимальные мощности отмечены в западной части Нюрольской и Центральной части Бакчарской впадин и составляют 75–100 м (скв. 2 Крыловская; скв. 3 Черталинская). Средние значения мощностей составляют 20–40 м.

В литологическом отношении подсвита представлена темно-серыми, почти черными аргиллитами, иногда имеющими буроватый оттенок, с частыми включениями обугленных растительных остатков и маломощных прослоев углей. По местной стратиграфической схеме ТО СНИИГГиМС (1990) она отнесена к средней подсвите урманской свиты и индексируется как средняя аргиллитовая пачка [9].

Возраст подсвиты установлен на основании данных палинологии в объеме геттанг-синемюрского – низов плинсбахского ярусов. Выделенные палинокомплексы аналогичны палиностратонам Доронинской впадины Кузбасса и палинокомплексам нижней юры севера Сибири, выделенным В.И. Ильиной из отложений с фауной аммонитов [14; 15].

Верхняя подсвита более распространена по территории исследования и вскрыта большим количеством скважин. Залегают согласно на породах средней подсвиты. В 24 скважинах с резким угловым несогласием перекрывает породы фундамента, в некоторых случаях несогласно ложится на отложения коры выветривания. По схеме ТО СНИИГГиМС подсвите присвоен индекс – группа песчаных пластов Ю -16 [9].

В литологическом отношении породы подсвиты представлены светло-серыми, средне-крупнозернистыми песчаниками, переходящими вверх по разрезу в более мелкозернистые. Отмечена крупная полого-наклонная слоистость (Толпаровская 2; Северо-Фестивальная 1 и др.) В нижней части подсвиты песчаники грубозернистые. По поверхности керна отмечены выпоты нефти и люминесценция желтым цветом.

В Нюрольской и Усть-Тымской впадинах в составе верхней подсвиты отмечены разномерные алевролиты с прослоями темно-серого глинистого материала. По всему разрезу подсвиты развиты включения галек темно-окрашенных эффузивных пород. Мощность подсвиты изменяется в пределах от 2 метров (скважина 14 Южно-Чкаловской площади) до 40 метров (скважина 2 Колгогорской площади). Возраст отложений датируется плинсбахом – низами тоарского яруса.

Тогурская свита распространена на территории исследования практически повсеместно, за исключением наиболее приподнятых центральных частей положительных структур первого порядка. В зависимости от абсолютных отметок фундамента, отложения свиты согласно перекрывают образования шеркалинской свиты, либо ложатся со стратиграфическим несогласием на породы коры выветривания или же залегают непосредственно на фундаменте.

Мощность свиты варьирует в пределах от 4–10 до 40 метров. На каротажных диаграммах породы свиты характеризуются пониженным сопротивлением (не более 10–15 Ом.м) и положительными значениями ПС. Низкая величина КС на фоне высоких значений ПС создает картину параллельных кривых. Малая дифференцированность диаграмм КС и ПС выражает монотонность строения осадков, что подтверждается гранулометрической характеристикой пород. По данным радиоактивного каротажа свита характеризуется повышенными значениями ГК, иногда доходящими до максимальных, что соответствует наличию в разрезе свиты прослоев битуминозных глин. На кавернограммах, в отдельных случаях, отмечается увеличение диаметра ствола скважины в 1,5 раза.

В литологическом отношении породы свиты представлены глинами темно-серыми, серыми с буроватым или зеленоватым оттенком, реже черными, плотными, массивными с прослоями битуминозных аргиллитов. В Усть-Тымской и Бакчарской впадинах тогурские глины сильно опесчаниваются и теряют свои характерные черты. В породах отмечаются включения сидерита, обугленного растительного детрита. В Нюрольской впадине и Колтогорском прогибе доля прослоев песчано-алевритового материала существенно сокращается. Характерной чертой тогурской свиты являются обнаруженные фаунистические остатки. Керновый материал содержит обильные остатки чешуи рыб, разрозненные фрагменты конечностей, панцирных остатков, отпечатков и ядер раковин ракообразных. Наиболее часто встречаются представители отряда Phyllozoa, принадлежащих к подотрядам: Kazachartha и Conchostraca. Отмечены большие скопления отряда Podocorpa, подотряда Podocopa. В керне скважин, пробуренных на Арчинской, Южно-Урманской и Урманской площадях установлен комплекс фораминифер (*Saccamina* sp.(aff. *ampullacea* Schl.; *Evolutinella* sp., *Ammodiscida* in.famil., *Trochammina* sp.)).

Раннетюрский возраст свиты обоснован спорово-пыльцевыми спектрами, выделенными в разрезах 34 скважин палинологами ТГУ О.Н.Костеша, В.М.Кабановой и Л.Г.Ткачевой [30].

### Палеогеография раннетюрской эпохи

К началу раннетюрской эпохи рассматриваемая территория представляла собой горную страну с резко контрастным рельефом. Крупные положительные морфоструктуры, какими являлись Нижневартовский и Каймысовский своды, Александровский, Средневажганский, Пудинский, Парабельский и Пыль-Караминский мегавалы интенсивно разрушались под воздействием процессов гипергенеза. Продукты разрушения поставлялись в наиболее погруженные участки рельефа, служившие геоморфологическими ловушками для грубых делювиально-пролювиальных осадков [22].

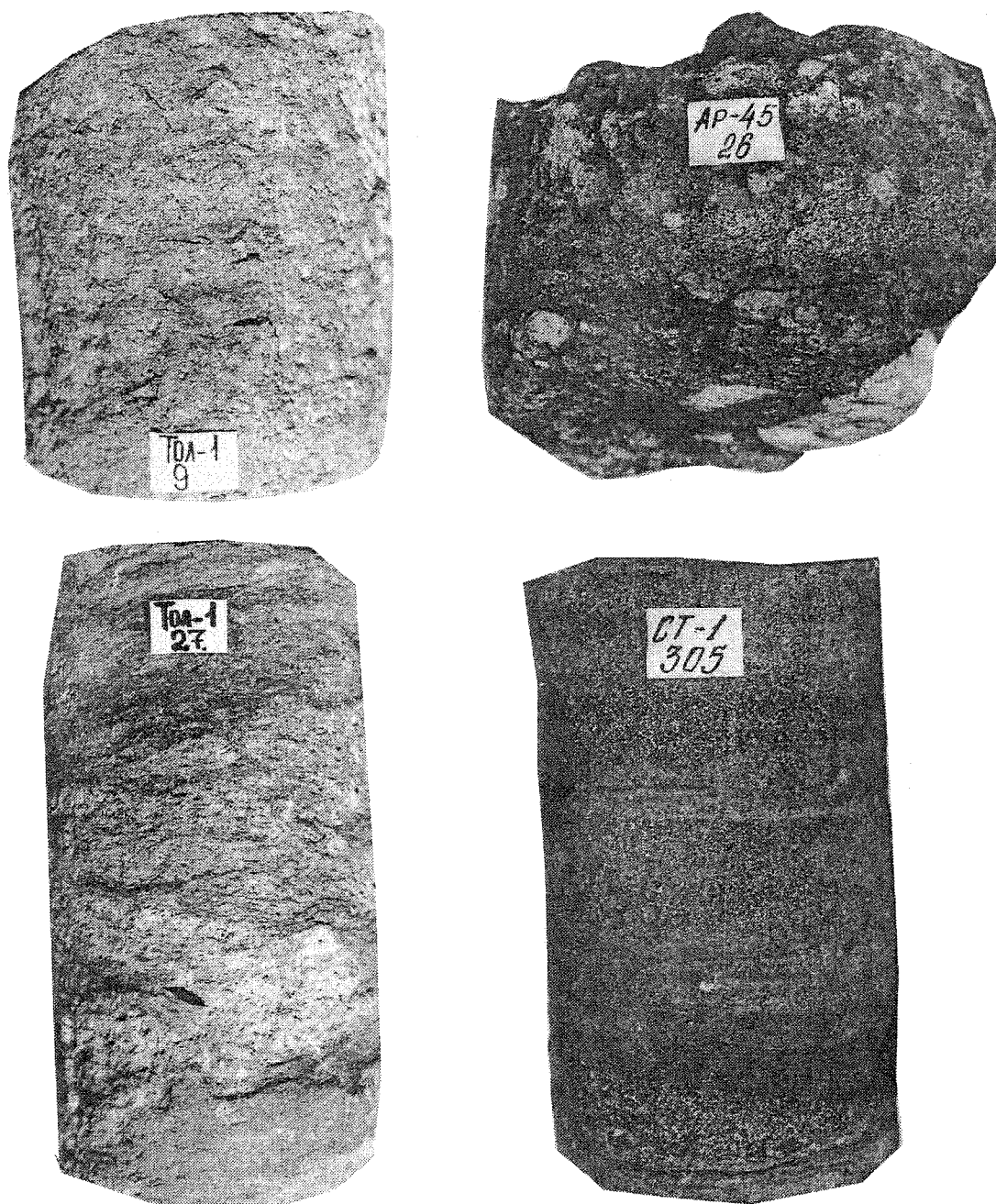
Существующий рельеф суши в значительной степени определил структурно-тектоническую и фашиально-палеогеографическую обстановку геттанг-синемюрского осадконакопления. Континентальные отложения этого возраста представлены гравелитами и грубозернистыми песчаными разностями с прослоями алевритов и глин.

Изучение вещественного состава накопившихся осадков, в обломочной части которых резко преобладают обломки различных пород и кварц, показало, что на их формирование большое влияние оказывали местные источники сноса. Помимо них снос обломочного материала происходил с Палеоалтая, в значительной степени с Сибирской платформы.

Изучение структурно-текстурных особенностей позволило выделить делювиально-пролювиальные, пролювиальные и пролювиально-аллювиальные фации. Развита отложения выделенных фаций у подножий погребенных поднятий, на склонах древних эрозионных останцов и выступов.

По Е.В.Шанцеру, постоянные и временные водотоки формируют два типа пролювия, каждый из которых имеет свои характерные черты. Так как аллювий и пролювий являются близкими генетическими типами, то они имеют много сходных черт и нередко взаимно дополняют друг друга. Пролувиальный, сформированный постоянными водотоками, во многом сходен с речным аллювием. Несколько отличен пролювий, образовавшийся в результате временных потоков. Породы, относимые к склоновым фациям, формировались за счет разрушения останцов временными потоками. Весьма характерная плановая конфигурация и состав пород позволяют уверенно диагностировать этот фашиальный тип. Осадки данной фации имеют полосовидное залегание и сложены, как правило, грубозернистыми, совершенно неотсортированными отложениями. Их суммарная мощность редко достигает 30–40 м. Среди пород преобладают гравелитовые и грубозернистые песчаные разности. Часто встречаются породы "мусорного" типа, наблюдается мелкая микроритмичность с постепенным уменьшением размерности вверх по разрезу. Это обусловлено редкими спазматическими выбросами обломочного материала, происходившими событийно. Вызванная таким образом цикличность характеризуется резкими колебаниями толщин, состава и внутренней структуры отдельных ритмов. В разрезе четко видна грубая, неясная слоистость.

Гравелитовые разности концентрируются в нижней части. Контакты их с нижележащей корой выветривания или выступами фундаментами резкие. Породы, слагающие верхние ритмы плохо отсортированы и имеют сложный гранулометрический состав (содержатся почти все фракции, от грубо- до тонкозернистых). Породы содержат включения крупных галек кварца и обломков различных пород (рис. 1). Песчаная масса сцементирована значительным количеством глинистой составляющей, занимающей до 40 % объема всей толщи. По минеральному составу преобладают гравелитовые разности пород с содержанием полевых шпатов до 30 %. Зерна, как правило, плохо окатаны, большая часть их угловатая. Вверх по разрезу количество полевых шпатов уменьшается, а содержание кварца увеличивается. Слоистость обусловлена различиями в гранулометрическом составе пород. В основном встречается линзовидная и слабо наклонная, редко наблюдается косой тип слоев.



**Рис. 1.** Тектурные особенности пролювиальных отложений (пласт Ю-17): Толпаровская пл., скв.1 – мелкозернистый, серый песчаник с углистыми обрывками органики, глинистый, с включениями кварцевых окатышей, неотчетливо комковатой текстурой (гл. 3230 м); Арчинская пл, скв.46 – глина серая, песчанистая, комковатой текстуры, с включениями крупной гальки светлых кремнистых пород, трещиноватая (гл. 3017 м); Толпаровская пл., скв.1 – переслаивание серой глины и мелкозернистого песчаника, образующее полого-наклонную слоистость. Подчеркнутую растительным детритом и включениями мелких галек кварцевого состава (гл. 3223 м); Северо-Тамбаевская пл., скв.1 – песчаник мелкозернистый, серый, алевритистый, с волнистыми прослойками глинистого материала, мелкими (до 1 см) длиной линзочками угля и намывами углистого детрита по наслоению а крупной градационной слоистостью (гл. 2972 м)

В зависимости от скорости временного потока, крутизны склонов и расстояния на которое происходило перемещение обломочных масс породы данной фации имеют различные типы кумулятивных кривых. Общим для которых является крутой габитус. Большинство гранулометрических фракций располагаются по оси абсцисс в грубозернистых участках. Максимальный диаметр зерен достигает 10 мм, медианный диаметр зерен 4 мм. При этом большая часть грубозернистых пород приурочена к основаниям каждого из микроритмов.

Породы пролювиально-аллювиальных фаций формировались главным образом за счет выступов фундамента и многочисленных останцов. В этом типе фаций можно выделить два подтипа.

Первый подтип достаточно полно выражен в разрезе скв.1 Толпаровской и 37 Сенькинской площадей. Здесь осадки общей мощностью 10 м сложены сложным комплексом пород с переслаиванием песчаников разного гранулометрического состава, с прослоями гравелитов и примесью отдельных, довольно крупных гравийных зерен. Это породы "мусорного" типа. Прослой последних часто чередуются в разрезе. Наибольшую мощность они имеют в основании ритмов, вверх же по разрезу происходит ее уменьшение. Породы плохо отсортированы (коэффициент отсортированности колеблется от 3 до 8). Зерна часто плохо окатаны, угловатые. Иногда отмечается градационная слоистость. Глинистый и алевроитовый материал составляет до 15 % породы и является цементирующей массой. По минеральному составу преобладает кварц (до 70 %), полевые шпаты (до 15 %), обломки пород (около 10 %).

За счет различий в рельефе, интенсивности и скорости палеопотока отчетливо видна дифференциация в строении комплекса, последовательности напластования и соотношения литологических типов пород.

Перечисленные особенности пород описываемой фации близки к диагностическим признакам осадков аллювиальных конусов выноса. Сюда относятся: значительная доля крупных фракций, особенно вблизи источников сноса; незначительная примесь кластического материала; малая степень окатанности зерен и обломков пород; наличие градационной слоистости, обусловленной залеганием пластов различной толщины и степени отсортированности обломочных зерен. Кумулятивные кривые характеризуются довольно пологим, однонаправленным габитусом, но начало кривых располагается в стороне грубозернистых фракций.

К осадкам подобного типа отнесены нефтенасыщенные песчаные пласты на Толпаровской площади пролювиального, участками аллювиально-пролювиального генезиса.

Осадки второго подтипа также образовывались за счет выступов фундамента и останцовых поднятий. Области денудации и сноса были значительно удалены от области аккумуляции.

Осадки данного типа присутствуют в разрезе скв.1 Западно-Крыловской площади (Бакчарская впадина). Породы представлены сложным комплексом с преобладанием песчаных разностей. Общая мощность комплекса составляет почти 40 м. Прослой гравелитов и пород "мусорного" типа встречаются в разрезе реже и имеют меньшие толщины. По сравнению с предыдущим комплексом песчаные разности несколько лучше отсортированы и окатаны.

Типы кумулятивных кривых более пологие. Около половины литологических разностей пород в комплексе имеют грубозернистую фракцию и расположены на оси абсцисс за ординатой 1 мм. В породах повышена мелкозернистая песчаная составляющая. Максимальный диаметр зерен не выходит за пределы вышеописанного, медианные диаметры обычно менее 1 мм.

По мнению многих исследователей формирование подобных грубозернистых толщ, залегающих на фундаменте кристаллических пород, происходило при непосредственном влиянии местных источников сноса. Многочисленные водотоки с гравийно-галечным материалом являются результатом временных палеопотоков ливневой природы [6].

Вышезалегающая глинистая среднешеркалинская подсвета формировалась в несколько иных условиях. В одних разрезах она является одним из компонентов пролювиальных осадков и залегает среди грубозернистых пород в виде линз и прослоев разной толщины. В других случаях глины имеют озерный генезис.

Глины пролювиальных фаций имеют локальный характер в разрезе и на площади, залегают преимущественно среди гравелито-песчаных осадков и над ними. Образуют сложно построенную в литологическом плане толщу. Минеральный состав глин преимущественно гидрослюдистый. Отложения данной фации имеют сложно дифференцированную кривую ГК, значения гамма-активности повышены.

Кумулятивные кривые глинистых толщ пролювиального типа имеют пологий габитус и расположены в стороне мелкозернистых фракций. Они сочетаются с наклонными, у которых "хвост" грубозернистых фракций выходит за пределы 1 мм. Осадки подобного типа обнаружены в 12 скважинах на территории исследования.

Глинистые отложения озерного типа имеют более однородную, пелитовую структуру. Они более тонкозернисты и представлены тонкодисперсными глинистыми минералами. Толщина подобных осадков не превышает 20–25 м. По простиранию глинистые толщ озерного типа занимают обширные территории по сравнению с первым случаем. Их каротажная характеристика близка к вышележащим тогурским глинам и сравнительно выдержана по всему разрезу. Текстуры таких глин тонкогоризонтальные, нечетко выраженные. К осадкам подобного типа отнесены глинистые толщ на Толпаровской, Тунгольской, Крыловской, Западно-Крыловской, Северо-Калиновой, Южно-Урманской, Тальянской и др. площадях.

Таким образом, в геттанг-синемюрские века преобладающими на территории исследования являлись склоновые фации делювиально-пролювиального и пролювиально-аллювиального генезиса. Многочисленные ливневые потоки обусловили огромный сход обломочного материала с довольно крутых склонов. Образовавшиеся временные потоки выносили осадочный материал на более пологие, выровненные участки. Так формировались не выдержанные по простиранию, сложно-чередующиеся в разрезе породы-коллекторы.

Большое значение при формировании подобных толщ имели грязевые потоки, прообразы современных селей. По своей природе они близки к явлению солифлюкции от которого отличается более быстрым движением по руслам существующих водотоков. Многочисленные горные вершины с крутыми склонами, изъеденными эрозией являлись главными источниками образования подобных явлений. Теплый и влажный климат обеспечивал сильные ливни, благодаря чему постоянно накапливался большой запас воды все время стремившийся вниз по склонам к их подножию. Движущаяся вода влекла за собой огромные массы рыхлого обломочного материала. Масса обломков неслась по уз-



ким ущельям, стремясь к более пониженным участкам рельефа. Часто узкие ущелья не могли пропустить всю массу грязевого потока, в результате чего, в определенных местах скапливались груды обломочного материала. Более жидкая часть стекала ниже по склону. Периодически происходили прорывы жидкой грязи, сносившей все на своем пути. Грязь содержала значительное количество воды и различны тонко-, средне- и грубозернистый материал. Постепенно скорость потока падала. У подножия гор, на небольших платообразных уступах происходило окончательное отложение обломочных масс. Подобные выносы перекрывались суспензионной смесью воды и алевритисто-глинистого материала. Так образовывались локальные временные водоемы. Дальнейшее осадконакопление происходило в обстановке с низким энергетическим уровнем, способствующим осаждению тонкозернистого материала из суспензии. Таким образом были сформированы глины пролювиального типа. Данные породы имеют тонкую горизонтальную слоистость, светлый, почти голубоватый оттенок (скв. 26 Северо-Калиновой площади).

Несколько отличны глины изученные в Бакчарской впадине, на территории Крыловской (скв.2) и Западно-Крыловской (скв.1 и 2 и скв.2) площадей. Изученная глинистая толща содержит редкие песчано- алевритовые прослои. Для нее характерно наличие черных тонов окраски, примесь тонко рассеянного углистого материала, а также его присутствие в виде намывов детрита и прослоев угля, толщиной до 5–7 см. Значительна роль окисных и пиритных модификаций железа.

На основании детального анализа минералого-петрографических и текстурных особенностей пород данные образования отнесены к мелководно-бассейновым фациям озерного типа. Таким образом, помимо широко распространенных склоновых фаций в рельефе имели место и лимнические фации, имеющие ограниченное распространение. Типы озер, их размеры, глубина и характер осадков в значительной степени были обусловлены рельефом местности. Глинистые толщи, относимые к озерному типу, формировались в озерных котловинах, созданных разными геологическими процессами, как эндогенными, так и экзогенными.

Типичным примером эндогенной категории котловин являются котловины, обязанные своим происхождением тектоническим процессом. Сюда относится грабенообразная котловина, выявленная на Урманской площади (скв.4). Озеро, существующее в то время было линейно вытянуто в субмеридиональном направлении и практически не имело сообщений с другими водными артериями.

На территории Усть-Тымской и Бакчарской впадин существовали озера несколько иного типа. Все они располагались на платообразных уступах, расположенных на высоте 200–300 м над уровнем моря и по типу более близки к современным горным котловинам. Эти озера напоминают современные плайеовые образования от которых отличаются более длительным существованием. Выявленные озера имели неправильную геометрию берегов. Их границы контролировались рельефом, существующим во время накопления глинистых толщ синемюра и тектоникой. Формирование столь мощных глинистых образований, несомненно, происходило в водной среде. Их локальное, пятнистое распространение по площади и отсутствие морской фауны указывают на неморской характер вод. Отсутствие косой слоистости дает основание предполагать, что накопление осадков происходило ниже зоны волнового воздействия. Наличие значительного количества органики и отсутствие даже пресноводной фауны свидетельствует об анаэробных условиях, воды были застойными. Углистость осадков и обилие растительного детрита позволяет предположить, что озера и окрестные возвышенности имели пышную растительность. О характере последней можно судить по спорово-пыльцевым комплексам, выявленным при исследовании глинистых пород палинологическими методами.

На протяжении довольно длительного времени, в течение геттанг-синемюра климат на территории исследования был относительно равномерный, гумидный, теплый и теплуомеренный [27]. Во флоре преобладали голосеменные растения, среди которых доминировала пыльца хвойных. В палинокомплексах заметно участие *Protoconiferus funarius* Bolch. и форм типа *Dipterella oblatinoides* Mal.. Много пыльцы древних *Pinaceae*, в том числе отмечена *Protopicea cerina* Bolch.. Частично встречается *Podocaroidites*. Отмечены: *Quadraeculina limbata* Mal. и *Q. anellaeformis* Mal.. Папоротникообразные, хвощи, сфагновые мхи имели резко подчиненное значение. По данным палинологии и палеотермии на рубеже синемюрского и плинсбахского веков произошло незначительное понижение температуры, которое однако не вызвало сильных изменений в видовом составе флоры.

В плинсбахское время территория исследования по-прежнему представляла собой область с довольно сложным, расчлененным рельефом, где процессы интенсивной эрозии играли немаловажную роль. Формирование грубозернистых пролювиально-аллювиальных и аллювиальных осадков происходило в наиболее прогнутых частях Ньюрольской, Усть-Тымской, Бакчарской впадин и Колтогорского прогиба.

Континентальные плинсбахские отложения, в основном, представлены грубозернистыми породами: разнотипными песчаниками (преимущественно грубо-, крупно- и среднетипными) с прослоями конгломератов, гравелитов, реже алевритов и аргиллитов. Изучение вещественного состава данных пород показало, что на их формирование оказывали большое влияние местные источники сноса. Породы фундамента, сохраняясь в виде выступов и эрозионных останцов являлись основными поставщиками обломочного материала.

К наиболее приподнятым элементам плинсбахского времени, где происходил снос материала в пониженные области прежде всего относились крупные пологие структуры I порядка. Наибольшими абсолютными отметками характеризовался Парабельский свод, сложенный интенсивно дислоцированной толщей сланцев, прорванной гранитными и гранодиоритовыми интрузиями. Крупными гранитоидными и кварцсодержащими выступами – Снежный, Сенькинский, Тибинакский, Парабельский, расположенные в северо-западной части свода являлись активными поставщиками кварцевого материала, наиболее пригодного для формирования шеркалинских песчаников. Проведенные

палеогеоморфологические построения показали, что именно в этой части свода горизонтали рельефа ложатся наиболее часто, а в составе плинсбахских осадков имеются базальные галечники с многочисленными включениями галек и отдельных, крупных обломков пород. Данное обстоятельство указывает на значительную скорость водных потоков в связи с довольно высокими палеоотметками суши. Достаточно высокими и расчлененными областями сноса являлись Александровский и Среднеवासюганский мегавалы, поставляющие значительные массы обломочного материала в близко расположенные пониженные участки. Наивысшие отметки высот достигали 900–1000 м над уровнем моря.

Относительно высокими были и южные склоны Пудинского мегавала. Наряду с положительными макроформами в рельефе имели место пониженные участки, соответствующие в структурном плане локальным депрессиям. На западе изучаемой территории горизонтали рельефа доюрской поверхности вырисовывают значительное по протяженности понижение вытянутое в северо-западном направлении. Оно соответствует Колтогорскому грабен-рифту. Отдельные глубокие участки в рельефе отмечаются и в центральной части Усть-Тымской, а также на юго-западе Нюрольской впадин. Крупные и мелкие понижения в рельефе обрамлялись небольшими палеохолмами, постепенно переходящими в низкие горы.

В целом вся территория исследования являлась взаимосвязанной системой горных кряжей, расположенных на местах положительных структур I порядка и постепенно переходящих через понижения в рельефе друг в друга.

Помимо макроформ, в рельефе были распространены и мезоформы, имеющие немаловажное значение для плинсбахского осадконакопления. Мезоформы имели преимущественно эрозионное происхождение и были в основном отрицательными – долины многочисленных рек.

Заложение древней гидрогеографической сети произошло, вероятно, на границе синемюра – плинсбаха. Ее основное направление контролировалось тектоническим строением территории. Достаточно расчлененный рельеф, продолжающий существовать в описываемое геологическое время обусловил форму русла, характер стока, количество осадков и их свойства.

Согласно классической концепции, каждая речная система в своем развитии проходит три стадии – молодости, зрелости и старости. При этом каждая стадия соответствует определенному геоморфологическому выражению рельефа. Стадия молодости встречается обычно в горных районах и в областях предгорий. В этот период река интенсивно углубляет русло, стремясь выработать свой профиль равновесия. Скорость течения водного потока наибольшая. Русло имеет относительно прямую форму. Русловый аллювий представлен грубозернистыми осадками – гравелитами, конгломератами, галечниками. Тонкозернистые пойменные алевриты и глины отсутствуют.

В плинсбахский век характерными элементами ландшафта являлись крутые продольные уклоны, пороги, небольшие водопады. Эти формы рельефа в сочетании с большими скоростями течения воды и резкими преобладанием донной эрозии обусловили формирование глубоких речных долин с крутыми склонами. По форме поперечного профиля преобладающими разновидностями являлись ущелья и коньоны. Профиль некоторых из них имел ступенчатый (уступообразный) характер. Главной особенностью этих речных долин являлось то, что глубина во много раз превышала ширину, а дно было почти целиком занято водным потоком.

Реки того времени представляли собой бурные потоки со сложной системой завихрений и водоворотов. Их гидрологический режим зависел, главным образом, от климатического фактора. Реки питали обильные дожди теплоумеренного пояса, к которому относилась территория исследования. В данных условиях происходила интенсивная донная эрозия. Расход воды был весьма высок и носил спорадический характер. Речные потоки переносили большое количество продуктов разрушения горных пород, перемещение которых осуществлялось в основном путем волочения по дну (твердый сток). Во взвешенном состоянии переносились песчаные и более мелкие частицы. Осадочный материал, перемещаясь по дну реки, усиливал донную эрозию, но и сам при этом окатывался, измельчался.

В результате проведенного исследования, с различной степенью достоверности, зависящей от наличия фактических данных, выявлено несколько крупных долин палеорек и множество мелких. Зафиксированные линзообразно-вогнутые песчано-галечные тела имеют ряд специфических особенностей, среди которых наиболее важными являются: высокие скорости течения; преимущественно гравийно-галечный материал; наличие многочисленных неглубоких разветвленных русел; выклинивание выявленных песчаных тел на небольших расстояниях. Обусловлены перечисленные особенности условиями осадконакопления, свойственными горным областям. Учитывая состав и характер заполняющего речные долины материала, выявленные линзообразные тела отнесены к фации рек фуркирующего типа. В литературе подобный морфологический тип рек носит название ветвящегося [36].

Плинсбахская речная система представляла собой сеть ветвящихся рукавов, русла которых отличались малой извилистостью.

Большой объем осадков и постоянно колеблющийся расход воды обуславливал перегрузку основных русел обломочным материалом. Это приводило к тому, что существующее русло относительно быстро забивалось собственными наносами, образующими тело подобное бару. Вслед за этим процесс формирования нового русла возобновлялся.

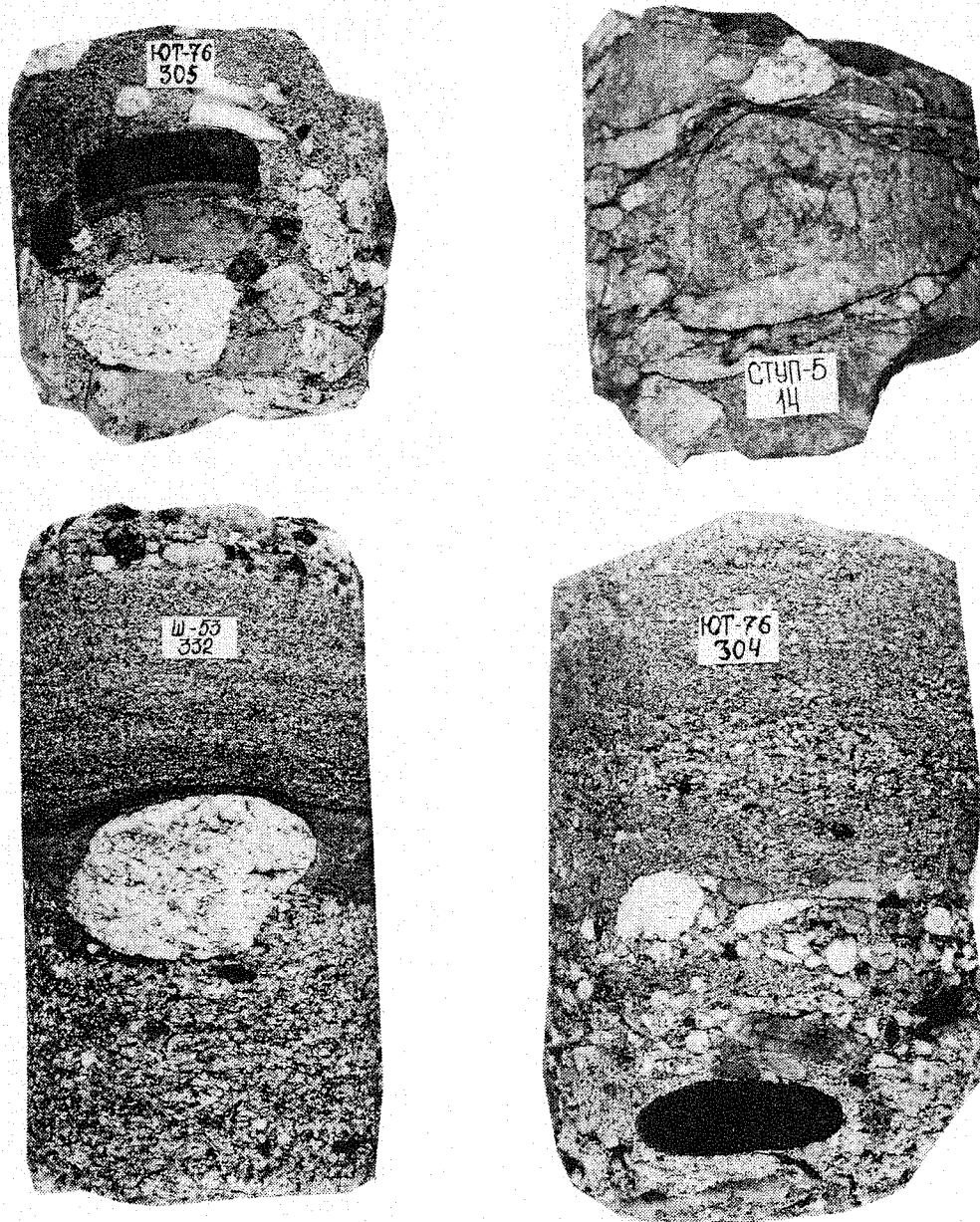
Постоянно повторяющиеся отмирания русел и флуктуации расхода воды не позволяли образовываться латерально выдержанным циклическим сериям, столь характерным для равнинных рек меандрирующего типа. Но и в изученных разрезах отмечается некоторая закономерность, демонстрирующая уменьшение зернистости вверх по разрезу – от конгломератов, гравия до крупно-, среднезернистых песчаников. Образование подобных серий связано с ослаблением скорости течения, по мере заполнения русла [28].



Кроме песчано-галечных тел на территории исследования выделены тела сформированные мелкозернистыми песчаниками и алевролитами (Нижне-Табаканская 12; Тамбаевская 1 и 2; Южно-Тамбаевская 132; Толпаровская 3; Крыловская 1 и др.). Их формирование происходило в боковых и брошенных руслах, образовавшихся в результате речных перехватов, обусловленных быстрой поступательной русловой эрозией. Наиболее полные и мощные разрезы аллювиальных речных отложений плинсбахского возраста изучены по керну скважин на Широкой, Толпаровской, Крыловской, Северо-Тамбаевской, Северо-Фестивальной, Южно-Фестивальной, Сенькинской, Тамратской и др. площадях.

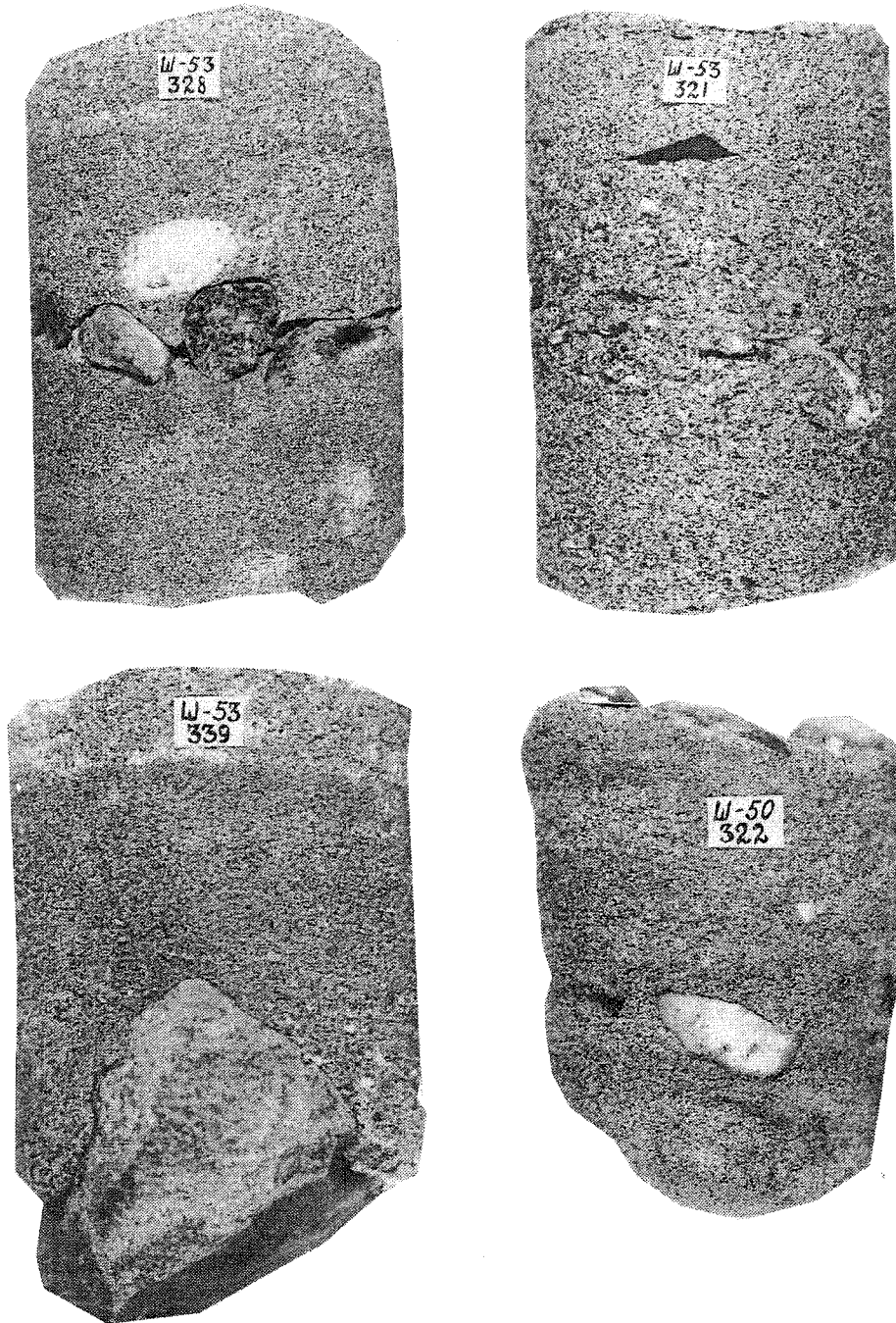
Литологически отложения ветвящихся рек представлены конгломератами (Сенькинская 37; Тамратская 1) и грубозернистыми песчаниками с включениями крупных галек и обломков пород (Северо-Тамбаевская 1, 2; Широкая 50, 53; Северо-Фестивальная 1, 2 и др.).

Выявленные песчано-галечные тела имеют в поперечном сечении линзообразную-вогнутую форму. Их нижняя поверхность неровная, носит следы интенсивного размыва. В основании тел часто отмечаются включения крупных галек (3–12 см), представленных хорошо окатанным кварцем, кремнистыми породами и различными эффузивами.



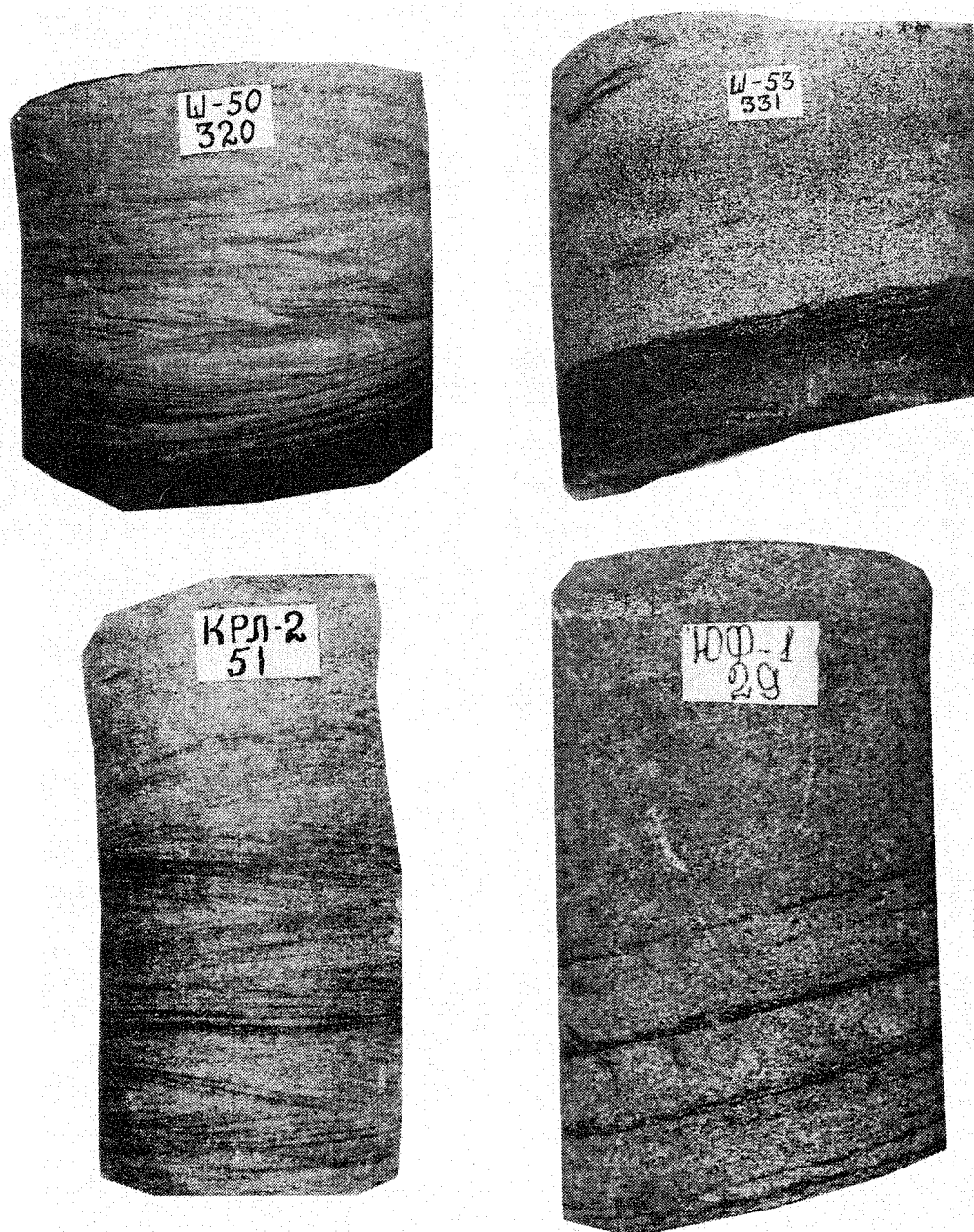
**Рис. 2.** Текстуры особенности пестроцветных, мелкогалечниковых конгломератов основания аллювиального цикла (пласт Ю-16) Южно-Тамбаевская пл., скв. 76 — конгломерат мелкогалечниковый, крепкоцементированный песчаным материалом, с беспорядочно-ориентированными обломками (гл. 3029 м); Ступенчатая пл., скв. 5 — светло-серый конгломерат, среднесцементированный, состоящий из обломков кремнистых и карбонатных пород различной степени окатанности (гл. 2915 м); Широкая пл., скв. 53 — крупногалечниковый конгломерат в сером песчанике с крупным включением гальки светлой кремнистой породы, с мелкими темными галечками эффузивных пород (гл. 3068 м); Южно-Тамбаевская пл., скв. 76 — конгломерато-гравелит с разноцветными гальками кремнистых и эффузивных пород ориентированными послойно (гл. 3006 м)

В строении аллювиальных комплексов выделяются несколько простых циклов. Первая (нижняя) фаза выполнена грубообломочными породами стрежневых и пристрежневых фаций (рис. 2). Вторая – разнозернистыми песчаными осадками с включениями отдельных крупных галек (2–5 см). Эта фаза характеризует осадки основного русла фуркирующих рек (рис. 3). Третья фаза представлена среднезернистыми, реже мелкозернистыми песчаными породами (рис. 4).



**Рис. 3.** Гравелиты и разнозернистые песчаники основного русла рек фурки-рующего типа (пласт Ю-16). Широтная пл., скв. 53  
 Fig.328— крупнозернистый песчаник, однородный, серый, с прослоем крупногалечного конгломерата (гл. 3069 м); Fig. 321— гравелит песчаный, буроватого оттенка, слабонефтесыщенный, с включениями мелкой гальки эффузивных пород (гл. 3071 м); Fig.339 – песчаник серый, крупнозернистый с мелкой разноцветной галькой, в нижней части с включением крупного слабоокатанного обломка 7х 8 см эффузивной породы, мелкая галька ориентирована послойно (гл. 3065 м); Широтная пл., скв. 50 – Fig. 322 – песчаник серый, крупнозернистый, с редкими включениями крупных галек, подчеркивающих косую слоистость (гл. 3048 м)

Вверх по разрезу размер частиц обломочного материала постепенно уменьшается. Верхняя поверхность центральных песчано-галечных тел резкая. Перекрываются описываемые отложения почти повсеместно глинистыми осадками раннего тоара, в отдельных случаях тонкозернистыми алевритовыми породами.



**Рис. 4.** Косослоистые песчаники с намывами углистого детрита верхней части аллювиального цикла (пласт Ю-16). Широтная пл., скв. 50 – Fig. 320 – мелкозернистый песчаник с многочисленными слоями, образованными намывами углистого детрита (гл. 3010 м); Широтная пл., скв. 53 – Fig. 331 – песчаник серый, среднезернистый, просло-ями тонко-волнистослоистый, с включениями тонко рассеянного в породе пирита (гл. 3068 м); Крыловская пл., скв. 2 – Fig. 51 – мелкозернистый песчаник с многочисленными слоями глинистого темно-серого материала, образующими неправильную клиновидную слоистость дельтового типа (гл. 3040 м); Южно-Фестивальная пл., скв. 1 – Fig. 29 – песчаник серый, отдельными прослоями темно-серый, среднезернистый, однородный. В отдельных прослоях отчетливо видна крупная косая слоистость, обусловленная намывами растительного детрита и глинистым материалом (гл. 3260 м)

В выявленных разрезах часто встречаются прослои конгломератов, сложенных галькой разного состава. Наблюдается крупная, косая, иногда сходящаяся слоистость (рис. 3, 4). Сформированные отложениями разных фаз песчано-галечные тела образуют сложнопостроенную ячеистую речную систему.

Основными чертами, характеризующими строение аллювиальных комплексов плинсбахского века для территории исследования являются следующие:

1. Резкое преобладание в разрезе грубозернистых песчаных пород (коэффициент песчаности 0.5 и выше).
2. Четкая дифференциация песчаного материала, наиболее грубозернистые пласты приурочены к основанию русла.
3. Постепенное уменьшение зернистости вверх по разрезу.
4. Наличие крупной, косой, иногда сходящейся слоистости.

5. Наличие крупных эрозионных врезов, представляющих собой ложбины разного размера, вытянутые в направлении стока вод.
6. Полимиктовый состав базальных конгломератов.

Наиболее мощная речная долина приурочена к Колтогорскому прогибу. Ее направление определено положением Колтогорского грабен-рифта, заложившегося еще в раннем триасе. Главная крупная река вбирала в себя многочисленные более мелкие речные потоки, берущие начало с Нижневартовского и Каймысовского сводов, Александровского и Средневазюганского мегавалов. Наиболее крупные речные системы были развиты в пределах Фестивальных поднятий и далее в районе Пионерской и Южно-Пионерской площадей, Приколтогорской, Южно-Колтогорской и Квартовой структур.

В Нюрольской впадине крупный эрозионный врез зафиксирован на Широтной площади. Мощность аллювиального комплекса здесь составляет около 30 м. Река брала начало в верховьях Пудинского мегавала. В скв.53 обнаружено основное русло древнего палеопотока, в скв.50 боковые ответвления и в скв. 52 – заброшенное русло.

В Бакчарской впадине типичные русловые врезы отмечены на Крыловской (скв.2) и Западно-Крыловской (скв.1, скв.2) площадях.

В Усть-Тымской впадине врезы выявлены на Толпаровской (скв.2, скв.1), Тунгольской (скв.2, скв.3), Ступенчатой (скв.7), Сенькинской (скв.37) и ряда других площадей.

Типы кумулятивных кривых песчаников нижней части основания русла характеризуются крутыми очертаниями и сдвинуты на оси абсцисс в сторону крупных фракций. В верхней части микроритма кривые постепенно выполаживаются с некоторым смещением в сторону мелкозернистых.

Микрофашии главного палеорула характеризуются двух-, трехчленным строением с суммарной толщиной пластов до 30–40 м. В каждом из микроритмов наблюдается уменьшение зернистости пород снизу вверх по разрезу. Отложения данного типа фаций чаще всего характеризуются примерно одинаковой зернистостью по всему разрезу. Кумулятивные типы кривых имеют в основном крутые формы с некоторым смещением в сторону мелкозернистых фракций.

Седиментологическая модель русловых отмелей рек фуркирующего типа (по Муромцеву В.С.) отражает высокую активность среды седиментации. Модель представляет собой аномалии, расположенные в зонах отрицательных отклонений кривой ПС и имеющие вид четырехугольника. Кровельная и подошвенная линии почти горизонтальные, боковая вертикальная, часто рассеченная. Интенсивная рассеченность является главной отличительной чертой электрометрической модели этой фации [28].

Помимо рельефа, на характер накапливаемых толщ, в значительной мере влиял климат того времени. Его индикаторами являлись наземные растения. Изучение сп.п.к., отражающих в значительной степени характер растительности, позволило наряду с геологическими данными реконструировать растительный покров плинсбахского века. При проведении палеофлористических построений использованы данные по 23 разрезам.

На территории исследования палинологами ТО СНИИГиМС, ТГУ выделены палинокомплексы плинсбаха двух типов, отличающиеся по процентному содержанию пыльцы голосеменных и спор.

В I типе абсолютным доминантом является пыльца голосеменных, составляющая от 54 до 99 % от общего состава. По обилию голосеменных этот тип близок к геттанг-синемюрскому, от которого отличается большим разнообразием спор и наличием некоторых теплолюбивых.

II тип характеризуется преобладанием спор различных папоротникообразных. В отдельных разрезах их количество достигает 99 %.

Данный тип отражает переход позднеплинсбахской флоры к раннетюарской [30].

Детальный анализ выявленных сп.п.к. позволил выделить несколько типов растительных ассоциаций, каждый из которых принадлежит определенной группе фаций.

Отложения плинсбаха представлены осадками фаций рек фуркирующего типа, застойных водоемов и болот, отложениями пролювиально-аллювиального типа. Породы упомянутых фаций содержат споры и пыльцу с различной степенью насыщенности и сохранности. Наиболее благоприятные условия для захоронения остатков существовали в фациях застойных водоемов и болот. Менее насыщенными являются пролювиально-аллювиальные осадки и отложения русел рек.

Местность во время формирования плинсбахских спектров была гористой и довольно изрезанной процессами эрозии. Существующий рельеф обусловил приуроченность различных групп растительности к определенным местам обитания. В предгорьях и на высоких водоразделах, судя по преобладающему значению пыльцы хвойных, произрастали хвойные леса с примесью араукариевых и подлеском из гинкговых. Они состояли преимущественно из хвойных (*Picea*, *Pinus*) с примесью древних хвойных (*Protopicea*, *Pseudopinus*, *Pseudopicea*). Склоны были покрыты гинкговыми, среди которых отмечены виды: *G. pawa* (Naum) Bolch., *G. typica* (Mal) Bolch.. На холмах и холмистых равнинах, в местах их перехода к более низменным участкам произрастали гинкгово-хвойные леса с подлеском из папоротников и беннеттитовых.

Вместе с беннеттитами в подлеске находились цикадофиты и подозамитовые (*Podozamites*). Более пониженные участки и влажные места были покрыты зарослями папоротников и других влаголюбивых растений. Причем в травянистом покрове также существовала некоторая дифференциация растительных группировок. Менее влаголюбивые папоротники типа *Sonopteris* обитали на пониженных участках аллювиальных систем. Из всего многообразия видов



именно *Coniopteris* создавал основной фон в растительном покрове. Процентное содержание данного вида значительно превышает все остальные. В районе площадей Квартовая, Хвойная, Приколтогорская его содержание возрастает до 50.5 %. Вероятно, древовидные кониоптерисы росли на территории существовавшей здесь речной долины. Локальные заросли *Coniopteris* существовали и в центральной части Усть-Тымской впадины, в районе Толпаровской площади. Среди большого разнообразия папоротников встречены роды: *Lophotritetes* sp., *Acanthotritetes*; *Trachytretetes*, а также представители древних папоротников и крупные теплолюбивые из семейства *Matoniaceae*, *Marattiaceae*, *Hausmannia* и др. В составе папоротников отмечены представители типичных болотных сообществ. Сюда относятся споры папоротников семейства *Osmundaceae* (Урманская 4–3.6 %; Толпаровская 2–4 %; Южно-Урманская 1–2.5 %; Карайская 1–0.5 %; Кулгинская 141–3.5 %; Хвойная 2–0.5 %; Салатская 1–23.1 %; Карайская 3–0.5 %).

Многие авторы отмечают, что современные папоротники этого вида имеют широкое распространение в болотистых местах умеренных и тропических областей [26; 29]. Представителями этого же фитоценоза являются *Gleichenia*, которые в современных условиях представляют собой существенный компонент болотной растительности некоторых субтропических областей. *Gleichenia* известна лишь на Северо-Юлжавской площади и практически не встречается в спектрах других площадей.

К растениям, обитавшим на влажной, болотистой почве, относятся и некоторые виды плауновых *Lycopodium* и *Selaginella*. В спорово-пыльцевом спектре верхней части плинсбахского яруса появляются в очень малых количествах пыльцевые зерна ксерофитных хвойных *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum* (*Classopollis*), живущих в условиях постоянного дефицита влаги.

С конца плинсбаха зафиксировано значительное потепление климата. В разрезе получили широкое распространение слои с *Tripartina variabilis* Mal. (СПК IV), датированные концом позднего плинсбаха – началом раннего тоара [15].

Суммируя все данные, полученные при изучении сп.п.к. из осадков различного генезиса на территории исследования, можно сказать, что основной отличительной особенностью полученных спектров является разное соотношение видового состава и разные количественные соотношения компонентов. При этом экологические особенности группировок остаются в основных чертах близкими.

Анализ приведенного выше материала показывает, что изученные сп.п.к., полученные в осадках различных фаций и увязанные с литологией осадков и палеорельефом четко демонстрируют характер растительных группировок и их дифференциацию в связи с условиями обитания. Видоизменение сп.п.к. во времени обусловлено постепенной смесью палеоландшафтов, разрушением горной страны и созданием более низкого, холмистого рельефа к началу тоарского века.

Так, одновременное присутствие в спектрах большого количества пыльцы хвойных и спор папоротников гигрофитов подтверждает существование горной местности в исследуемое время. Хвойные леса смешанного типа с гинкговыми и беннеттитами произрастали на крупных положительных формах рельефа в зонах предгорий. Количество голосеменных (их пыльцы) в палиноспектрах является преобладающим.

Одновременно с пыльцой хвойных в спектрах отмечается большое разнообразие папоротников, занимающих более пониженные участки в рельефе. Процентное содержание отдельных видов сравнительно невысокое и колеблется от 0.5 до 4–5 %. Лишь некоторые отдельные роды занимают больший процент. Наиболее широко распространен древовидный папоротник *Coniopteris*, папоротник рода *Trachytretetes* встречается в чуть меньших количествах (Квартовая 5–25 %). Представители плауновых *Lycopodium* и *Selaginella* встречаются в очень малых количествах (от 0.4 до 4.5 %) и приурочены к наиболее пониженным и влажным участкам рельефа. В районе площадей Карайской, Толпаровской, Черталинской, Салатской, Кулгинской встречаемость плауновых повышена. Вероятно, именно на этих участках существовали древние зарастающие озера и болота, по берегам которых селились *Lycopodium* и *Selaginella*.

Представитель типично болотного сообщества *Gleichenia* практически не отмечен в палиноспектрах. Он присутствует лишь в районе Северо-Юлжавской площади, в ничтожно малом количестве (0.7 %). Все это указывает, что в рельефе преобладали крупные, положительные макроформы. Процесс формирования аллювиальных долин и выровненных, пониженных участков, благоприятных для болот и озер только начинался.

В позднеплинсбахских спектрах наблюдается обратная картина. В составе растительных сообществ все чаще и в больших количествах появляются растения, обитавшие во влажных местах – главным образом многочисленные папоротники и плауны. Количество спор преобладает над пыльцой голосеменных и составляет от 57 до 100 %. По-прежнему широко развиты папоротники *Coniopteris*, часто встречаются мелкие формы *Leiotritetes* (9–30.5 %) и резко увеличивается количество спор *Tripartina variabilis* Mal., в отдельных разрезах ее количество составляет 65 % от всего состава (Сенькинская 37).

Таким образом, климатические условия в плинсбахское время были вполне благоприятные для произрастания как тепло- и влаголюбивых растений, так и растений ксерофитов. Климат этого периода был достаточно теплый и гумидный. Существенных изменений как в климате, так и в видовом составе растений, по сравнению с синемюром, не происходило. Позднеплинсбахский климат оценивается как теплоумеренный. Это наиболее прохладная климатическая обстановка в раннеюрскую эпоху. Поздний плинсбах – время расцвета раннеюрской теплоумеренной флоры. Кроме вышеописанных форм в составе флоры отмечено разнообразие спор *Stereisporites* [15; 30]. Это также свидетельствует о теплоумеренности и гумидности климата. На границе позднего плинсбаха и раннего тоара произошло резкое потепление климата, о чем свидетельствует широкое распространение слоев с *Tripartina variabilis* Mal. (СПК IV) [15].

Главной особенностью палеогеографии раннего тоара явилось повсеместное накопление на рассматриваемой территории глинистой толщи с большим содержанием органики [16].

В начале позднего плейстоцена повышение уровня Бореального морского бассейна вызвало значительное потепление климата [5]. Началась первая в мезозое, крупная морская трансгрессия краевых морей на Сибирскую сушу, оставившая свои следы в большинстве мезозойских депрессий. Рельеф местности к этому моменту был достаточно сглажен. Крупные положительные морфоструктуры значительно уменьшились в размерах и представляли собой невысокие плато и холмогорья. Лишь в центральных частях Парабельского и Пудинского мегавалов существовали низкие горы с отметками вершин 600–700 м.

Усть-Тымская, Нюрольская и Бакчарская впадины значительно увеличились в размерах. Площадь Колтогорского прогиба и Нюрольской впадины заполнялась глинистыми толщами относительно глубоководной части шельфа, мощности которых в исследуемом районе колеблются в пределах 15–40 м. Зона резкого увеличения мощностей отмечена на юго-востоке Колтогорского прогиба (Черемшанская, Пионерская, Грушевая площади), в центральной части (Глуховская, Поньжевая, Федюшкинская структуры) и на востоке (Урманская, Хылькинская, Южно-Урманская, Арчинская площади) Нюрольской впадины. Относительно глубоководная область была расположена и в северо-восточной части Усть-Тымской впадины (район Тунгольской и Киев-Еганской площадей).

Площадь развития алеврито-глинистых осадков, содержащих до 30 % песчаников и крупнозернистых алевритов, прослеживается в центральных частях Бакчарской и Усть-Тымской впадин, распространяясь далее к востоку. Осадки этих зон откладывались в условиях мелководной части шельфа. При этом приливно-заливная равнина, постоянно испытывающая действия волн и течений располагалась на крайнем юго-востоке и востоке Томской области (Восточно-Пайдугинская впадина).

На величины мощностей в определенной степени влиял и характер распределения обломочного материала. Помимо местных источников сноса его основными поставщиками являлись Саяно-Алтайская горная страна и Енисейский Кряж. В акватории тогорского моря обломочный материал в большом количестве выносился реками, текущими с восточного обрамления и в зависимости от характера динамики водной среды, распределялся по-разному. Наибольшая его часть, представленная более крупным материалом откладывалась в прибрежных участках литоральной зоны, образуя разнообразные аккумулятивные формы. Более тонкозернистый материал, в виде глинистой фракции поступал в более удаленные и погруженные участки бассейна.

Совокупность физико-географических условий образования осадка выразилась в многообразии литогенетических типов пород, каждый из которых образовывался в определенной литофациальной зоне. Интересно, что границы распространения таких зон практически совпадают с границами изменения мощностей.

Наиболее глубоководные обстановки средней-нижней сублиторали существовали в пределах Колтогорского прогиба и Нюрольской впадины. Относительно глубоководье располагалось на внешнем краю шельфа от глубины 50 м и далее. В отличие от мелководной части шельфа здесь основной перенос материала и его распределение по площади происходило во взвешанном состоянии, в верхней части водной толщи.

Более спокойная гидродинамика и способы поступления осадочного материала обусловили особенности состава и строения отложений. Среди них наиболее распространены тонкоотмученные глинистые осадки. Песчано-алевритовые разности развиты значительно меньше.

В центральных, наиболее глубоководных частях бассейна накапливались отложения, выделенные в фацию глинисто-аргиллитовых осадков зоны относительного глубоководья (ЗОГ). По батиметрии эта фация формировалась в пределах нижней сублиторали, на глубине от 80 до 100 м.

Отложения фации представлены преимущественно глинами и аргиллитами, однородными, тонкодисперсными, иногда в различной степени известковистыми. Породы массивные, в отдельных случаях горизонтальнослоистые. Слоистость подчеркивается послойным обогащением карбонатным материалом, остатками фауны, образующими послойные скопления. Растительные остатки обычно отсутствуют или очень редки. Породы, относимые к этой фации образуют хорошо выдержанные горизонты и относятся к трансгрессивной части цикла. По латерали они переходят в глинистые осадки с примесью алевритового материала и далее замещаются глинисто-алевритовыми и песчаными осадками зоны средней и верхней сублиторали. Условия осадконакопления не были постоянными, они ритмически изменялись. В результате образовывались то известковистые аргиллиты, то толщи глинистых пород с конкрециями различного состава.

Данная фация представлена отложениями 2 литогенетических типов пород:

1. ЗОГ-1 - темно-серые, почти черные, тонкодисперсные глины и аргиллиты, содержащие скопления и отдельные экземпляры различных фаунистических остатков.
2. ЗОГ-2 - аргиллитоподобные глины и темно-серые, тонкоотмученные глины с прослоями алевритов и мелкозернистых песчаников, содержащие редкие, единичные остатки фауны.

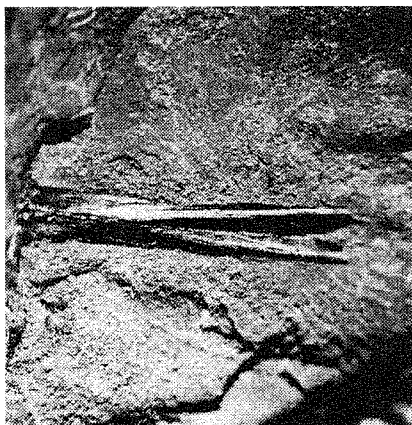
Отложения, относимые к данной фации имеют различную мощность и приурочены к континентальному шельфу. Прибрежно-морское происхождение типов ЗОГ-1 и ЗОГ-2 обосновывается остатками морской фауны и характерными литологическими признаками.

Отложения, отнесенные к первому литогенетическому типу наиболее распространены в южной и юго-западной частях Нюрольской впадины. Представлены массивными, однородными глинами, имеющими почти черный цвет.

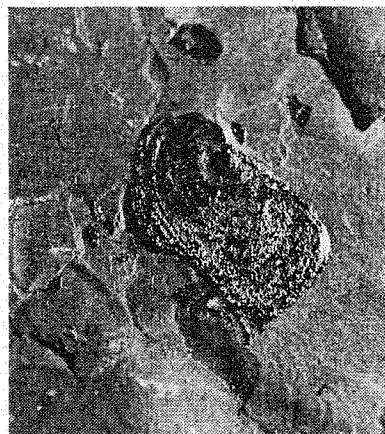


Изредка отмечается буроватый оттенок. Среди глин, отдельными пластами и пропластками отмечаются крепкие, плотные аргиллиты. Растительные остатки практически отсутствуют.

Наличие фауны в отложениях данного типа является главным отличительным признаком. Встречены как скопления, так и единичные экземпляры разнообразных видов. В основном, фауна представлена многочисленными филлоподами и остракодами. В большом количестве встречены остатки и отпечатки чешуи и костей рыб, разрозненные фрагменты конечностей и панцирных остатков ракообразных, проблематичные остатки трубчатой формы (рис. 5) Из микрофауны-комплексы фораминифер. Мощность отложений не превышает 12–20 м. В разрезе они переслаиваются и сменяются по площади с отложениями второго литогенетического типа фации относительного глубоководья. Контакты с подстилающими отложениями резкие, с покрывающими – постепенные.



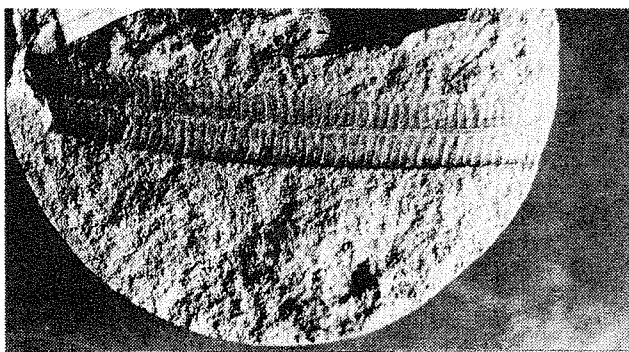
Остаток хвостового плавника  
Арчинская пл. скв.46  
гл.3116 м, ув. 5 р.



Крупная чешуйка рыбы  
Южно-Табаганская пл. скв.133  
Гл. 3057 м, ув. 8 р.



Скопление мелких, тонкостенных раковин с хорошо сохранившейся скульптурой  
Арчинская пл, скв. 46  
Гл.3116 м, ув. 4 р



Остаток членистого тела трубчатой формы хорошей сохранности  
Еллейская пл., скв. 1  
Гл. 3007 м, ув. 10 р

Рис. 5. Фаунистические остатки в отложениях тогурской свиты

Отложения второго литотипа (ЗОГ-2) представлены серыми и темно-серыми аргиллитоподобными глинами и серыми, слабоалевритистыми глинами. В породах присутствует терригенная примесь (до 12 %) равномерно распределенная по породе. Иногда ее распределение послойное, что обуславливает появление различных типов слоистости. Аргиллитоподобные глины сочетают в себе признаки аргиллитов типа ЗОГ-1. Породы, отнесенные к типу ЗОГ-2, плотные, крепкие, в основной своей массе тонкодисперсные. Наиболее развиты данные отложения в Урманском типе разреза. По площади имеют более широкое распространение, чем породы типа ЗОГ-1. Встречены в основном в Нюрольской впадине и Колтогорском прогибе.

Толщина отложений составляет 10–15 м, редко более. Характерными признаками являются наличие тонких прослоев мелкозернистых песчаников и алевролитов и единичные фаунистические остатки. В разрезе и по площади отложения типа ЗОГ-2 закономерно замещаются песчано-алевритовыми осадками зоны средней сублиторали, от которых отличаются более однородным строением и массивной текстурой, а также наличием редкой фауны.

В обстановке средней сублиторали (50–80 м) формировались глинистые осадки фаций, сменяющей по латерали отложения зоны относительного глубоководья. Эти отложения представлены темно-серыми, плотными глинами, тонкоотмученными с примесью кальцита и сидерита. В отдельных разрезах сидерит встречается в виде тонких прослоев. Текстура пород однородная, плотная, в отдельных случаях слоистая. Структура пелитоморфная, слегка волокнистая. По породе развиты включения обугленного растительного детрита. Осадки фации имеют более широкое распространение, чем предыдущие типы (ЗОГ-1 и ЗОГ-2) и встречаются по всей территории. В Нюрольской впадине и Колтогорском прогибе породы имеют более темный цвет. В Усть-Тымской впадине глины более светлые и содержат большую примесь терригенного материала. В разрезе и по площади закономерно сменяются осадками фации подвижного мелководья. Контакты с подстилающими и покрывающими отложениями постепенные, иногда нечеткие, размытые. Толщина описываемых отложений обычно небольшая, не превышает первых десятков.

Характерной чертой литотипов фации служит отсутствие какой бы то ни было фауны и практически всех типов слоистости. Однообразность, монотонность строения является главной отличительной чертой пород данного типа.

Большая часть Усть-Тымского и Бакчарский участки акватории характеризуются более мелководными обстановками верхней сублиторали (20–50 м). В таких условиях, наиболее распространенными литологическими типами являются мелкообломочные породы, выделенные в фацию песчано-алевритовых осадков зоны верхней сублиторали (ЗВС).

Отложения этой зоны представлены мелкозернистыми песчаниками и крупнозернистыми алевролитами. В большинстве случаев породы характеризуются средней сортировкой обломочного материала и кварц-полевошпатовым составом. Цемент глинистый по составу, поровый по типу, реже пленочный и порово-пленочный. Глины содержат примесь алевритовых и песчаных частиц, преимущественно гидрослюдистого состава.

Для отложений характерна мелкая слоистость различных типов: полого-волнистая, волнистая, косая и косо-волнистая. Часто наблюдается сочетание перечисленных типов. Растительные остатки присутствуют в виде мелкого, обугленного детрита. Фауна практически не встречается. Преимущественное распространение полого-волнистой, волнистой и косо-волнистой слоистости, ее мелкий масштаб говорят о резком преобладании волновой деятельности, о слабой и часто меняющейся динамике водной среды. Малое содержание растительных остатков указывает на то, что накопление осадков происходило на некотором удалении от берега.

В отложениях фации ЗВС выделены 3 литогенетических типа, отличающиеся друг от друга по текстурным признакам и по положению в разрезе и по площади. Осадки типа ЗВС-1 накапливались в наиболее удаленной от берега зоне. Ближе к береговой линии формировались осадки типа ЗВС-2. У самого берега отлагались осадки типа ЗВС-3. Мощность описываемых отложений не превышает 10–15 м. Наиболее распространены отложения относимые к данной фации в пределах бакчарской впадины.

Первый литотип (ЗВС-1) представлен песчаниками мелкозернистыми и крупнозернистыми алевролитами, обладающими средней сортировкой обломочного материала. Зерна окатанные, в отдельных случаях угловатые, реже полуокатанные. Состав обломочного материала полевошпатово-кварцевый, с небольшим преобладанием зерен кварца. Цемент поровый, базально-поровый, по составу глинистый.

Характерной чертой данного типа является сочетание в пределах одного слоя полого-волнистой и волнистой слоистости, обусловленной в одних случаях присутствием обугленного растительного детрита, в других незначительными изменениями гранулометрического состава пород. В крупнозернистых алевролитах чаще встречается полого-волнистая слоистость, в песчаниках – волнистая. Слойки очень тонкие, почти параллельные, однородные, непрерывные, часто группируются в пачки толщиной до 10 см. Волнистые серии параллельные, вогнуто-выпуклые, несимметричные. Их толщина, как правило не превышает 3–4 см. Слойки в сериях тонкие, иногда сходящиеся к бортам серий, однородные, с непрерывными границами. Иногда наблюдается переход пачек полого-волнистых слоёв в волнистые и наоборот.

Растительные остатки встречаются редко в виде мелкого, обугленного растительного детрита, неравномерно распределенного в породе. Фауна отсутствует. Для отложений описываемого типа не характерно присутствие минеральных включений. Толщина отложений чаще всего составляет 0,3–1 м.

Отложения типа ЗВС-1 сменяются по площади с породами литотипов ЗВС-2 и ЗВС-3. Данные осадки довольно легко выделяются в разрезах. От других типов бассейновых образований отличаются текстурными особенностями. От схожих отложений пойменной фации отличаются четким рисунком слоистости, наличием ее волокнистого типа, не характерного для пойменных образований, малым содержанием растительного детрита и иным парагенетическим соотношением пород.

Крупнозернистые алевролиты и мелкозернистые песчаники, представляющие тип (ЗВС-2) характеризуются наличием волнистой, мелкой, сильно срезанной слоистостью, отличаются плохой сортировкой материала, иногда достигающей до средней. Зерна угловатые, реже полуокатанные. Состав обломочного материала полевошпатово-кварцевый и кварц-полевошпатовый. Зерна полевых шпатов частично разложены. Цемент по составу глинистый, глинисто-карбонатный. Карбонаты представлены кальцитом, реже сидеритом. По типу цемент порово-базальный, реже пленочный. Для этого типа характерна мелкая волнистая, вогнуто-выпуклая, непараллельная, перекрестная слоистость. Серии обычно однородные, их толщина составляет обычно 2–4 см и более. К средней части слоев приурочены наиболее крутые волны. К границам слоев крутизна волн уменьшается и наблюдается переход к полого-волнистой слоистости. Слойки в сериях очень тонкие, часто прерывистые, реже сходящиеся к бортам серий.

Растительные остатки представлены мелким, обугленным растительным детритом. Фауна отсутствует. Минеральные включения нет. Толщина отложений данного типа изменяется от 0.2 до 1.1 м.

В разрезе отложения типа ЗВС-2 залегают среди отложений типа ЗВС-1 и ЗВС-3. С постилающими и покрывающими отложениями образуют постепенные переходы и контакты. От отложений других фаций уверенно отличаются по четко выраженным текстурным особенностям. Песчаники мелкозернистые и алевролиты крупнозернистые, характеризуются слоистостью сложного типа. Породы имеют среднюю сортировку обломочного материала. Зерна угловато-окатанные и полуокатанные. Состав аналогичен предыдущему типу. Тип цемента поровый, реже базально-поровый.

Для данного типа характерен сложный тип слоистости, представленный сочетанием в пределах одного слоя полого-волнистой, мелкой косо-волнистой и косой слоистости. Внутри одного слоя слоистость непостоянна. Часто наблюдается переход мелкой косо-волнистой слоистости в косую, полого-волнистой в косо-волнистую и наоборот. Пачки песчаных полого-волнистых слоев имеют толщину от нескольких мм до 6–8 см. Слойки в пачках тонкие и очень тонкие, параллельные с непрерывными отчетливыми границами и однородным строением. Толщина косых и косо-волнистых серий не превышает 3–4 см. Выражены они менее отчетливо, часто наблюдается лишь наличие отдельных элементов серий. Растительные остатки присутствуют лишь в виде мелкого обугленного растительного детрита неравномерного в породе. Фауна отсутствует. Отложения данного типа занимают обширные вытянутые территории, замещающая отложениями ЗММ-1. Контакты и переходы к отложениям других фаций резкие, отчетливые. Главным отличием от других литогенетических типов служит сложный характер слоистости.

Отложения фаций песчано-алевритовых и песчаных осадков образовались в литоральной, самой мелководной части неритовой области, ограниченной крайними пределами приливов и отливов (0–20 м). Породы представлены серыми и темно-серыми глинами, мелко-, средне- и крупнозернистыми алевралитами, реже мелкозернистыми песчаниками. Состав обломочного материала в алевралитах и мелкозернистых песчаниках кварц-полевошпатовый. Полевые шпаты часто сильно разложены. Сортировка зерен обычно хорошая, окатанность различная. Цемент глинистый, карбонатный, по типу чаще всего поровый. Глины всегда содержат примесь алевритовых зерен.

Для пород характерна полого-волнистая и горизонтальная слоистость, очень тонкая, обусловленная чередованием слоев, обогащенных в различной степени растительным детритом.

Характерным признаком является наличие текстур взмучивания и оползания. Часто встречается тонкая растительная органика, которая либо рассеяна по породе в виде мелкого детрита, либо заметна лишь на плоскостях наслоения. Встречаются и отдельные, крупные отпечатки листьев папоротников и хвощей.

Перечисленные признаки пород свидетельствуют об осадконакоплении в условиях мелководной, илистой части бассейна, защищенной от сильных волнений. Такая обстановка могла существовать у побережья в полуизолированных заливах.

Зона прибрежного мелководья (0–20 м) располагалась восточнее от рассматриваемой территории, в пределах Восточно-Пайдугинской впадины и представляла собой зону крупных и мелких заливов и лагун, периодически возникающих и исчезающих. Рельеф дна был неровным и состоял из отдельных, расходящихся и постепенно исчезающих борозд, которые были образованы продолжающимися наземными руслами. Такое широкое распространение заливно-лагуной зоны, значительное опреснение прибрежных вод долгоживущими реками, обеспечивающими непрерывный приток в бассейн песчано-алевритового материала свидетельствуют о достаточно пологом рельефе дна и прилегающей к нему суше. Установить точное положение береговой линии не представляется возможным. Можно лишь предположить, где была расположена более менее широкая зона, в пределах которой происходило перемещение линии берега.

Берег суши с более расчлененным рельефом, располагался в пределах южного обрамления. Вероятно скалистыми и довольно крутыми были берега Пудинского, Средне-Васюганского и Парабельского мегавалов. Об этом свидетельствуют наличие брекчий обрушения, конгломератов и конгломератовидных пород.

Одним из спорных является вопрос о происхождении тогурских глин. Большинство исследователей считают, что их накопление происходило в озерно-болотных условиях [13; 29; 31].

По мнению томских геологов, структурный план на время накопления этих отложений представлял собой систему островов, приуроченных к наиболее приподнятым частям антиклинорий, следовательно породы тогурской свиты являются типичными образованиями обширного замкнутого озера [9; 10].

Группа исследователей СНИИГГиМСа считают, что накопления тогурских глин происходило в морском краевом бассейне. Прибрежная, лагуная часть которого, принадлежала рассматриваемой территории [4; 5; 6; 8; 16].

Изученный фактический материал (керна, характеризующий отложения тогурской свиты) позволяет отнести тогурские глины к осадкам прибрежно-морского генезиса [22].

Для выяснения условий формирования раннетюрской глинистой толщи использовался количественный спектральный анализ как метод, позволяющий получить некоторые геохимические характеристики. За время исследования получен фактический материал в количестве 125 проб на 22 элемента и 11 соединений. Исследования были направлены на установление измеримых различий между особенностями морских, прибрежно-морских и континентальных отложений.

В изучаемых нижнетюрских отложениях остатки ископаемых организмов, являющихся наиболее показательными индикаторами фаций встречаются очень редко. Поэтому в качестве наиболее важных критериев фациальной характеристики использованы геохимические данные. С помощью малых химических элементов решалась задача разграничения континентальных и прибрежно-морских отложений.

Спектральный количественный анализ проводился в спектральной лаборатории СНИИГГиМСа. При анализе определялись содержания малых элементов в глинах георгиевской свиты, формирование которых происходило в морском бассейне с нормальной соленостью. Морской генезис данных отложений доказан присутствием микрои макрофауны. Содержание химических элементов, определенные в указанных отложениях, для изучаемой территории приняты как бы эталонами для морских осадков и служили критериями для корреляции "немых" отложений и установления палеосолености бассейнов.

Для сравнения исследовались содержания тех же элементов в глинах, относимых к континентальным образованиям геттанг-синемюра, имеющим, преимущественно, каолиновый состав.

В глинисто-аргиллитовых толщах среднешеркалинской подсвиты и тогурской свиты содержания разных элементов сильно отличаются, что объясняется условиями их образования. Рассматривались распределения малых химических элементов (Sr, Ba, B, Ga, Pb, Ag, Gr, Ge, Ni, V, Be, Nb, Mo, Sn, Cu, Zn, Sc, Co, As), а также соединений (CaO, MgO, Fe 42 00 43 0, SiO 42 0, Al 42 00 43 0, P 42 00 45 0, Li 42 00, Na 42 00, K 42 00, Ti 42 00, MnO) и отношение пар элементов B, Ga и Sr, Ba.

Одним из наиболее показательных геохимических индикаторов морских и пресноводных осадков является бор, поэтому изучение его количественного содержания может быть применено для реконструкции палеосолености бассейнов.

Исследованию бора в осадочных породах посвящено много работ. В них рассматривается возможность использования этого элемента как геохимического критерия фациальных условий осадконакопления, особенно в случаях, когда отсутствует фауна, а генетические признаки осадка выражены слабо. К числу подобных работ относятся исследования Кейта и Дегенса (1961), В.М.Мазур (1985) и многих других [12; 18; 23].

Большая часть бора связана с иллитами (как в морских, так и в озерных глинах). Примесь каолинита в глинистых породах снижает содержание бора на массу породы. Кроме исходного материала, на концентрацию бора влияют соленость в бассейнах его отложения, диагенез и количество Sorг. Многими исследованиями установлено возрастание содержания B от пресноводных осадков к соленоватоводным и далее к нормальным морским. Аналогичная закономерность наблюдается и в описываемых отложениях. В морских, относительно глубоководных отложениях георгиевской свиты содержание бора колеблется от 0.0080 до 0.0150 %. В морских мелководных осадках васюганской свиты его содержание несколько ниже и колеблется от 0.0052 до 0.0060 %. В отложениях тамбаевской свиты, представленной континентальными фациями содержание бора значительно уменьшается и колеблется в пределах от 0.0011 до 0.0022 %. В рассматриваемых отложениях нижней юры содержание бора колеблется от 0.0016 до 0.0068 %. Максимальные его значения (0.0050–0.0068 %) наблюдаются в осадках тогурской свиты (Нюрольская впадина; Колтогорский прогиб). Такие значения соответствуют породам, формировавшимся в прибрежно-морских условиях. Породы тогурской свиты, развитые в пределах Бакчарской и Усть-Тымской впадин содержат более малое количество бора (0.0038–0.0052 %).

Вероятно, эта часть бассейна была более мелководной и имела опресненную водную среду. Совсем малое количество бора (0.0006–0.0022 %) содержат породы среднешеркалинской подсвиты, имеющие континентальный генезис.

Следующим, наиболее интересным элементом, в целях реконструкции условий осадконакопления использовался галлий. Значительное количество этого элемента содержится в пресноводных глинах. В морских породах его содержание несколько меньше. В нижнетюрских континентальных осадках изученных разрезов содержания галлия составляет от 0.0026 до 0.0040 %. В прибрежно-морских отложениях тогурской свиты это значение снижается до 0.0013–0.0022 %.

Также при реконструкции палеогеографических обстановок представляют определенный интерес отношения B:Ga и Sr:Ba. Известно, что абсолютные концентрации малых элементов иногда изменяются от многих факторов: физико-химических свойств элемента, характера среды бассейна седиментации, степени выветрелости пород области сноса, их содержания в разрушаемых породах и прочее [12]. Поэтому при суждении об условиях осадкообразования использовалось отношение пар близких химических элементов.

Поскольку содержание бора и галлия в морских и континентальных осадках значительно отличаются, величина отношения содержания этих элементов в глинах является показателем морского или континентального генезиса этих осадков. В морских глубоководных глинах (георгиевская свита) это соотношение колеблется от 4.1 до 6.5. В глинах прибрежно-мелководного генезиса (васюганская свита) составляет 1.93–3.1. В тогурских глинах, аналогичного происхождения меняется в пределах 2.1–4.1. В глинах континентального генезиса величина соотношения значительно меньше и составляет 0.46–1 (тамбаевская свита) и 0.11–1.2 (среднешеркалинская подсвита).

Стронций накапливается в осадках, преимущественно, биогенным путем (при отсутствии химического осаждения). При этом наблюдается закономерное возрастание его концентраций от песчаников к глинам.

Подобная закономерность в распределении имеет место и в рассматриваемых отложениях. Наибольшая его концентрация отмечается в морских глубоководных глинах георгиевской свиты (0.035–0.042 %). Меньшее содержание стронция получено в морских мелководных глинах васюганской и тогурской свит (0.023–0.27 %).

В континентальных песчаных и глинисто-алевритовых осадках тамбаевской свиты значения концентрации стронция еще меньше (0.016–0.018 %). Близки к этим данным результаты исследования пород нижнешеркалинской подсвиты (0.013–0.019 %).

Барий характеризуется меньшей растворимостью соединений в отличие от стронция. При смешении пресных и морских вод образуется труднорастворимое соединение  $BaSO_4$ , в результате чего барий быстро выходит из раствора, вследствие этого происходит обогащением прибрежных осадков [12].

Различные геохимические свойства стронция и бария позволяют использовать отношение их содержания для выяснения условий осадконакопления. В пресноводных бассейнах их отношение меньше 1, в морских – больше 1. В отложениях морского и прибрежно-морского генезиса (георгиевская, васюганская, тогурская свиты) соотношение  $Str/Ba$  колеблется в пределах 0.65–1.2. В континентальных породах тамбаевской и шеркалинской свит оно значительно меньше 0.06–0.48. Таким образом геохимические индикаторы подтверждают версию о морском происхождении глинистых отложений тогурской свиты.

Смена литофациальных зон с юго-востока на северо-запад, от прибрежной равнины, периодически заливаемой морем до мелководной, а затем и относительно глубоководной части шельфа свидетельствует о проникновении морских вод на рассматриваемую территорию через Колтогорский прогиб. Существующий бассейн характеризовался условиями ненормальной солености. В пределах литорали и мелководного шельфа море было, по-видимому, опреснено водами большого количества рек, стекающих с горного обрамления. На опреснение бассейна в пределах шельфовой зоны указывает также содержание бора, составляющее в большинстве случаев  $3.8 \times 10^{-5} - 4 \times 10^{-4}$ .

Окислительно-восстановительная обстановка в бассейне характеризовалась господством восстановительных условий. На это указывает большое количество сидерита в составе пород. Его повсеместное развитие также свидетельствует о неустойчивом морском режиме.

Помимо совокупности литологических признаков изучаемых разрезов в сочетании с фациальным анализом для характеристики раннеюрского бассейна использованы данные палеоэкологического анализа палеонтологических остатков.

О находках фауны в породах тогурской свиты указывалось ранее многими авторами. Но специальных исследований, направленных на изучение фаунистических остатков не проводилось. Они описаны только в полевых описаниях геологов экспедиций и палеонтологами ТГУ. Проведенными исследованиями остатки фауны обнаружены в разрезах свиты на 13 площадях, рассматриваемой территории. [22]. По результатам микрофаунистического анализа, В.В. Сальяником в керне скважин были обнаружены обильные остатки чешуи рыб, разрозненные фрагменты конечностей, панцирных остатков, отпечатков и ядер раковин ракообразных. Наиболее часто, в изученном керновом материале, встречаются представители отряда Phyllopoda, принадлежащие к подотрядам Kazacharthra и Conchostraca. Иногда присутствуют большие скопления представителей отряда Podocopida, подотряда Podocopa, принадлежащих к надсемейству Cytheracea. В изученных образцах керна скважин, пробуренных на Арчинской, Южно-Табаганской и Южно-Урманской разведочных площадях встречены обильные остатки листоногих подоотряда Kazacharthra, принадлежащих к семейству Ketmeniidae. Более точное определение этих форм затруднительно в связи с сильным диагенетическим преобразованием фрагментов абдамена и обломков щита.

Представители установленного семейства широко распространены в нижнеюрских отложениях Казахстана.

В керне скважин, пробуренных на Арчинской, Елейской и Южно-Урманской площадях встречены сильно давленные остатки Листоногих, принадлежащих к подотряду Conchostraca. Хорошо сохранившаяся мелкая ячеистая скульптура и общее очертание раковин позволяет отнести встреченные таксоны к роду *Lioestheria*.

В керне скважин пробуренных на Арчинской и Южно-Табаганской площадях установлены обильные скопления представителей отряда Podocopida, которые наиболее близки к *Camptocythere occalata* Gerke et lev широко распространенным в раннем тоаре Восточной Сибири.

В керне скважин пробуренных на Арчинской, Южно-Урманской и Южно-Табаганской площадях установлены сильно диагенетически преобразованные остатки фораминифер. Встречены представители родов *Saccamina* sp. (aff. *ampullacea* Schl., *Evolutinella* sp., *Ammodiscida* in. fam., *Ataxophragmiida* in. fam., *Trochammina* sp..

Экологическая обстановка тогурского моря восстановлена на основании данных об образе жизни выявленных групп животных.

В начале раннего тоара в тогурском море существовали специфические условия, при которых происходило накопление битуминозных глин. Тонко-плитчатые, коричневатые-серые, почти черные аргиллиты с высоким содержанием Сорг содержат бентосные сообщества, бедные в видовом отношении и представленные ракообразными и аглютинирующими фораминиферами. Помимо них в бассейне обитали мелкокамерные пелелиподы, двустворки, остракоды. Наряду с многочисленными представителями отрядов Podocopida и Phyllopoda отмечается малое разнообразие фораминифер, для обитания которых, вероятно существовали неблагоприятные условия. Известно, что большинство

фораминифер – стеногалинные организмы. Очень немногие из них (в основном роды *Trochammina*) выдерживают условия более или менее значительного опреснения.

По данным Ф.В. Киприяновой, Н.А. Белоусова и др (1979) некоторые из трохаммин обладают удивительной способностью селиться вблизи зон развития битуминозных осадков, лишенных другой фауны [20]. Обычно трохаммины занимают зоны средней и нижней сублиторали и являются холоднотермобивой группой, пришедшей из области арктических морей [20]. Атаксофрагмииды, как и аммодискиды являются и эври- и стеногалинной фауной. Современные их виды обитают на глубинах от 40 м (в холодных водах) до 1000–3000 м (в теплых водах) [21].

Анализ сообществ трохаммин с саккамминами позволяет судить об условиях сравнительно мелководного моря, с глубинами до 100–120 м.

Обитали данные группы животных в зонах моря, почти не подверженных влиянию волнений, временами с недостаточной аэрацией придонных слоев и господством устойчивых, несколько пониженных температур. Угнетенный облик фауны, ее мелкие размеры, тонкие стенки обусловлены дефицитом кислорода в придонных водах [35]. На господство чрезвычайно слабой аэрации придонных слоев указывает и темная, почти черная окраска осадков. На понижение температурного режима указывают агглютинирующие фораминиферы, сообщество которых характерно для холодноводных морей [20].

В отдельные промежутки времени наблюдались явные отклонения солености (явления опреснения). По анализу геохимических критериев, в частности по содержанию в породах бора, условия опреснения постепенно сменяются солоноватоводными и затем морскими, с пониженной соленостью. Такая закономерная смена наблюдается с юго-востока на северо-запад, от Крыловской к Приколтогорской и Хвойным площадям, что обусловлено более сильным влиянием морских вод в западных частях территории исследования. В этом же направлении возрастает относительный процент пиритного железа.

В раннем тоаре достигает своего максимума новый климатический ритм, начавшийся с потепления в конце плинсбахского века, что отразилось на характере растительности того времени [14; 15; 24; 30].

Выделенные палиноспектры характеризуются абсолютным преобладанием в них спор папоротникообразных. Много *Leiotriletes*, *Hausmannia*, *Tripartina variabilis*, мигрантов из Евро-Синийской флористической области (*Marattisporites scabratus* Coup., *Marattiaceae*, *Matoniaceae*, *Phlebopteris*, *Klukisporites*, *Duplexisporites*, *Dipteridaceae*, *Dictyophyllum*). Значительно меньше *Cyathidites*, *Osmunda*, *Stereisporites*. В обедненной пыльцевой части спектров субдоминантами являются древние хвойные, а также *Pinaceae* и *Ginkgocycadophytus*. Отмечены редкие *Classopollis*, *Podocarpus*, *Quadradraeculina*, *Aletes*. присутствует фитопланктон. По составу и соотношению компонентов все эти спектры соответствуют палинокомплексу раннего тоара (СПК-V) – зона *Narproceras falcifer* [14].

Большое количество теплолюбивых, мезофитный облик спектров свидетельствует о влажных и теплых условиях их формирования. Резкое повышение температур соответствует раннеюрскому климатическому оптимуму [14; 15].

Большое влияние на состав растительности оказал тот факт, что рассматриваемая территория была почти полностью занята водами тогурского прибрежно-морского бассейна. Растения обитали на несколько выровненных берегах и более возвышенных платообразных участках суши. Состав ископаемых спорово-пыльцевых спектров свидетельствует о значительном распространении различных папоротников. Их количество в большинстве спектров составляет от 70 до 99 % всего видового состава. Это является доказательством увеличения влажности климата и выровненности рельефа.

В составе спорово-пыльцевых комплексов выделена интересная растительная ассоциация не имеющая прямых аналогов в современной растительности и состоящая из монодоминантных зарослей чешуелистных семейства хейролепидиевых. По мнению многих исследователей, представители этого семейства, продуцирующие пыльцу типа *Classopollis*, являлись мигрантами из Евро-Синийской флористической области [30].

В толще плинсбахских пород пыльца *Classopollis* содержится единично. В прибрежно-морских отложениях раннего тоара ее количество резко возрастает. На рассматриваемой территории СПК с преобладанием данной пыльцы сконцентрированы в юго-восточной части Нюрольской впадины.

Это указывает на близость береговой линии. По видимому, в результате трансгрессии море затопило низменные участки и подступило к возвышенной области сноса, на склонах которой в изобилии росли хвойные типа *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*, продуцирующие пыльцу *Classopollis*.

#### Выводы:

1. Территория исследования в раннеюрскую эпоху характеризовалась сложной историей осадконакопления, разнообразными формами рельефа и часто меняющимися палеогеографическими обстановками, обусловившими формирование пород существенно отличающимися от остальной части юрского разреза.
2. Тщательное изучение минералого-петрографических характеристик и структурно-текстурных особенностей пород позволило выделить фациальные типы и подтипы отложений шеркалинской и тогурской свит. Установлена тесная взаимосвязь вещественного состава описываемых отложений, их толщины и пространственного размещения с местными источниками сноса.



3. Выделены и детально охарактеризованы две основные группы фациальных обстановок: континентальные и прибрежно-морские, а также более дробные фациальные типы в каждой из них. Выявлены закономерности их распространения по площади и в разрезе.
4. В отложениях тогурской свиты найдены фаунистические остатки, доказывающие ее прибрежно-морской генезис.
5. Рассмотрена спорная проблема характера рельефа изучаемой территории в лейасе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакиров А.А., Мальцева А.К. Литолого-фациальный и формационный анализ при поисках и разведке скоплений нефти и газа. — М.: Недра, 1985. — 159 с.
2. Буш Д.А. Стратиграфические ловушки в песчаниках. — М.: Мир, 1977. — 215 с.
3. Быков Б.А. Доминанты растительного покрова Советского Союза. — Алма-Ата: Наука, 1965. — Т. 3. — 462 с.
4. Гурари Ф.Г., Будников И.В., Девятков В.П. и др. Стратиграфия и палеогеография ранней и средней юры Западно-Сибирской плиты // Региональная стратиграфия нефтегазоносных районов Сибири. — Новосибирск, 1988. — С. 60–75.
5. Гурари Ф.Г., Девятков В.П., Казаков А.М. Палеогеография Сибири в лейасе // Геология и нефтегазоносность нижних горизонтов чехла Западно-Сибирской плиты. — Новосибирск, 1990. — С. 9–18.
6. Гурари Ф.Г. Особенности седиментации ниже-среднеюрских отложений на юге Западной Сибири // Геологическое строение и нефтегазоносность юго-востока Западной Сибири. — Новосибирск, 1989. — С. 49–58.
7. Гурари Ф.Г., Еханян А.Е. Маркирующие горизонты и проблемы корреляции разрезов нижней части чехла центра и юга Западно-Сибирской плиты // Региональная стратиграфия нефтегазоносных районов Сибири. — Новосибирск, 1988. — С. 53–60.
8. Девятков В.П., Князев В.Г., Сапьяник В.В. Реперные горизонты в нижней и средней юре Сибири // Региональная стратиграфия нефтегазоносных районов Сибири. — Новосибирск, 1988. — С. 53–60.
9. Егорова Л.И., Тищенко Г.И. Строение триас-нижнеюрских отложений Томской области // Геология и нефтегазоносность нижних горизонтов чехла Западно-Сибирской плиты. — Новосибирск, 1990. — С. 18–27.
10. Егорова Л.И., Тищенко Г.И. Возможности прогнозирования песчаных тел верхнетриас-нижнеюрско-ааленских отложений в связи с особенностями их формирования // Геологическое строение и нефтегазоносность юго-востока Западной Сибири. — Новосибирск, 1989. — С. 73–82.
11. Ильина В.И. Палинология юры Сибири // Тр. ин-та геол. и геоф. СО АН СССР. — М.: Наука, 1985. — Вып. 638. — 237 с.
12. Ежова А.В. Роль геохимических показателей для палеогеографических реконструкций верхнемеловых пород Западной Сибири // Литология и полезные ископаемые. — 1979. — № 2. — С. 160–163.
13. Западная Сибирь в юрском периоде / Саркисян С.Г., Корж М.В., Комардинкина Г.Н. и др. — М.: Наука, 1967. — 159 с.
14. Ильина В.И. Сравнительный анализ палинологических комплексов морских и континентальных отложений нижней юры Сибири // Палинология в СССР. — М.: Наука, 1976. — С. 76–79.
15. Ильина В.И. Климаты Западной и Средней Сибири в раннеюрскую эпоху по палинологическим данным // Геология и геофизика. — 1969. — № 10. — С. 10–17.
16. Казаков А.М., Девятков В.П., Смирнов Л.В. Стратиграфические предпосылки нефтегазоносности раннемезозойских бассейнов Сибири // Местные и региональные стратиграфические подразделения в практике геологического изучения Сибири. — Новосибирск, 1992. — С. 92–112.
17. Казанский Ю.П. Принципы реконструкции древних ландшафтов по данным сравнительно-седиментационного метода // Палеоландшафты морей и континентов. — Новосибирск: Наука, 1987. — С. 6–13.
18. Кейт М.Л., Дегенс Э.Т. Геохимические индикаторы морских и пресноводных осадков // геохимические исследования. — М.: ИЛ, 1961. — С. 56–84.
19. Кемпбелл Л.Х. Ботанические ландшафты земного шара. — М.: Учпедгиз, 1948. — 185 с.
20. Киприянова Ф.В. Методика экологических исследований юрских и меловых фораминифер Западной Сибири // Вопросы биостратиграфии и детальной корреляции мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской равнины. — Тюмень, 1979. — С. 138–140.
21. Комиссаренко В.К., Сапьяник В.В., Соколов А.Р. Биостратиграфия нижней юры Сибири по фораминиферам // Практическое руководство по микрофауне СССР. Фораминиферы мезозоя. — Л.: Недра, 1991. — С. 32–36.
22. Литология и палеогеография нижеюрских отложений западной части Томской области (в связи с их нефтегазоносностью): Дис. на соискание ст. к.п.-м.н. Чернова О.С. — Томск, 1995. — 290 с.
23. Мазур В.М. Использование данных геохимического изучения пород при стратиграфических исследованиях // Биостратиграфия мезозоя Западной Сибири. — М.: Наука, 1985. — С. 14–33.
24. Маркова Л.Г., Скуратенко А.В. "Теплый" тоарский палинокомплекс в нижней юре Томской области и его значение для стратиграфии и межрегиональных сопоставлений // Новые данные по стратиграфии и палеогеографии нефтегазоносных бассейнов Сибири. — Новосибирск, 1983. — С. 41–45.
25. Марковский Н.И. Палеогеографические основы поисков нефти и газа. — М.: Недра, 1973. — 304 с.
26. Мейн С.В. Основы палеоботаники. — М.: Недра, 1987. — 403 с.
27. Методы палеогеографических реконструкций / Гроссгейм В.А., Бескровная О.В., Герашенко И.Л. и др. — Л.: Недра, 1984. — 271 с.
28. Муромцев В.С. Электрометрическая геология песчаных тел — литологических ловушек нефти и газа. — Л.: Недра, 1984. — 260 с.
29. Палеоландшафты Западной Сибири в юре, мелу и палеогене / Гольберг А.В., Маркова Л.Г., Полякова И.Д. и др. — М.: Наука, 1968. — С. 31–35.
30. Палиностратиграфия и корреляция мезозойских отложений Томской области для уточнения строения нефтепродуктивных комплексов: Отчет о НИР / ТО СНИИГГиМС; Костеша О.Н. — № 35-85-34/14. — Томск, 1987. — 186 с.

31. Палинологическое обоснование корреляции разнофациальных, преимущественно континентальных, толщ мезозойских и кайнозойских отложений Томской области: Отчет о НИР/ ТО СНИИГГиМС; Маркова Л.Г. — №35-72-2/1 — Томск, 1973. — 150 с.
32. Палиостратиграфия отложений нижней части осадочного чехла на юго-востоке Западно-Сибирской равнины / В.М. Кабанова, О.Н. Костеша, С.Н. Макаренко // Триас Западной Сибири (материалы к стратиграфическому совещанию по мезозою Западно-Сибирской плиты). — Новосибирск, 2001. — С. 143–154.
33. Расчленение и типы разрезов юрских отложений Западной части Томской области / Даненберг Е.Е., Маркова Л.Г., Белозеров В.Б. и др. // Тр. ЗапСибНИГНИ. — Тюмень, 1979. — Вып.141. — С. 77–83.
34. Рухин Л.Б. Основы общей палеогеографии. — Л.: Гостоптехиздат, 1959. — 557 с.
35. Сапьяник В.В. Расчленение ниже-среднеюрских отложений Сибири по фораминиферам // Геология и нефтегазоносность триас-среднеюрских отложений Западной Сибири. — Новосибирск, 1991. — С. 63–79.
36. Селли Р.К. Введение в седиментологию. — М.: Недра, 1981. — 369 с.
37. Филина С.И. Литология и палеогеография юры Среднего Приобья. — М.: Наука, 1976. — 87 с.
38. Чернова Л.С. Генетические модели микрофаций континентальных и прибрежно-морских отложений Сибирской платформы / Коллекторы и экраны нефти и газа в мезозойских и палеозойских отложениях Сибирской платформы. — Новосибирск, 1980. — С. 5–27.

УДК 553.98:551.862

## PALAEOGEOGRAPHY FACTORS LOWER JURASSIC DEPOSITS OF SOUTH-EAST WESTERN SIBERIA FORMATIONS

O.S. CHERNOVA

*In present article the results of the specialized lithomineralogical researches of lower Jurassic deposits south-east Western Siberia. As a result of detailed core study and the applications of electrometric methodology of cross-sections the lithofacial maps with the elements electrometry were constructed, palaeogeographical reconstructions on the time of accumulation of the selected chronostratigraphic units (cyclites) were made. According to the results of complex (geophysical, lithopetrographic, textural, lithmological systematic) core researches were selected and described lithogenetic types and facial environments of early-Jurassic epoch. The conclusion about genesis of the described deposits was made.*