

Труды Всесоюзного нефтяного научно-исследовательского  
геологоразведочного института (ВНИГРИ)

---

Выпуск 304

ВОПРОСЫ  
ПАЛЕОГЕОГРАФИИ И ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИИ  
МЕЗОЗОЯ СЕВЕРА СССР

Л е н и н г р а д

1971

М.С.Месежников, Т.Ф.Балабанова, Т.А.Веренинова, С.Г.Галеркина,  
Н.М.Джияоридзе, Т.И.Кирина, В.С.Кравец, С.А.Чирва

## ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ СЕВЕРА СССР В ЮРСКОМ И МЕЛОВОМ ПЕРИОДАХ

В последние годы появился ряд крупных работ, посвященных литолого-палеогеографическим реконструкциям территории СССР в мезозойской эре. Наиболее важными из этих работ явились Атлас литолого-палеогеографических карт СССР (1968) и специально посвященная северу СССР монография "Палеогеография центральной части Советской Арктики" (труды НИИГА, т.150, 1967). Эти работы создают достаточно полную картину пространственного распределения основных литолого-фациальных комплексов мезозоя, что дает возможность предпринять попытку чисто палеогеографических построений.

На предлагаемых схемах для каждого временного интервала был выбран этап наибольшей контрастности рельефа. Естественно ими явились этапы регрессий. Очевидно, что показ этапов наименьшей контрастности рельефа (трансгрессии) может осуществляться с помощью вспомогательных линий. Очевидно также, что время наибольшей контрастности рельефа может рассматриваться (в пределах века) как некий определенный момент, которому соответствуют совершенно определенные (а не уредненные) географические границы. Это обстоятельство позволяет показ конкретных контуров рельефа (палеоизогипсы) суши, характера морских побережий и устройства поверхности древних морских бассейнов. Показ с помощью дополнительных линий и обозначений (рис.1) изменений соотношения море-суша в течение века позволяет в сущности совмещать на одном листе две несколько отличные карты и, таким образом, дает возможность отразить на карте эволюцию наиболее крупных форм рельефа в течение рассматриваемого отрезка времени.

При оценке высот древней суши и глубин древних морских бассейнов были использованы следующие критерии.

О ц е н к а г л у б и н внутри эпиконтинентальных бассейнов проводилась на основании изучения литологического состава осадков и характера фаунистических ассоциаций. Удалось выделить три основные группы фаций. Первая, характеризующаяся очень разнообразной фауной (многочисленные и массивные раковины моллюсков, обилие известковистых фораминифер и т.п.), и относительной пестротой литологического состава, частой перемежаемостью песков, алевроитов и глин, невыдержанностью отдельных прослоев, широким развитием косой слоистости была отнесена к фациям мелководья. Несложные расчеты (Зенкович, 1962) показывают, что с учетом значительных размеров мезозойских эпиконтинентальных морей, глубины образования этих осадков достигали не менее 100 м. В пределах этой группы в ряде случаев удалось выделить собственно прибрежные фации с глубинами дна до 20 м. Эти фации, помимо грубых, зачастую несортированных осадков, характеризуются специфическими биоценозами двустворок, обилием беспорядочно захороненных головоногих моллюсков, большим количеством древесных остатков. Необходимо отметить, что вдоль береговой линии эти фации могли сменяться такими же мелководными, но более тонкозернистыми (до глин) фациями заливов и лиманов, иногда отгороженных от области открытого моря барами и косами. Миграция прибрежных зон во времени часто приводит к тому, что на схемах ширина прибрежных зон достигает значительных размеров.

Вторая группа морских фаций характеризуется большей однородностью и выдержанностью литологического состава пород и заметным изменением фаунистических ассоциаций (сокращение родового разнообразия и численности популяций двустворок, относительное возрастание роли nektonных организмов, увеличение числа песчаных фораминифер). Сообразуясь с глубинами современных морей Северной Сибири и с данными, полученными в Западной Европе (Ziegler, 1967a, b), можно думать, что глубины образования этих фаций достигали 200 м.

Наконец, изредка возможно выделение очень монотонных, преимущественно глинистых, иногда битуминозных толщ, с настолько своеобразным составом фауны (полное преобладание nektonных организмов, в первую очередь десятиногих моллюсков и рыб), что их накопление можно связывать только с существованием внутришельфовых впадин с глубинами до 500 м.

Для оценки высокой суши в пределах изучаемого региона очень важное значение имеет факт почти полного от-

сутствия грубообломочных континентальных толщ, при весьма значительном приближении областей осадконакопления к областям размыва. Это обстоятельство позволяет предполагать небольшие высотные отметки последних.

По характеру осадков и положению береговой линии моря возможно выделение обширных приморских низменностей и областей развития крупных реликтовых бассейнов, с отметками до +20 м. Не менее обширные области внутренних озерно-аллювиальных равнин, как показывают историко-геоморфологические исследования современного рельефа Сибири (Н.А.Ласточкин, И.В.Рейнин, 1970) не превышали отметки +60 - +100 м. Аналогия с современным рельефом позволяет выделять также холмистые (денудационные) равнины (100-200 м), возвышенности с отметками 200-500 м и горы (отметки более 500 м). Подразделение горных сооружений пока невозможно, однако, в целом, эта форма рельефа, по-видимому, вообще была мало характерна для изученной территории.

В соответствии с изложенными выше соображениями были построены предлагаемые палеогеографические схемы. Материалом для них явились исследования авторов в бассейне р.Печоры, на севере Западной Сибири, в бассейнах рр.Лены, Вилюя и Алдана. Основным материалом для палеогеографических реконструкций в бассейнах рр.Хатанги, Анабара и Оленека явились карты, составленные в НИИГА (З.З. Ронкина и др., 1965) с рядом уточнений, полученных во время совместных работ НИИГА, ВНИГРИ и ИГиГ СО АН в Хатангской впадине и в бассейне р.Анабара.

Стратиграфической основой проведенных палеогеографических реконструкций явились стратиграфические схемы юрских и меловых отложений, разработанные в последние годы во ВНИГРИ для севера Западной Сибири, Печорской синеклизы, Приверхоянского прогиба и Вилюйской синеклизы, а также схемы стратиграфии севера Средней Сибири, разработанные сотрудниками НИИГА, ИГиГ СО АН ВНИГРИ.

Юрские палеогеографические схемы составлены Т.А.Верениновой, Н.М.Джаниридзе, Т.И.Кириной, В.С.Кравец и М.С.Месежниковым; меловые - Т.Ф.Балабановой, С.Г.Галеркиной, В.С.Кравец и С.А.Чирвой. Редактирование карт и составление заключения выполнено М.С.Месежниковым и С.А.Чирвой.

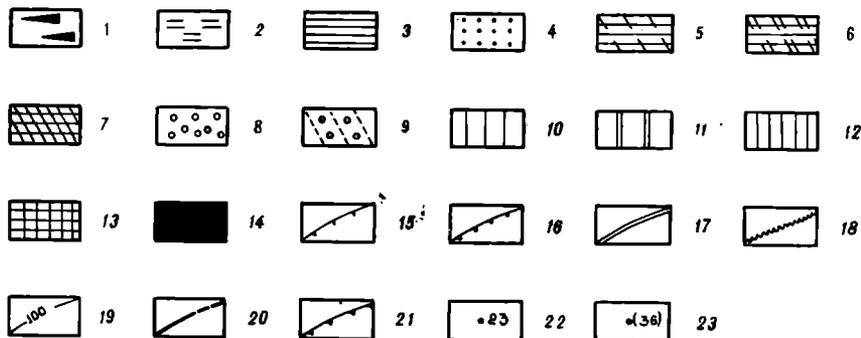


Рис. 1

Условные обозначения к палеогеографическим схемам и схемам мощностей:

1 - внутришельфовые впадины (глубины более 200 м); 2 - сублитораль, нижняя часть (глубины 100-200 м); 3 - сублитораль, верхняя часть (глубины 20-100 м); 4 - прибрежная зона (глубины 0-20 м); 5 - бассейн, опресненный в начале рассматриваемого этапа; 6 - бассейн, опресненный в конце рассматриваемого этапа; 7 - бассейн, опресненный в течение всего рассматриваемого этапа; 8 - прибрежная равнина (высоты 0-20 м); 9 - прибрежная равнина, периодически заливавшаяся морем (высоты 0-20 м); 10 - озеро-аллювиальные равнины (высоты 20-100 м); 11 - денудационные равнины (высоты 100-200 м); 12 - плато, нагорья (высоты 200-500 м); 13 - низкие горы (высоты 500-1000 м); 14 - высокие горы (высоты более 1000 м); 15 - максимальный контур распространения морских бассейнов в рассматриваемый промежуток времени; 16 - абразионный берег; 17 - отмелый берег; 18 - ваттовый берег; 19 - изопачиты; 20 - контур современного распространения; 21 - контур бассейна седиментации; 22 - полная мощность; 23 - мощность, полученная путем деления нерасчлененной толщи.

## Раннеюрская эпоха

Раннеюрская эпоха на рассматриваемой территории характеризуется прежде всего преимущественно широким развитием суши. Восток северо-восток Русской платформы, север Западно-Сибирской плиты, Сибирская платформа и Таймыр представляли собой сравнительно высокую и слаборасчлененную сушу, а только вдоль восточного обрамления Сибирской платформы существовал морской бассейн. В течение ранней юры площадь этого бассейна последовательно возрастала, и в конце плинсбаха и в тоае море занимало Приверхоанский прогиб, Вилюйскую синеклизу, Лено-Анабарскую, Хатангскую и Усть-Енисейскую впадины, достигнув Западной Сибири. Трансгрессия распространялась таким образом с востока и северо-востока на запад, причем прогибание восточной части изученной территории в ранней юре шло значительно интенсивнее, чем западной. Поэтому в течение ранней юры оказались заложенными все крупные мезозойские структуры, обрамляющие с востока и севера Сибирскую платформу, в то время как образование надпорядковых структур Западной Сибири и Тимано-Уральской области относится уже к среднеюрской эпохе.

Г е т т а н г с к и й и с и е м ю р с к и й в е к а ( р а н н и й л е й а с ). К началу юрского периода почти вся рассматриваемая территория была приподнята выше уровня моря, которое занимало лишь Приверхоанский прогиб, центральную часть Хатангской впадины и доходило до восточного побережья Таймыра (рис. 2)

Положение береговой линии этого моря не было постоянным, на юго-востоке региона оно трансгрессировало в конце раннего лейаса в пределы Вилюйской синеклизы (кардиниевые слои). По-видимому, в это же время произошла трансгрессия моря и в Хатангскую впадину.

Относительно грубый состав нижнелейасовых отложений свидетельствует о высоком стоянии рельефа в области размыва, в то же время незначительное распространение континентальных толщ раннего лейаса, их небольшая мощность и полное отсутствие мелких изолированных впадин, выполненных континентальными осадками, свидетельствует о слабой расчлененности рельефа на большей части региона.

Области аккумуляции приурочены в раннем лейасе к восточной периферии Сибирской платформы (Вилюйская синеклиза и Приверхоан-

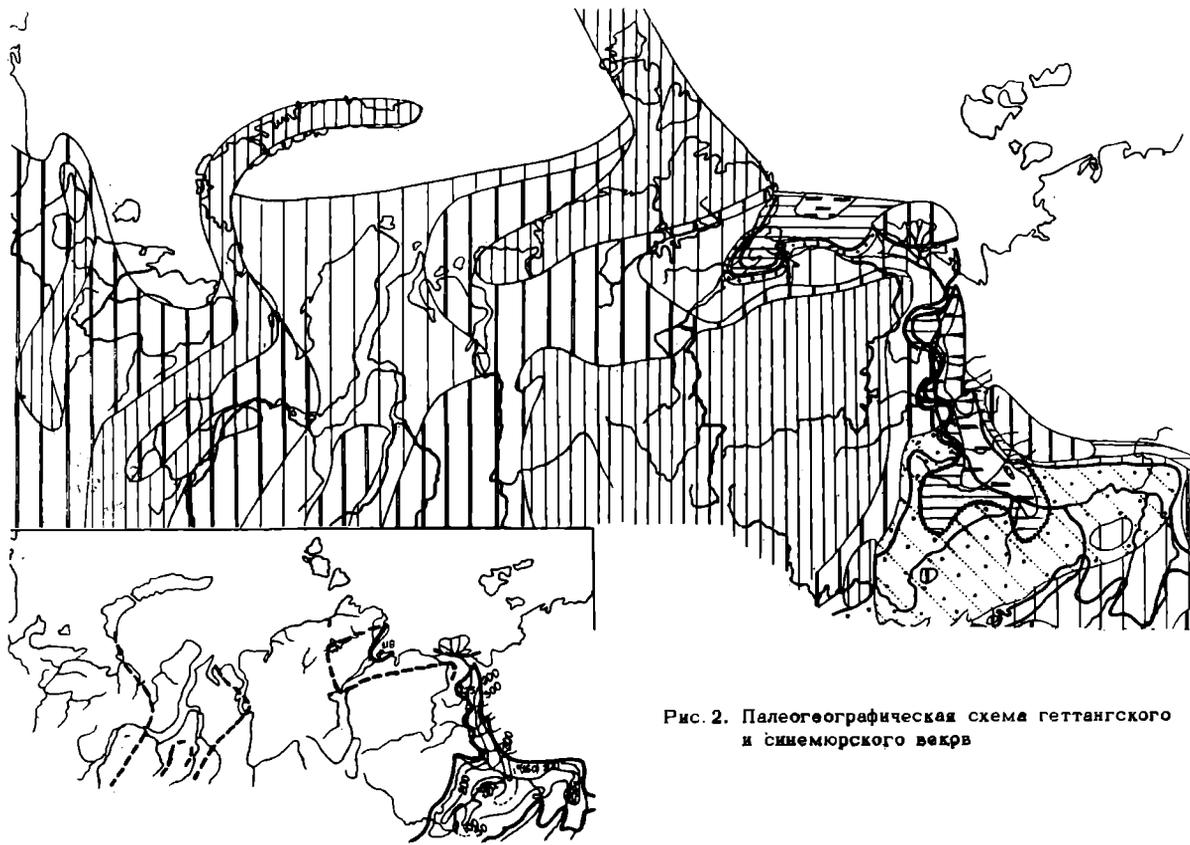


Рис. 2. Палеогеографическая схема геттангского и сиемюрского веков

ский прогиб), а также с центральной части Хатангской впадины. В меньшей степени и, по-видимому, далеко не повсеместно происходило осадконакопление на северо-западе Западной Сибири и в Тимано-Печорской области. Области размыва являлись крупные острова Верхоянского моря, Средне-Сибирское плоскогорье, Таймыр и Урал. Внутри Западной Сибири размывались также отдельные возвышенности.

Западно-Якутское море располагалось вдоль Приверхоанского прогиба и заходило в Вилуйскую синеклизу западнее Средне-Вилуйского поднятия. Морской бассейн раннего ледяса являлся глубоким и узким заливом, расположенным между Сибирским материком и обширным полуостровком в области южной и центральной частей современного Верхоянья.

Наиболее глубокая часть этого моря протягивалась в виде узкой вытянутой в меридиональном направлении полосы вдоль восточного побережья Верхоянского полуострова к северу от р.Бегиджан. Для этого участка характерно накопление преимущественно глинистых осадков. По р.Бегиджан и его притоку Тарынах в толще глин темно-серых до черных, неслоистых и слоистых, содержатся местами неравномерная примесь кварцевых песчинок и отдельные плоские галечки кварца, кремней и песчаников. Пачки глин (5-10 м) чередуются с такими же по мощности пачками тонкого флишеподобного чередования песчаников, алевролитов и аргиллитов. Мощность слоев в ритмах измеряется несколькими миллиметрами или сантиметрами. В прослойках песчаников наблюдается горизонтальная и косая тонкая слоистость, иногда знаки яриб субмеридиональной ориентировки, симметричные и асимметричные. Крутые склоны гребешков чаще обращены к юго-западу, в сторону направления донных течений. Скудная фауна, встреченная только в отдельных слоях, представлена обитателями морского бассейна с нормальной соленостью и газовым режимом в придонных водах - отапириями, кардиями, моллюсками, морскими лилиями, офиурами, мелкими белемнитами (*Rossaloteuthis* sp. ind.) и брахиоподами. Редкость фауны видимо следует объяснять интенсивным прогибанием дна и быстрым накоплением осадков. Это, однако, не касалось организмов, живущих в самом грунте, оставивших в осадке множество разнообразных ходов, выполненных песчано-алевритовым материалом. Фациальный облик раннеледясовых отложений рассматриваемого участка согласуется с накоплением их вблизи обширного возвышенного полуострова, представляющего зачатки современного Верхоянья.

К северу, по р.Сеймчану в разрезе также преобладают глинистые породы (Биджиев, 1961), охарактеризованные сходным комплексом

фауны, что указывает и на близкие условия их накопления и глубины. К югу по рр. Кучу и Кюндюдеу среди разновозрастных осадков значительна роль песчанников, что, возможно, связано с мелководностью этого участка.

Южнее, в восточной части Китчанского поднятия располагалась мелководная часть моря, среди которого возвышались острова, вытянутые параллельные Верхоянскому полуострову (своды Мусучанской, Сыгынканской антиклиналей, г. Босхо и другие).

Берега островов и полуострова были обрывистыми, сложенными триасовыми песчаниками, изобилующими прослойками гравелитов и конгломератов. На характер берега указывает присутствие в основании юрского разреза в бассейне р. Леписке конгломерата (0,7-1,2 м).

Неровная поверхность подстилающих кварцитовидных песчаников мусучанской свиты триаса пронизана ходами юрских илоедов, живших в литоральной зоне моря.

Большая часть разреза на Китчанском поднятии представлена, в основном, песчаниками, образующими крупные пачки, содержащими грубый и мелкий детрит растений, линзовидные прослойки галек и отдельные галечки. Характерна горизонтальная и косая слоистость, часто осложненная знаками ряби симметричной (типа осцилляций) и асимметричной (типа течений). Валики имеют различную длину, ориентированы в северных азимутах и обращены крутым склоном гребней к западу (взаше) и к востоку.

К западу от Приверхоянской полосы располагалась область развития мелководных и прибрежно-морских осадков. Эта полоса распространяется от р. Эйэкит на севере и до устья Вилля на юге. По-видимому, в ней ряд участков (р. Эйэкит, периферия Мунского поднятия, район Бахынайской скважины, Неджеллинокая и Средне-Виллийские локальные структуры и др.) был погружен под уровень моря только во второй половине раннего лейаса, во время максимальной трансгрессии. Мелководные морские отложения на рассматриваемой территории, представлены двумя группами фаций, распределение которых контролировалось очертаниями и характером морских побережий.

К первой группе принадлежат песчаные фации, накапливавшиеся напротив обрывистых абразионных берегов. Так, например, к зоне литорали следует относить песчаники с линзами гравелитов и многочисленными двустворками и брахиоподами (кардинии, мифории, септалифории, теребратулы) в районе р. Буор-Эйэкита. К этим же мелководным образованиям относятся мощная песчаная толща в бассейне р. Менгкере. В заливах и лагунах происходило накопление более тон-

ких глин и глинистых алевроитов, обогащенных тонким детритом растений, составляющих вторую группу осадков. Такие фации заливов отмечаются по р.Муле, в районе Иганска и Батнайской опорной скважины. Они содержат раковины тонкостенных хрупких двустворок (*Meleagrinella tiungensis*, *Nucula* sp.).

По-видимому, в сходных условиях происходило осадконакопление и в южной части морского раннелейасового бассейна к западу от Халчагайского поднятия. Морское побережье в южной части стабильного бассейна начала раннелейасового времени было низким с изрезанными неровными берегами и большим количеством бухт и заливов.

К западу, югу и востоку располагалась обширная аллювиальная низменность, которая во второй половине раннелейасового времени оказалась под уровнем мелководного моря. Поэтому отложения раннего лейаса представлены в нижней части континентальными фациями, а в верхней - морскими.

На юго-востоке этой низменности, в бассейне Адана и в Якутском районе (мыс Табагинский) большая часть раннелейасовых отложений сложена разнозернистыми плохо сортированными песчанниками, правильно- и косослоистыми, с прослойками гравелитов и конгломератов и обильным грубым и мелким детритом растений. Их накопление происходило в руслах рек и наземной части дельт.

По южной и западной окраинам Вилюйской синеклизы отложения раннего лейаса слагают большую нижнюю часть укугутской свиты. При этом с востока на запад, от р.Синей к Сунтарской излучине Вилюя в разрезе нарастает роль континентальных отложений. Если по Синей отдельные морские горизонты чередуются с преобладающими по мощности континентальными по всему разрезу, то в р-не Сунтара, как и по Адану, морские осадки накапливались только в конце раннего лейаса.

На юго-западе к моменту формирования отложений раннего лейаса западная часть Сунтарской излучины и прилегающая территория представляли возвышенную равнину, изрезанную сетью рек, имевших глубоко врезаемые и хорошо разработанные долины. Основной водной магистралью, контролируемой распределением крупного галечного материала руслового происхождения, являлась река, протекающая с юго-запада на северо-восток, вдоль оси восточной части Ангаро-Вилюйского прогиба. Ниже устья Вилюйчана эта река принимала слева крупный приток, текущий с севера (вдоль оси Нгыаттинской впадины). Далее она огибала с юга и востока Сунтарское поднятие и впадала в мелководное море. Не исключено, что в какой-то момент кемпандийские

структуры представляли острова наземной дельты этой реки.

На первом этапе осадконакопление происходило на ограниченных участках речных долин, которые заполнялись конгломератами, песчаниками с прослоями галечников и конгломератов. Базальные прские конгломераты (свыше 20 м) наблюдаются в районе устья р. Виллойчан и к юго-востоку от пос. Крестях. Они содержат много галек кислых эффузивов, чуждых данному району (Бердичевская, 1956; Арсеньев, Иванова, 1954; Вахрамеев, 1958 и др.), имеются также гальки, валуны и глыбы диабазов, связанные с трапповым уступом, окаймляющим западный борт Виллойской синеклизы.

В дальнейшем на рассматриваемой территории продолжалось накопление алевюиальных, главным образом песчаных осадков (до 80-100 м). Временами на заболоченных пространствах (нижние и верхние поймы, старицы) развивались торфяники, сохранившиеся в виде маломощных прослоев углей. В озерах отлагались глины. Судя по обилию в них отпечатков гинкговых и хвойных (*Szekanowskia*, *Pitiorphyllum*), можно предположить, что ближайшие водоразделы были высокими и занятыми суходобивыми лесами. На низинах у озер росли хвощевые (*Equisetites beanii* (Bunb.) Sew. *Samaropsis plicata* Tur.-Ket.) и др.

К концу раннего ледяса, после нивелировки рельефа эрозивно-аккумулятивной равнины море подступило к юго-западной окраине синеклизы.

В это время оказались под уровнем моря Хапчагайское поднятие (нижнее течение р. Виллой) и большая часть Сунтарского кристаллического поднятия, хотя отдельные его выступы (верховье р. Ботомая) еще возвышались в виде островков, как и некоторые кемпендяйские структуры, сложенные терригенными и карбонатными породами палеозоя.

На юге Сунтарской низины находился лиман, в котором отлагались глинистые и алевюитовые илы, реже пески. Этот неглубокий и, видимо, периодически опреснявшийся бассейн населяли многочисленные кардиналии, более редкие *Pseudomutiloides*, плевроинии, гастроподы и остракоды; в этих осадках захоронилось много наземных растений (хвойные, гинкго, низкорослые папоротники, хвощи).

Море конца раннего ледяса недалеко вдавалось в центральную часть Ангаро-Виллойского прогиба (басс. Мал. Ботубоии) откуда укаываются морские поддомарские осадки с фораминиферами (Смирнова, 1962). На западе оно занимало Нгнатинскую впадину и сливалось на северо-востоке с трансгрессирующим морем Ланденской впадины.

территория, лежащая к западу от р. Ирелях на юге, простираясь к верховьям рек Нгыатты, Мархи, Тынга и Линде на севере, представляла низменную приморскую равнину. Она была покрыта озерами и сетью медленно текущих меандрирующих рек. Колебания береговой линии моря приводили к накоплению на этой равнине то угленосных, то песчано-глинистых озерно-болотных и речных осадков.

Трансгрессия вызвала увлажнение и потепление климата, поэтому в области денудации начали преобладать процессы химического выветривания, сопровождавшиеся развитием кор выветривания. Продукты коры выветривания карбонатных палеозойских и магматических (эффузивных и эруптивных) пород, наряду с твердым делювием, накапливались поблизости.

В начале раннего лейаса территория восточной части Сибирской платформы представляла достаточно расчлененную и приподнятую (особенно по периферии) равнину, полого наклоненную к северу и северо-востоку. Эта равнина была осложнена рядом депрессий и возвышенностей.

Областями денудации на юге являлись нагорье Алданской антеклизы и цепи невысоких гор в северо-западной части Байкало-Патомского нагорья (Уринский антиклинорий), сложенные на склонах в основном карбонатными и терригенными породами кембрия. Среди них имеются дайки, пластовые интрузии изверженных пород основного состава, реже выходы кислых эффузивных пород (район Олекминска, Горнштейн, 1965). В центре указанных крупных структур развиты кристаллические породы архейского фундамента.

Наличие в толще раннего лейаса по р. Синею значительного количества галек кислых эффузивов возможно связано с эффузивными кислыми породами залегающими на архейском комплексе (Лурье, Массайтис, 1959, Горнштейн, 1965).

На юго-западе и западе источником сноса кластического материала являлась возвышенная холмистая равнина Тунгусской синеклизы. Обогащение конгломератов раннего лейаса гальками кислых эффузивов на юго-западе, происходило также за счет размыва пермских и триасовых отложений, ныне почти полностью эродированных (Бердичевская, 1956; Тазихин, 1959; Одинцова, 1961; Файнштейн, 1962 и др.). Обломочный материал поставлялся на прилегающие площади также с возвышенности Ботубинского вала и из южных источников.

Для северной части внешней зоны Приверхоянского прогиба питающей минералогической провинцией явились осадочные и кристаллические породы Анабарской антеклизы (Моор, 1938; Соболев, 1936;

Джигоридзе, 1966 и др.). Значительное содержание эпидота в тяжелой фракции пород ранней юры из протяженной зоны от района р. Молодо и Киганска на севере и до бассейна Вилля на юге связывается, отчасти, с переотложением из ближайших выходов пород триаса и перми (Тазикия, 1959 и др.). Не менее важным поставщиком эпидота, видимо, являлись эпидотсодержащие контактово-измененные породы, образовавшиеся в результате траппового магматизма вблизи области аккумуляции (Биджиев, Минаева, 1962 и др.). Обломки эпидотсодержащих пород известны по р. Линде из пород домера (Биджиев, Минаева, 1962) и из раннелейсовых пород по р. Мархе (Плотникова, Илюхина, 1955).

На востоке размыты подвергались триасовые отложения воздымающегося Верхоянского полуострова, а также многочисленные острова, в том числе своды Мусучанской и Сигынганской антиклиналей. В связи с этим заслуживает упоминания факт налегания в присводовой части Мусучанской антиклинали нижнелейсовых песчаников с кардиналиями (коллекция Н.А. Дасточкиной) на породах усть-кельтерской свиты нижнего триаса. Обычно это явление принято объяснять тектоническим контактом. Однако не исключается и стратиграфическое несогласие. В этом случае приведенный факт может быть показателем интенсивности разрушения триасовых пород в раннелейсовый век, начавшегося размывом верхнего-среднего триаса.

На юго-востоке территории обломочный материал сносился с западного склона возвышенности Сетта-Дабанского антиклинория в основном за счет разрушения пород триаса и перми (по Р.В. Королевой). Существенными источниками сноса почти до конца раннего лейаса в Виллийской синеклизе были также свод Хапчагайского поднятия сложенного в основном песчаниками среднего-верхнего триаса, кристаллические породы Сунтарского поднятия и своды мелких структур Кемпендийских дислокаций, Крестьяжское поднятие и др.

Структурно-тектонический план раннего лейаса, в основном унаследованный от конца триасового времени, несет отдельные черты современного структурного плана рассматриваемой территории. Наибольшая интенсивность прогибания, компенсированного осадками (270-430 м), наблюдается в предгорной впадине вдоль центральной части Верхоянского антиклинория. Большие мощности связаны с краевой частью Дунжинской и Адланской впадин (320 м) у северо-западного склона Сетте-Дабана. Проявлялись Игыаттинский и Ангаро-Виллийский прогибы (мощности более 100 м). Небольшие мощности отложений (50 и менее метров) отмечены по периферии Виллийской синеклизы и на

сводах структур II порядка (Халчагайское, Сунтарское поднятия).

К западу, в пределах Лено-Енисейского междуречья, в раннем лейасе располагалась обширная равнина, полого понижавшаяся на юго-восток и восток. Наиболее погруженные центральные участки этой равнины были залиты мелководным морем уже в раннем лейасе. Можно предполагать, исходя из состава осадков, что северо-восточный берег этого моря был крутым, а южный - ровным и отмельным.

На севере Западной Сибири в раннем лейасе господствовал геократический режим. Большая часть территории, тяготеющей к западной и восточной окраинам ее, представляла собой слабо расчлененную денудационную сушу. На западе эта суша простиралась от современного Урала до правобережья р.Оби. На большей части ее происходило формирование кор выветривания, и лишь краевые части испытали вали процессы денудации. Междуречье Надыма и Пура в раннем лейасе также представляло собой вытянутую в северном направлении денудационную сушу с небольшими высотными отметками.

Остальную территорию севера низменности занимала озерно-аллювиальная равнина, имеющая общий уклон на север. В ее пределах на Кутуп-Юганской и Сынай-Саянской площадях отложения раннего и среднего лейаса представлены незначительными по мощности тонкоотмученными темноокрашенными глинами, серыми и зеленоватыми алевролитами и преобладающими в разрезе, часто неотсортированными полимиктовыми зеленоватыми или светлоокрашенными песчанками с прослоями по всему разрезу гравелитов, галечников и пестроокрашенных брекчий. Грубообломочный материал представлен кварцем, кремнистыми и зеленокаменными породами, служащими фундаментом. Осадки содержат маломощные линзочки углей, приуроченные к глинистым разностям, остатки флоры, иногда целые листья, встречающиеся в более грубозернистых породах, пирит и, реже, сидерит. Среди типов слоистости преобладает линзовидно-прерывистая и косая, реже наблюдается горизонтальная.

В Казымском районе в раннем лейасе накапливались осадки, состоящие в основном из грубозернистых песчанков и гравелитов с незначительными прослоями алевролита-глинистых разностей. Состав осадков, характер слоистости, а также геохимические данные (содержание бора) позволяют предположить, что формирование их происходило в сугубо континентальных условиях и, в частности, в русловых потоках. Грубый гранулометрический состав осадков показывает, что реки были с довольно сильным течением (0,5 м/сек, по Твенгофелу), порожистые. У подножий холмов накапливались плохо сорти-

рованные делювиальные осадки, перемешанные иногда с продуктами переотложенной коры выветривания. Слоистость в этих осадках отсутствует. Алевриты и глины с линзами углей накапливались в речных долинах.

На севере, на Новопортовской площади, осадки раннего лейаса более тонкозернистые. Они представлены алевритами и глинами с незначительными прослоями песчаников и гравелитов.

Основным источником сноса обломочного материала для северо-запада низменности была краевая часть Урало-Сосьвинского плато, а также, возможно, Надым-Пуровская денудационная суша.

Как показывает анализ приблизительных мощностей осадков, уже в раннем лейасе был заложен основной структурный план северной части Западной Сибири. Максимальными мощностями характеризуется Надымская впадина (Северо-Надымская площадь). Сокращение мощностей наблюдается на территории Щучьинского полуострова.

Р а н н е п л и н с б а х с к о е в р е м я. В результате кратковременной регрессии, произошедшей на рубеже раннего лейаса и плинсбаха, площадь моря значительно сократилась. На востоке оно покинуло пределы западной части Вилюйской синеклизы и сохранилось лишь на территории Приверхоанского прогиба (рис.3).

В конце раннего плинсбаха море расширило свои границы на северо-востоке за счет широтного участка Верхоянья и Алданской впадины и на юго-западе, где произошла ингрессия в окраинные части Вилюйской синеклизы. На северо-западе море подступило к Оленекскому поднятию и, огибая его, проникло в Лено-Анабарскую впадину и еще далее вглубь Хатангской впадины.

Областями аккумуляции являлись северная и восточная окраины Сибирской платформы. На севере Западной Сибири седиментация была по-прежнему ограниченной. Положение областей денудации на севере Западной Сибири и в Тимано-Печорской области, по сравнению с ранним лейасом, существенно не изменилось.

Относительно стабильная часть Западно-Якутского моря субмеридиональной полосой простиралась на площади Приверхоанского прогиба. На востоке оно омывало крутые берега обширного Верхоянского острова. На западе море вдавалось в Лунхинскую и Линденскую впадины, огибая Хатчагайское поднятие. Далее на север, вдоль водораздела Лены и Оленека, оно уходило в низовье Оленека, западнее Чекуровского острова и, видимо, острова на месте современной дельты Лены. В целом это был неглубокий эпиконтинентальный морской бассейн, временами опреснявшийся на отдельных участках (заливы, лагуны) впадающими реками.

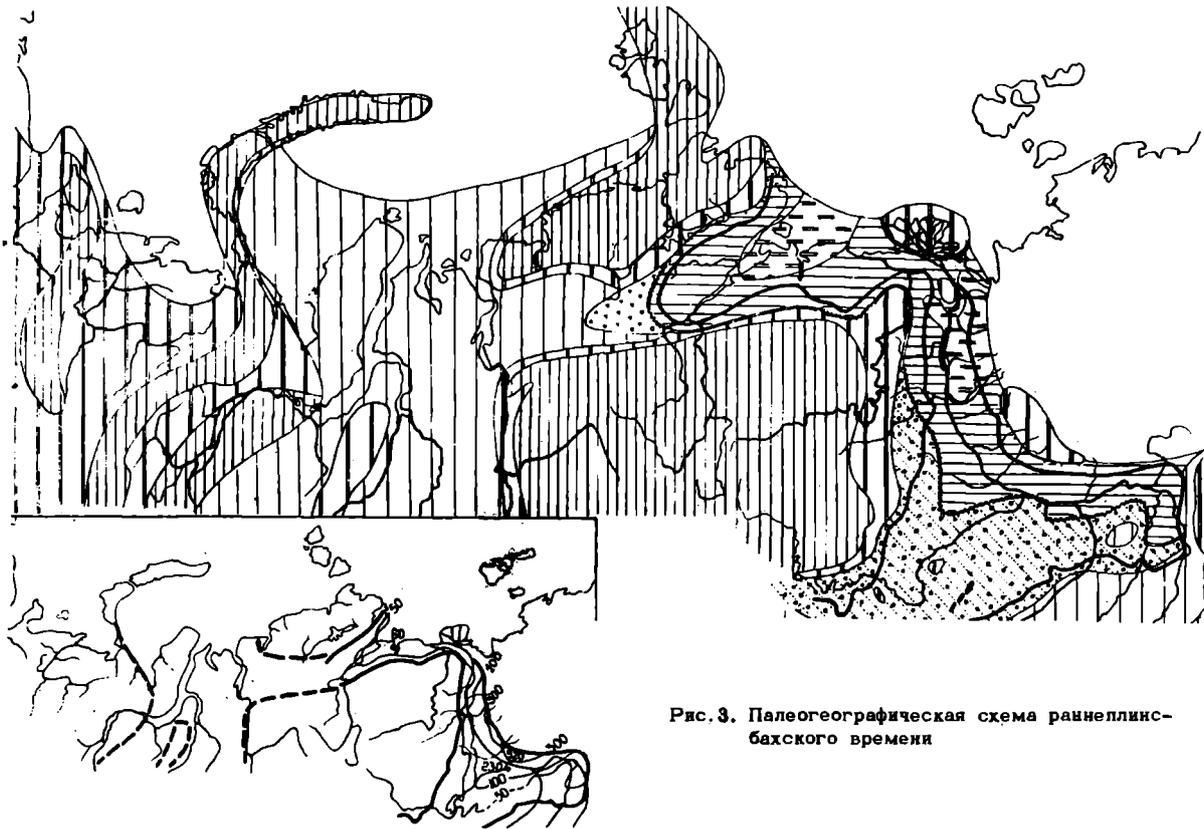


Рис. 3. Палеогеографическая схема раннеплин-  
бахского времени

Глубокая часть Западно-Якутского моря находилась юго-восточнее Чекуровского острова, была открыта на восток, в сторону Яно-Кольмского моря. Осадки здесь представлены глинистыми и алевроитоглинистыми илами (60–80 м), не содержащими глауконита и детрита растений, бедными органическими остатками. Среди последних редкие Награх, возможно занесенные с сублиторали.

По западной и восточной периферии Западно-Якутского моря накапливались мелководные (верхняя часть сублиторали) песчаные осадки при небольшом участии глинистых и алевроитистых. В центральной части преобладали глинисто-алевритовые осадки, характеризующие собой относительно глубоководную зону сублиторали, которая распространялась от Китчан на юге до Иганска – на севере. В пределах этой зоны распространены зеленовато-серые, темно-серые до черных и темно-коричневые глины, чередующиеся с пластами и пачками песчаников и алевролитов.

В восточной части моря, прилегающей к Верхоянскому острову, отлагались песчаные и алевроитоглинистые осадки. Некоторое нарастание роли песчаного материала в породах наблюдается в южном направлении от р.Бегиджан к р.Леписке и на отдельных участках с запада на восток.

По р.Бегиджан в начале раннего плейсцена, как отмечалось выше, отлагались относительно глубоководные глинистые осадки. Во второй половине этого времени здесь накапливались попеременно алевроитоглинистые пачки и пачки аркозовых песчаников до 30 м мощности. Песчаники местами заключают рассеянные гальки, прослойки грауелитов и конгломератов.

К югу от Бегиджана, по р.Леписке на восточном крыле Мусучанской антиклинали (восточное погружение Китчанского поднятия) нижнеплейсценовые отложения (520 м) представлены чередующимися пачками песчаников (40–60 м) с пачками флюидного переслаивания песчано-алевритовых и глинистых пород (20–50–100 м).

В отмеченных выше песчаниках наблюдается правильная и мелкая косая слоистость, нередко со знаками волновой ряби. Имеет место и асимметричная рябь, направленная к западу. Ориентировка валиков субмеридиональная (300–30°). Поверхности наслаения песчаников часто неровные, бугристые, "промазанные" иловатой серо-коричневой глиной (0,5–2 см), сплошь изрытой ходами червей. Сами песчаники пересечены крупными трубчатыми ходами в разных направлениях.

О крайней мелководности, создававшейся временами в бассейне, и кратковременных осушениях свидетельствуют трещины усыхания, на-

обладавшие в 30-метровой пачке песчаников. Песчаники перекрывают и подстилают нормально морские отложения с фораминиферами и криноидеями.

Берега бассейна на востоке, вблизи которых отлагались верхнеплинсабахские отложения, судя по обилию в них галечников и гравелитов, были высокими и обрывистыми; достаточно высокой и расчлененной была и сама суша (Верхоянский и другие острова).

По западной периферии Якутского моря, на пространстве от р. Муны на юге и до р. Буор-Эйэкит на севере, находилась мелководная его часть, в которой отлагались преимущественно песчаные осадки мелко- и среднезернистые, в различной степени сортированные. Они часто, как и алевроиты, содержат рассеянные гальки, реже прослой конгломератов. Глины крупных пачек не образуют и переслаиваются с алевролитами и песчаниками.

Фауна по сравнению с восточной зоной представлена богаче в количественном и видовом отношении. Многие формы обладают крупными размерами и массивными раковинами, приспособленными к обитанию в мелководном море с сильным движением воды.

На некоторых участках воды моря опреснялись впадающими реками. В районе р. Сунгюдэ (Н.М. Джиноридзе, 1966 г.) находилась верхняя часть подводной дельты реки, впадающей с запада. Имело место отложение осадков и в лагунах.

Территория Виллюйской синеклизы, лежащая к югу Западно-Якутского моря, представляла на протяжении значительного времени раннего плинсабаха аллювиальную равнину.

Деятельность рек была направлена на размыв и переотложение ранее сформировавшихся пород. Пример такого размыва наблюдается по Виллю на юге Сунтарской излучины в устьевой части р. Тенкенская Нючуку. Здесь в толщу глин кардинальных слоев раннего лейаса врезана долина раннеплинсабахской реки шириной более 500 м.

На территории Халчагайского поднятия (нижнее течение Виллюя) в это время накапливались аркозовые песчаники, в основном, средне- и крупнозернистые с угловатой и угловато-окатанной формой зерен. Слоистость в отдельных слоях крупная, косая, чаще однонаправленная, соответствующая течениям. В песчаниках наблюдаются частые скопления мелких и крупных фрагментов витрифицированной древесины вместе с окатышами и угловатыми обломками глин, галечками сидеритов, кремней и кварца. Эти отложения по своему облику соответствуют больше всего речным ресловым осадкам. В толще песчаников имеются прослой, представляющие собой, видимо, речной делювий. Та-

кая порода представлена несортированным разнозернистым песчанником, включающим разной величины обломки песчанников, глин, древесины, сваленными беспорядочно.

В конце раннего плинсбаха произошла ингрессия моря в Виллюйскую синеклизу, к дальним ее окраинам. С этим моментом связано накопление песчанников с зернами глауконита (рр.Синья, Виллюй, Марха, Тынг) с редкими радиоляриями (Виллюй) и фораминиферами (Тынг, по О.К.Смирновой, 1962). По западному крылу Сунтарской излучины и на юго-западе в Ангаро-Виллюйском прогибе находилась приморская низменность.

В ряде мест по р.Виллюю ингрессия сопровождалась абразией берегов и накоплением конгломератов и галечников. В устье р.Тевкенской Ночуку (р.Виллюй) мощность базальных конгломератов равна 0,5-1 м, а вместе с перекрывающими песчанниками, содержащими гальки и линзовидные пропластки конгломератов, достигает 3-5 м (рр. Виллюй, Марха).

Области денудации в раннем плинсбахе унаследованы от раннего лейаса. На западе и юге они представляли собой возвышенную равнину со слаборасчлененным рельефом. На востоке интенсивно размывались триасовые породы, слагавшие сушу Верхоянского и других более мелких островов.

В раннем плинсбахе, судя по мощностям, наиболее интенсивно прогибалась территория современного Приверхоянского прогиба (150-480 м) и прилегающей части Виллюйской синеклизы (Дункинская и, вероятно, Линденская впадины). Здесь же непрерывно отлагались морские осадки, при этом на внутреннем крыле прогиба они имеют флишоподный и иногда молассовидный облик. Меньше мощности (30-57 м) наблюдаются по внешнему (платформенному) крылу прогиба, в большей западной части Виллюйской синеклизы (8-50 м) и в Алданской впадине (70 м). Своим преимущественно песчаным составом пород выделяются свод Сыгыканской антиклинали и Халчагайское поднятие. Последнее только в момент ингрессии испытывало восходящее движение и потому мощность рассматриваемых осадков там значительная (125м).

Осадки накапливались на вершине Сунтарского поднятия на сводах ряда Кемпендяйских локальных (?) структур и на Кен-Кеменском поднятии близ Якутска.

В пределах Лено-Енисейского междуречья существенных изменений палеогеографической обстановки в раннем плинсбахе, по сравнению с ранним лейасом, по-видимому, не произошло.

В течение раннего плинсбаха палеогеографическая обстановка

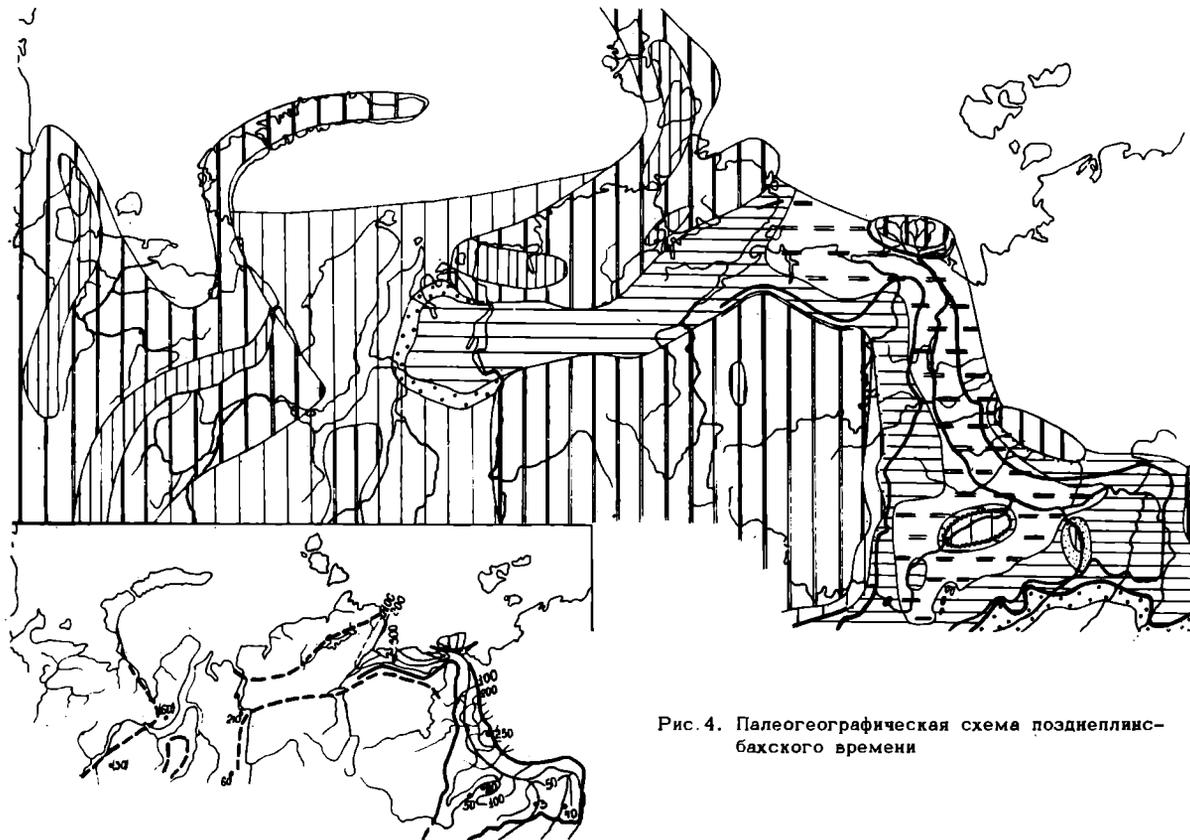


Рис. 4. Палеогеографическая схема позднелис-  
бахского времени

на севере Западной Сибири также изменялась мало. В пределах Урало-Сосьвинской суши возможно происходило незначительное осадконакопление (Ровина, 1968). Краевые части суши стали вовлекаться в погружение; западная и восточная границы аккумулятивной равнины расширились. На Кислорской и Казымской площадях и в раннем плинсбахе накапливались озерно-аллювиальные осадки. Они сложены песчаниками, алевроитами и глинами с незначительными линзами углей или растительной органики. Состав осадков указывает на накопление их в долинах спокойных рек и долинных озерах.

Накопление на Казымской площади менее грубозернистых разностей, в сравнении с Кутуп-Юганской площадью, подчеркивает, что уже в начале раннеюрской эпохи идет интенсивное прогибание и отчленение Надымской впадины. Это положение подтверждается распределением мощностей. Максимальная мощность осадков накапливается в юго-западной части Надымской впадины. В то же время уже с раннего плинсбаха начинается формирование Кислорского древнего поднятия, которое проявляется в течение всей нижней и средней юры.

**Позднеплинсбахское время.** Поздний плинсбах характеризуется прежде всего, очень обширной трансгрессией моря, которое захватывает всю восточную часть Сибирской платформы и весь Лено-Енисейский прогиб, достигая, таким образом, северо-восточной окраины Западно-Сибирской плиты (рис.4).

На востоке района в рассматриваемое время происходило двукратное углубление и обмеление моря без полного осушения территории. Это нашло отражение в развитии двух седиментационных ритмов (чередование песчаных и глинистых пачек) в разрезе краевых и приостровных частей бассейна. К их числу относятся разрезы по рр. Вилюй, Тунг, Линда, Делиске и др. Менее отчетливо проявилась ритмичность в погруженных частях бассейна, где происходило накопление, преимущественно глинистых и алевроитовых осадков (внутреннее крыло и прилегающие площади внешнего крыла Приверхоанского прогиба).

Якутское море на юго-востоке и северо-востоке, по обе стороны Верхоянского большого острова, сливалось с дальневосточными морями, а на северо-западе с Лено-Анабарским. В этом, в основном мелководном, бассейне дно было неровным, глубины отдельных впадин, видимо, превышали 200 м, вблизи них возвышались большие и малые острова и их цепочки.

Относительно глубоководным море было в низовье Лены в районе р.Келимэр, Чекуровка - на севере, и рр.Буор-Эйект, Джарджан

на юге. Здесь отлагались чистые и малоалевритистые глины на отдельных участках с прослоями алевролитов, содержащие редкую фауну аммонитов и фораминифер.

Близкие по составу осадки накапливались в северной части внешней зоны Приверхоанского прогиба на территории междуречий Муны, Моторчуны, Сюнгюде и Молодо. По сравнению с разрезами Бахнайского и Жиганского района здесь, в целом, с приближением к суше ухудшается сортировка песчаного материала (Джиноридзе, 1966), местами возрастает размер галек, появляются валуны диабазов в конгломератах (р. Моторчуна). В этих районах появляется обильная и разнообразная фауна. (Биджиев, Галабала, 1959, 1961; Джиноридзе, 1960, 1963, 1966; Тест и др., 1962; Кошелкина, 1961 и др.).

По р. Моторчуне внутри домерской толщи по ряду обнажений наблюдались на разных уровнях следы древней береговой линии моря. На границе песчаников и перекрывающих их алевролитов и глин там присутствуют линзовидные нагромождения малоокатанных обломков песчаников, известняков, галек кварца, кремней, диабазов, вместе с обломками древесных стволов, скрепленные разнородным песчаником. Этот грубый материал скопился, видимо, в зоне прибоя (береговой вал). Особенно много в такой породе битых и целых раковин моллюсков и очень крупных грубобристых ринхопелид. В то же время на поверхности галек много целых крупных раковин хорошей сохранности, селившихся на твердом грунте. Среди них *Terebratula* со сглаженной скульптурой раковины, *Pecten* sp., *Naagra* sp.

На востоке рассматриваемого бассейна в полосе прилегающей к Верхоянскому острову (рр. Бегиджан, Леписке - восточное крыло Мусучанской антиклинали) также наблюдается неоднократная смена сравнительно глубоководных глинистых и глинисто-алевритовых осадков мелководными алеврито-песчаными с галечным материалом.

С глинисто-алевритовыми относительно глубоководными осадками связаны редкие остатки *Leda acuminata* Goldt., *Leda complanata* Goldf., мелких танкредий, *Meleagrinella tiungensis* Petr., *Amaltheus* sp.

В песчаниках и алевритах (с гальками и древесиной) мелководной зоны содержится тот же комплекс фауны, как и по р. Моторчуне.

Западнее, в центральной части Китчанского поднятия в мелководных условиях отлагались большей частью песчаные осадки небольшой мощности. Для них характерны включения глиняной брекчии, рассеянная галька, знаки рязи субмеридиональной ориентировки, ходы илоедов, очень редкие двустворки *Pleurogona*, *Homogona*, *Naagra*, *Myo-*

*phoria lingonensis* Dum., *Tancredia kuznetsovi* Petr. И *Amaltheus margaritatus* Montf.

В краевой части Виллойской синеклизы по рр.Тонгу и Виллю в начале позднего плинсбаха накапливались конгломераты у высоких крутых берегов в зоне сильного приобья. Берега были сложены по Тонгу известняками кембрия, прорванными дайками (?) диабазов, а по Виллю - песчаниками нижнего плинсбаха, имеющими пласты конгломератов. Относительная высота морских берегов по Виллю, учитывая залегание домерских конгломератов на разных уровнях укугутской свиты, достигала 40-50 м. В базальных конгломератах по Тонгу (0,3-0,4 м) наблюдаются глыбы и валуны кембрийских известняков и диабазов высотой до 1 м, обросшие раковинами взрослых особей *Naagra*.

В дальнейшем шло формирование алевроито-песчаной пачки (до 16м), изобилующей рассеянными гальками и валунами.

К концу позднего плинсбаха море проникло вглубь Ангаро-Виллойского прогиба, преодолев барьер, видимо существовавший в приподнятой полосе отмеченной разломами (басс.М.Ботубиня) в месте сочленения Виллойской синеклизы с Предбайкальским прогибом. На западе море, видимо, сдерживалось уступом траппового плато (свод Ботубинского поднятия), который, возможно, представляет собой след раннеюрского клифа.

Район р.Марш почти на всем протяжении домерского времени представлял прибрежную аллювиальную равнину, покрытую озерами и болотами. В озерах накапливались глины с массой микроскопических водорослей (трубочки и сферы), в болотах развивались торфяники, преобразовавшиеся в угли (до 1,6 м в мощности). Во второй половине позднего плинсбаха здесь проходила неровная береговая линия моря, в бухтах и заливах которого осаждались глины (до 17 м) с *Melagrinnella arcticostata*. Высокие берега на отдельных участках (устье р.Собо) размывались приобьем, в результате отложились конгломераты (до 1,2 м) с глыбами диабазов (длиной 2-4 м) среди которых сохранялись окатанные плевраны и редкие *Tancredia kuznetsovi* Petr. На песчаном дне у отмелей берегов в сублиторали жили толстостенные *Naagra*, *Aquilella* и крупные *Turbo*. На ближайших островах (р-н Улахан-Куэль, доб.Озерный) росли хвойно-гинговые леса.

В верховье р.Линде в позднем плинсбахе проходила береговая линия. В песках здесь наблюдаются скопления мелких со стертой скульптурой моллюсков, обломков и целых раковин пектенид и *Naagra* вместе с небольшими галечками песчаников и обломочками древесины.

Преимущественно песчаные осадки накапливались в Алданской впадине (Кошелкина, 1963).

Хапчагайское сводовое поднятие на протяжении всего домерского времени представляло остров с отложениями берегами, изрезанными бухтами и заливами. На приморской равнине в озерах здесь накапливались сапропелевые илы (угли в 5-7 см). По мере их зарастания развивались торфяники (гумусовые угли до 10-20 см) с автохтонной почвой (корневые системы растений *in situ*), как это имеет место в разрезах скважин Средне-Вилуйской, Неджелинской и Бадаранской площадей. Временами морские воды вторгались вглубь острова; об этом свидетельствуют находки в угленосных пачках прослоев алевролитов и песчаников с фораминиферами и плевромиями (Неджели, Бадаран). Максимальные мощности осадков (100-260 м) связаны с внутренним крылом Приверхоанского прогиба и западным погружением Китчанского поднятия. Сокращенное осадконакопление отмечается на сводах Китчанского и Сунтарского поднятий.

Весьма близким по режиму и характеру отложившихся осадков к морскому бассейну Западной Якутии было и море Лено-Енисейского прогиба. Как и в Вилуйской синеклизе, здесь также устанавливается двухкратная смена режима осадконакопления, связанная с некоторым обмелением и сокращением границ морского бассейна в середине и конце позднего плинсбаха.

На севере Западной Сибири поздний плинсбах характеризуется сохранением в целом палеогеографической обстановки, существующей с раннего лейаса. Несколько уменьшилась площадь денудационной суши по окраинам региона, а границы аккумулятивной равнины расширились на запад и восток. На северо-востоке из Хатангской впадины в позднеплинсбахское время на территорию Западной Сибири начинает трансгрессировать море. На остальной площади в пределах аккумулятивной равнины продолжают накапливаться гравелито-песчаные породы с незначительными прослоями глин. В позднем плинсбахе заканчивается этап формирования грубообломочных разностей, что связано с значительным изменением палеогеографической обстановки - положением и характером рельефа областей сноса и др.

К концу плинсбаха максимальные мощности осадков (около 150 м) накопились на территории Надымской впадины, значительно меньшие мощности осадков (до 36 м) за ранний и средний лейас накопились на ее бортах и на локальных структурах (Кислорская, Мшистинская, Кутоп-Юганская, Сюнай-Салинская площади). На Новопортовской площади (погружение Щучьянского выступа), по предварительным данным,

мощность нижнего и среднего лейаса меньше, чем в Надымской впадине.

Т о а р с к и й в е к. В тоарском веке на рассматриваемой территории сохранялась палеогеографическая обстановка, в целом близкая к существовавшей в конце плинсбахса (рис.5).

На территории Западной Якутии в начале тоарского века в результате усиления тектонической активности, проявлявшейся как на самой Сибирской платформе, так и в сопряженных складчатых областях, Западно-Якутское море сократило свою площадь. Оно, видимо, сохранялось в центре отдельных впадин (Дунхинская, Линденская, отчасти Алданская впадины, северная расширенная часть Ыгнаттинской впадины и др.), соединенных между собой узкими проливами (Кемпендяйский, Ыгнаттинский прогибы, прогиб на восточном погребении Китчанского сводового поднятия).

На остальной территории морские осадки не накапливались местами вплоть до середины тоарского времени (северная часть внешнего крыла Приверхоанского прогиба) или отсутствуют вовсе, как, например, на широтном отрезке Приверхоанского прогиба, в Якутском районе, в верховьях р.Бегиджан и т.д.

В связи с общим сокращением размеров тоарского бассейна седиментации, по сравнению с плинсбахским, трудно найти причину почти исключительно глинистого состава его осадков. Не наблюдается большого поглубления разреза и к периферии бассейна; песчаные породы среди тоарских отложений представляют большую редкость и лишь в исключительных случаях достигают 1-3 м мощности.

Можно только предположить, что к началу тоарского времени была смыта основная часть грубых песчано-конгломератовых пород перми и триаса и разрушению подверглись карбонатные отложения ордовика и силура на западе, кембрия на севере и юге. Медленно размывались магматические породы. Ближайшая же суша, прилегающая к берегам моря, была сложена, главным образом, юрскими отложениями, среди которых были и глинистые пачки раннего лейаса и домера.

Несмотря на небольшие размеры, тоарское море было, видимо, достаточно глубоким. Это вытекает из анализа ранее отложенных юрских осадков и заключенной в них фауны. Подмечена связь некоторых моллюсков, например *Leda*, *Nucula*, мелких тонкостенных нежюскольптированных *Meleagrinnella* с тонкозернистыми осадками, отлагавшимися в моменты углубления бассейна.

Средние глубины тоарского моря Якутии были порядка 50-100 м, а во впадинах, возможно, превышали 200 м.

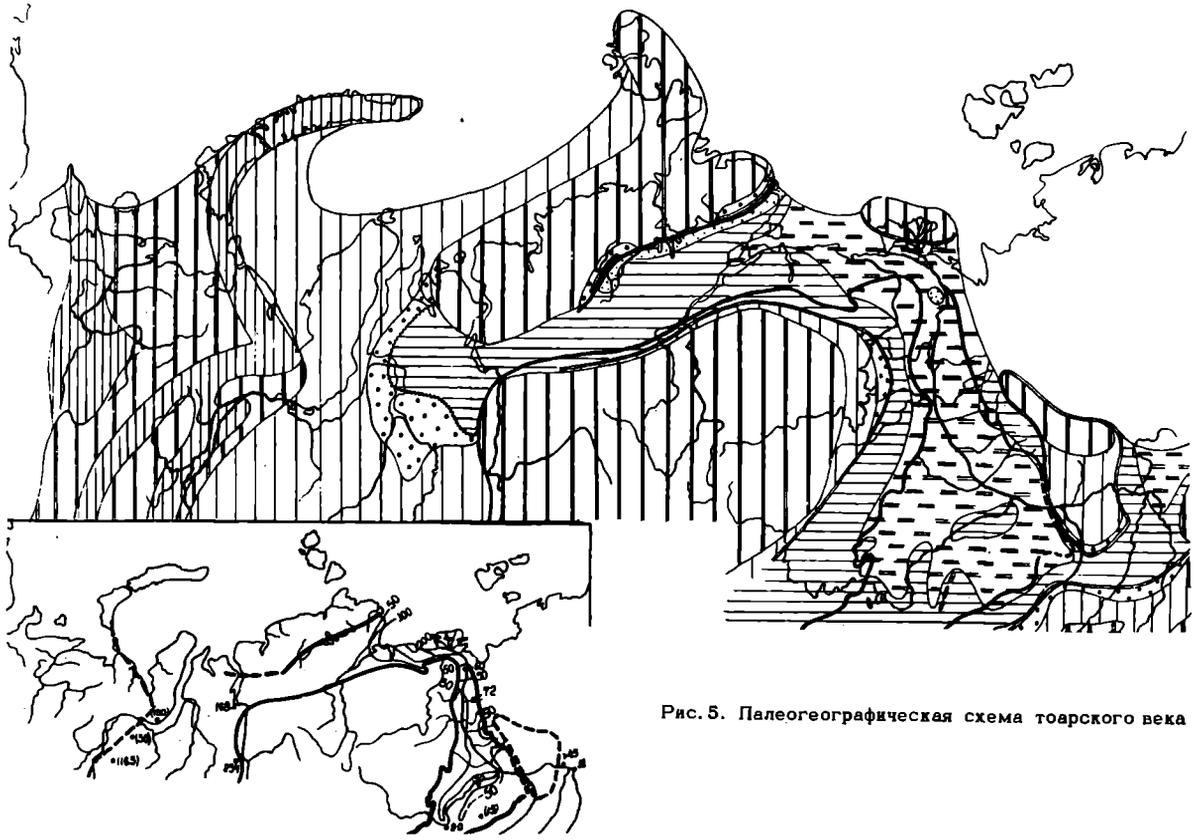


Рис. 5. Палеогеографическая схема тоарского века

В начале тоарского века открытое море находилось в низовье Лены, южнее Чекуровской антиклинали (свод которой представлял собой остров) и простиралось к югу до бассейна р. Менгкере. На востоке оно сообщалось с Яно-Кольмскими морями, а восточнее Оленекского поднятия соединялось с Анабарским морем.

На этой территории отлагались глинистые илы, содержащие редкие остатки *Leda*, белемнитов — *Nannobelus*, *Mesoteuthis* и фораминифер (рр. Уктаа, Эбитием).

Южнее, через сравнительно узкую горловину, образованную на западе современным Мунским поднятием, а на востоке северным окончанием обширного острова (с Тарынах-Бегиджанским мысом), море вдавалось на территорию центральной части Приверхоанского прогиба и вглубь Вилюйской синеклизы. В этом море находились крупный остров на месте Хапчагайского поднятия и архипелаги мелких островов на площади Китчанского поднятия и в Кемпендяйском районе. Отдельные острова возвышались на юго-западе (Крестяхское поднятие и в среднем течении М. Ботуболия и др.). На востоке и юго-востоке существовала единая островная суша, образованная на месте центральной части Верхоянского антиклинория, широтного отрезка Западного Верхоянья и включавшая на западе районы Намской скважины, Кен-Кеменского поднятия и Табагинского мыса.

Относительно глубоководные осадки во внутренней зоне моря (Жиганский, Бахнянский и Усть-Вилюйский районы) представлены темно-серыми аргиллитами, бедными органическими остатками. В них встречаются очень мелкие белемниты (Жиганский и Усть-Вилюйский район), фораминиферы, обломки скелетов рыб и мелких ракообразных (Бахнян). В породах иногда наблюдается неравномерная примесь кварцевых песчинок, что связано с влиянием неподалеку расположенных берега и островов.

Аналогичные глинистые осадки, также бедные фауной, отлагались по внутреннему борту Приверхоанского прогиба на р. Лептиске, между Верхоянским и Китчанским островами.

Вдоль западной окраины современной Вилюйской синеклизы в средних течениях рр. Тунга, Марха, Нгыатты и Вилюя находилась сравнительно глубокая часть моря. Здесь отлагались чистые и алевроитоглинистые илы, среди которых формировались известняки и мергели в виде прослоев и стяжений.

На Вилюйском участке моря (Сунтарская излучина) обитали многочисленные *Leda acuminata* Goldf., захороненные часто в прижизненном положении.

В сходных условиях шло формирование осадков в начале раннего тоара в районе р.Мархи. Здесь в базальных конгломератах тоара (0,3-0,5 м) больше всего галек и валунов диабазов, известняков и меньше галек кремней. Встречаются также крупные неокатанные глыбы красноцветных известняков и мергелей ордовика (свыше I м). Эти последние указывают на непосредственную близость высокого крутого берега, сложенного карбонатными породами палеозоя и прорванными дайками диабазов.

В конгломерате попадаются кости ластообразных конечностей и позвонки очень крупных плезиозавров.

В среднетоарское время (зона *Dactylioceras commune*) последовало увеличение площади морского бассейна на всей территории Западной Якутии, за исключением юго-восточной ее части, где по-прежнему существовал обширный остров, продолжавший воздыматься до конца тоарского времени.

Южная граница открытого моря в это время доходила до склона современного Муноского поднятия, объединявшего бассейны рек Муны и Моторчуны и представлявшего собой полуостров, либо остров. Западный берег моря отодвинулся вглубь Лено-Оленекского водораздела и к югу от современного Оленекского поднятия сливался с береговой линией Анабарского моря. Чекуровская антиклиналь до конца тоарского века проявлялась как остров.

Южнее, во внутренних частях бассейна на территории Центральной части Приверхоянского прогиба (Бахнная, р.Кюндюдей, Усть-Вилюйский район), как и в раннем тоаре, отложились глинистые осадки очень бедные органическими остатками (белемниты, мелкие двустворки, ходы илоедов), среди которых известны единичные аммониты *Dactylioceras gracile* Sims. (р.Кюндюдей; Лейпциг, Клычко и др., 1961).

В конце среднего тоара площадь Хапчагайского поднятия представляла группу островов (своды локальных структур). Между ними накапливались глинистые темные илы с белемнитами - *Lenobelus* sp. (Бадаранская площадь) и двустворки - *Leda jacutica* Petr.

В позднеотоарское время после кратковременной невосеместной регрессии, оказавшейся только на окраинах бассейна, произошло незначительное увеличение площади и, главным образом, его углубление в целом и особенно на отдельных участках. В связи с этим оказались под уровнем моря малкие острова в районе Китчанского (за исключением Мусучанского и Сыгынканского островов) и Хапчагайского поднятий. Верхнеотоарские осадки начали впервые накапливаться на Муноском поднятии (р.Моторчуна). На всем пространстве Западно-Якутского мо-

ря к концу тоара отлагались глинистые и глинисто-карбонатные осадки.

Площади денудации, окружавшие Западно-Якутское море, в продолжение тоара были невысокими, слаборасчлененными. Размыту подвергались в основном дотоарские отложения при, а также породы триаса и палеозоя.

Временными областями размыта являлись обширная островная суша на юго-востоке и район верхнего течения р.Бегиджан, сложенные морскими отложениями.

Наибольшее прогибание в тоарском веке связано с северной частью Приверхоянского прогиба (мощность осадков составляет 50-80 м) и с центральной его частью (45-65 м, Лиганск-Китчаны). Значительная мощность наблюдается на восточном погружении Китчанского поднятия (восточное крыло Мусучанской антиклинали, р.Леписке) и, вероятно, в Ленденской и Лунхинской впадинах, Кемпендяйском и Ыгнатинском прогибах. Сокращенная мощность осадков (15-20 м) отмечена по бортам Вилюйской синеклизы, на Мунском поднятии, на сводах Чекуровской антиклинали и ряда локальных структур. Осадки не накапливались в центральной части Верхоянского антиклинория и на юго-востоке территории - в бассейне нижнего течения р.Алдан и смежной площади Прякутского района (Намцы, Кая-Кеме, Табагинский мыс). Площадь тоарского бассейна Лено-Енисейского междуречья также несколько сократилась по сравнению с плинсбахским (Палеогеография центральной части Советской Арктики, 1967), причем западная (Приенисейская) часть этого бассейна имела характер полузамкнутого, опресненного залива. В Лено-Енисейском море также происходило накопление глинисто-алевритовых осадков.

В тоарском веке незначительно увеличилась территория, на которой происходила аккумуляция осадков, и сократилась площадь Урало-Сосьвинской возвышенности. Рельеф денудационной Урало-Сосьвинской суши становится более расчлененным. Обособившаяся от Урала и Северо-Сосьвинской возвышенности Ляпинская суша и, вероятно, Щучинская суша в тоарском веке по всей вероятности были зоной незначительной озерно-аллювиальной аккумуляции осадков. Восточнее границы денудационной суши, проходящей в направлении низовья р.Казим - пос.Мшистое - пос.Кутоп-Юган - западный берег Байдарацкой губы, располагалась обширная озерно-аллювиальная равнина, занимающая весь север низменности за исключением низовьев Енисея. Характер осадконакопления в тоарском веке сохранился и в среднеюрскую эпоху. Поэтому ниже мы приводим литолого-фациальную характеристику осад -

ков, охватывающий тоар-батский (?) возрастной интервал и относящихся к тюменской свите.

Пестрый литологический состав осадков, особенности переслаивания отдельных разновидностей пород, выражающиеся в присутствии множества типов слоистости, неравномерно распределенный растительный детрит и линзовидные прослои углей свидетельствуют о полифазном характере обстановки осадконакопления и миграции фаций по площади. Повсеместно разрез сложен чередующимися между собой песчаниками, алевролитами и глинами с обугленным растительным детритом, углями, прослоями сидеритизированных и известковистых пород, пиритом. Толща изобилует следами внутриформационных размывов. На западе низменности на Чульской, Кислорской, Таношчинской и других площадях в разрезе преобладают песчано-алевритовые осадки и более четко выражена ритмичность. В центральных районах (Казымская площадь) как для всей тюменской свиты, так в частности и для отложений тоара<sup>х</sup>) отмечена высокая глинистость разреза. Разрез тоара там сложен тонким переслаиванием песчано-алевритовых разностей и глин (до 0,3 м мощности) с преобладанием последних. Глины чаще черные, иногда серые, тонкоотмученные, каолинит-гидрослюдистого состава. Песчаники серые, мелкозернистые до грубозернистых, плохо сортированные, полимиктовые иногда на известковистом цементе базального типа. Отмечена также сидеритизация. Для отложений характерно два типа слоистости: 1) горизонтальная, иногда слегка волнистая, со следами нарушения ее взмучиванием, остатками корней растений, трещинами усыхания; 2) волнистая также со следами взмучивания и оползания осадков.

Чаще всего тонкогоризонтальное переслаивание образуют песчано-алевритовые и глинистые осадки, формирование которых происходило в спокойных условиях – пойменных озерах, сорах, обширных водоемах. Несомненно присутствие в разрезе русловых фаций, которые представлены разнотернистыми песками, иногда плохо сортированными, с линзами песков более мелкозернистых с косой и волнистой слоистостью, со скоплением крупных обрывков растительного детрита.

Темноокрашенные неслоистые глины, образовались в застойных водах типа стариц, в восстановительной среде; в этих осадках встречаются пресноводные? пеллециподы. О периодическом осушении отдельных участков и размывах свидетельствуют брекчии, в состав которых входят обломки глинистых пород.

<sup>х</sup>) Отложения тоарского яруса условно выделены по Казымской, Шеркалинской и другим более южным площадям.

На Казымской площади, в сравнении с более западными, преобладали фации обширных озерных водоемов и пойменных старичных осадков и меньше встречено русловых фаций.

Эта палеогеографическая обстановка сохранялась и восточнее. Здесь в условиях водораздельных озер, на пойме, заболоченных пространствах и русловых потоках накапливались ритмично чередующиеся глинистые осадки, алевроиты и песчаники с прослоями углей.

Основными источниками сноса терригенного материала на северо-западе и севере служили Урало-Совьвинская суша и Щучьинский выступ, которые, судя по гранулометрическому составу пород, поступающих на измененность, стали значительно ниже. На востоке как показывает направление изменения окатанности и сортированности терригенного материала, основной снос был с Енисейского кряжа.

### Среднеюрская эпоха

Палеогеографические обстановки среднеюрской эпохи на рассматриваемой территории являются промежуточными между обстановками ранней и поздней юры и, в целом, характеризуются постепенным понижением рельефа в западной части региона (Тимано-Уральская область, север Западной Сибири). Устройство поверхности в первой половине среднеюрской эпохи очень близко к рельефу тоарского века, но в конце средней юры формируются огромные аллювиальные равнины в пределах Западной Сибири и Урало-Тиманской области.

Морские бассейны начала средней юры расположены примерно в тех же границах, что и в тоаре, но уже в байосе усиление прогиба западных районов сопровождается частичной регрессией моря на востоке, вследствие чего море покидает пределы Вилуйской синеклизы (в течение байоса и бата здесь отмечаются лишь кратковременные ингрессии); кроме того в байосе (может быть в конце аалена?) и в конце бата имели место непродолжительные, но захватывающие весь Арктический морской бассейн регрессии, которые приводили к значительному опреснению эпиконтинентальных морей.

**А а л е н с к и й в е к.** Рельеф севера СССР в аалене остается очень сходным с рельефом тоара, лишь в конце аалена на востоке и севере рассматриваемой территории, в связи с общей регрессией Арктического моря получают развитие опресненные мелководные бассейны, расположенные по периферии Средне-Сибирской возвышенности (рис.6).

В ааленском веке на территории Западной Якутии началась перестройка структурно-тектонического плана с тенденцией к общему поднятию. Положение основных областей денудации, по сравнению с тоар-

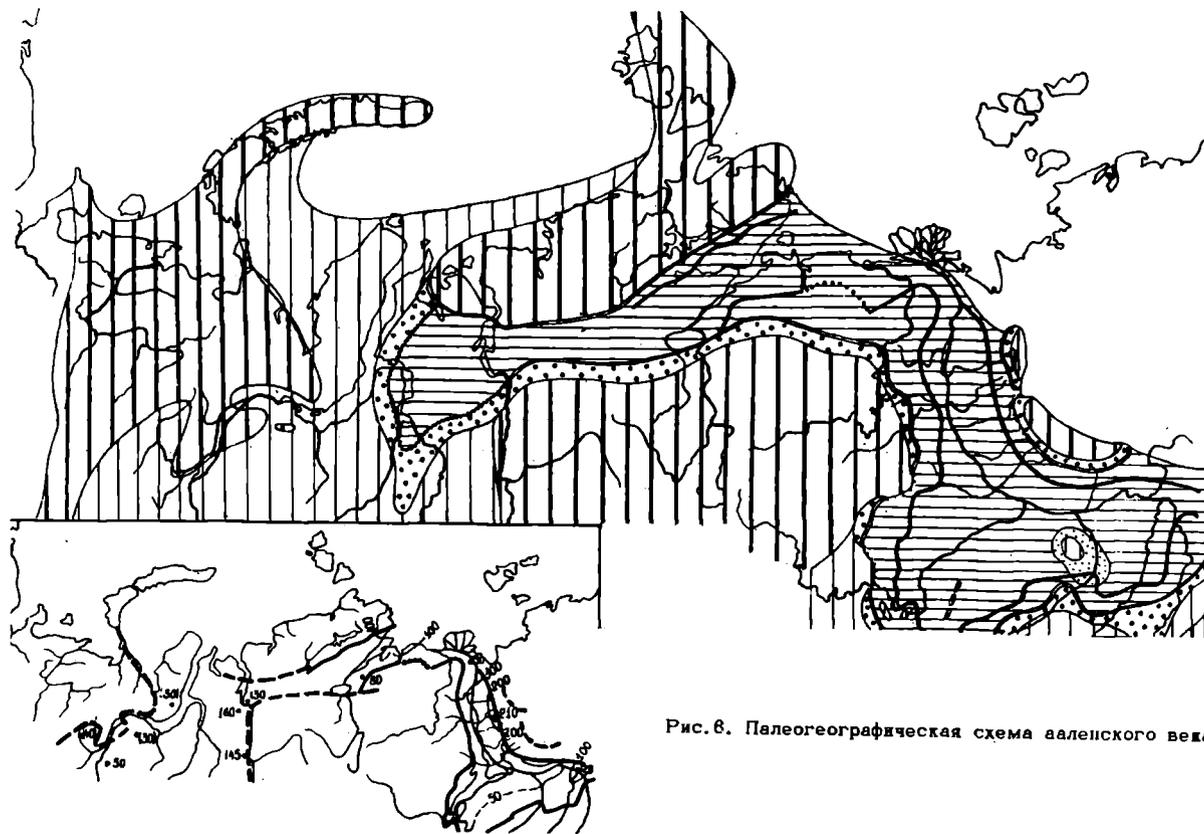


Рис. 6. Палеогеографическая схема валенского века

ским временем, мало менялось, но внутри седиментационного бассейна произошли некоторые изменения.

Так к началу раннего аалена западная граница бассейна несколько переместилась к востоку по всему ее фронту; на юго-западное море покинуло Ангаро-Виллийский прогиб. В то же время на юго-востоке погрузился под уровень моря обширный участок, располагавшийся в тоарском веке на площади широтного отрезка Западного Верхоянья и Приякутского района. От всей этой суши остался на востоке крупный Верхоянский остров, а на западе небольшой остров на месте Кен-Кемевской структуры. С другой стороны, к северу от Верхоянского острова возник новый Орулганский остров. В прогибание была вовлечена также площадь верхнего течения р.Бегиджана.

В краевых частях бассейна отлагались в основном песчаные алевроитовые осадки. В открытом море шло накопление преимущественно алевроито-глинистых осадков.

В позднем аалене в результате регрессии море оставило Виллийскую синеклизу.

Наиболее глубоководная часть Западно-Якутского бассейна начале раннего аалена была приурочена к юго-восточному погружению Чекуровской антиклинали. Здесь отлагались темно-коричневато-серые глинистые сланцы с кремнисто-сидеритовыми отложениями. Населял этот участок многочисленные брахиоподы (мелкие со сглаженной скульптурой раковины), редкие *Leda* и белемниты.

Рассмотренная впадина была окружена зоной сравнительно мелководного открытого моря, охватывающего на севере низовье Оленек и Лены и район Жиганска на юге. Среди осадков этой зоны преобладают глинистые и алевроитистые, тонко наслоенные илы, содержащие пирит, с значительным развитием галечников и глауконитовых песков, заключающих обломки древесины.

На дне и в придонных водах этого моря жили разнообразные моллюски: аммониты, белемниты, арктотисы, пектены, танкредии, редкие леды, плевромии и иноцерамы. Раковины арктотисов обычно хорошо сохранности, нередко образуют скопления и захоронены прижизненно. Состав фауны свидетельствует о нормальном солевом и газовом режиме придонных вод при незначительной динамической активности. Наличие среди алевроито-глинистых осадков описываемой зоны прослоев галечников, лептохлоритовых и глауконитовых песков может указывать на колебание береговой линии и на возникновение временами сильных донных течений. На твердом галечном песчаном грунте обычно рассеялись многочисленные крупные толстораковинные иноцерамы и арк

тотисы. С алевроитистыми илами связаны относительно мелкие и тонкостенные двустворки.

К югу от зоны открытого моря, на территории Виллойской синеклизы и прилегающей части Приверхоянского прогиба, располагался обширный морской мелководный бассейн с изрезанной конфигурацией берегов, образующих заливы и лагуны.

В этом бассейне состав осадков и заключенных в них органических остатков позволяет наметить следующие три зоны.

В осевой части современного Приверхоянского прогиба, к югу от Бахыная и до низовьев р.Алдана, накапливались преимущественно тонкослоистые, глинистые и алевроитистые осадки при ограниченном развитии песков. Редкая встречаемость органических остатков (мелкие белемниты, неопределимые мелкие палеоподы, ходы илоедов) при наличии большого содержания пирита, свидетельствуют о неблагоприятных для органической жизни, возможно застойных, условиях. Рассмотренный участок наиболее удален от областей размыва, и, по-видимому, представлял в раннем аалене относительно глубоководную впадину.

Рассмотренную впадину обрамляло с запада мелководное море, в котором накапливались алевроитистые и глинистые илы, а временами мелкозернистые песчаные осадки.

В рассматриваемой зоне моря обитали разнообразные головоногие моллюски: аммониты (*Pseudolioseras mcclintocki* Naught., *Phyllocegas* sp.) белемниты из родов *Nautites*, более редкие *Passaloteuthis*, а также *Pseudodicoelites* (р.Тунг), двустворки из рода *Pseudoduttiloides*, представленные крупными, массивными раковинами, которые захоронялись часто в прижизненном положении массовыми скоплениями.

В районе р.Синей находился более мелководный участок моря, который кроме мидий и окситом заселяли плевромии и *Rapores*.

В сходных мелководных условиях формировались алевроитистые и песчаные осадки на внутреннем борту Центральной части Приверхоянского прогиба (Китчанское поднятие) и в Алданской впадине.

Со второй половины ааленского времени происходит сокращение области морской седиментации. Большое развитие получают фации прибрежные, лагунные, дельтовые и адьювиальные озерно-болотные.

Открытая часть Западно-Якутского моря переместилась еще далее на север. Южная его граница проходила на широте рр.Эйэкил-Эбитием.

Южнее, вдоль осевой части современного Приверхоянского прогиба до низовьев Алдана, располагалась мелководная часть эпиконтинентального моря, сообщавшегося с дальневосточными морями

межостровными проливами в районе рр.Собопол и Томпо.

В северной части моря, вдоль его западного и восточного побережий (бассейны рек Усунку, Молодо, Сынгуудэ, Моторчуна, район Жиганска - на западе, а на востоке - рр.Джарджан и Менкере), широко развиты дельтовые фации. Эти последние представлены в основном песчаниками, в которых наблюдается грубая косая слоистость.

Большая часть территории Вилуйской синеклизы в позднем аалене представляла собой обширную аллювиальную равнину, временами заливавшуюся морем.

Следы ингрессии моря наблюдаются в районе Сунтарской синеклизы, где среди песчаных прибрежных дельтовых осадков имеются алевриты с фораминиферами.

В моменты ингрессий поблизости, в опресненных лагунах (рр. Игнатта, Марха) отлагались глинистые илы с конкрециями сидеритов, изобилующие водорослями, обрывками наземных растений. С ингрессией связано также накопление сидеритизированных лептохлоритовых песчаников с редкими крупными иноцерамами и норами ракообразных *Rhizogallium vacivatum* (Lomn.) в нижнем течении р.Мархи (30 км западнее пос.Малыкая).

Областями денудации в ааленское время являлись северо- и юго-восточные склоны Анабарской антеклизы, центральная часть Тунгусской синеклизы, Байкало-Патомское нагорье, северный склон Алданского щита, приподнятая суша Сетте-Дабанского антиклинория и крупные острова (кордильеры), расположенные на месте современного Верхоянья.

В ааленское время в центральной части Анабарской антеклизы были местами вскрыты амфиболовые гнейсы архая, откуда в области аккумуляции доставлялась роговая обманка. Склоны этой антеклизы были перекрыты осадочными и магматическими изверженными породами палеозоя и раннего мезозоя (триас, нижняя юра). На северо-востоке этой суши размывались преимущественно пермские триасовые и нижнеюрские образования, вследствие чего в области седиментации формировалась циркон-титанистая - гранатовая ассоциация минералов.

В юго-восточной части антеклизы размывались, большей частью, юрские и нижнепалеозойские отложения, среди которых были развиты траппы. В результате, в области седиментации (Жиганск, Тунг, Марха) образовалась терригенно-минералогическая ассоциация с преобладанием эпидота, роговой обманки, рудных и сфена.

Северная оконечность Верхоянской островной суши, к востоку

от междуречья Джарджан — Ментгере, была сложена нижнеюрскими отложениями, среди которых, отдельными пятнами, вскрывались основные эффузивы (диабазы, порфириты). Продуктами размыва явились пироксениты, титанистые минералы, гранат, циркон и др. К югу от этого участка, в центральной части Верхоянья, существовал приподнятый остров, сложенный в сводовой части осадочными образованиями триаса, а на погружении в сторону бассейна седиментации, возможно нижнеюрскими отложениями. Обломки этих пород наблюдаются в виде галек среди ааленских осадков, наряду с переотложенными гальками кристаллических пород.

Кроме того, большое содержание апатита (по В.А. Виноградову до 54% в районе р. Бегджан) и титанистых минералов в осадках, отлагавшихся у подножья Верхоянского острова, свидетельствует о размыве пород перми, возможно триаса и нижней юры.

На юге областями денудации были Алданский щит и Байкало-Патомское нагорье. Судя по минералогической ассоциации, в составе которой преобладают циркон, гранат, реже эпидот (р. Амга) и присутствуют в меньшем количестве ставролит, диастен, турмалин и рутил, можно предположить, что указанные области размыва были сложены осадочными образованиями палеозоя и раннего мезозоя (триас, нижняя юра), а также метаморфическими породами. Последние, видимо, выступали отдельными пятнами, среди осадочного покрова.

На территории Западной Якутии в ааленское время наибольшее прогибание испытывали впадины, близки воздымавшихся островов на месте современного Орулганского хребта и северной оконечности центральной части Верхоянского антиклинория. Здесь мощности варьируют от 150 до 210 м. С указанными впадинами связано накопление молассовидных толщ (нижняя моласса). Значительное прогибание, судя по мощности осадков в 95—115 м, наблюдалось в осевой части современного Приверхоянского прогиба, а также в центральной части Алданской и, видимо, в Линденской и Дункинской впадинах.

Небольшие мощности осадков (15—40 м) отмечены по южному и западному бортам Вилюйской синеклизы. В северо-восточной части Сунтарского поднятия (Усть-Мархинская скв.) наблюдается уменьшение мощности (41 м) и опесчанывание разреза, что видимо связано с ростом этой структуры. Осадки отсутствовали на вершинах ряда структур в Кемпендяйском прогибе и на Кев-Кеменском поднятии в Якутском районе.

В позднем аалене в разрезах прилегающих к Мунскому поднятию наблюдается также огрубление осадков и незначительное сокращение их мощности.

Палеогеография северной периферии Средне-Сибирской возвышенности в аалене также очень близка к палеогеографии тоара. В раннем и начале позднего аалена все пространство Лено-Янсейского междуречья было занято мелководным морским бассейном, в котором происходило накопление преимущественно алевроито-глинистых осадков. Общая регрессия Арктического бассейна привела даже к образованию прибрежных болот по его южной и, особенно, западной периферии. Это обстоятельство несомненно указывает на некое стояние суши вдоль северного края Средне-Сибирской возвышенности и в Западной Сибири. Таймырский остров продолжал оставаться относительно приподнятым. Увеличение песчанности позднеааленских осадков очевидно связано с общим обмелением бассейна, когда исчезла заметная дифференциация глубин в его центральной и периферических частях и терригенный материал мог беспрепятственно транспортироваться даже в удаленные от берега участки моря.

В ааленском веке море, занимающее северо-восточную часть Западной Сибири, сохраняется в прежних границах. Значительные изменения, происходят на суше в соотношении площадей аккумуляции осадков и денудационной возвышенности. Озерно-аллювиальная равнина занимает полностью Приуральскую полосу, протягивающуюся вдоль современного Урала за исключением Северо-Сосьвинской возвышенности, Войкарского перешейка и Щучьинской возвышенной суши.

Ааленский век характеризуется довольно широким развитием на отдельных площадях озерно-аллювиальной равнины песчаных фаций. Так на Казымской и Мпистинской площади разрез ааленских осадков сложен тонким переслаиванием иногда известковистых алевролитов и песчаников с незначительными прослоями глины. На северо-западе (Синай-Сале, Новый Порт) разрез ааленских осадков, по-прежнему, глинистый. В целом ландшафт площади аккумуляции в ааленском веке остается тем же, что и в тоаре. Опесчанывание на отдельных площадях мы объясняем локальным обновлением рельефа.

В ааленском веке основными источниками сноса на северо-западе был Урал и Северо-Сосьвинская возвышенность, краевая часть которой значительно расчленилась.

В ааленский век на северо-западе аллювиальной равнины накопились осадки незначительной мощности порядка 30-60 м, но предполагается значительное увеличение мощностей к востоку. На Приенсейском склоне прогибания были значительно более интенсивными. Мощности накопившихся там осадков достигают 160 м.

Б а й о с с к и й   и   б а т с к и й   в е к а. В байос-

ский и батский века продолжалось дальнейшее сокращение акватории Западно-Якутского моря, временами прерываемое отдельными ингрессиями (рис.7). Наиболее крупная из них началась в позднем байосе и достигла максимального развития в раннем бате. В это время море распространилось до окраин Вилюйской синеклизы.

В средне- и позднебатское время море снова отступило к северу и востоку. Неустойчивое положение береговых линий было вызвано интенсивными движениями на востоке Анабарской антеклизы и на территории современного Верхоянского антиклинория.

В раннем байосе зона открытого моря находилась, как и в позднем аалене, в низовьях Лены и Оленека. Здесь отлагались также глинистые и алевроитовые илы с обедненной фауной ретроцерамов.

К югу от широты, ограниченной бассейнами рек Эйэкит и Эбитэи было распространено, как и в позднем аалене, мелкое море. В нем формировалась регрессивная песчаная толща, с обедненной фауной (ретроцерамы).

Опнее, раннебайосское мелководное море заполняло пространство современного Приверхоянского прогиба, вплоть до суши Сэтте-Дабана. В районе Мунского поднятия (р.Моторчуна, гора Сырай-Хайа) в это море впадала река, протекавшая с северо-запада. Такое предположение сделано из замеров крупной перекрестной косої слоистости, наблюдаемой в пачке песчаников мелкозернистых, баюовато-серых, заключавших растительный детрит.

Отсутствие фауны, плохая сортировка песчаного материала и общий облик песчаников (большая часть известной в литературе, "нижнекустатинской" свиты) позволяет относить их к фации наземной дельты.

На западе к морю прилежала обширная территория аллювиальной аккумулятивной равнины, расположенной на площади современной Вилюйской синеклизы. Смежная с морем часть этой равнины представляла прибрежную низменность, на которой формировались фации авандельт, нижних течений рек (русловые, пойменные, старичные) и др. В этих условиях отлагались мелкозернистые пески, алевроиты и глины с редкими прослойками углей, обломками древесины.

По периферии этой равнины (рр.Линде, Тинг, Марха, Нгыатта, Вилюй, Синая, Якутский район - Табагинский мыс) накапливались грубые песчано-галечные образования (низы якутской свиты), соответствующие, видимо, фациям речных русел.

Области денудации в этот момент подвергались интенсивному размытию. В дальнейшем, по мере нивелирования рельефа областей аккумуля-

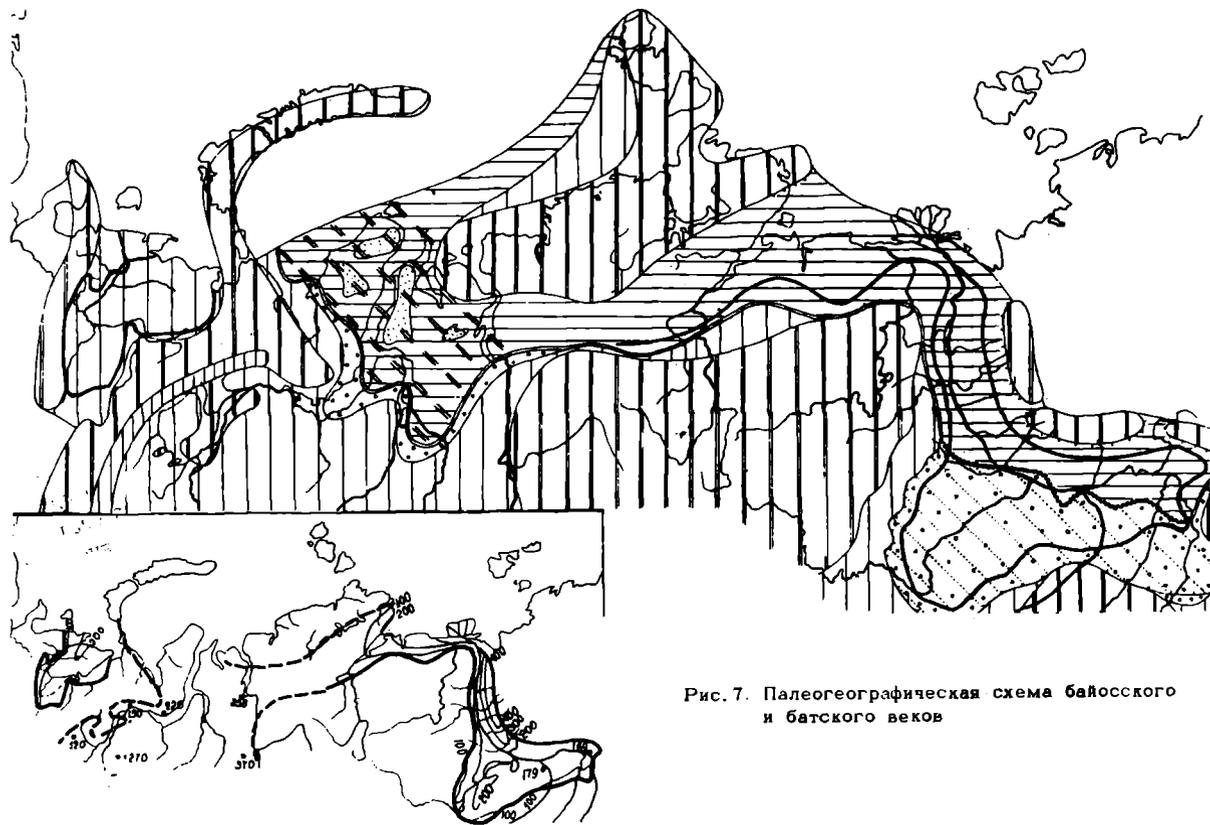


Рис. 7. Палеогеографическая схема байосского и батского веков

муляция и денудация, начал накапливаться алевроито-песчаный, а местами глинистый материал.

В позднем байосе, как отмечалось выше, началась ингрессия моря. Открытая его часть несколько расширилась к югу и заняла бассейн рр. Архлах-Сээнэ и Усунку. В нем по-прежнему отлагались глинистые и алевроитистые осадки нижней части сублиторали. Площадь Западно-Якутского моря увеличилась на западе, где оно залило Линденскую впадину и достигло широты р. Тонг (г. Тук-Тук).

Здесь отлагались глинистые и алевроитистые илы, реже пески, в которых образовались сидериты, в виде стяжений и линзовидных прослоев. Из органических остатков встречаются фораминиферы (часто) и редкие *Arctotis lenaensis* Iah.

Ингрессия позднебайосского времени имела отражение не только в увеличении площади моря, но и в составе населяющей его фауны, более разнообразной в видовом отношении. Так, например, в Лиганском районе и севернее (р. Молодо) кроме ретроцерамов обитали арктотисы, гомомии, плевромии, танкредии, белемниты (*Pachyteuthis* sp., *Mesoteuthis bajosiensis* Jan.), фораминиферы.

В юго-восточной части моря вместе с ретроцерамом обитали многочисленные *Arctotis lenaensis*.

Отмеченное разнообразие фауны, по сравнению с позднеэоценовым и раннебайосским временем, видимо, указывает на то, что соленость морских вод стала близка к нормальной.

На юго-западе обширная аккумулятивная аллювиальная равнина превратилась в прибрежную низменность, на которой шло развитие аллювиальных и озерно-болотных фаций. В пойменных озерах и заболоченных старицах накапливались тонкозернистые пески, алевроиты, глины и угли (рр. Марха, Нгнатта, Синяя). Крупные озера были заселены пресноводными двусторками (*Pseudocardinia*, *Subcardinia*).

В раннем бате открытая часть моря достигла широты Лиганского района (мысы Хоронго и Кыстатти). Здесь отлагались глинистые и алевроитистые илы, реже пески и галечники, содержащие глауконит и гидроксиды железа. Море населяли аммониты (*Lissoceras*, *Phylloceras*, *Holcophylloceras*, *Xenocerphalites*), белемниты (*Pachyteuthis*, *Megateuthis*), двусторки - многочисленные и разнообразные ретроцерамы, арктотисы, гомомии, плевромии, астарты, моллюки, брахиоподы, морские лилии, офиуры, фораминиферы (агломерированные и известковые), остракоды и др.

К югу, на территории Приверхоанского прогиба и Вилуйской синеклизы в краевых частях этого моря (рр. Линде, Тонг, Нгнатта, рай-

он сквадин Усть-Мархинской и Сунтарской, р. Синяя, Якутский район Табагунский мыс и Кен-Кеменское поднятие) в условиях прибрежья мелководья отлагались алевроито-глинистые и песчаные осадки с развитием глауконитов, лептохлоритов и сидеритов.

На территории современного Хапчугайского поднятия в раннем бате располагался остров, который представлял область накопления преимущественно озерных осадков (пески, алевролиты, глины и сап-пелевны и гумусовые угли с автохтонной почвой).

Осадки аллювиальной равнины и прибрежной низменности были, видимо, широко распространены на обрамлении рассмотренного морского бассейна. Однако они сохранились от последующих размывов лишь участках среднего течения Мархи и на южном окончании Сунтарского поднятия. Они здесь представлены угленосными озерно-болотными пачано-глинистыми образованиями, содержащими (район Сунтара) прео-водных моллюсков (*Subcardinia*).

В среднем и позднем бате произошла новая обширная регрессия моря, которая привела к появлению опресненных бассейнов в центральной части Приверхоянского прогиба и в Алданской впадине и установлению континентального режима на большей части Велюйской синеклызы.

Открытый морской бассейн сохранился лишь в низовье р. Лей. В среднем бате его южная граница проходила на широте рр. Молодо-гуохтуях, а в конце средней юрской эпохи она переместилась севернее Чекурвской антиклинали. Здесь отлагались в основном глинисто-алевроитистые илы (верхи келдымарской свиты). Этот бассейн населяли аммониты (*Cranoccephalites*, *Oppelia*, *Arctoccephalites*), белемниты (*Megateuthis*, *Pachyteuthis*, *Cylindroteuthis*), двусторонние ретроцерамы, арктотисы, танкредии, моллюды, гомомии и др., а также фораминиферы и остракоды.

Южнее распространялось мелководное, видимо, несколько опресненное море, ограниченное на востоке цепью крупных островов, что затрудняло его связь с дальневосточными морями; лишь на севере, ближе к открытому морю (Хиганский район), условия приближались к истинно морским. В связи с этим на севере обитала более разнообразная фауна-аммониты, возможно, занесенные сюда течениями из открытой части моря, ретроцерамы, арктотисы и др. А на юге жили лишь ретроцерамы и более редкие арктотисы. В области этого внутриконтинентального моря накапливались в основном песчанки, реже алевроитоглины (хоронгхская свита и ее аналоги).

В средне-позднелатское время на территории Велюйской синеклызы существовала обширная аллювиальная аккумулятивная равнина.

которой шло формирование континентальных осадков. Эти последние представлены толщей песков и песчаников разнозернистых с горизонтальной и косой слоистостью, с грубым и мелким детритом растений и приуроченными к ним конкрециями шпирита.

Присутствие аутигенного глауконита в песчанниках (аналоги низов хоронгхской свиты) по рр.Тунгу и Синой и фораминифер в Сунгарской скважины указывает на близость этих участков к регрессирующему морю (Линденская впадина и Кемпендия-Дунхинский прогиб).

В пониженных участках описываемой аллювиальной равнины (Нигиттинский прогиб) в конце позднебатского времени по р.Мархе и Видлю накапливались озерно-болотные песчано-глинистые отложения с углем, в которых содержатся многочисленные отпечатки среднеурских растений (*Coniopteris*, *Cladophlebis*, *Raphaelia*, *Heilungia*; Керина, 1964).

Области размыва в байосский и батский века находились там же, где и в конце ааленского времени. На западе это было восточное обрамление Анабарской антеклизы, центральная часть Тунгусской синеклизы, на юге - Байкало-Цатомское нагорье и северный склон Алданского щита. На юго-востоке размывался Сетте-Дабан. На востоке - суша Верхоянских островов.

Наибольшее погружение в рассматриваемое время испытала северная часть внутреннего борта Приверхоянского прогиба (300-550 м) на отрезке рр.Эбитям - Делеске (Биллехская впадина). На этом погруженном пространстве продолжалось формирование нижних моласс. Большая мощность (свыше 234 м) наблюдается в приустьевой части р.Тунг (Вилдойская опорная скв.) и, видимо, вокруг Хапчагайского поднятия (Линденская и Дунхинская впадины), что связано с ростом Хапчагайского поднятия. На сводах локальных структур этого поднятия отмечены относительно сокращенные мощности (130-170 м). Малые мощности осадков наблюдаются по окраинам Вилдойской синеклизы, на широтном отрезке Западного Верхоянья, а также на Китчанской гряде.

Морской бассейн Дено-Енисейского междуречья в байосском и батском веках сохранился в тех же границах, что и в аалене. Однако его развитие в рассматриваемый отрезок времени имеет четкую направленность: если в байосе весь бассейн характеризуется нормально-морским режимом и сравнительно небольшими, слабо дифференцированными глубинами, то в бате начинается крупная регрессия, особенно заметно сказавшаяся в самой западной части бассейна, которая представляла собой опресненный залив. В позднем бате заметное обмеление моря, и, в связи с этим, широкое развитие песчаных осадков, отмечается и в центральной части Хатагской впадины.

В байосском и батском веках палеогеографическая обстановка на севере Западной Сибири в целом остается прежней. Море, трансгрессирующее с северо-востока, распространяется на территорию Ямала и сравнительно узким языком на юг в Пур-Тазовское междуречье. На всей остальной территории от современного подножья Урала до правобережья р. Енисей, т.е. еще шире, чем в аалене, простиралась озерно-аллювиальная равнина с той же полифацальной обстановкой осадконакопления, что и в ааленском веке. Характер осадков, накопившихся за эти века, на большей части территории сохраняется. На Казымской площади преобладали фации открытых мелководных бассейнов типа крупных озер, заливов и широких долин, мигрирующих по площади. Здесь часто накапливались тонкогоризонтально- и волнисто-переслаивавшиеся глины и алевроиты и, в меньшей степени, олигомиктовые, либо кварцевые мелкозернистые пески, иногда на известковистом цементе, с обугленным растительным детритом.

На восточном склоне Урала накопление аллювиальных осадков началось с размыва коры выветривания. Затем продукты переотложенной коры выветривания были перекрыты обломочными породами, относящимися к яны-маньинской свите. Она сложена конгломератами, песками, алевроитами и мелкими глинами с незначительными прослоями бурых углей и углистых сланцев. Грубообломочный материал хорошо и средне сортирован и подвержен химическому выветриванию. Среди фаций широкое развитие имеют речные фации, в частности, русловые. По В.А. Лидеру (1964), реки текли в направлении, близком к меридиональному. Незначительное место занимали фации болот.

Основным источником сноса терригенного материала для западной части низменности служил Урал, где размывались осадочные, метаморфические и изверженные породы и кора выветривания, развивавшаяся по ним.

Восточнее немаловажную роль играла интенсивно размывавшаяся Северо-Сосьвинская гряда, вблизи которой для тяжелой фракции минералогической ассоциации характерны скопления метаморфических минералов. Сильнее размывалась юго-восточная ее часть.

В Премисейской части низменности, как показывает характер изменения терригенно-минералогических зон (Ронкина, 1965), а также степень окатанности и сортированности пород, основной снос обломочного материала шел с Енисейского края.

К концу среднеюрской эпохи максимальные мощности осадков на западе низменности, по которым мы судим об интенсивности прогибания, накопились в Казымском районе, в районе Лабитванги и Усть-

Дячино (мощность 185–270 м). Интенсивность прогибания на Приенисейском склоне была несколько выше. За среднеюрскую эпоху здесь накопилось 185–370 м осадков.

На основе изученных фаций и характера изменения мощностей, мы можем сказать, что в течение среднеюрской эпохи на западе низменности существовали такие крупные структуры, как Дячинская впадина, Северо-Сосьвинская гряда и Надымская впадина. Судя по мощностям и характеру разреза, в среднеюрскую эпоху и ранее в среднем течении р.Казым было поднятие, которое уже с начала позднеюрской эпохи в фациях и мощностях не проявляется.

В конце средней при области аккумуляции становится и Урало-Тиманская область, где в условиях плоской равнины с густой речной сетью идет накопление песчано-алевритовых осадков. Сравнительно слабая угленосность этих отложений свидетельствует о незначительной ширине постоянно мигрировавших речных долин и об отсутствии обширных болот на водораздельных пространствах. Эти положения хорошо согласуются с данными изучения флоры, которая указывает на аридизацию климата Урало-Тиманской области уже с начала келловоя.

#### Позднеюрская эпоха

Позднеюрская эпоха знаменует начало нового этапа в развитии рассматриваемого региона. Основным содержанием этого этапа, который в сущности продолжался до конца мелового периода, является изменение направления трансгрессий моря (с восточного на северное) и изменение характера вертикальных движений региона относительно уровня моря. Если в течение ранней и средней при-ниже уровня моря была восточная часть рассматриваемой территории, то в поздней пре и, особенно, в мелу море распространено исключительно в ее западной части.

Позднеюрская трансгрессия развивалась постепенно и прерывисто. Неполнота разрезов, небольшие мощности осадков и локальное их развитие, позволяют сделать вывод о некотором отступании моря в позднем оксфорде и позднем кимеридже.

Позднеюрское море занимало территорию Тимано-Печорской области, Западной Сибири, Енисейско-Ленского междуречья, заливами вдавалось в Таймыр и в низовья р.Лены. Аккумулятивные равнины поздней при занимали почти всю Западную Якутию, за исключением самой северной ее части.

Областями размыва по-прежнему оставались Тиман, Урал, Таймыр, Средняя Сибирь и Верхоянье. Однако в поздней пре для северных бассейнов появляются и новые источники терригенного материала: Северо-

Сосьвинская возвышенность и, по-видимому, Алтае-Саянская область.

Келловейский век. В начале келловоя (рис.8) происходит трансгрессия моря в пределы Тимано-Уральской области; по-видимому, в конце раннего келловоя море проникло в Западную Сибирь. В пределах Енисейско-Ленского междуречья продолжал существовать морской бассейн, унаследованный от средней при. В Западной Якутии происходит очень значительная регрессия, в результате которой на севере, в низовьях р.Лены, остается сравнительно небольшой залив. Вся остальная территория Западной Якутии представляет собой равнину, полого наклоненную на север.

В Тимано-Печорской области трансгрессия моря происходит, по-видимому, почти одновременно с севера и с юго-запада через ряд проливов, которые образовались между островами Тиманского архипелага. Это предположение подтверждается находками бореальных и арктических фаун ( *Arcticoceras*, *Kosmoceras*, *Longaeviceras*, *Quenstedticeras* ) в келловейских отложениях. Все же отсутствие *Macrocephalites* позволяет думать, что трансгрессия с севера началась несколько раньше.

Келловейское море Тимано-Печорской области было относительно мелководным. В его пределах шло накопление глинисто-алеuritовых осадков с обильной, но в основном мелкокороткой, бентосной фауной. Беспорядочные скопления последней свидетельствуют о влиянии волнений на морское дно. Прибрежные осадки келловоя, установленные вдоль Тимана и Урала, весьма отчетливо указывают на различный характер побережий - накопление алеuritовых осадков с гальками и крупными древесными остатками вдоль Тимана происходило в условиях отмелого берега, в то время как преимущественно песчаные и песчано-гравелистые осадки вблизи Урала отлагались у подножья клифа.

С келловейским веком связана коренная перестройка палеогеографической обстановки на севере Западной Сибири. Начиная с келловоя на территорию Западной Сибири трансгрессирует море, постепенно заполняя центральную ее часть вплоть до Северо-Сосьвинской денудационной возвышенности на западе, а на востоке до правобережья р.Енисей. В конце келловоя море на некоторых участках подступило к Уралу. Таким образом, уже к концу келловоя вся территория озерно-аллювиальной равнины оказалась залитой морем. Келловейское море было сравнительно мелководным. Нормально морские осадки мелководного шельфа известны в пределах Усть-Енисейской впадины, Приенисейского склона, на Березовской моноклинали и в Надымской впадине. Море заселялось однообразной в родовом отношении фауной цефалопод и пале-

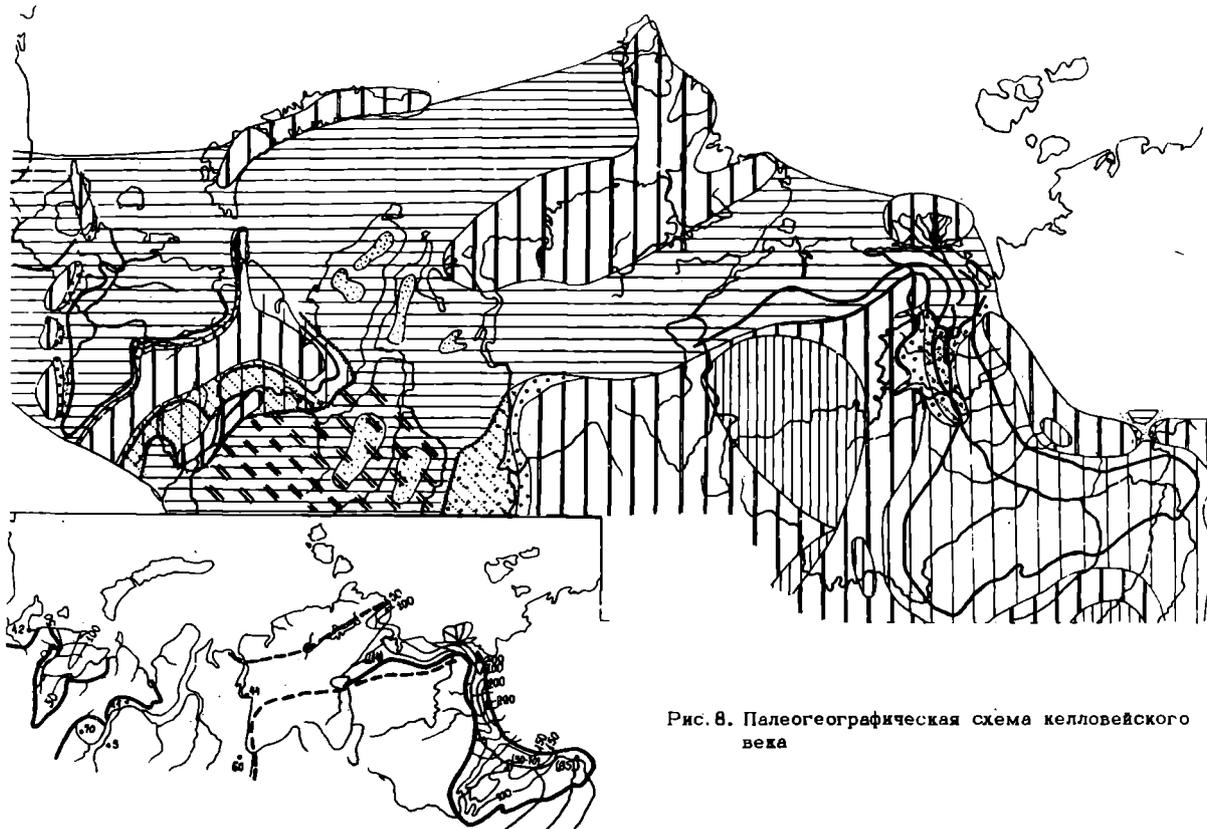


Рис. 8. Палеогеографическая схема келловейского века

ципод. Среди цефалопод господствовали представители бореальных родов: *Cadoceras*, *Longaeviceras*. В составе двустворчатых моллюсков преобладали виды, распространенные в келловее Европы.

В Усть-Енисейской впадине в келловейском море в неспокойной обстановке мелкой части шельфа формировались глинисто-алевроитовые осадки с незначительным количеством песков. Осадки плохо сортированы по гранулометрии, для них характерны оползневая текстура и следы размывов. Подвижность среды подтверждается обилием створок пеллипод. Присутствие глауконита свидетельствует о нормально морских условиях осадконакопления.

На западе вдоль Северо-Сосьвинского полуострова (Танопчинская, Тугинская, Чуальская, Игримская и др. площади) осадки келловоя сложены песчано-алевроитовыми породами, иногда с галькой. Плохая сортировка песков, большое содержание в них углистого материала — все указывает на образование их недалеко от берега Северо-Сосьвинской суши в подвижной среде. Восточнее этих площадей песчаники встречаются реже. Разрез глинизируется. На незначительные глубины указывает следы взмучивания песчано-глинистых осадков, следы размывов, неправильно-волнистая слоистость и лептохлоритовые оолиты, образующиеся на глубинах не более 50 м в гидрохимической среде, близкой к нейтральной. В позднем келловее на относительно выравненной поверхности дна моря вдоль Северо-Сосьвинского острова начинают накапливаться слоистые бурные глины, в разной степени алевроитовые. Бурый оттенок осадков обусловлен присутствием в них тонкорассеянного растительного детрита. Глины толстоплитчатые, слабо слоистые, в них много пирита, встречается и глауконит — все эти признаки свидетельствуют о том, что их накопление, в сравнении с вышеописанными осадками, происходило на больших глубинах, где волнение сказывалось мало.

В крайних частях низменности, западнее Северо-Сосьвинского полуострова и на востоке, на Енисейском склоне, морской режим в келловее установился не сразу. Некоторое время береговая линия имела неустойчивое положение. Так, разрез келловоя на Енисейской части сложен чередованием пачек алевролитов, мелкозернистых песчаников и меньше глин с углями. Неустойчивость условий осадконакопления фиксируется разными типами слоистости. Наличие фаций пойменных или заболоченных водоемов указывает на формирование осадков в пределах прибрежной равнины, периодически заливавшейся морем; в составе песчаников отмечен аутигенный глауконит, а среди глинистых минералов присутствует монтмориллонит. Условия обитания

фауны в этом море не были нормальными, так как состав ее крайне обеднен, и она имеет угнетенный облик.

На западе в условиях заболоченной прибрежно-морской равнины на протяжении почти всего келловоя накапливались угленосные фации - глины, алевролиты, пески с гравием и угли, мощность которых достигает нескольких метров. Центром угленакпления был Приполярный Урал (бассейн р.Волья). Для верхов разреза характерны незначительные прослои, содержащие битую фауну и редкие зерна глауконита, указывающие на временную связь с морем. В позднем келловее бассейн, расположенный между Северо-Сосьвинским островом и Уралом, не имел непосредственной связи с нормально морским бассейном. В условиях отчлененной от открытого моря лагуны накапливались черные углистые глины с маломощными прослоями алевролитов и мелкозернистых песчаников. В этих глинах встречены пресноводные и морские водоросли. Они содержат также бедную микрофауну: эндемичный вид *Ammodiscus uglicus* Ehrensleva, и лишь в единичных экземплярах присутствуют *Trochammina rostovzevi* Lev., *Dorothia insperata* Bul.

В келловейский век произошли некоторые изменения в конфигурации и рельефе областей сноса. Таймыр, Сибирская платформа и Урал все более нивелировались, по-прежнему оставаясь главными источниками сноса терригенного материала. Снос с Северо-Сосьвинского полуострова был небольшим. Терригенный материал переносился и захоронился недалеко от берега.

Максимальные мощности келловейских осадков (т.е. максимальная интенсивность прогибания) наблюдаются в краевых частях низменности. В Приуралье максимальное прогибание испытывает Ляпинская впадина (170 м); в Надымской впадине за келловейский век накопились единицы метров осадков. На востоке максимальное прогибание происходило на Приенисейском склоне, где мощности составляют около 60 м. Значительно меньше осадков (30-44 м) накопилось на Малохетском валу.

На территории Енисейско-Ленского междуречья в келловее располагался мелководный морской бассейн, населенный разнообразной, но специфически арктической фауной аммонитов, белемнитов, двустворок, фораминифер.

Келловейский век для Западной Якутии был временем изменения характера колебательных движений и распределения моря и суши. Морской бассейн сохранился лишь в северной части Приверхолянского прогиба. В пределах остальной его территории и на прилегающей площади Вилюйской синеклизы устанавливался континентальный режим. Все

это пространство представляло эрозивно-аккумулятивную равнину.

С келловейским временем связано дальнейшее замыкание бассейна седиментации и отступление моря на север.

Севернее пос. Сиктих наблюдается развитие нормально морских осадков, представленных рядом фаций от прибрежных до мелководных сублиторальных. В этом море жили аммониты (*Arcticoceras, Cadoceras, Longaeviceras*), белемниты (*Pachyteuthis, Cyliandroteuthis*), двустворки — *Retroceramus*, буреюмни, гомомии, грифел и др. Осадки представлены глинистыми и алевроитскими илами и песками, реже галечниками. Южнее, в центральной осевой части прогиба вплоть до устья р. Атыр-Айана в Иганском районе, располагался морской залив, где отлагались мелкозернистые пески и алевроитские илы. Здесь обитали белемниты (*Pachyteuthis tschernyschewi* Krimh. и др; р. Менткере) и фораминиферы.

К западу от залива, отделенная полосой кос, баров и пересыпей, располагалась обширная лагуна. С юга ее ограничивала возвышенность современного Мунского поднятия. В лагуне накапливались мелкозернистые пески, реже алевроитские илы с тонкой волнистой и правильной слоистостью, местами обогащенные мелким детритом растений. К востоку от залива, на территории внутреннего борта Приверхоанского прогиба, на месте заложенной в среднеперское время предгорной впадины продолжалось формирование моласс. Эти последние представлены фациями предгорной равнины, временных потоков, вверх по разрезу сменяющимися фациями аллювиальной равнины, озер и болот.

Южнее, на продолжении внутреннего борта Приверхоанского прогиба, также происходило формирование нижних моласс. Здесь (пр. Бегидван, Леписке и др.) накапливалась толща переслаивания разнозернистых рыхлых несложных песчаников светло-серой и светло-желтоватой расцветки с включениями древесины и неокатанных обломков более древних уплотненных осадочных пород (фация временных потоков) и более тонкозернистых цементированных слоистых песчаников с мелким детритом растений, окрашенных в более темные тона (фация аллювиальной равнины).

На территории внешнего борта прогиба и Вилдйской синеклизе существовала эрозивно-аккумулятивная равнина. В пониженных участках этой равнины формировались аллювиальные песчаные осадки (речные, русловые, пойменные).

По мере выравнивания рельефа области аккумуляции, в конце келловейского века рассматриваемая равнина покрывалась озерами и болотами, в которых формировались (верхняя часть нижнедзаской)

подсветы) алевроитовые, глинистые и сапропелевые илы, образовавшиеся из сине-зеленых водорослей. Имело место развитие и торфяни — ков (маломощные гумусовые угли). Краевые части озер и заболоченных участков зарастали травянистой растительностью (хвощи, папоротники). Об этом свидетельствуют остатки корневых систем ( *in situ* ) в породах и отпечатки листьев. Более возвышенные участки и водоразделы (Сунтарское и Халчагайское поднятия) были покрыты гинкго-хвойными лесами.

В северной части этой равнины в районе Уйганска (мыс Джаской) существовало большое озеро, заселенное пресноводными моллюсками (*Arguniella* ? sp.), где отлагались глинистые и алевроитистые илы, тонкокосослоистые мелкозернистые пески (прибрежная часть озера) и угольные тонкие пласты. По сравнению со среднеюрской эпохой, в келловее происходит расширение области размыва Верхоянской суши. Вследствие этого, по-видимому, на дневную поверхность были выведены также и среднеюрские отложения. Области денудации в раннем келловее были наиболее приподнятыми в районе Мунского и Ботуобинского поднятий на северном склоне Алданского щита, в районе р.Синей. Верхоянская суша была наиболее поднята за время своего существования в юре. Об этом свидетельствуют большие мощности осадков и их относительно грубозернистый состав на внутреннем борту прогиба. Эти участки наиболее интенсивно прогибались. Малые мощности наблюдаются на склонах впадин (верховье р.Бегиджан — 120 м), а в центральных участках мощность достигает до 300 м (верховье р.Менгкере).

Небольшие мощности наблюдаются в краевой части Виллойской синеклизы и на сводах современных структур (Халчагайское поднятие).

О к с ф о р д с к и й в е к. Палеогеографическая обстановка начала оксфордского века очень близка к существовавшей в келловее.

Границы и характер побережья Печорского моря, а также распределение глубин в нем остаются прежними, однако обширная регрессия моря в конце раннего оксфорда уничтожила морские осадки на большей части территории. Однако уже в середине позднего оксфорда (зона *Amoebocegas alternans*) море вновь восстанавливается в границах позднего келловейского бассейна.

В оксфордском веке на всем севере Западной Сибири устанавливается единый морской бассейн, в западной части которого, вдоль Урала, протягивается цепь размывавшихся островов (Северо-Сосьвинский архипелаг). Дно оксфордского моря было расчлененным. Относитель-

но глубокая часть шельфа охватывала бассейн р.Надым, Обскую губу и бассейн р.Пур, т.е. территорию, где по геофизическим данным расположены Обская, Хадуттейская и Надымская впадины и Уренгойский желоб. Наиболее глубоководные осадки известны на севере в пределах Шугинского и Новопортовского районов, где они представлены исключительно темно-серыми массивными монтмориллонитовыми алевролитистыми слабо битуминозными глинами с редкими остатками ихтиофауны. Отсутствие слоистости, большое содержание тонкорассеянного органического вещества и тонкая отмученность пород свидетельствуют о том, что формирование их шло в спокойных условиях на глубинах, превышающих зону взмучивания.

На большей части площади моря осадконакопление происходило в условиях мелкого шельфа. Фации открытой части мелкого шельфа развиты восточнее Северо-Сосьвинской архипелаговой гряды на Чуальской, Кислорской, Казымской, Куноватской, Таношчинской площадях. В оксфордском веке здесь накапливались темно-бурые слюдястые глины, различной степени алевролитистые, переходящие на некоторых площадях в алевролиты и содержащие прослойки спонголитов и сменяющиеся вверх по разрезу глинами с глауконитом, переходящими в глауконититы.

На Чуальской площади в нижней части разреза присутствуют фосфоритовые оолиты, а выше отмечены прослойки органогенно-детритусовые известняков.

На Таношчинской площади в основании глауконитовых глин отмечены следы размывов (глиняные окатыши, зерна кварца).

Как показывает характер разреза, глубины осадконакопления на протяжении рассматриваемого времени не оставались постоянными. В основном осадки накапливались на умеренных глубинах, где сильного волнения водной среды не было. Однако присутствие среди глинистых пород прослоев плохо отсортированных, иногда грубозернистых разностей песчанков и больших скопления битой ракушки, свидетельствует о частичном накоплении этих осадков в зоне волнений. Западнее, вблизи берегов, на отмелях и пляжах Северо-Сосьвинского архипелага формировались плохо отсортированные мелко- и среднезернистые песчаные осадки, замещающиеся детритусовыми известняками-ракушечниками.

В пределах мелкого шельфа в полосе, примыкающей к Уралу, накапливались алевролитовые и алевролитистые монтмориллонитовые темные, иногда слюдястые, глины, содержащие прослойки известковистых глин, редкий глауконит, пиритизированные растительные остатки, обломки обугленной древесины, скопления обломков ракушки. Все эти особен-

ности, а также наличие следов волновой деятельности, примесь песчаного материала, а также довольно многочисленная фауна свидетельствуют о мелководном характере бассейна. В бассейне р. Лопсики присутствуют наиболее мелководные прибрежные фации, представленные песчаниками и гравелитами с глауконитом, тонкими пропластками угля и небольшими банками тригоний.

В пределах восточного мелкого шельфа в устье Енисея и в Турухан-Ермаковском районе осадки сложены чередующимися песчаниками, алевролитами с подчиненными прослоями глин, содержащими фауну моллюсков. Для них характерны растительный детрит, иногда даже обломки стволов деревьев, перит, глауконит, лептохлорет и иногда фосфориты. Текстура осадков указывает на формирование их в условиях мелководья. В Турухан-Ермаковском районе среди глин имеются прослои с тонкой горизонтальной слоистостью и маломощными пластинами бурых углей, накопление которых говорит о близости суши и в то же время о спокойных условиях седиментации в лагуне или опресненном заливе. Фауна, найденная в большом количестве, имеет обедненный состав.

Как показывает характер распределения терригенно-минералогических ассоциаций, а также изменение степени сортированности осадков, основными источниками сноса в оксфордском веке продолжал быть Урал, Северо-Сосьвинский остров, Средне-Сибирское нагорье и Таймыр. Некоторая часть обломочного материала приносилась с Щучьинского полуострова.

Максимальные прогибания в оксфордском веке испытывает восточная окраина Западной Сибири. В Турухан-Ермаковском районе, на Приенисейском склоне, мощности осадков достигают 170 м, уменьшаясь до 60 м на севере, на Малохетской структуре, формирующейся в оксфорде. С развитием ее следует связывать локальные размывы и опесчанивание некоторых частей разреза. На западе, в Ляпинской впадине, максимальная мощность оксфордских осадков достигает всего 25-27 м, а на склонах Северо-Сосьвинской гряды и на борту Надымской впадины порядка 10 м. Увеличение мощностей оксфордских осадков следует ожидать в северо-восточном направлении. Так, в районе пос. Шуги они составляют около 30 м. Таким образом, в западной части низменности, в сравнении с Приенисейской территорией, интенсивность прогибания была незначительной. Возможно, незначительные мощности осадков следует объяснять особенностью тектоники, так как в оксфордских отложениях наблюдаются многочисленные следы размывов, приуроченных к сводовым частям структур третьего порядка.

Сходные с келловеем обстановки сохранились в оксфордском веке и в пределах Енисейско-Ленского междуречья. Однако в течение позднего оксфорда здесь происходили неоднократные колебания береговой линии, что привело к почти полному уничтожению оксфордских прибрежных песчаников вдоль южного борта Хатангской впадины и к образованию лагун вдоль восточного побережья Таймырского острова.

Оксфордский век ознаменовался установлением режима замкнутого бассейна седиментации на территории Западной Якутии. Континентальные условия господствовали почти на всей территории. Открытое море, существовавшее вплоть до келловоя, превратилось в большой залив.

В результате изменения плана тектонических движений на территории Билейской синеклизы и внешнего борта центральной части Приверхоянского прогиба образовалась впадина, в которой происходило интенсивное накопление континентальных осадков.

В раннем оксфорде морской мелководный бассейн (залив) находился в низовьях р. Лены, к северу от р. Дарджан, и был ограничен на западе Оленекским и Куойко-Далдынским поднятиями, а на востоке - Верхоянской сушей. В этом бассейне накапливались в прибрежной части пески, а в центральной части алевроит-глинистые илы. Здесь обитали аммониты, белемниты, бужии, гониомии, бурейомии и др.

В области континентальной седиментации происходило накопление преимущественно песчаных образований в условиях аллювиальной равнины.

В позднем оксфорде произошло поднятие северной части Приверхоянского прогиба. Море отступило в Лено-Анабарскую впадину. На месте морского залива образовалась область денудации, в пониженных частях которой, по-видимому, имела место незначительная аккумуляция осадков.

В Диганском районе и южнее продолжалось накопление континентальных осадков - преимущественно угленосных озерных, болотных и речных (поймы).

Области денудации оставались прежними но, в отличие от келловейского времени, в оксфордском веке рельеф их был более расчлененным и приподнятым, особенно на Верхоянской суше. Кроме того, во второй половине оксфорда существовала временная область размыва, как отмечалось выше, на территории северной части Приверхоянского прогиба.

Наибольшее прогибание наблюдается в центральной части внешнего борта прогиба и в прилегающих к нему Лиденской и Лунхинской впадинах (200-224 м). Малые мощности отмечаются в северной части Привер-

хоянского прогиба, в Иганском районе и севернее (I-60 м) и по периферии Вилкинской синеклизы (50-77 м).

В областях больших прогибаний накапливались преимущественно тонкозернистые осадки (глины, алевроиты, мелкозернистые пески, угли).

Кимериджский век. Кимериджский век как и поздний оксфорд, характеризуется неоднократными трансгрессиями и регрессиями моря (рис. 9).

В Тимано-Уральской области начало кимериджа знаменуется стабилизацией и некоторым углублением моря, в котором происходило накопление черных известковистых глин. В позднем кимеридже море становится более мелководным, а в самом конце кимериджа или начале волжского века происходит регрессия, что привело к размытию на большей части территории ранее отложившихся осадков.

Палеогеографическая обстановка в кимериджском веке на севере Сибири, в сравнении с оксфордским, изменилась мало. Распределение глубин в море осталось тем же. Фации наиболее глубокой части шельфа, представляемые как и в оксфордском веке, слабо битуминозными темноокрашенными глинами, известны лишь на погружении Шчинского полуострова. Для осадков мелкой части шельфа характерна большая глинистость как на востоке низменности, так и в приуральской части, где песчаные фации прибрежного мелководья отсутствуют.

На Приполярном и Полярном Урале кимериджские осадки состоят из алевролитистых темно-серых глин с пиритизированными растительными остатками, с прослоями известковистых конкреций, с многочисленной фауной и линзами ракушняка. Для этой части моря характерны астартовые, устричные и псевдомонотисовые банки. Глубины распространения устричников не превышают 40 м. Следы волновой деятельности, присутствие крупных обломков древесины, обилие фауны также свидетельствуют о мелководных условиях осадкообразования и близости берега. В то же время эта часть моря была защищена от разрушающего действия волн.

Вокруг Северо-Сосьвинского архипелага, как и в оксфордском веке, в кимеридже формировались песчаные осадки, замещаемые по простиранию органогенно-детритусовыми известняками. Восточнее этой зоны, на Чуельской, Кислорской, Казымской площадях, а также на севере, на Танопчинской, Мшистинской и других площадях, продолжали накапливаться темно-серые глины с глауконитом, переходящие иногда в глауконититы. Глауконит указывает на близость суши и на нейтраль-

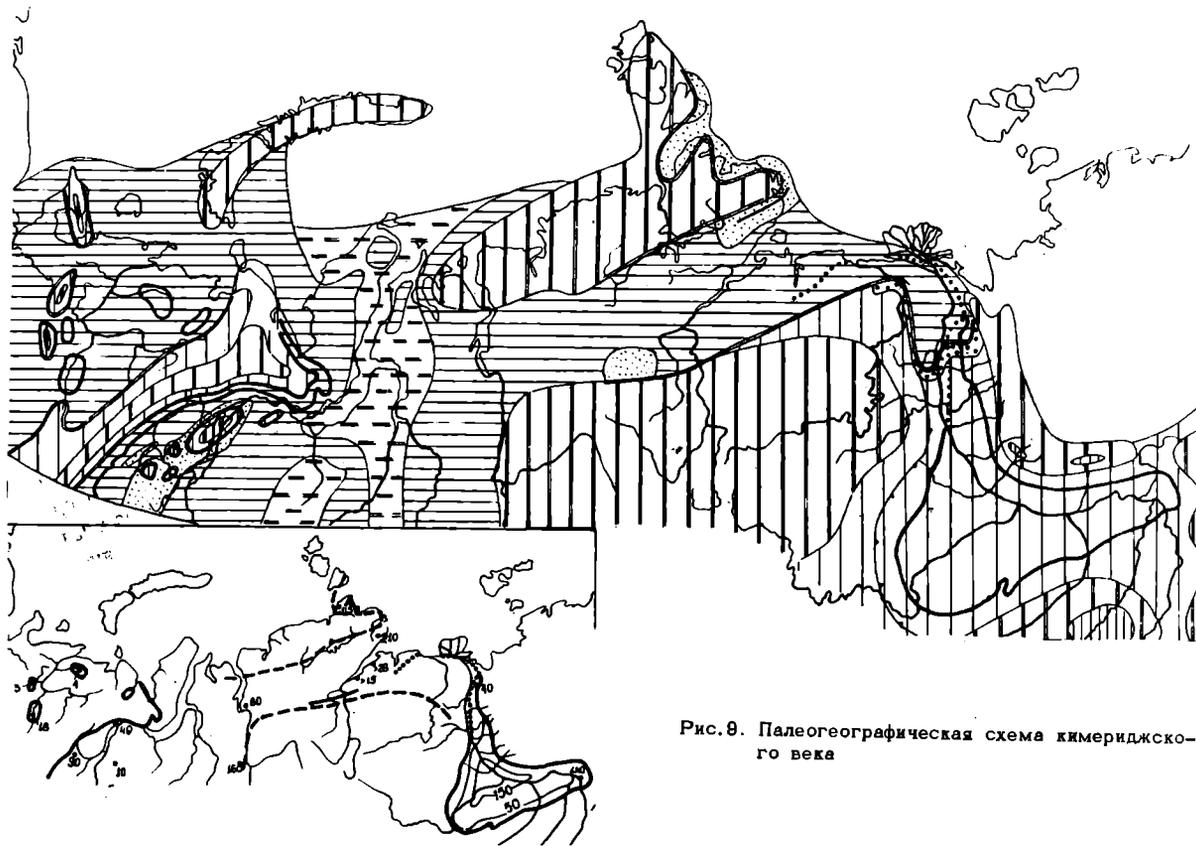


Рис. 9. Палеогеографическая схема киммериджского века

ную среду осадконакопления. На востоке условия осадконакопления остались теми же, что и в оксфордском веке.

Основными поставщиками обломочного материала, как в оксфордском веке, так и в кимеридже, были Урал, Таймыр, Средне-Сибирское плоскогорье и несколько меньше Северо-Сосьвинская гряда.

В кимериджском веке наиболее интенсивные прогибания происходили в краевых частях низменности. Так, в Усть-Енисейской впадине и Приенисейском склоне мощности достигают 160 м, уменьшаясь до 80 м на растущей Малохетской структуре. На западе они достигают 100 м на Приполярном Урале, в южной части Ляпинской впадины, уменьшаясь на юге и в северной ее части до 35-40 м. Борт Надымской впадины, как и в оксфорде, прогибался медленно; за кимериджский век там накопились осадки, мощностью всего до 10 м.

На территории Енисейско-Ленского междуречья кимериджский век ознаменовался увеличением площади моря и, в связи с этим, значительным расширением областей прибрежного мелководья. Глубины открытых частей бассейна и характер накопившихся там осадков не изменились.

В кимериджском веке, после оксфордской регрессии, наступила фаза новой трансгрессии, достигая своего максимального развития в Западной Якутии в ранневожское время.

Морской бассейн в кимеридже, видимо, занимал большую площадь, чем в оксфордском веке, за счет погружения прилегающих областей размыва на западе и востоке. Южная граница, как и в раннем оксфорде, проходила на широте р. Джарджан.

На юге, на пространстве от р. Джарджан и до мыса Джаской (Янганский район), находилась возвышенная эрозионно-аккумулятивная область, осадки которой в предвожское время были размывы. Остальная часть Приверхоанского прогиба и прилегающей территории Вилуйской синеклизы представляла аккумулятивную равнину. Морской бассейн в раннем кимеридже был мелководным, его осадки были, по-видимому, размывы в позднекимериджское время. Следы этой регрессии наблюдаются в районе р. Огонер-Юргэ, где в базальном конгломерате нижневожского подъяруса встречены нижнекимериджские аммониты - *Amoebosega ex gr. kitchini* Salf. (Биджиев, 1966).

Область аккумулятивной равнины представляла обширную впадину, находившуюся на месте Линденской, Дунхинской и, отчасти, Келинской впадин. Здесь отлагались преимущественно глинистые и алевроитистые илы с тонкими прослоями сапропелевых и гумусовых углей и пески озерно-болотных и пойменных речных фаций (верхнеджаскойская

подсвета). В толще наблюдаются часто корни растений, захороненные в автохтонном положении. На месте Халчагайского поднятия рельеф был ровным, холмистым.

В краевых частях этой впадины накапливались преимущественно пески, а в конце позднего кимериджа формировалась алевроито-глинистая пачка с мощным пластом угля (до 4 м мощности - р.Марха у пос. Андайбыт, мыс Джаской в Иганском районе).

Области денудации в кимеридже находились там же, где и в предшествующие эпохи. На территории северной части Приверхоанского прогиба в позднем кимеридже, вероятно, существовали участки временного размыва, сложенные допозднеоксфордскими отложениями.

Рельеф прилегающих областей денудации в кимериджском веке, вероятно, был менее расчлененным и высоким, по сравнению с оксфордским временем. Об этом свидетельствует начавшаяся трансгрессия моря и интенсивное угленакпление на большей части территории.

Максимальное прогибание в кимериджском веке наблюдается в районе внешнего борта центральной части Приверхоанского прогиба на отрезке между устьями рек Бахнай и Алдан, а также в Линденской и Лушкинской впадинах (135-180 м). Повышенная мощность отмечается западнее современного Халчагайского поднятия, в приустьевой части р.Тюнг - 188 м (Вилейская опорная скважина). Меньше осадков накопились в районе Иганска (7-62 м), на склонах Муянского поднятия и по бортам Вилейской синеклизы (30-90 м). Сокращенные мощности осадков наблюдаются также на сводах локальных структур Халчагайского поднятия, расположенных в зоне максимального прогибания.

**В о л ж с к и й   в е к .** Волжский век характеризуется в пределах рассматриваемого региона максимальной трансгрессией моря, которое отсутствовало лишь в Центральном Верхоянье и на Вилейской равнине (рис. 10). Широкое распространение моря сопровождалось углублением его центральных частей.

В Тимано-Уральской области произошло понижение крупных островов Тиманского архипелага, северо-восточные берега которых стали низменными, сильно изрезанными. По-видимому, в середине волжского века возникает ненадолго второй архипелаг низменных островов, параллельный Тиманскому, который отделил от области открытого моря широкую полосу мелководья. Здесь, в условиях очень слабой гидродинамической деятельности, происходит накопление горючих сланцев-ракушняков, переполненных остатками аммонитов и двустворок. К северу и северо-востоку от этого архипелага продол-

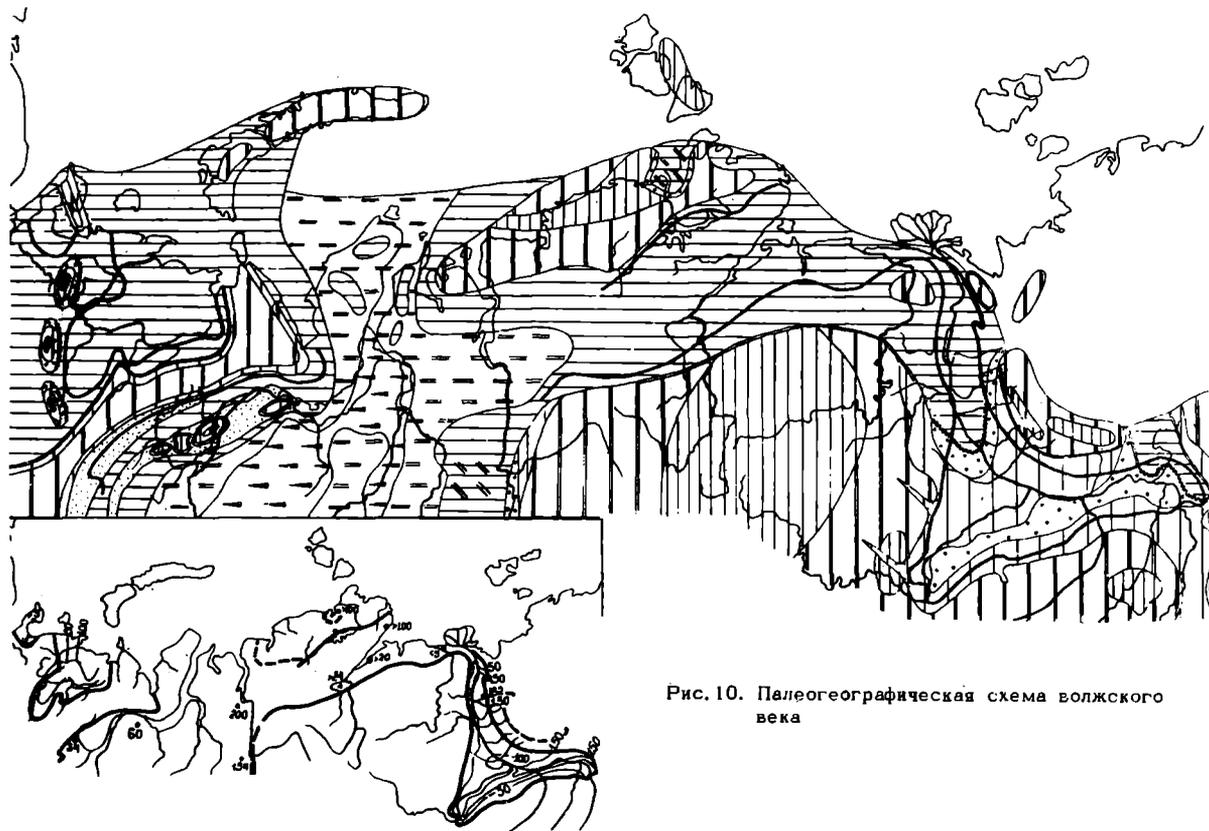


Рис. 10. Палеогеографическая схема волжского века

жалось накопление алевритов и глин в условиях открытого и неглубокого морского бассейна.

С волжским веком на территории севера Западно-Сибирской низменности связан максимум ирской трансгрессии. На западе море подтопило окраины Северо-Сосьвинского архипелага. На востоке береговая линия волжского моря переместилась к району г. Норильска.

Осадки наиболее глубокой части шельфа известны на Кислорской, Казымской и далее, на севере, на Куноватской, Танопчинской площадях, где в волжский век отлагались темно-серые до черных, иногда буроватые, тонкоотмученные неслоистые битуминозные глины с обилием пирита, остатками икhtiофауны и головоногих моллюсков. Накопление их происходило на глубинах, на которых волнения открытого моря не сказывались. Седиментация происходила в спокойных условиях впадины, вдали от источников сноса, в восстановительной среде. Микрофауна из этих осадков, представленная в основном песчанистыми фораминиферами родов *Narphragmoides*, *Trochammina* (по Р.Ф.Геккеру) может существовать при малом содержании кислорода и при обогащении придонных вод углекислотой, т.е. подчеркивает глубоководность среды.

В соседних районах на Кутоп-Пганской, Шугинской, Куноватской площадях глины отмучены хуже, для них характерна едва намечающаяся, слегка волнистая слоистость и слабая битуминозность. На Кутоп-Пганской площади слабобитуминозные глины содержат прослой, обогащенные глауконитом. Эта территория является переходной от внутршельфовой впадины к мелкому шельфу. Сложнее обстановка накопления осадков была на Чуэльской, Тугинской, Игримской площадях, и, еще Северо-Сосьвинского острова. Максимум трансгрессии там приходился на поздневолжское время. В ранне- и частично средневолжское время море было более мелководным, что обусловило накопление серых глауконитовых глин, переходящих иногда в глауконититы, в конце волжского века этот район также попадает во внутршельфовую впадину.

Осадки мелкой части шельфа, известные в крайних частях низменности, представлены в основном темно-серыми алевритистыми и алевритовыми глинами с глауконитом и прослоями известковистых пород. Эти фации развиты на Полярном Урале, и в центральной части Ляпинской впадины. В пределах мелкого шельфа, на узкой полосе, примыкающей к Приполярному Уралу и в районе южного окончания Северо-Сосьвинского острова (Березовский район), выделяются зоны мелководья. В бассейне р. Ляпина и Волги в волжский век накапливались линзовидно-переслаивавшиеся песчано-алевритовые слюдистые осадки с незначительным количеством глин, и оолитовые гравелитистые глаукони-

товые пески.

В районе р. Толья и южнее среди них встречаются редкие гальки и большое количество лептохлоритовых оолитов. Характерны прослои и конкреции известковистых алевролитов и песчаников или песчаных известняков с большим количеством фауны хорошей сохранности. Развитию фауны благоприятствовала некоторая изолированность Ляпинского моря от действия относительно холодных вод бореального бассейна. Воды его были теплее, благодаря чему они содержали большое количество растворенных карбонатов.

Восточнее Северо-Сосьвинского острова в прибрежной полосе открытого моря, где волновая деятельность была большой, нахлупались органогенно-детритусовые известняки, переходящие в плохосортированные аркозовые песчанки с фауной.

На территории восточного мелкого шельфа в волжские века отлагались в основном алевроито-глинистые породы с глауконитом. Вблизи берега возле г. Туруханска существовала засоленная лагуна. В осадках фауны не найдено, а в обменном комплексе возрастает роль натрия при невысоком содержании калия.

Основными источниками сноса в волжские века продолжают оставаться Урал с Щучьинским выступом и Средне-Сибирское плоскогорье. В западной части низменности вдоль Урала и Щучьинского полуострова в составе обломочного материала большое место занимают обломки металорфических пород. Плоский остров на месте приосевой части Северо-Сосьвинского мегявала, по нашему мнению, большого количества терригенного материала не поставлял. В волжские века он сократился в размерах и очень незначительно возвышался над урезом воды. Возможно, что в какие-то отрезки геологической истории южная его часть даже затоплялась морем. Но для Березовско-Игريمского района он поставлял основную часть терригенного материала. На севере местным источником сноса являлся остров на месте Медведевского поднятия (Салемальский вал). Осадки, отлагавшиеся вблизи этого острова, содержат обломки пород фундамента.

На востоке размывались метаморфические толщи невысокого Средне-Сибирского плоскогорья, откуда поступало большое количество эпидота и в меньшей степени апатита. Источником сноса являлся и Таймыр.

В волжский век, как и ранее, максимальные прогибания происходили в восточной части Западной Сибири. В среднем течении реки Турухан, на Приенисейском склоне, мощности волжских осадков достигают 265 м, уменьшаясь в сторону Енисея до 57 м. В районе Усть-Порта они составляют 208 м, резко сокращаясь к востоку (Джангодская

площадь). В Приуральской части изменности максимальные мощности в Ляпинском мегапрогибе составляют около 80 м, снижаясь в районе Северо-Сосьвинской гряды до единиц метров и увеличиваясь вновь в сторону Надымской впадины до 60 м.

На границе прского и мелового периодов на восточном склоне Приполярного Урала и Войкарском выступе, а также на северо-востоке изменности произошла небольшая регрессия, обусловившая размыв верхних горизонтов волжских осадков.

В пределах Енисейско-Ленского междуречья волжская трансгрессия сказалась в основном в углублении западной части бассейна (до меридиана р. Анабар). По сравнению с кимериджским веком, здесь заметно сокращаются размеры прибрежных зон, что, наряду с понижением побережий, приводит к накоплению алевроитовых илов почти на всей территории морского бассейна.

Увеличивается площадь моря и на Северном Таймыре в районе Гафнер-Фюрда, где в начале волжского века образуется небольшая лагуна, позднее превратившаяся в мелководный залив волжского моря. Напротив, восточнее Анабара, режим моря был менее устойчивым, а колебания береговой линии более значительными. Морской бассейн здесь оставался мелководным, в нем происходило накопление плохо-сортированных песчано-гравийных и алевроитовых осадков.

В волжском веке на территории Западной Якутии произошла последняя в прском периоде трансгрессия моря. Одновременно испытали опускание северная часть Верхоянской суши на востоке и на западе - восточная часть Анабарской антеклизы (Куойко-Далдынское поднятие), на месте Оленекского поднятия образовался возвышенный остров. Морской бассейн занимал всю северную часть Приверхоянского прогиба и соединялся проливом (Кютягдинский прогиб) с Анабарским морем. В это же время море проникло в юго-восточную часть прогиба (рр. Томпо, Сугджу - басс. Амдана). Калынская и Луштинская впадины представляли собой низменную долину большой реки, впадавшей в это море.

В центральной части Приверхоянского прогиба и сопряженной с ним Вилюйской синеклизы располагалась аллювиальная равнина, где шло накопление в основном континентальных осадков (кисил-тенкенский свита, Кирина, Колесников, 1967). В пониженных участках этой равнины, соответствующих современным депрессиям, существовали многочисленные озера.

## Раннемеловая эпоха

Рассматриваемый отрезок времени характеризуется дальнейшим смещением на запад эпиконтинентальных морских бассейнов и неоднократными, весьма обширными трансгрессиями моря.

Уже к концу валанжина море покинуло Западную Якутию, в середине готерива — Предтаймирскую низменность и Лено-Анабарское междуречье. Аналогичные изменения в сторону установления морского режима происходят и на крайнем западе региона — в Тимано-Печорской области, где морская толща заканчивается осадками готерива. Только в Западной Сибири в течение всего мела продолжал существовать единый крупный бассейн. Однако его размеры и режим не были постоянными — периоды нормально морских условий сменялись периодами значительного опреснения (конец готерива? — баррем — апт, поздний альб). Другой особенностью раннемеловой эпохи в изученном регионе является то, что несмотря на общую тенденцию к регрессии в его восточной половине (Лено-Енисейское междуречье), прогибание на востоке было более интенсивным, чем на западе — мощность нижнего мела в Западной Якутии достигает 3500 м, в низовьях Енисея — 2000 м, в то время как на севере Западной Сибири не более 1500 м, а в бассейне Печоры — до 350 м.

Б е р р и а с с к и й и в а л а н ж и н с к и й в е к а. В начале раннемеловой эпохи значительная часть рассматриваемой территории находилась ниже уровня моря (рис. II). Валанжинское море занимало всю Печорскую низменность, север Западной Сибири и Лено-Енисейское междуречье, заходило на Северный Таймыр и на Новую Землю. Напротив, на востоке территории площадь моря в течение валанжинского века непрерывно сокращалась, и если в раннем валанжине море еще достигало широт р. Ментхере, то уже в позднем валанжине вся территория Приверхоянья оказалась приподнятой выше уровня моря.

Области аккумуляции валанжина остаются теми же, что и в поздней пре. Области размыва являлись Верхоянская суша, Алданский массив, Средне-Сибирское плоскогорье, Таймыр и Урал.

На западе рассматриваемого района в Печорской синеклизе море было распространено так же широко, как и в волжский век. Однако ха-

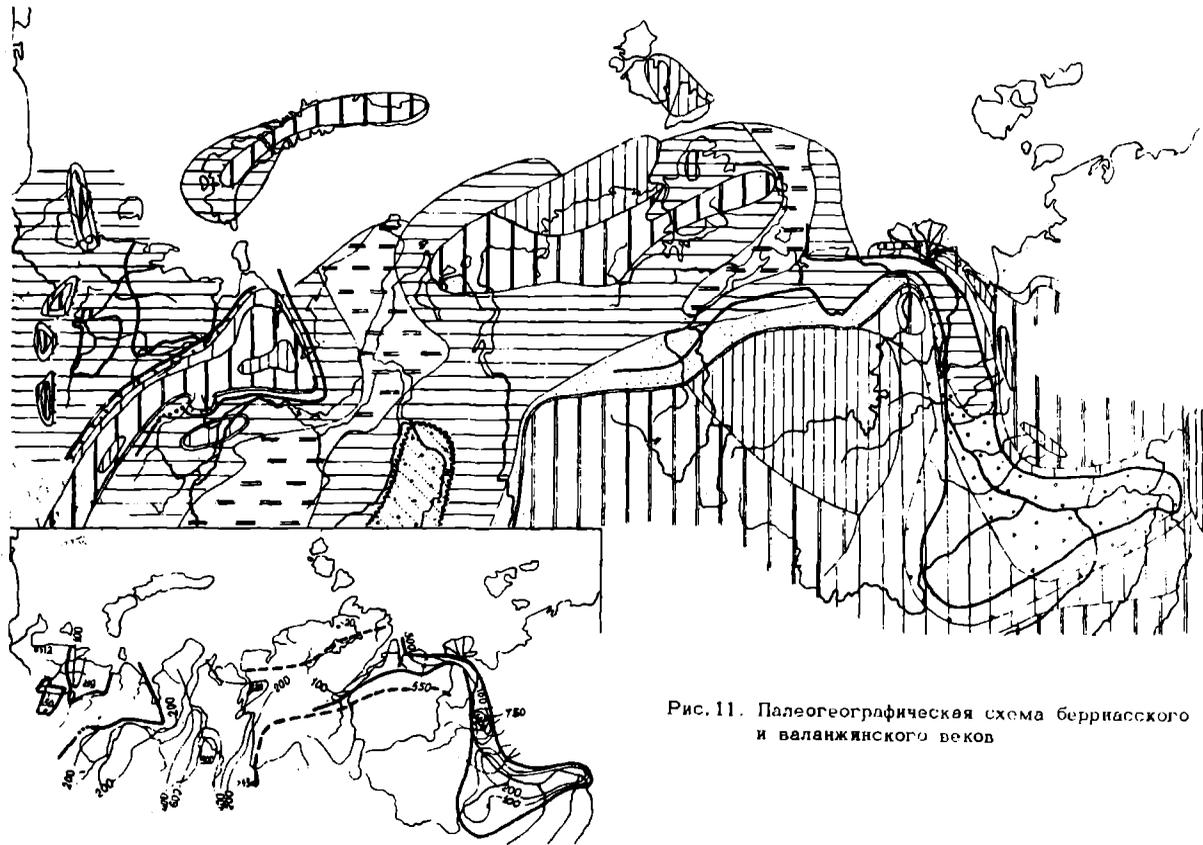


Рис. 11. Палеогеографическая схема берриасского и валанжисского веков

рактер морского бассейна существенно изменился - его гидродинамический режим стал менее дифференцированным, вследствие чего распределение осадков по площади делается более однородным. Наиболее мелководные морские отложения установлены вдоль Тимана и представлены глауконитовой песчано-глинистой серией. Породы характеризуются косослоистыми текстурами, обилием фосфоритовых стяжений и карбонатных конкреций - все эти данные свидетельствуют о мелководности среды осадконакопления и об активном движении вод. В то же время фауна валанжина весьма однообразна и представлена главным образом аммонитами, белемнитами и бухиями, что, по-видимому, указывает на близость берега и, возможно, некоторое распреснение вод морского бассейна. Постепенные литологические переходы отражают равномерное погружение морского дна от низкого отмелого берега в глубь моря. Высота Тимана оставалась незначительной, причем, как и в волжском веке, состав фауны определенно указывает на связь с фаунами Среднерусского моря. Иначе говоря, как и в поздней пре, Тиман представлял собой невысокий архипелаг.

Еще значительнее был выровнен рельеф на Урале, вдоль которого накапливаются преимущественно алевритовые и глинисто-алевритовые осадки. Однако резкое несходство комплексов фауны на западном и восточном склонах Урала заставляет считать его узким глубоко вдающимся в море полуостровом.

Поэти на всей территории севера Западной Сибири существовал морской бассейн, границы которого на западе подошли вплотную к современному Уралу, а на востоке - к Восточно-Сибирской и Таймырской сушам. Положение береговой линии этого моря на большом протяжении, видимо, было сравнительно постоянным, за исключением Тазовского района, из которого к концу поздневаланжинского времени море отступило на север.

Валанжинское море, как можно судить по характеру осадков и содержащихся в них органических остатков, на большей своей территории, видимо, было относительно неглубоким. Глубина постепенно возрастала до 100 м. Лишь в районах, приуроченных в структурном отношении к Ямало-Гыданской, Надымской и Ныдинской впадинам, располагалась наиболее глубокая часть бассейна с глубинами, не превышающими однако 200 м. Западная часть морского бассейна характеризуется пестрым, быстро изменяющимся по площади литологическим составом, что, по-видимому, обусловлено степенью удаленности от береговой линии и неровностями морского дна.

Прибрежные осадки валакжинского века сохранились только на восточном склоне Приполярного Урала, в бассейне р.Вольи, Ятрии и Сев. Сосьвы. Здесь, у подножья небольшой возвышенности, в раннем валакжине происходило накопление гравелитов и гравелитистых оолитовых песчаников кварцево-глауконитового состава. Облик пород и беспорядочный характер захоронения фауны свидетельствуют об активном движении вод в прибрежной зоне; в середине валакжина происходит, однако, общее понижение Уральской суши, Вольинский клиф исчезает, и вблизи низкого, видимо, очень изрезанного отмелого берега происходит накопление алевритовых илов.

К востоку от зоны развития прибрежных осадков располагалось неглубокое открытое море, наиболее мелководные осадки которого прослежены вдоль Урала. В районе Шекурьи эти отложения сложены однородной толщей глинистых алевритов, содержащих фауну пелеципод, аммонитов, гастропод и белемнитов. Фораминиферы здесь представлены преимущественно известковистыми формами, которые, по-видимому, обитали на небольших глубинах. В верховьях р.Войкар, отложения, фиксирующие эту зону открытого мелководья, представлены глинистыми (нижняя часть разреза) и песчано-алевроитовыми осадками (вверху). Спикульный анализ (наличие окстилей, субстилостилей) свидетельствует о том, что температура в придонном слое воды была умеренной. Самый северный участок относительного мелководья прослеживается на Южном Ямале, где он обрамляет Щучьинский выступ. Отложения здесь представлены чередованием глинистых, алевролитовых и песчаных пород. В аргиллитах отмечаются линзовидные прослои, линзы и включения алевритов. В алевролитах и песчаниках наблюдается линзовидно-волнистая, линзовидно-прерывистая, горизонтальная, реже косая и параллельно наклонная слоистость. Часто отмечаются следы взмучивания.

В восточном направлении зона относительного мелководья сменяется осадками, свидетельствующими о накоплении их в более отдаленных участках морского бассейна. В центральной части этого бассейна (район пос. Азовы-Мужи) существовал небольшой остров. С юго-востока этот остров обрамляет узкая полоса мелководья (районы Псковской, Маях-Асской, Лотпанской площадей), где формировались глины, гравелитистые пески и гравелиты с лептохлоритом.

На остальной территории этого мелководного морского бассейна выделяется четыре литолого-фациальных комплекса, простирающихся вдоль Урала и последовательно сменяющих друг друга. Первые два, территориально приуроченные к низовьям рек Оби и Колды, представ-

лены преимущественно глинами. Причем, комплекс, развитый в районе Салехарда, характеризуется повышенным содержанием алевритов и слюды. Для второго комплекса (нижнее течение р. Полу́й) отмечается увеличение карбонатности. Осадки обоих комплексов содержат богатую и разнообразную фауну, представленную пелешиподами, аммонитами, белемнитами и фораминиферами. Среди последних, по данным В.И.Кузиной, в комплексе, распространенном в районе Салехарда, присутствуют как известковистые, так и песчанистые формы. Известковистые фораминиферы представлены семейством *Lagelidae* и *Rotaliidae*, которые в современных морях обитают на глубинах порядка 150 м (Сандова, 1961). К концу валанжинского века среди песчанистых форм появляются гломоспиреллы, которые также обычно приурочены к зонам относительно мелководья. Комплекс осадков, приуроченный к нижнему течению р.Полу́й, характеризуется разнообразным в видовом и в количественном отношении составом песчанистых фораминифер; известковистые формы присутствуют очень редко. Однако среди песчанистых форм довольно богато представлено семейство аммодисцид, которые в какой-то степени указывают на относительно небольшие глубины морского бассейна. Общий состав фауны и литологические особенности осадков указывают на существование нормально морского бассейна с умеренной температурой вод в придонном слое.

Остальные два литолого-фациальных комплекса западной части валанжинского моря, развиты к востоку от описанных и приурочены к бассейну р.Сев.Сосьвы и к низовьям р.Казым. В целом они сложены хорошо отмученными аргиллитами, причем для второго из них характерна битуминозность нижней части разреза. Осадки обоих комплексов содержат фауну фораминифер, реже аммонитов. По-видимому, накопление осадков в этой части бассейна происходило в сравнительно спокойных гидродинамических условиях при нормальной солености вод. В ранне-валанжинское время здесь располагалась внутришельфовая впадина, унаследованная от волжского века.

Вдоль Сибирской платформы зона прибрежного мелководья непосредственно примыкает к суше в виде узкой полосы. Здесь формировались преимущественно алевритовые осадки с подчиненными прослоями алевритистых глин.

К западу от этой зоны располагалась открытая часть мелководного бассейна, в котором отлагались пески, песчаники и глинисто-алевритовые осадки (Туруханский район) и преимущественно песчаные разности с прослоями алевритов (Западно-Ермаковский район). Перечисленные осадки характеризуются плохой сортировкой материала, оби-

лием растительной органики. Песчаные разности, как правило, встречаются в верхней части разреза. Фауна приурочена к нижней и средней частям разреза и представлена единичными аммонитами, пелециподами и редкими фораминиферами.

В морском бассейне Усть-Енисейской впадины выделяются два литологических комплекса. В районе Усть-Порта в ранне- и средневаланжинском веке происходило накопление алевролитов, глин с подчиненными прослоями песчаников, а в поздневаланжинское время — преимущественно песков и песчаников с прослоями глин и алевролитов.

Море в раннем и среднем валанжине в районе Усть-Порта было населено богатой и разнообразной фауной. В нем обитали ауцеллы, плевромии, иноперамы, которые вели прикрепленный образ жизни и свойственны, как указывает В.Н. Сакс (1957), неглубоким частям моря. Увеличение песчаности и почти полное отсутствие макро- и микрофауны указывают, что накопление верхних горизонтов валанжинского разреза происходило в зоне прибрежного мелководья, возможно, с небольшим отклонением солёности от нормальной.

В бассейне р.Яковлевой происходило накопление глинистых и алевроитовых осадков с редкими прослоями песков. Для осадков характерны скопления обугленных растительных остатков, а в верхнем валанжине — даже включений угля. Фауна в нижнем и среднем валанжине встречается редко, а в верхнем валанжине совершенно отсутствует. По своему характеру глинисто-алевроитовые породы в районе р.Яковлевой, видимо, формировались в условиях неглубокого моря. Отсутствие или бедность фауны в валанжинских отложениях могут быть обусловлены не только обмелением, но и некоторым опреснением бассейна, связанным с близостью береговой линии. Сходные палеогеографические условия существовали в районах левобережья р. Пур и р. Ннды.

Относительно более глубокая часть валанжинского моря расположена несколько асимметрично по отношению к центру рассматриваемого бассейна. В ее пределах формировались довольно хорошо отмученные глинистые осадки, среди которых встречаются ауцеллы и аммониты; фораминиферы представлены исключительно мелкими песчанистыми формами и довольно однообразны по своему видовому составу. Неосомненно, осадки в валанжинский век отлагались здесь в условиях открытого моря нормальной солёности, где мало сказывалось влияние волнений (условно мы их связывали с глубинами порядка 100-200 м).

На юго-востоке изученной территории, географически совпадая с Пур-Тазовским междуречьем, а в тектоническом отношении соответствуя Тазовскому своду, в ранне- и средневаланжское время существовал морской бассейн, в котором накапливались преимущественно глинистые осадки с подчиненными прослоями алевролитов и песчаных разностей. Эта часть морского бассейна характеризовалась нормальной солёностью, что подтверждается находками пелеципод и аммонитов. Видимо, это море было неглубоким и с довольно спокойным гидродинамическим режимом (преимущественно горизонтальная слоистость). Начиная с поздневаланжского времени данная часть бассейна испытывает резкое воздымание. Море регрессирует на север от Тазовского района, и на его месте образуется дельта крупной водной артерии, бравшей своё начало, по-видимому, в пределах горных сооружений на юго-востоке Западной Сибири и сформировавшей комплекс осадков озерно-аллювиальной равнины, простиравшейся на юго-восток, в Чулым-Енисейский район. Юго-западная граница этой дельты, по данным Н.Д. Мчедlishvili (Грязева, Мчедlishvili, 1971), довольно уверенно фиксируется на основании изучения спорово-пыльцевых спектров по площадям Сургутского и Вартовского сводов.

В Тазовском районе дельтовые отложения сложены комплексом песчаных, алевролитовых и глинистых осадков. Песчаные и алевролитовые пласты не выдержаны по простиранию. Для них характерна перекрестная, слабovolнистая слоистость, а для глины - тонкая линзовидно-прерывистая, неправильная, горизонтальная и волнистая слоистость.

Встречающиеся в отложениях валанжского возраста спорово-пыльцевые комплексы характерны для заболоченных участков суши или для аллювиальных равнин, расположенных вблизи морского побережья. Характер изменения мощностей в осадках валанжина указывает в региональном плане на закономерное их возрастание вглубь местности как со стороны Уральской суши (от 0 до 400 м), так и от Сибирской (от 40 до 460 м). Максимальные мощности фиксируются в Тазовском районе, где они достигают 600-800 м, и в районе р. Яковлевой, где величина их достигает 628 м. По изменению мощностей фиксируется Восточно-Уральский склон с Войкарским и Ангальским выступами, Ляпинским мегапрогибом и небольшой седловиной на месте Шурышкарского прогиба. Четко выделяется северное приподнятое окончание Северо-Сосьвинского мегавала, оконтуренное небольшими (до 50 м) мощностями. По восточному борту Северо-Сосьвинского мегавала намечается резкое возрастание мощностей от 100 до 384 м,

Судя по гранулометрическому и литологическому составу, большая часть областей сноса на протяжении валанжского века представляла

собой слабо наклоненные денудационные равнины. Часть Щучьинского выступа и район Приполярного Урала, в пределах Уральской суши, а также центральная часть Таймырской суши были более приподнятыми и имели отметки от 200 до 500 м.

Детальный анализ минерального состава по Туруханскому, Елогуйскому и Чулымско-Енисейскому районам позволил В.Д. Накарякову (1965) прийти к выводу о том, что основным поставщиком обломочного материала в течение мелового периода для восточной части Западно-Сибирской низменности служили Алтай-Саянская область и Западное Забайкалье. Эта точка зрения довольно хорошо подтверждается и нашими исследованиями по Тазовскому району.

К востоку от Енисея в валакшине располагался обширный Хатангский пролив, ограниченный на севере большим и сравнительно высоким Таймырским островом, а на юге - Восточно-Сибирским плоскогорьем. В пределах морского бассейна четко выделяются две зоны - прибрежная и зона открытого моря. Последняя занимала центральную часть бассейна, где происходило накопление глинистых и глинисто-алевритовых осадков. Обилие разнообразной фауны (Сакс и др., 1963) свидетельствует о сравнительно небольших глубинах в этой части бассейна. Мелководные и прибрежные осадки, накопившиеся в южной окраине Хатангского пролива, отчетливо показывают две обстановки, неоднократно сменявшие друг друга в течение валакшинского века (Юдовный и Захаров, 1966). Песчаные осадки накапливались на глубинах до 20-30 м, в условиях близости к береговой линии и активных движений воды. Палеоэкологический анализ фауны свидетельствует о том, что эта мелководная зона отделялась подводными косами от зоны открытого моря. Временами, однако, изменение очертаний береговой линии приводило к образованию здесь относительно углубленных заливов, где в спокойной водной среде шло отложение глинистых и алевритовых осадков.

Сходные обстановки имели место и вокруг Таймырского острова, однако здесь положение береговой линии было более стабильным. Вдоль южного и восточного побережий острова накапливались преимущественно алевритовые илы, а на севере, у обрывистых берегов, сложенных эффузивными покровами, происходила аккумуляция грубых, плохо отсортированных песчаных осадков.

В начале мелового периода Северо-Сибирское море включало и северную часть Приверхоинского прогиба. Однако начавшееся с конца среднего валакшина общее поднятие Сибирской платформы и Верхоянской суши и связанное с этим поднятием формирование Мунской и Юдильонгской возвышенностей задержало дальнейшее распространение валакшинского моря к югу. В позднем валакшине морские воды лишь не-

риодически проникает в северную часть Приверхоанского прогиба и Лено-Анабарскую впадину (Китильякская свита). В этих районах в позднем валанжине устанавливается в основном лагуно-континентальные условия осадконакопления. На всей остальной территории и в Виллойской синеклизе на протяжении валанжинского века накапливались континентальные угленосные толщи. Области размыва, поставлявшими обломочный материал как в валанжине, так и более позднее время, были Сибирская платформа, Адданский щит и Верхоянье. Роль последнего, судя по количеству поставляемого обломочного материала в область Приверхоанского прогиба, была особенно велика на всем протяжении раннего мела.

Сибирская и Адданская суши в начале валанжина были в значительной степени снивелированы, ввиду чего в Виллойской синеклизе и восточнее, вдоль северного края Адданской суши, отлагалось сравнительно небольшое количество преимущественно более тонкозернистого кластического материала.

Западно-Якутское валанжинское море располагалось узкой полосой вдоль западного склона Верхоянской суши. Этот бассейн с довольно ровными и, видимо, низкими берегами представлял собой, как и в пре, типично внутреннее море, скорее даже узкий и сравнительно глубокий залив, в южной части с пониженной солёностью, на что указывает почти полное отсутствие фауны в отложениях среднего валанжина.

К югу и юго-западу от валанжинского моря простиралась прибрежно-морская низменность, которая в южном направлении сменялась обширной низменностью с многочисленными, иногда очень крупными, озерными бассейнами. В Виллойской синеклизе располагалась более приподнятая озеро-аллювиальная равнина.

На основании проведенного фациального анализа можно сделать вывод, что валанжинское море, распространявшееся на территории Лено-Анабарской впадины и северной части Приверхоанского прогиба представляло собой в основном довольно мелководный бассейн с отдельными, более глубоководными впадинами. Одна из таких впадин располагалась в районе Оленекской протоки, где отлагались преимущественно илестные осадки, вторая - в пределах Бескинской впадины, третья - в районе среднего течения рек Менгкере-Собопол.

Морские отложения более южных районов внутреннего крыла прогиба отличаются большой пестротой литологического состава пород. Существенную роль играют песчаные осадки, соответствующие прибрежно-морским и морским мелководным фациям. Литологический состав пород, распределение фауны, представленной в основной прикреплящи-

мися формами (преимущественно разнообразными ауцеллами, пектенами и т.п.) и довольно редко аммонитами, характер косой слоистости — всё это свидетельствует о сравнительно небольших (до 100 м) глубинах валанжинского моря.

В киргильяхское время происходит регрессия валанжинского моря. Как в Лено-Анабарской впадине, так и в северной части Приверхоинского прогиба устанавливаются в основном лагунные, озерно-болотные и болотные условия осадкоаккумуляции. Поздневаланжинское море сильно обмелело, распалось на отдельные заливы, бухты и т.п., связанные между собой проливами, в которых отлагались преимущественно тонкие илестные осадки. На более приподнятых участках развивались обширные болота, создавалась благоприятная физико-географическая обстановка для торфонакопления. В результате даже, видимо, небольших ингрессий моря, обширные низменные прибрежные участки вновь заливались, что способствовало быстрому захоронению торфяников. Вся остальная часть Приверхоинского прогиба к югу от широты р.Собопоп и вся Вилуйская синеклиза находились выше уровня моря уже с начала валанжина. При этом рассматриваемая часть Приверхоинья являлась озерной, временами сильно заболоченной низменностью, в то время как территория Вилуйской синеклизы представляла собой несколько более приподнятую озерно-аллювиальную равнину с развитой речной сетью, с многочисленными озерами и заболоченными водоразделами.

**Готеривский век.** Готеривский век характеризуется дальнейшей регрессией моря на всей рассматриваемой территории, причем, если раннеготеривские морские отложения еще известны в бассейне р.Хатанги, на севере Западной Сибири и в бассейне р.Печоры, то присутствие морских верхнеготеривских отложений можно предполагать лишь в двух последних регионах. При этом в конце готерива, по-видимому, начинается распреснение вод и в Западно-Сибирском море (рис. 12).

Рассматриваемая территория в готериве делится отчетливо на две части: западную — представляющую собой два морских бассейна — Печорский и Западно-Сибирский, разделенные Северо-Уральским полуостровом, и восточную — обширную озерно-аллювиальную равнину, протягивавшуюся вдоль восточного и северного склонов Средне-Сибирской возвышенности до р.Анабар.

Промежуточным между этими областями являлся Хатангский пролив, который в раннем готериве являлся морским бассейном, открытым на восток и через Усть-Енисейский залив, соединявшимся с мо-

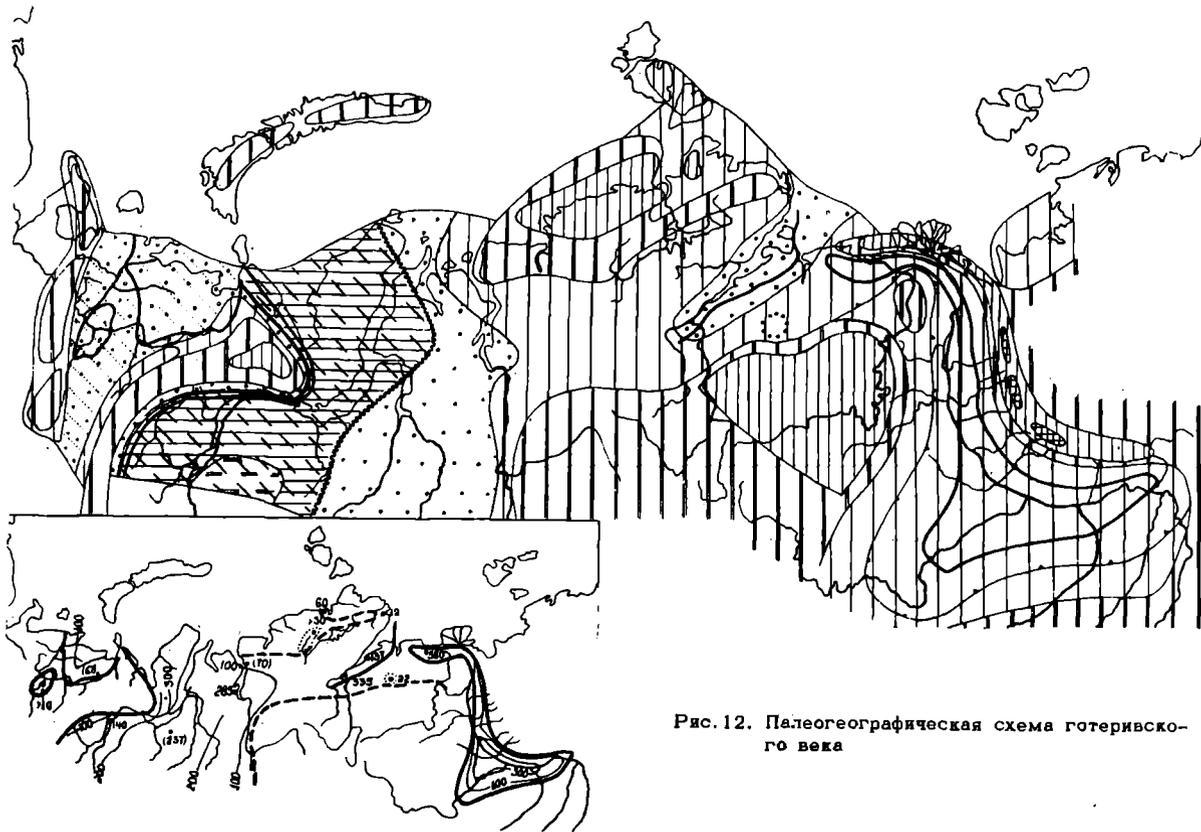


Рис. 12. Палеогеографическая схема готеривского века

рем Западной Сибири.

Несмотря на столь значительные изменения режима северных бассейнов седиментации, области аккумуляции в готериве остались теми же, что и в валаанжине. Не происходит существенных изменений и в направлениях сноса обломочного материала.

На западе региона, в Тимано-Уральской области в готериве морской бассейн значительно сужается, по сравнению с валаанжинским, и остается лишь на западе вдоль Тимана, в полосе от Ижмы до устья Печоры, а также на севере Большеземельской тундры. Вся остальная территория, расположенная к востоку, представляла собой обширную низменность. Тиманский архипелаг также был значительно sinksелирован, вследствие чего в неглубоком море почти повсеместно происходит осаждение глинистых илов, и только у побережья образуются пляжи и банки, в пределах которых накапливаются песчаные и алевроитовые осадки.

На севере Западной Сибири готеривский век, по сравнению с валаанжинским, также характеризуется некоторым обмелением моря и сокращением его площади. Море продолжает существовать лишь в западной части готеривского бассейна седиментации, а в восточной его части располагалась обширная аккумулятивная равнина, которая в прибрежных частях периодически заливалась морем.

Положение береговой линии на западе на протяжении готеривского века оставалось довольно постоянным. Море почти вплотную подходило к Уралу; берег этого моря был отмелым и изрезанным. Судя по литологическому составу слагающих осадков, Урал, также как и в валаанжинском веке, представлял собой преимущественно низкую денудационную сушу. Положение восточного борта готеривского моря было менее стабильно. В периоды кратковременных трансгрессий море неоднократно проникало на прилегающую к ней равнину.

Восточный склон Уральской суши сравнительно круто спускался к берегу Западно-Сибирского моря. Значительно более пологим было восточное побережье этого моря (Усть-Енисейский район и Пур-Тазовское междуречье), где площадь озерно-аллювиальной равнины, по сравнению с валаанжинским веком, несколько расширяется. На этом участке, благодаря унаследованности режима осадконакопления, продолжает накапливаться комплекс осадков, представленных довольно частым чередованием алевролитов, песчаников с подчиненными прослоями глина и каолинизированных песчаников. В основании готеривского разреза в Тазовской опорной скважине залегает 40-метровая пачка шоколадно-бурых аргиллитов.

Для алевролитов и песчаников характерна косая, перекрестная неправильная, линзовидно-волнистая и горизонтальная слоистость, ре-

же встречаются мультобразные серии. Песчано-алевролитовые пласты по простиранию не выдержаны и замещаются глинистыми разностями. В породах отмечаются следы замучивания, подводного размыва и смятия осадков. Довольно часто в породах наблюдаются корешки растений, присутствует обугленный растительный детрит. Встречающиеся здесь аргиллиты часто углистые или насыщены травянистыми растениями. В них также отмечаются корешки и остатки плодов растений. Литологический состав пород, характер сложности свидетельствуют о потоковом характере осадков и накоплении его в условиях мелководного бассейна седиментации. Этому не противоречит и красноцветный характер глины, залегающих в основании готеривского разреза. По-видимому, процесс осадконакопления не был непрерывным, и развитая в песках каолинизация (имеющая, по мнению В.Н. Сарсадских, первичный характер) может быть связана с химическим выветриванием выведенного на поверхность осадка. В готеривское время здесь располагалась озеро-аллювиальная, участками заболоченная, равнина.

По мере удаления от областей размыва озеро-аллювиальные равнины переходят в низменности, периодически заливавшиеся морем. Последние представляют собой пониженные участки озеро-аллювиальных равнин, примыкавшие непосредственно к морскому бассейну и чутко реагирующие на колебания уровня моря.

Особенно широко прибрежные равнины развиты на громадной площади нижнего течения р. Енисей и, частично, бассейна р. Пясина. В пределах этой территории наблюдается пестрый, невыдержанный по простиранию комплекс осадков.

В Турухано-Ермаковском районе, в целом, в разрезе готерива, по данным Г.Н. Карцевой, преобладают алевритовые разности. В осадках отмечаются каолинит (приурочен к глинам), обрывки растительной трухи, направленные перпендикулярно поверхности напластования окатыши глины. Фауна встречается очень редко. По-видимому, в данном районе осадконакопление происходило в лагуне или заливе с ненормальной солёностью. Периодически осадконакопление прерывалось, сменяясь небольшими локальными размывами (окатыши глины, перпендикулярная ориентировка растительных остатков). Перемещения береговой линии способствовали образованию заболоченных водоемов, благоприятных для накопления углей.

В районе Усть-Порта осадки прибрежной равнины представлены преимущественно песками с подчиненными прослоями глины. Для них характерны косая сложность, большое количество растительных остатков. К глинистым прослоям приурочены единичные створки пеллеципод

и фораминифер.

В бассейне р.Яковлевой в готеривском веке формировались вначале песчаные, а затем глинисто-алеуритовые осадки с фауной пелеципод и фораминифер.

Накопление осадков на обоих описанных участках происходило в условиях дельт, прибрежных равнин и лагун, солёность которых хоть и отклонялась от нормальной, но не препятствовала развитию некоторых наиболее эвригалинных групп фауны (В.Н.Сакс и З. З. Ронкина, 1957).

На громадной территории, расположенной между реками Обь и Цур в готеривском веке существовал морской бассейн. По характеру осадков в его пределах возможно выделение прибрежно-морской зоны и зоны открытого мелководья. В западной части бассейна прибрежно-морские осадки сохранились в виде двух изолированных участков вдоль Уральской аккумулятивной равнины.

В районе р.Ятрия и пос.Саранпауль эти отложения представлены алеуритами и глинами, темными, тонко-горизонтально-слоистыми. В нижней части этих слоев содержится нормально-морская фауна: аммониты (*Normalamites*), белемниты, двустворки. В верхней части известны только редкие находки лингул. Таким образом, здесь видна смена отложений мелкого спокойного залива, осадками уже почти отшнурованной от берега и опресненной лагуны. Эта смена фауны отражает в целом общую тенденцию к регрессии моря в течение готеривского века. Уровень появления лагунных осадков является случайным, так как еще несколько южнее, на р.Толье, в сходных образованиях встречена фауна более высоких морских слоев готерива - *Spreetoposeras*.

В районе Саранпауля в готеривский век происходило накопление глинистых и алеуритовых осадков. Породы содержат редкие фораминиферы и единичные обломки пелеципод. Встречается фитопланктон. Такая резкая обедненность осадков фауной по сравнению с валахтинским веком, видимо, объясняется не только обмелением данного участка морского бассейна, но и некоторым изменением его солевого режима в сторону опреснения. На Южном Ямале отложения, фиксирующие зону прибрежного мелководья представлены глинистыми, алеуритовыми и песчаными осадками.

Большая часть открытого морского бассейна была относительно мелководной с глубинами, по-видимому, не превышающими 100 м. В этом бассейне происходило накопление глинистых осадков, причем в районах, расположенных ближе к Уралу (район Салехарда и Лабытнанги) с редкими прослоями песков и большим содержанием слюды. Формирование осадков в данной части бассейна происходило недалеко от Ураль-

ской суши. Относительно мелководный характер бассейна подтверждается преобладанием известковистых фораминифер, принадлежащих к одному роду

На междуречье рек Полуи и Надим происходила аккумуляция довольно однородных, относительно хорошо отмученных глин с прослоями известковистых мергелей. Присутствие в породах обоих комплексов фораминифер, значительно реже пелеципод, гастропод и единичных аммонитов указывает на нормальный солевой режим морского бассейна. Судя по характеру фауны, данный участок морского бассейна характеризовался небольшими глубинами. Анализ фораминифер, произведенный В.И. Кузиной, не противоречит этим предположениям. Встречающиеся здесь фораминиферы представлены очень большим количеством раковин одного вида — *Harporagmoides nascentis* Kusina. Размеры этих раковин очень невелики, по сравнению с размерами представителей этого же рода в отложениях валанжинского возраста. Кроме того, в верхах готеривского разреза в значительных количествах присутствуют *Critihionina granum* и *Hippocripinella*, которые, по имеющимся данным, имеют широкое распространение в относительно мелководных частях бассейна.

Таким образом, имеющиеся данные позволяют предположить, что, наряду с обмалением готеривского бассейна, происходило и его постепенное опреснение.

В готеривский век площадь относительно более глубоководной части бассейна, по сравнению с валанжинским веком, сократилась. Кроме того намечается и некоторое перераспределение глубин в сторону увеличения их на участке юго-восточного склона Северо-Сосьвинского мегавала. Относительно более глубоководная часть морского бассейна располагалась в его центральной части, где происходило накопление преимущественно глинистых осадков.

Распределение мощностей в готеривском веке имеет примерно тот же характер, что и в валанжине. Здесь также наблюдается закономерное их возрастание от 45 до 175–200 м. К центру бассейна порядок мощностей несколько уменьшается (по сравнению с валанжинским веком), но по-прежнему, район наибольших мощностей приурочен к Тазовскому району и к бассейну р. Яковлевой. В районе Нового Порта (незначительному) изменению мощностей вырисовывается Ново-Портовская структура, а в Приуральском районе — Северо-Сосьвинский мегавал.

Области сноса в готеривское время имели тот же характер, что и в валанжине. Они представляли собой слабо наклоненные денудацион —

ные равнины, возвышающиеся к центру на Таймырской суше и с отдельными, небольшими по площади, возвышенными участками на Урале.

Так же, как и в валанжинский век, значительная часть обломочного материала для формирования готеривских осадков восточных и центральных (Тазовский) районов низменности, поступала с Алтае-Саянской области. Этой точки зрения придерживается В.Д. Накаряков (1965) и она подтверждается нашими исследованиями по Тазовскому району.

К востоку от Енисея в начале готеривского века располагалась обширная низменность, которая несколько восточнее Пясини полого спускалась к мелкому морскому бассейну, весьма сходному, по своим географическим условиям, с валанжинским. Однако, уже в конце первой половины раннего готерива начинается опреснение этого бассейна, а затем море вообще покидает пределы рассматриваемого района, который становится плоской озерно-аллювиальной равниной, с широко мигрирующими речными руслами и периодически заболачиваемыми водоразделами.

Палеогеографическая обстановка начала готеривского века остается в Западной Якутии та же, что и в конце валанжинского. Значительные изменения палеогеографии рассматриваемых районов начались во второй половине готеривского века, когда в связи с общим поднятием Азиатского континента и усилившимися процессами складкообразования в районах Северо-Востока СССР, началось воздымание всех областей денудации, что привело к окончательной регрессии моря из большинства районов Восточной Сибири. При этом поднятие таких жестких структур как Сибирская платформа и Алданский щит обусловило, видимо, трещинные излияния вдоль северо-западного и южного бортов Вилюйской синеклизы. С размывом новых источников обломочного материала связано появление роговой обманки в комплексе минералов тяжелой фракции эксеняхской свиты Вилюйской синеклизы. Появление роговой обманки и шроксенов в отложениях эксеняхской свиты широтного участка Приверхоанского прогиба говорит о проявлениях вулканической деятельности (конец готерива?) также и в области Верхоянской суши.

В южной части Приверхоанского прогиба верхнеготеривские отложения представлены преимущественно песчаными и, в меньшей мере, глинисто-алевритовыми озерными накоплениями. На внешнем крыле прогиба значительно возрастает роль песчаных речных и дельтовых фаций.

Поднятие основных областей размыва (Верхоянье, Сибирская и Алданская суши) обусловило сужение полосы Приверхоанского проги -

ба, в результате чего произошло некоторое смещение к востоку границы озерной низменности и Вилюйской аллювиальной равнины.

Севернее, в бассейне р. Менгкере, отложения верхнего готерива представлены песчаными озерными фациями.

В Булунском районе (низы чонкогорской свиты) широкое распространение имеют дельтовые (фации речных выносов в озерный бассейн) фаации, представляющие песчаными осадками с крупной косой и мульдобразной слоистостью, скоплениями галек глинистых пород, линзами алевролитов и угля, скоплениями слюды и обугленного растительного детрита на плоскостях наложения в более крупнозернистых разностях песчаников и тонкой пологой волнистой и мелкой косой слоистостью в тонкозернистых разностях песчаников (более глубоководные озерные фаации).

Состав отложений позволяет сделать вывод о значительно большей расчлененности рельефа Верхоянской суши в позднем готериве.

В связи с поднятием Сибирской платформы и Алданского щита готеривские отложения в западной части Вилюйской синеклизы получили очень ограниченное распространение. Речная система становится в позднем готериве менее разветвленной. Изменяется характер рек — спрямляются русла, происходит их углубление за счет размыва ранее отложившихся осадков, увеличивается скорость течения. В то же время происходит осушение водоразделов, повлекшее за собой изменение состава растительности на водораздельных пространствах.

Осадконакопление происходило в это время в основном в долине Палеовиллюя, занимавшего наиболее погруженные участки в рельефе, вследствие чего отложения эксеняхской свиты не имеют широкого выдержанного распространения. Дельта Палеовиллюя, видимо, огибавшего с севера Средне-Вилюйскую возвышенность, располагалась приблизительно в Усть-Вилюйском — Сангарском районах.

Как накопления надводной равнины дельты рассматриваются отложения, выступающие в обрывах Оюнь-Хая. Представлены они песчаниками от тонко- до среднезернистых, чаще разнозернистыми (с примесью большого количества пылеватого материала). В песчаниках наблюдаются большие скопления обугленных растительных и древесных остатков, приуроченных обычно к зонам размывом.

В готеривский век, как и в валакский, областями максимального осадконакопления были Северный и Южный аккумулятивные бассейны на территории Приверхоанского прогиба. Мощность готеривских отложений в районе р. Менгкере (Северный аккумулятивный бассейн) до 1900 м. Несколько меньшая мощность (хотя и свыше 1000 м) готерив-

ских отложений установлена в бассейне нижнего течения р.Алдан. Небольшую мощность, порядка 170-180 м, имеют готеривские отложения в Западно-Вилуйской впадине.

С крупными палеогеографическими преобразованиями позднеготеривского времени связаны общие климатические изменения. Изменение климата в сторону его осушения повлекло не только приращение угленакпления в большинстве районов Западной Якутии, но и резкую смену растительности в конце готеривского века.

Развитием процессов физического выветривания, в связи с большей засушливостью климата, объясняется сильная выветрелость полевых шпатов, особенно в аллювиальных образованиях, наблюдавшаяся в отложениях внешнего крыла Приверхоянского прогиба и Вилуйской синеклизы.

**Барремский век.** Барремский век на Севере СССР является началом наиболее геократического этапа в течение всего мелового периода. Морские отложения баррема на рассматриваемой территории неизвестны. Лишь с большой долей условности можно предполагать существование реликтового морского бассейна баррема в западной части Тимано-Уральской области. В Западно-Сибирском море вследствие полной или почти полной изоляции его от Арктического бассейна, также образуется обширный реликтовый солановатоводный бассейн (рис. 13).

Некоторое оживление тектонической активности в пределах прилегающего обрамления (Урал, Таймыр, Сибирская платформа) обусловило, вероятно, и общее поднятие рассматриваемого района, что привело к значительному сокращению площади Западно-Сибирского морского бассейна. Большая часть территории низменности, прилегающая на востоке к Сибирской и Таймырской сушам и распространяющаяся до бассейна р.Пур на западе представляла собой озерно-аллювиальную равнину, переходившую к западу (Пур-Ныдинское междуречье) в слегка возвышающуюся над уровнем моря прибрежную равнину. Выделяемая вдоль Уральской суши узкая полоса озерно-аллювиального осадконакопления к востоку также переходит в прибрежную равнину, протягивающуюся узкой полосой параллельно Ураду и расширяющуюся по площади на Южном Ямале. В центре располагался обширный опресненный бассейн с довольно низкими и относительно ровными берегами.

Литологические и текстурные особенности пород указывают на то, что они накапливались в озерно-аллювиальных условиях. Наличие в разрезе прослоев и отдельных включений грубообломочного материала, а также присутствие углей свидетельствует о чередовании этапов от-

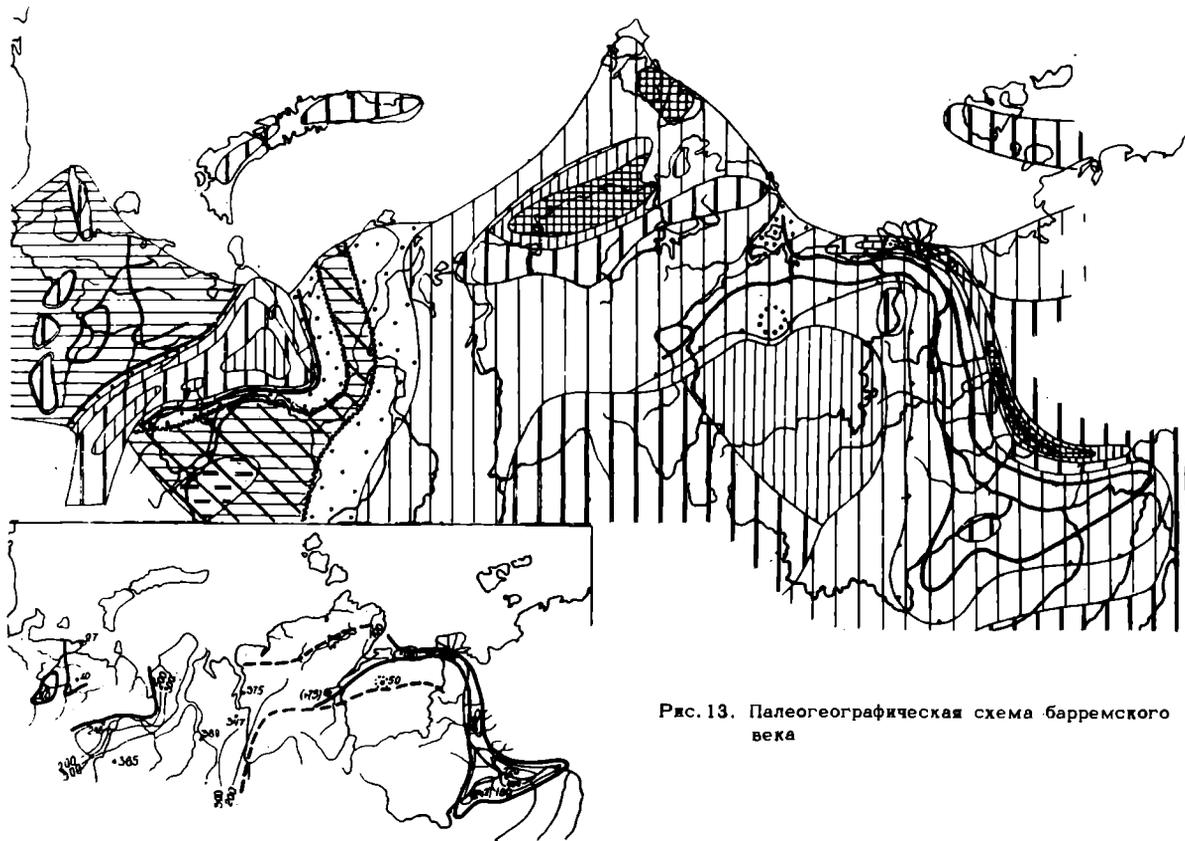


Рис. 13. Палеогеографическая схема барремского века

носительного покоя и оживления тектонических процессов в области сноса (Урал).

Обломочный материал представлен зернами кварца, сильно измененных полевых шпатов, слюды. Характер пород свидетельствует о близости источника сноса, где размывались мусковит-хлорит-альбитовые, кварц-альбитовые сланцы, хлорит-сланяные плагио-(пара)гнейсы. По-видимому, каолинизация пород в данной районе имеет вторичный характер и образование ее следует связывать с изменением мелкоочковковых выделений альбитов в сланцах. О близости источника сноса говорит также и очень плохая сохранность спор и пыльцы. Изучение пеллоченного комплекса подтверждает пресноводные условия осадконакопления в данном районе.

В пределах восточной озерно-аллювиальной равнины намечается два типа осадков. На территории, непосредственно примыкающей к Сибирской и Таймырской сунам, происходило накопление, главным образом, песчаных осадков с прослоями галечника, гравелита, рассеянными гальками и окатышами глин различных размеров (иногда образуют брекчии). Среди песчаных пород наблюдаются незначительные прослои глин, алевролитов и углей (Саке, Ронкина, 1957).

В Тазовском и расположенных от него к северу и югу районах намечается широкая полоса осадков алевроитового, песчаного и глинистого состава. Песчано-алевритовым породам свойственна косая, волнистая, реже, горизонтальная линзовидно-прерывистая и неправильная слоистость. Породы содержат растительный детрит и очень редко — линзочки угля. Каолинизация песчаников в Тазовском районе в сравнении с готеривским веком, более значительная.

В целом, формирование осадков восточной озерно-аллювиальной равнины происходило в условиях дельт, аллювиальных равнин с широким развитием болот, пойм и озер, где шло образование углей. Состав осадков и характер слоистости указывают на сравнительно спокойный режим рек на этой обширной территории.

Частое выклинивание пластов по простиранию, прослой внутриформационных конгломератов, окатыши глин — всё это свидетельствует, что режим осадконакопления был неустойчивым, часто сопровождался локальными размывами.

Прибрежная равнина, периодически заливавшаяся морем, устанавливается на Южном Ямале, откуда она протягивается на юг, окаймляя Приуральскую озерно-аллювиальную равнину. В пределах Ямальской прибрежной равнины происходила аккумуляция песчаных, глинисто-алевритовых и глинистых осадков. Для глинистых алевролитов и глин характерны частые линзы, линзовидные прослои и включения алевро-

литов. В породах отмечается тонкая горизонтальная линзовидно-прерывистая, неправильная линзовидно-волнистая, волнистая, параллельно-наклонная слоистость. Отмечаются следы взмучивания.

Литологический состав пород и характер их слоистости указывают на накопление этих осадков в мелководном водоеме при сравнительно спокойных гидродинамических условиях. Возможно, что были небольшие озера, которыми изобилвала прибрежная равнина и в которые, наряду с обломочным материалом, в большом количестве поступали растительные остатки.

В более южных районах (Таяньинский и Чекуринский) прибрежная равнина была сформирована преимущественно алевритовыми осадками с подчиненными прослоями песчаников, глин и карбонатных пород. Как показывают результаты изучения состава адсорбированного комплекса катионов, формирование данных осадков происходило в пресноводных условиях. Однако данные спикульного анализа (чередование в разрезе прослоев со спикулами морских и пресноводных губок) позволяют предполагать, что эти аллювиальные равнины периодически подтоплялись морем.

На востоке (Пур-Нидинское междуречье) на прибрежной равнине шло накопление чередующихся песчано-алевритовых и глинистых осадков. В центральной части рассматриваемой территории в барремский век продолжал существовать морской бассейн, который, по сравнению с готеривским веком, сократился по площади за счет расширения западной прибрежной равнины (особенно в районе Южного Ямала) и характеризовался значительной опресненностью. Судя по характеру осадков, море, в основном, было мелководным, берега, видимо, были отмельными и относительно ровными. На периферии этого бассейна происходило накопление глинистых и алевритовых пород, последовательно сменяющих друг друга (преобладают алевриты), с подчиненными прослоями известковистых алевролитов и известняков. Для глин и алевролитов характерна преимущественно горизонтальная слоистость. Известковистые алевролиты отличаются косой слоистостью и скоплением обугленного растительного детрита по плоскостям наложения. По-видимому, накопление глин и алевролитов происходило в обстановке относительного спокойного гидродинамического режима, в то время как формирование прослоев известковистых алевролитов соответствовало периодам некоего обмеления и усиления подвижности вод. Обогащение барремского разреза песчаным материалом в районе Шугинской и Танопчинской площадей, по-видимому, также следует связывать с накоплением этих осадков в условиях морского мелководья, при активной динамике вод.

В центральной части водоема (район Казыма) происходило накопление исключительно глинистых осадков.

Такое закономерное увеличение глинистости в направлении к центру водоема предопределено степенью удаленности от береговой линии и увеличением глубины бассейна.

Почти полное отсутствие фауны в морских осадках барремского века позволяет предположить, что солевой режим бассейна отклонялся от нормального. Вполне вероятно, что хорошо развитая гидросеть сильно распресняла воды среднего водоема, особенно при отсутствии прямой его связи с Арктическим бассейном. Однако как показывают данные спикульного анализа, временами эти связи значительно расширялись (единичные находки фораминифер из барремских отложений более южных районов Западной Сибири).

Мощность барремских отложений сохраняет тенденцию к возрастанию в направлении от обрамления к центру низменности от 140 до 390 м. В Приуральской части низменности минимальные мощности (27 метров) отмечаются в районе Хашгортского поднятия ("Мужинский остров" в валакжине и готериве). Стабильными мощностями фиксируется Северо-Сосьвинский мегавал.

Положение областей сноса в барремском веке несколько изменилось по сравнению с предыдущими веками нижнемеловой эпохи. Состав осадков в западной и восточной частях бассейна седиментации (наличие гравелитов, галечников и рассеянных галек) фиксирует некоторое омоложение рельефа прилегающих областей обрамления (Таймыр, Сибирская платформа, Енисейский край).

В пределах Енисейско-Анабарского междуречья в барремский век располагалась обширная низменность, покрытая многочисленными озерами и временами заболочиваемая, на которой шло накопление угленосных осадков. Возможно, временами, с востока к окраине этой низменности подступали воды Арктического бассейна.

На протяжении большей части барремского века в Западной Якутии существовала та же физико-географическая обстановка, что и в позднем готериве. Продолжавшееся поднятие основных областей денудации обусловило большую расчлененность рельефа. В отличие от Сибирской платформы и Алданского щита, которые представляли собой возвышенности с высотными отметками в пределах 200-500 м, в области современного Верхоянского хребта, видимо, уже в барреме появились отдельные горные гряды, ибо только горные реки с сильным течением могли выносить в предгорные озерные бассейны галечниковый и даже валунный материал. Одна из таких гряд располагалась к востоку от Менгкеринского озерного бассейна. Присутствие грубозер-

нистого песчаного и мелкого галечного материала в синхронных отложениях бассейна широтного участка Приверхоанского прогиба говорит о существовании таких гряд и в южной части современного Верхоянского хребта.

На большей части территории Приверхоанского прогиба в барремском веке продолжали накапливаться в основном озерные, в Южном аккумулятивном бассейне (к югу от р. Дяныцка) – озерно-болотные и болотные осадки, представленные песчаными и глинисто-алевритовыми породами с пластами углей.

Мощная толща озерных фаций и фаций речных выносов в бассейне р. Менгкере представлена песчаниками различного механического состава – от тонко- до средне- и крупнозернистых с послойно расположенным грубозернистым материалом, заключающим многочисленные мелкие гальки различного петрографического состава, а также гальки глинистых пород. Мощность галечниковых прослоев до 2 м, однако чаще всего галечниковый материал располагается в виде отдельных линз. Окатанность галек в целом хорошая. В мелкозернистых песчаниках встречаются рассеянные гальки и даже булыжники (до 10–15 см в поперечнике). Максимальные мощности барремских отложений характерны для Северного (выше 1200 м) и Южного (около 700 м) аккумулятивных бассейнов в области Приверхоанского прогиба. Мощность баррема в Вилуйской синеклизе порядка 250 м.

**А п т с к и й в е к.** Палеогеографическая обстановка барремского века почти полностью сохраняется и в аптском веке (рис. 14). Лишь на крайнем западе региона, в Тимано-Уральской области с аптом связано некоторое усиление темпов прогибания территории. В аптское время рассматриваемая область представляла собой обширную низменность, ограниченную на западе невысокой Тиманской возвышенностью, а на востоке – Уральским нагорьем. В пределах этой низменности шло накопление преимущественно аллювиальных песчаных отложений прибрежных заболоченных равнин. В апте произошла небольшая ингрессия моря в Тимано-Уральскую область, следствием которой явилось вторжение ряда русских форм (*Deshayesi*), раковины которых найдены вдоль восточного склона Тимана. Однако эти ингрессии были кратковременны и, по-видимому, захватили незначительную часть области, непосредственно примыкающую к Тиману и, возможно, северную часть Большеземельской тундры.

На севере Западной Сибири в целом, аптский век унаследовал палеогеографическую обстановку баррема. Очертания и площадь морского бассейна сохранились почти в прежнем виде. В течение аптского века отдельные участки Приуральской и Приенисейской озерно-

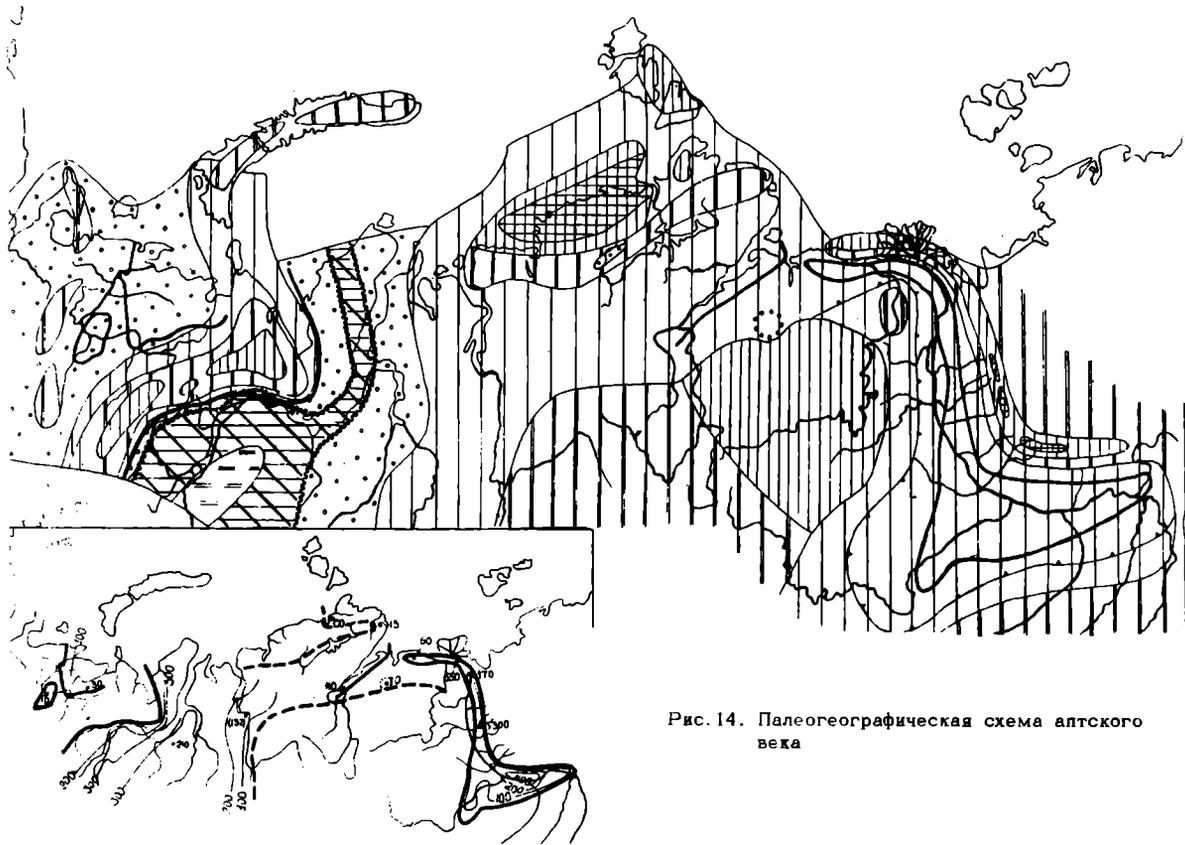


Рис. 14. Палеогеографическая схема алпского века

аллювиальных равнин, существовавших в барреме, периодически затоплялись морем.

В западной краевой части аптского бассейна седиментации была расположена озерно-аллювиальная равнина, осадки которой установлены в районе р.Народа и в бассейне р.Сев.Сосьвы. В ее пределах накапливается толща каолинизированных песков с растительными остатками, обломками и пропластками угля. Каолинизация пород, по данным В.Н. Сарсадских, первичная, и, видимо, указывает на интенсивное химическое выветривание, которое могло происходить в условиях теплого и влажного климата, если процесс осадконакопления периодически прерывался и данная территория оказывалась областью химической денудации.

На востоке озерно-аллювиальная равнина, как и в барремском веке, занимает обширную территорию. В ее пределах сформировалась толща чередующихся песков, алевроитов и глин. Особенностью осадков в Усть-Енисейской впадине и Туруханско-Ермаковском районе являются плохая сортировка обломочного материала и присутствие в большом количестве прослоев углей (Сакс, Ронкина, 1957); по-видимому, эта равнина была сильно заболоченной, в ее пределах шло интенсивное угленакпление. Богатая растительность и климатические условия благоприятствовали повсеместному образованию углей.

К Приуральской озерно-аллювиальной равнине узкой полосой примыкает прибрежная равнина, которая, так же, как и в барремском веке, несколько расширяется на Южном Ямале. В ее пределах на юге (бассейн р.Щекурья) накапливаются преимущественно осадки с тонкой горизонтальной и реже неправильной слоистостью. Севернее (бассейн р.Танья) прибрежная равнина характеризуется осадками песчано-алевритового состава. Породам свойственна также тонкая горизонтальная и неправильная слоистость и значительное количество обугленного растительного детрита. На Южном Ямале прибрежная равнина покрыта песчаными, алевроитовыми и глинистыми осадками.

Литологические особенности и результаты изучения поглощенных катионов свидетельствуют о континентальных условиях осадконакопления. В то же время наличие спикул морских губок в отдельных прослоях аптского разреза дает основание считать, что периодически эта территория испытывала влияние морского бассейна. По характеру слоистости можно предполагать, что накопление осадков происходило в водоёмах преимущественно озерного типа.

Опесчанивание разреза в бассейне р.Танья и на Южном Ямале, очевидно, связано с более высоким положением в этом районе прилегающей денудационной равнины.

Положение восточной прибрежной равнины в аптский век оставалось таким же, как и в барреме, хотя площадь ее несколько расширилась (за счет Тазовского района). В ее пределах происходило накопление преимущественно глинистых, алевроитовых и песчаных пород. В Тазовском районе для глинистых и алевроитовых пород характерны насыщенность обугленным растительным детритом (встречаются редкие прослойки углистых глин и алевролитов), разнообразная слоистость (неправильная, линзовидно-прерывистая, горизонтальная, линзовидно-волнистая, реже — перекрестная и косая). Среди песчаников встречаются каолинизированные разности. Все эти признаки свидетельствуют о неустойчивом режиме осадконакопления с неоднократным чередованием дельтовых, пойменных, озерных и болотных условий.

В пределах морского водоема выделяется единый фациальный комплекс, для которого почти повсеместно характерны глинистый состав нижней части разреза и глинисто-алевритовый — верхней. Исключение составляет район нижнего течения р.Оби, где аптский разрез представлен однообразной толщей чередующихся глинистых и алевроитовых пород. Так же, как и в барремский век, наиболее грубозернистые осадки (появление в разрезе песчаных пластов) продолжали накапливаться в северо-западной части бассейна и языком заходили в более южные районы (Куноват и Березово), а относительно глинистые — формировались в центральной его части (р.Казым).

Скудные остатки пелеципод и фораминифер в отложениях апта позволяют утверждать, что режим в бассейне отклонялся от нормального в сторону его опреснения. Присутствие спикул морских губок и фораминифер в отдельных прослоях глинисто-алевритовых пород не противоречит этому выводу.

Распределение мощностей аптских отложений имеет в целом тот же характер, что и в барремском веке. Отмечается плавное увеличение мощностей от прибортовых частей низменности к центральной до 340 м. К востоку от Енисея в условиях плоской озерно-аллювиальной равнины продолжается накопление песчаных и песчало-алевритовых угленосных осадков.

На территории Западной Якутии в раннем апте еще продолжается поднятие основных возвышенных и горных областей. В Вилюйской синеклизе и вдоль северного склона Алданской суши в это время отлагались преимущественно аллювиальные осадки, однако в связи с более резким поднятием Сибирской платформы, в северо-западную часть Вилюйской синеклизы начал поступать более грубозернистый песчаный и даже мелкогалечный материал. По всей видимости, поднятие Сибирской платформы сопровождалось внедрением по разломам и трещинам магма-

тических расплавов, образовавших дайки и другие более крупные интрузивные тела, которые, разминаясь, явились дополнительным источником обломочного материала, наряду с размиаемыми более древними осадочными породами.

Песчаные осадки характеризуются своеобразной ритмичной сортировкой. В каждом слоеке наблюдается смена обломочного материала от крупнозернистого внизу до тонкозернистого - сверху. Более грубозернистый материал и мелкие гальки располагаются чаще всего в подошве косых серий.

В позднем апте устойчивое поднятие возвышенных частей прекращается. На протяжении позднего апта, как и в начале альба, происходит нивелирование рельефа основных областей размива. Прекращение поднятия Сибирской платформы и Алданского щита сказалось, прежде всего, в более широком распространении угленосных отложений верхнего апта в Вилдойской синеклизе, и, кроме того, накоплении более мелкозернистого, зачастую глинисто-алевритового, кластического материала.

В позднем апте в Вилдойской синеклизе вновь развивается более разветвленная, чем в эксеняхское время (готерив - баррем - ранний апт) речная система. Довольно спокойное течение рек и сильное меандрирование способствовали появлению многочисленных пойменных озер и болот, образованию торфяников.

В области Приверхоянского прогиба (Южный аккумулятивный бассейн), как и в нешоме, продолжают накапливаться преимущественно озерные и озерно-болотные осадки. Однако к концу апта увеличивается роль речных и дельтовых фаций.

Сходная физико-географическая обстановка существовала также в пределах Северного аккумулятивного бассейна. В районе рек Менгерере-Собопол в позднем апте озерные условия осадконакопления сменяются преимущественно аллювиальными, что было обусловлено, видимо, поднятием территории центральной части Приверхоянского прогиба.

К концу апта Сибирская платформа и Алданский щит представляли собой нивелированные слабо расчлененные области, переходящие в сторону Вилдойской синеклизы и Приверхоянского прогиба в холмистую денудационную равнину, а затем аккумулятивную равнину. Выравнивается рельеф в пределах самой аккумулятивной равнины. Некоторые возвышенные области, в частности, Средне-Вилдойская возвышенность, с конца апта становятся областями аккумуляции.

В отличие от Сибирской платформы и Алданского щита, Верхоянская суша на всем протяжении аптского века испытывала периодичес-

кие поднятия. В связи с этим, постепенно сужалась область Приверхоанского прогиба, а ось прогиба смещалась в сторону платформы.

Позднеаптское время характеризуется также и климатическими изменениями, которые начались, видимо, еще в позднем барреме и происходили очень постепенно. Климат в позднем апте стал очень влажным, что способствовало развитию процессов химического выветривания. Мощность апта на территории Западной Якутии до 400-420м

**А л ь б с к и й в е к.** Для Севера СССР альбский век явился временем новой трансгрессии, которая началась, по-видимому, еще в конце апта, достигла максимума в раннем и среднем альбе, и сменилась регрессией в позднем альбе (рис. 15). Альбское море особенно широко было распространено в пределах Западной Сибири. Кратковременные ингрессии моря в течение альба происходили также в Урало-Тиманскую область и в район низовьев Енисея. К востоку от Енисея в пределах нашего района морские альбские отложения установлены не были, но характер континентальных осадков свидетельствует об общем понижении, по сравнению с аптом, Якутской суши.

Существенного перераспределения источников оврага в альбском веке не произошло. Тимано-Уральская область в альбе представляла собой обширную ровную низменность, в пределах которой накапливались преимущественно песчаные, слабо угленосные осадки. Временами в пределы этой низменности происходили непродолжительные вторжения моря, которое была весьма мелководным и, быть может, несколько опресненным.

С раннеальбским временем на территории севера Западной Сибири связана кратковременная трансгрессия, которая сопровождалась расширением границ морского бассейна в сторону Уральской суши и установлением нормально-морского режима. Однако уже в среднем альбе начинается обмеление и опреснение моря, особенно резко проявляющихся в конце альба.

На западе невысокая Уральская суша весьма полого понижалась в сторону Западно-Сибирского моря, в котором шло накопление преимущественно тонкозернистых осадков.

На востоке, как и в аптском веке, продолжала существовать обширная озерно-аллювиальная равнина, значительная часть которой периодически (возможно, в максимум раннеальбской трансгрессии) затоплялась морем, превращаясь в морское мелководье и зону лагун.

В целом, осадки этой равнины представлены песками, алевролитами и глинами с прослоями углей. Пропластки угля обычно приурочены к глинистым и алевроитовым разностям. Количество и мощность их, по сравнению с барремским веком, значительно уменьшается. В большом

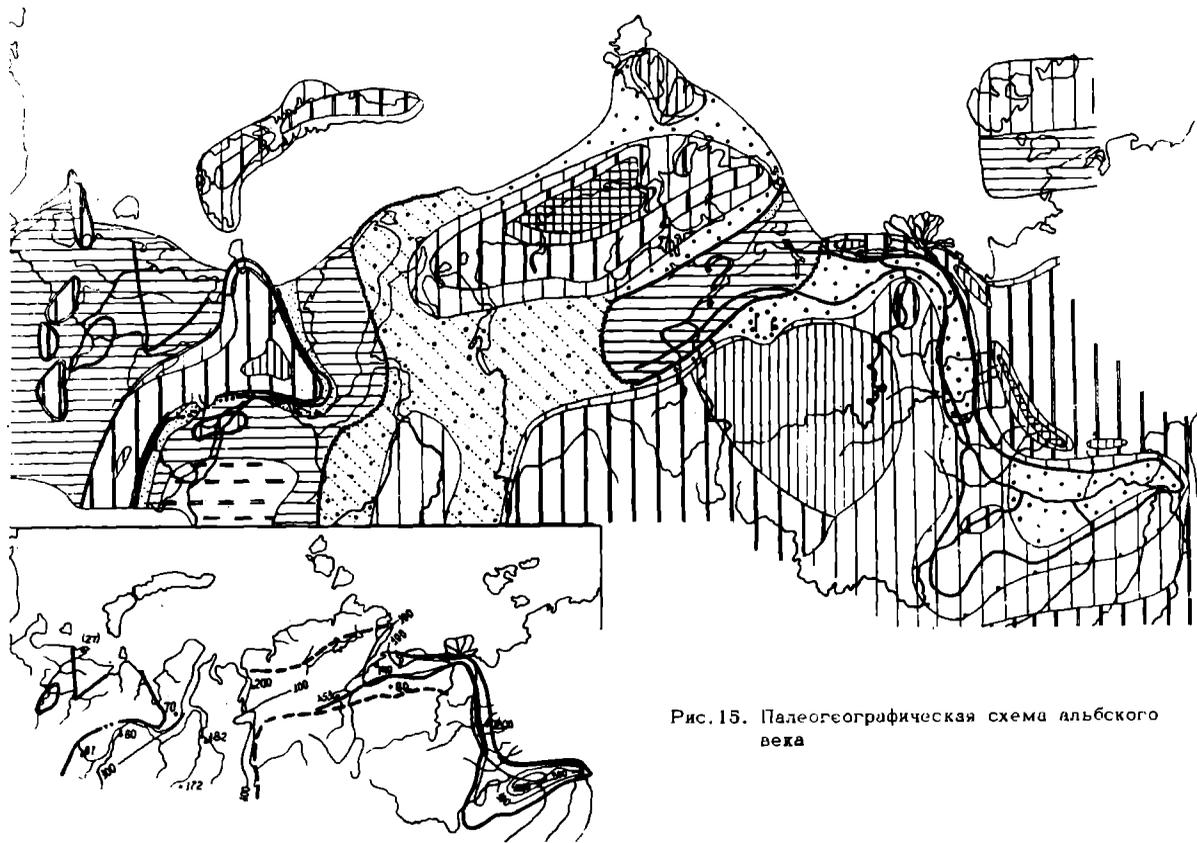


Рис. 15. Палеогеографическая схема альбского века

количестве отмечается обугленный растительный детрит, гальки угля. Накопление этих отложений происходило в руслах рек, пойменных озерах, а также в верховых озерах и болотах.

По-видимому, вся восточная периферия Западной Сибири представляла собой обширную заболоченную низменность с многочисленными болотами, озерами, местами низменность пересекалась долинами широких, медленно текущих равнинных рек. Периодически большая часть этой равнины превращалась в морское мелководье. Последнее подтверждается спорадическим присутствием в разрезе фораминифер и двустворок.

В пределах альбского морского бассейна наиболее мелководная его часть на протяжении всего отрезка времени располагалась на Пяном Ямале и, по-видимому, продолжалась далее на юг.

В раннеальбское время здесь происходило накопление глины с прослоями песчаников и алевролитов, а также с фауной мелких пелеципод, гастропод, реже аммонитов. Встречаются фораминиферы, обломки обуглившейся древесины. Надо полагать, что морской бассейн на данном участке характеризовался нормальным соевым режимом и хорошей аэрацией вод. Литологический состав пород и обилие фауны свидетельствуют о небольших глубинах моря, а мелкие размеры и тонкостенность раковин указывает на спокойную динамику вод. Относительно мелководный характер бассейна подтверждается и составом фораминифер. Среди фораминифер в большом количестве присутствуют известковые формы, которые довольно разнообразны по видовому составу и представлены большим количеством экземпляров. Песчаные формы очень мелкозернистые и тонкостенные. В большом количестве присутствуют представители одного вида *Miliammina rasilis* (Bulatova).

На остальной части альбского бассейна, где слабо сказывалось влияние течений и волнений, происходила аккумуляция относительно хорошо отмученных глин. Фауна представлена гастроподами и редкими аммонитами, почти не встречаются пелециподы. Фораминиферы представлены разнообразным комплексом, среди которых преобладают песчаные формы.

Начиная со среднего альба, в бассейне намечается постепенное обмеление, сопровождавшееся и некоторым его опреснением. Это прежде всего сказалось на видовом составе фораминифер, являющихся довольно чувствительными индикаторами изменения солевого режима в бассейне. Здесь уже не наблюдается того разнообразия видов, которое отмечалось в раннеальбское время, и фораминиферы представлены только одним видом - *Verneulinoides borealis* assonovien-

sis, имеющего здесь довольно крупные размеры.

Опреснение и обмеление бассейна, начавшееся в среднеальбское время, наиболее полно проявилось в позднеальбское время. Это, прежде всего, сказалось в почти полном исчезновении фауны и в изменении литологического состава осадков. В это время пролив, связывающий Западно-Сибирское море с Арктическим бассейном, резко сократился.

На Пинном Ямале, в наиболее мелководной части бассейна, накапливались песчаные, глинистые и, в меньшей степени, алевроитовые осадки, а на остальной площади бассейна в это время в более спокойных гидродинамических условиях происходила аккумуляция алевроитовых и глинистых осадков, сменявших друг друга. Наличие спикул морских губок, редких фораминифер и радиолярий в прослоях верхней подсети ханты-мансийской свиты свидетельствует о периодической связи Западно-Сибирского моря с Арктическим.

Альбское море было неглубоким; относительно глубоководной оставалась лишь его центральная часть (бассейн р.Казим). Западный, приуральский берег был приглубленным, а восточный — очень пологим и довольно ровным.

Мощности альбских отложений возрастает от прибортовых частей к центру низменности. Наиболее интенсивной зоной прогибания, так же как и в аптский век, оставался район Мансийской синеклизы.

Итаковыми провинциями для альбских отложений севера Западной Сибири по-прежнему служили Уральская, Таймырская и, в меньшей степени, Сибирская денудационные суши. Значительная роль в привносе обломочного материала для центрального и восточного районов низменности принадлежит Алтае-Саянской области (Наваряков, 1965).

К востоку от Енисея продолжала существовать огромная низменность, с севера и востока окаймлявшая Средне-Сибирскую возвышенность. На Енисейско-Ленском отрезке этой низменности палеогеографическая обстановка в альбе не изменялась существенно по сравнению с аптским веком.

В начале альбского века в Западной Якутии существовала та же физико-географическая обстановка, что и в конце апта. Однако в середине альба вновь начинается поднятие Верхояныя, а также Сибирской и Алданской возвышенностей, которое привело к новому сокращению площадей аккумуляции в Вилюйской синеклизе и в области Приверхоянского прогиба и к накоплению более крупнозернистых (преимущественно песчаных) терригенных осадков.

По всей вероятности, в восточной части Вилюйской синеклизы и прилегающих районах Приверхоянского прогиба в это время возник круп-

ный пресноводный бассейн, который существовал почти на всем протяжении позднего мела. На остальной территории отлагались преимущественно аллювиальные осадки. Сток вод происходил на север, куда текла Палеолена.

В альбском веке максимальное осадконакопление происходило в восточной части Вилуйской синеклизы и в смежных районах Приверхо-янского прогиба. Мощность альбских отложений изменяется здесь от 200 до 450 м. В альбе начинается формирование Ленденской впадины, которая наиболее отчетливо проявляется по верхнемеловым отложениям.

### Позднемеловая эпоха

Позднемеловая эпоха в пределах рассматриваемой территории характеризуется некоторым сокращением размеров площади осадконакопления. По-видимому, лишь изредка море вторгалось в Печорскую низменность, о чем свидетельствуют немногочисленные находки сеноманской и туронской фауны. Столь же значительно сокращается и область осадконакопления на востоке региона — в Приверхо-янском прогибе. Относительно стабильный морской бассейн существовал на севере Западной Сибири и в Усть-Енисейской впадине.

**С е н о м а н с к и й в е к .** Палеогеографическая обстановка сеноманского века в общих чертах унаследована от позднеальбского времени (рис. 16). Конфигурация морского бассейна Западной Сибири и очертания его берегов остаются прежними, хотя площадь несколько сокращается за счет расширения приуральской озерно-аллювиальной равнины. Как и в позднеальбское время, периоды опреснения чередуются с моментами существования нормально-морских условий, когда, вероятно, осуществлялось широкое сообщение Западно-Сибирского и Арктического бассейнов.

Неширокой полосой вдоль Уральской суши расположена озерно-аллювиальная равнина, которая к востоку переходит в прибрежную равнину. Восточное обрамление Западной Сибири также окаймляется широкой озерно-аллювиальной равниной, большая часть которой со второй половины сеноманского века временами заливалась морем. В пределах западной прибрежной равнины на Южном Ямале накапливались песчаные, алевроитовые и глинистые осадки, перемежавшиеся друг с другом.

Озерно-аллювиальная равнина, примыкающая к Таймырской и Сибирской сушам, в Притаймырской части низменности сложена разнозернистыми песками с прослоями глин, бурых углей и обломками обугленной древесины. Южнее, в Приенисейской части низменности, на-

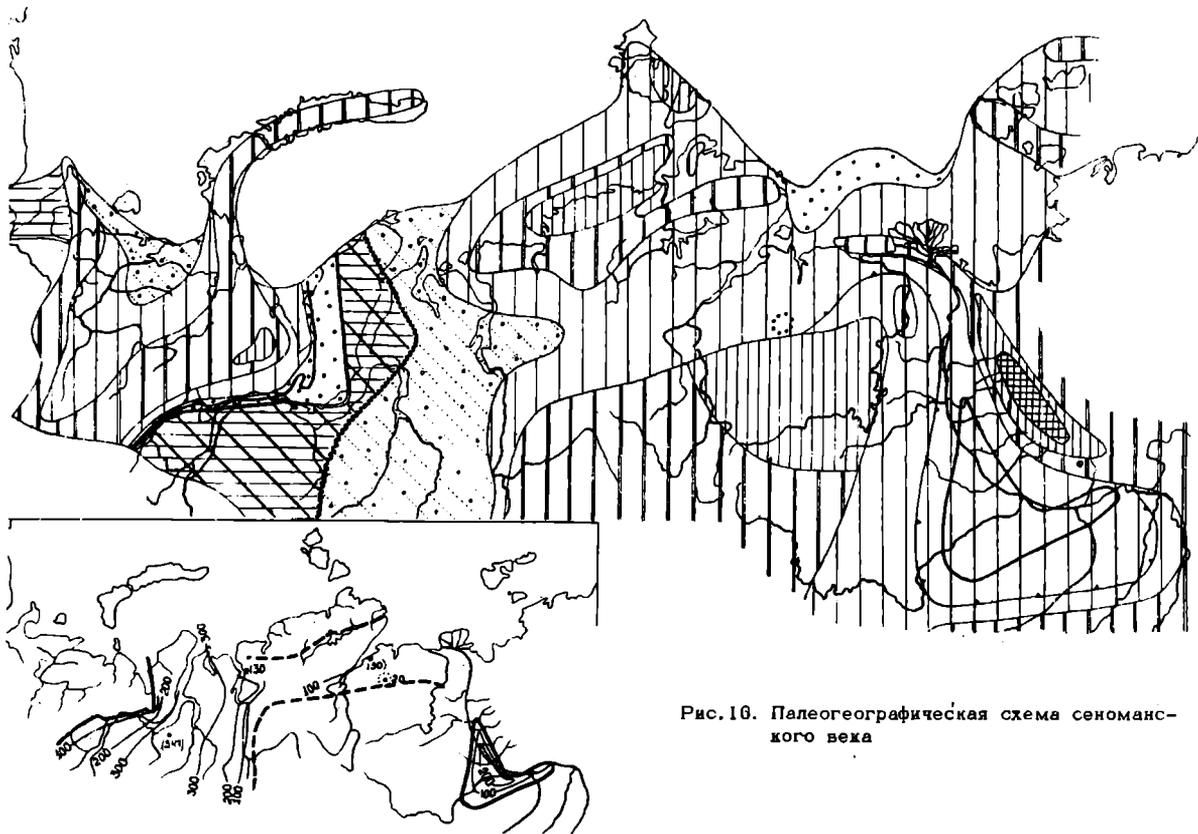


Рис.10. Палеогеографическая схема сеноманского века

накапливался неотсортированный песчаный материал с прослоями гравийных песков и гравия, с обломками угля, обуглившейся древесины и включениями янтаря. В районе Туруханска отлагались преимущественно пески, содержащие прослой глины (особенно в верхней части разреза), гравелистых песчанников и конгломератов.

Восточная прибрежная низменность, в целом, повторяет простирание предыдущей зоны и характеризуется накоплением преимущественно аллювиальных осадков. На Туруханско-Брмаковской площади в осадках наблюдается каолинизация, скопления бокситов и включения янтаря. В Усть-Енисейском районе в верхней части разреза встречаются зерна глауконита.

В Тазовском районе в течение сеноманского века происходило накопление песчаных, алевроитовых и глинистых пород с большим содержанием растительных остатков и включений янтаря. Отложения характеризуются невидержанностью отдельных пластов и разнообразной слоистостью. По данным изучения гранулометрического состава сеноманских пород по Тазовской и Уренгойской площадям, накопление осадков происходило в условиях крупных рек, авандельт, а также в лагунах и полузакмнутых морских заливах. По-видимому, сформированная в поздневаланжинское время в Тазовском и прилегающих к нему районах дельта крупной артерии существовала до сеномана включительно, хотя конфигурация и размеры ее с течением времени менялись. Изучение состава поглощенных катионов указывает на неустойчивость условий осадконакопления: на чередование опресненного и близкого к нормально-морскому режимов водной среды.

Верхняя часть сеноманского разреза характеризуется более глинистым составом осадков и появлением в самых верхах его богатого комплекса фораминифер, обитающих обычно в нормально морских бассейнах. Морской генезис этих осадков подтверждается также и наличием отдельных зерен глауконита. Приведенные данные с несомненностью указывают на то, что верхнемеловая трансгрессия на север в Сибирь началась в самом конце сеноманского века.

Между областями распространения прибрежных равнин располагался обширный мелководный опресненный бассейн, в котором накапливались довольно однообразные глинисто-алевритовые осадки. Почти полное отсутствие фауны дает основание предполагать, что морской бассейн этого времени в целом характеризовался опреснением. Однако, как показывают результаты палеонтологических определений (единичные фораминиферы, радиолярии, спикулы губок) и данные по изучению поглощенного состава катионов, в конце сеномана установился нормально-морской режим. Установление нормально-морских условий было обус-

довлено возобновлением связи Западно-Сибирского и Арктического бассейнов.

Мощности сеноманских отложений на Севере Западной Сибири увеличиваются до 326-347 м в центральной части низменности. Максимальное прогибание бассейна фиксируется на Таз-Нидинском между-речье.

В сеноманском веке произошли некоторые изменения в распределении высот областей сноса. Уральская суша в это время представляла собой невысокую денудационную равнину. По-прежнему для восточных районов Западной Сибири областями сноса оставались Таймыр, Сибирская платформа (в меньшей степени), Алтае-Саянская область и Забайкалье. Таймырская и Сибирская суши, по-видимому, в начале сеноманского века испытали значительное поднятие, что обусловило омоложение их рельефа и усиление эрозионной деятельности.

Палеогеографическая обстановка на территории Западной Якутии в начале сеноманского века, по сравнению с позднеальбским, по-существу не изменилась. Начавшееся еще в альбе поднятие основных областей размыта (Сибирской платформы, Алданского щита и Верхоянья) привело к резкому сокращению площади бассейнов седиментации. В основном осадконакопление происходило в южной части Приверхоянского прогиба и в прилежащих районах Вилюйской синеклизы. На северном склоне Сибирской платформы сеноманские отложения накапливались в районах к западу от Оленэка.

В начале сеномана (возможно с конца альба) в районе нижнего течения р. Вилюя существовал крупный озерный бассейн, который был бассейном стока как для рек, текущих со стороны Верхоянья и Сибирской платформы, так и текущих с юга, со стороны Алданского щита.

Обширная аллювиальная равнина, окаймлявшая этот бассейн, сменялась к югу и северо-западу денудационной равниной. С северо-востока к ней примыкала складчатая система Верхоянских гор.

Тектонические преобразования на границе ранне- и позднемоловой эпох сопровождались, видимо, магматической деятельностью не только в области Верхоянской суши, но и вдоль юго-восточного склона Сибирской суши. Об этом говорит присутствие в отложениях нижнего сеномана Вилюйской синеклизы и Приверхоянского прогиба галечникового материала разнообразного петрографического состава.

В пределах Анабаро-Хатангской впадины в сеноманском веке существовала аллювиальная равнина. Обширная территория к северу от Хатанга и до р. Оленэка (между Сибирской платформой и Верхоянскими горами) представляла собой, скорее всего, денудационную равнину, так как верхнемоловые отложения на всей этой территории отсут-

ствуют. По этой равнине протекала крупная речная артерия ; дельта реки располагалась в районе Усть-Енисейской впадины и постепенно отступала к востоку по мере развития трансгрессии туронского моря.

Появление в верхней части сеноманского разреза глинистых озерных и озерно-болотных накоплений говорит о начавшемся изменении палеогеографической обстановки уже во второй половине сеноманского века: значительно замедлилось поднятие областей сноса обломочного материала, соответственно повисился базис эрозии рек, изменился и их характер. В возникших небольших озерных бассейнах начал отлагаться более тонкий пластический материал.

В Якутии максимальное осадконакопление в сеноманском веке связано с областью Приверхоанского прогиба, где мощность сеномана составляет около 250 м.

**Т у р о н с к и й в е к.** С туронским веком связано начало новой обширной позднемеловой трансгрессии, первые признаки которой уже ощущались в конце подсеноманского времени. На севере Западной Сибири море подходило почти вплотную к современному Уралу, а на востоке - к Сибирской и Таймырской сухам (рис. 17). На юге оно уходило далеко за пределы рассматриваемой территории и через Тургайский пролив соединялось с великими морями СССР. Накопление морских осадков в пределах северной части низменности повсеместно происходило в условиях мелкого шельфа, по окраинам которого выделяются участки относительного мелководья. Берега этого моря, видимо, были приглубыми и достаточно изрезанными.

Осадки зоны мелководья в Приуралье сохранились только в бассейне р. Сныи, где формировалась толща мелкозернистых песков и алевритов с глауконитом. Осадки обогащены кремнеземом, который цементирует песчано-алевритовый материал. В песчаниках встречаются радиолярии, обломки ростров белемнитов и раковин киноперамов. Состав осадков и фауны дает основание предполагать незначительные глубины и нормальный солевой состав бассейна на этом участке.

К востоку от зоны мелководья глубины моря значительно возрастали, судя по обилию планктонных организмов (радиолярии, диатомеи). Поэтому широкое развитие кремнистых фаций в западной части Западно-Сибирского моря связывается не только с существованием холодного течения (Балабанова, Галеркина и др., 1959), но и с образованием крутого уступа, отделившего эту часть бассейна от зоны мелководья.

В центральной части туронского моря Западной Сибири формировались преимущественно глинистые осадки, среди которых в верхней

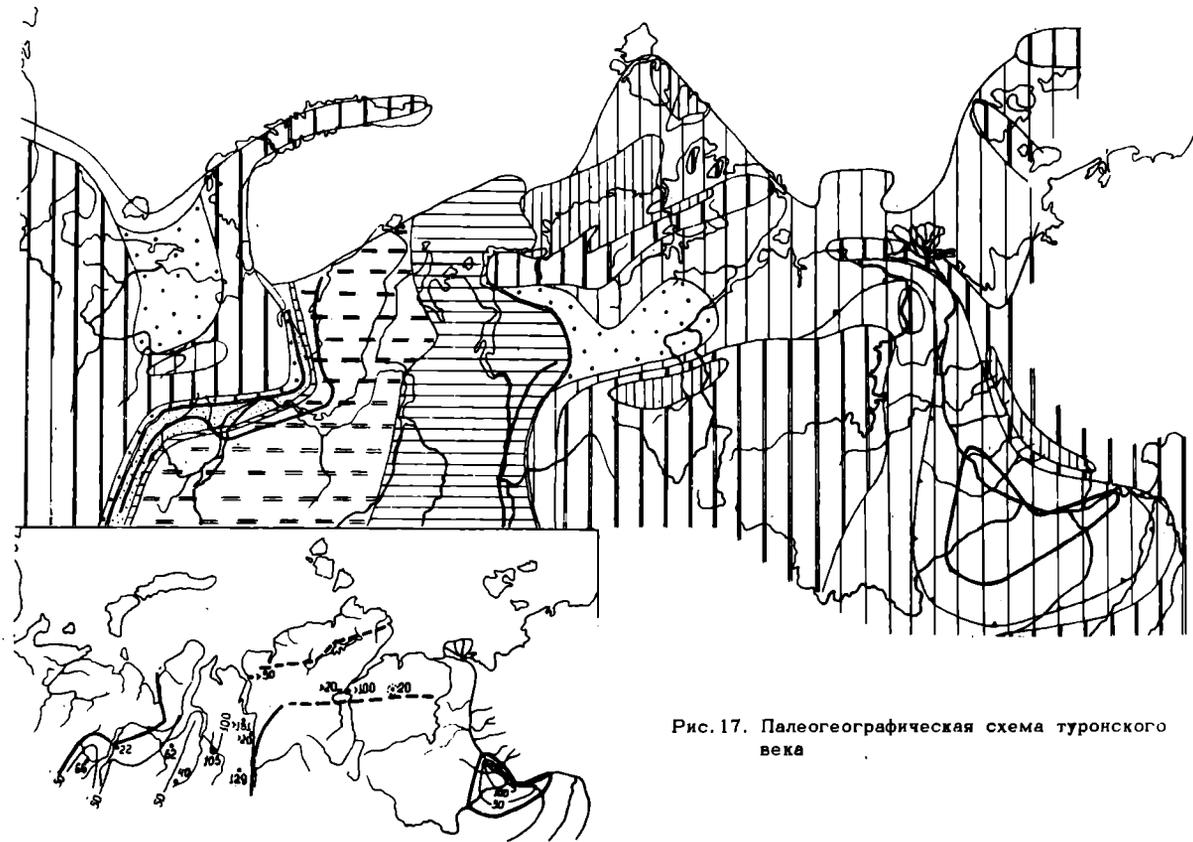


Рис. 17. Палеогеографическая схема туронского века

части появляются опоквидные глины. Несколько обособляется по режиму осадконакопления Чузельский район, где разрез представлен однообразной толщей глинистых алевроитов с глауконитом. По-видимому, этот литологический комплекс фиксирует относительно приподнятый участок морского дна.

Породы туронского возраста повсеместно содержат фораминиферы, радиолярии, спикулы губок и, реже, иноцерамы. Всё это указывает на нормальную соленость бассейна и сравнительно небольшие глубины. На основании изучения спикул губок, можно заключить, что температура придонных вод составляла 7-8°C (данные В.М. Колтуна). Видимо, низкими температурами морских вод, как полагает Г.Э. Козлова, можно объяснить отсутствие известковых фораминифер, главным образом, планктонных форм, и широкое развитие агглютинированных раковин, бентосных родов фораминифер, а также организмов с кремневым скелетом - радиолярий и кремневых губок.

В восточной части туронского моря, вдоль Таймырской суши в условиях мелководья происходило накопление преимущественно песчаных осадков с редкими прослоями глин и алевролитов, а в непосредственной близости от суши с включениями галечного материала. В северо-восточной части Западно-Сибирского бассейна (районы Джангоды, Чайки и Нижней Арапы) пески характеризуются разнообразной слоистостью со следами взмучивания, содержат включения обломков облужившейся древесины и иноцерамов. Накопление осадков в данной части моря происходило в условиях мелководья. К западу от зоны мелководья, судя по характеру осадков (преобладание алевроитов и глин с подчиненными прослоями фосфоритов) бассейн характеризовался относительно большими глубинами. В Турухан-Ермаковском районе в это же время формировались более грубозернистые осадки. По всему разрезу встречается фауна. Общий облик туронских пород и встречающаяся в них фауна фораминифер и иноцерамов говорит о сравнительно небольших глубинах морского бассейна.

В Тазовском районе в раннетуронское время происходило накопление преимущественно глинистых осадков, а в поздетуронское время - глинистых и алевроитовых пород. Наличие битуминозных аргиллитов в основании разреза, по-видимому, свидетельствует о застойном режиме вод на этом участке бассейна в начале туронского века.

В целом, восточная часть туронского бассейна характеризовалась накоплением преимущественно песчаного и алевроитового материала, что говорит о мелководном характере туронского моря, и о значительном поступлении обломочного материала с прилегающих суш.

Мощности туронских отложений в Приуральской части низмен-

Мощности туронских отложений в Приуральской части низменности очень постепенно увеличиваются от обрамления в сторону низменности до 62 м. В южной части Северо-Сосьвинского мегавала намечается возрастание мощностей до 65 м и более, что указывает на сравнительно большое прогибание этой территории в туронском веке. В восточной части низменности максимальные мощности (до 120 метров) приурочены к Тазовскому и Усть-Енисейскому районам.

В областях сноса существенных изменений не произошло. В это время они представляли собой невысокие, слабо расчлененные денудационные суши. Судя по характеру осадков, Урал, по сравнению с восточными обрамлениями, был более снивелирован.

В Западной Якутии седиментационный бассейн в туронском веке, возможно, несколько расширился. В южной части Приверхоанского прогиба и в Вилюйской синеклизе по-прежнему накапливались аллювиальные и озерные, преимущественно песчаные осадки. В отличие от сеноманских отложений, несколько увеличивается роль глинисто-алевритовых пород, особенно в Нижне-Вилюйском районе. По-видимому, в туронском веке здесь продолжал существовать крупный озерный бассейн (возможно, ряд мелких озер). Обилие сидеритов и значительная каолинизация пород говорят о физико-химической обстановке туронского века, близкой обстановке конца аптского - начала альбского веков.

В Хатангской впадине, судя по характеру осадков (Сакс и др., 1959), развиты преимущественно дельтовые фации - как надводной, так и подводной ее частей. Таким образом, в результате трансгрессии туронского моря с запада, область преимущественного распространения дельтовых фаций смещается из Усть-Енисейского района в район Хатангской впадины.

Как и в сеномане, область максимального осадочного накопления была Приверхоанье. Мощность турона составляет здесь около 150 м и постепенно уменьшается в западном направлении.

К о н ь я к с к и й и с а н т о н с к и й в е к а. На севере Западной Сибири позднемиоценовая трансгрессия, начавшаяся в туроне, достигла своего максимума в сantonский и кампанский века<sup>x)</sup> (рис. 18). Палеогеографическая обстановка этих веков мало изменилась по сравнению с туронским. Исключением является лишь северозападная часть рассматриваемой территории, где вместо Уральской суши в результате проникновения моря возник архипелаг островов с широкими проливами, через которые осуществлялась связь Западно-Сибирско-

х) С учетом имеющихся данных по южным районам низменности, максимум трансгрессии падает на кампанский век.

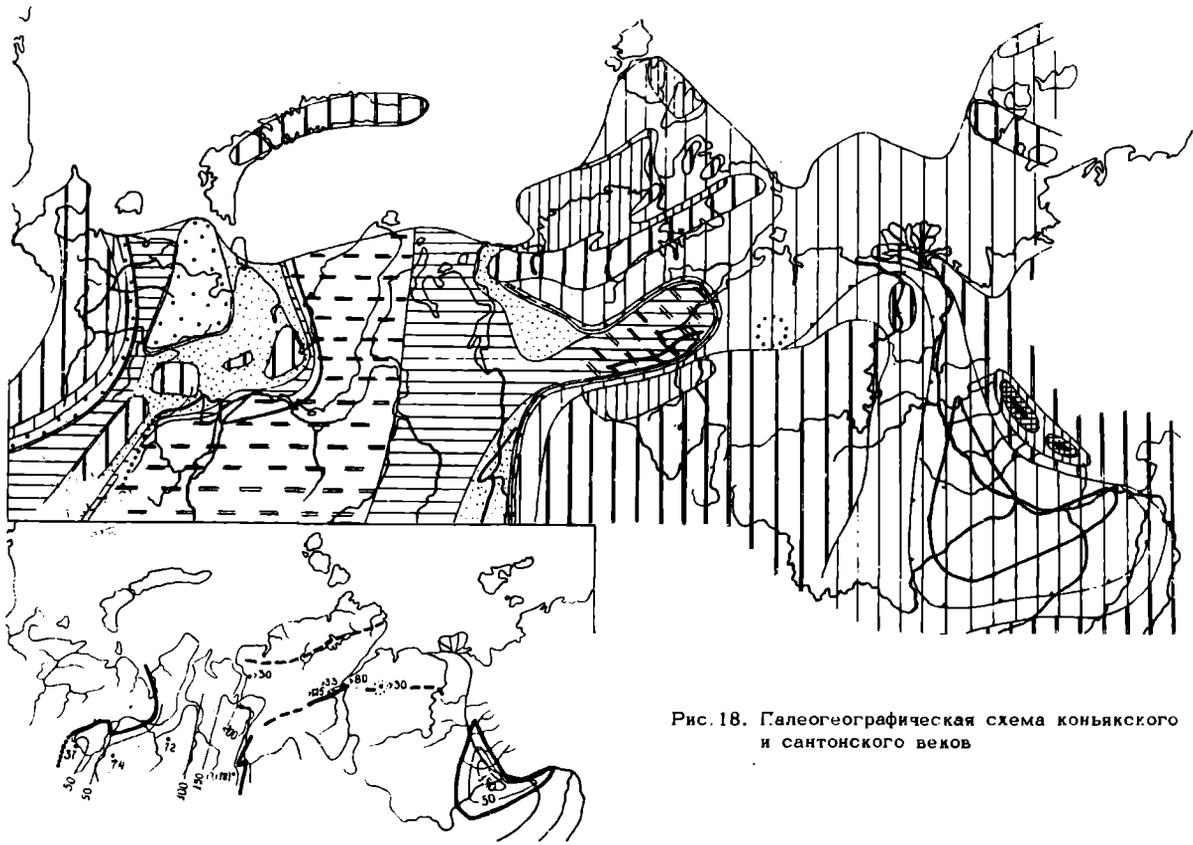


Рис. 18. Палеогеографическая схема коньякского и сантонского веков

го моря с морем севера Русской платформы.

В зоне Уральского мелководья, охватывающего как западный, так и восточный склоны современного Урала, отлагались преимущественно глауконитово-кварцевые песчаники и алевролиты, сцементированные опалово-глинистым цементом.

На западном склоне Урала в районе Усинско-Роговского между-речья среди песчаников встречаются прослой конгломератов, гравелитов, опок, глинистых опок (Василенко, Миклухо-Маклай, 1964).

В отложениях коньякского возраста содержатся фораминиферы, представленные преимущественно формами с известковистыми раковинами из семейства *Lagenidae*. Кроме фораминифер, встречаются радиолярии, спикулы губок, зубы и позвонки рыб, обломки пелеципод.

В бассейне р.Синя (восточный склон Приполярного Урала) в коньякское время происходило накопление песчано-алевритовых осадков, содержащих кремнистый материал. Фораминиферы в этих отложениях охарактеризованы комплексом с *Discorbis sibiricus*, в большом количестве присутствуют радиолярии, по составу аналогичные встречаемым на западном склоне Урала (бассейн р.Усы).

Состав фауны и характер осадков указывает на условия верхней части сублиторали (с глубинами до 50 м). На небольшие глубины бассейна указывает преобладание среди донных фораминифер известковистых форм, а также плохая сохранность фауны, являющаяся следствием приливно-отливных движений. В.М. Колтуном было определено много обломков крупных спикул плохой сохранности, среди которых встречаются различные формы спикул из бореального и теплолюбивого комплексов. В сантонское время теплолюбивый комплекс не представлен. Присутствие этих комплексов (бореального и теплолюбивого) В.М. Колтун связывает с наличием течений, причем, судя по составу спикул, преобладающим течением было южное, т.е. с севера на юг.

По данным Д.Д. Чудинова, В.М. Тале и М.С. Чуванова (1958), среднегодовая температура в морском бассейне (бассейн р.Синя), установленная по роострам белемнитов методом точной палеотермометрии в сантонский век, равнялась  $10,5^{\circ}$ . По составу спикул губок она не превышала  $7-8^{\circ}$ .

К востоку от зоны Уральского мелководья, в полосе от Мукинского Урала до бассейна среднего течения р. Сев. Сосьвы, происходило накопление опоквидных глин, опок и глауконитовых алевролитов.

В Подуйско-Казимском районе отлагались преимущественно опоквидные глины. Наличие пелеципод, фораминифер, радиолярий и кремневых губок свидетельствует о том, что эта часть моря характеризу-

валась нормальной соленостью и глубинами не более 200 м.

На площади распространения опоконидных глин выделяется изолированный участок (Чуальский район), где в условиях мелководья накапливались исключительно глауконитовые алевриты. Присутствующие в осадках известковистые фораминиферы по составу аналогичны распространяемым в зоне Приуральяского мелководья (бассейн р. Сня)..

В центральной части бассейна в коньякский и сантонский века отлагались преимущественно глинистые осадки.

Восточнее (район пос. Тазовское) в условиях нормально морского режима формировалась толща глинисто-алевритовых пород с единичными прослоями опоконидных глин.

Восточнее, в Усть-Енисейском районе, и далее на север, до пос. Воронцово, а на юге простираясь неширокой полосой параллельно среднему течению р. Таз, по данным Е.П. Колокольцевой, отмечается развитие песчано-алевритовых пород с прослоями глин и фосфоритов желвакового типа. Судя по активному образованию желваковых фосфоритов, глубины осадконакопления колебались от 50 до 100-150 м. Относительно мелководный характер бассейна на этом участке подтверждается также текстурой пород (следы взмучивания), встречающимися здесь иноперамами и фораминиферами (~~некоторые из Leptocididae, которые обычно обитают на небольших глубинах в хорошо перемешанной воде~~).

Вдоль окраин Таймырской и Сибирской суши осадконакопление происходило в условиях морского мелководья. В районе Пясинско-Джаггодского междуречья отлагались преимущественно пески с прослоями глин, гравия, алевритов, известковистых песчаников и фосфоритов. Присутствуют обломки обугленной древесины. Осадки содержат зерна глауконита. В Турухан-Ермаковском районе формировались пески, песчаники и глины, горизонтально и косослоистые, с редкими маломощными прослоями гравийников и лигнитов. В осадках встречаются пеллециподы и гастроподы. Наличие грубообломочного материала в породах указывает на периодическую активизацию гидродинамического режима. Среда осадконакопления в зоне мелководья, судя по наличию глауконита и лептохлорита, была, в основном, слабо окислительной. Следует отметить, что для восточной части низменности отмечается некоторая регрессия моря в коньякском веке, которая сопровождалась незначительным сокращением площади моря и усилением накопления песков. В сантонский век вновь произошло расширение границ моря, которое проникло в Хатангскую впадину.

В целом Западно-Сибирское море в коньякский и сантонский века представляло собой бассейн бореального типа с нормальной соле-

ностью вод. На севере оно имело связь с Арктическим бассейном, на западе с морем севера Русской платформы, а ~~на юге через Тургайский пролив, соединялось с южным морем.~~

Характер распределения мощностей осадков в коньякском и сantonском бассейнах был крайне неравномерен. В западной его части отмечается очень постепенное увеличение мощностей от единиц метров (в прибортовой части) до 70-80 м (в центральной). В восточной части порядок мощностей (по сравнению с западной частью бассейна) резко увеличивается. Максимальное прогибание испытывает Усть-Енисейский район, где мощность осадков достигает 340 м.

Области сноса в коньякское и сantonское время были такими же снивелированными, как и в туроне. В их пределах продолжалось интенсивное химическое выветривание, подтверждением чему являются сохранившиеся в настоящее время коры выветривания верхнемелового возраста на Полярном и Приполярном Урале.

Как и в предшествующие века позднего мела, осадконакопление в коньякском и сantonском веках в Западной Якутии происходило на сравнительно небольшой площади.

В связи с начавшимся поднятием Верхоянья и Сибирской суши, сопровождавшимся магматической деятельностью, и, соответственно, усилившимся размывом областей сноса обломочного материала, в северо-западную часть Вилюйской синеклизы и в область Приверхоянского прогиба начал поступать более грубозернистый песчаный и галечниковый материал с гальками разнообразного петрографического состава: кварцитовых, кремнистых пород, кварцевых порфиров, изредка граниты и трахиты, а также песчаников, туфопесчаников, глинистых сланцев и мергеля.

Ввиду значительной удаленности области денудации, расположенной к югу от Вилюйской синеклизы, отложения коньякского и сantonского ярусов южнее р. Вилюя характеризуются большей выветренностью (песчаники сильно каолинизированы), отсутствием галечникового материала и сидеритов.

~~В восточной части Вилюйской синеклизы и в подлежавших районах Приверхоянского прогиба в коньякском и сantonском веках продолжал, видимо, существовать огромный прасловодный бассейн, возможно, ряд крупных бассейнов. Озерная равнина переходила в аллювиальную и затем денудационную равнину.~~

По-существу не изменилась палеогеографическая обстановка, по сравнению с туронским веком, в более северных районах Западной Якутии.

В Хатангской впадине продолжалось накопление преимущественно

дельтовых фаций (песчаники, алевролиты и глины с примесью обугленного растительного материала, отпечатками флоры, зернами янтаря и гальками сидерита), а также прибрежно-морских и прибрежно-континентальных. В верхнем сантоне море несколько трансгрессирует на восток. ~~Морской, по мнению В. Н. Сакоу (1958) ограниченный, бассейн - простирался почти до бассейна р. Двоней России.~~ В нем отлагались глины и алевролиты с подчиненными прослоями песков. Присутствие в осадках большого количества иноцерамов и отпечатков флоры говорит о колебании береговой линии бассейна.

Дельта Палеолены в позднем сантоне отодвинулась, видимо, дальше к востоку.

К а м п а н с к и й в е к. В кампанский век палеогеографическая обстановка в целом мало изменилась по сравнению с коньякским и сантонским веками (рис. 19). На всей территории севера Западной Сибири продолжал существовать морской бассейн, который на востоке заходил в Хатангскую впадину, а на западе через проливы соединялся с морем севера Русской платформы. На севере существовала широкая связь с Арктическим бассейном, а на юге - через Тургайский пролив - с южными морями.

Пространственное распределение фаций в целом унаследовано от предыдущих веков. Участки прибрежного мелководья, по-прежнему, тяготеют к площади Уральского архипелага и к берегам Сибирской и Таймырской суши, сменяясь в глубь бассейна осадками собственно мелкого шельфа. В западной краевой части кампанского бассейна (на участке, простирающемся полосой вдоль Приполярного Урала, между пос. Усть-Манья - на севере и средним течением р. Сня - на юге) происходило накопление диатомовых осадков с прослоями исковок и опоковидных глин вдоль берега (район Хурумпауля). Условия, существовавшие в этой части морского бассейна, благоприятствовали пышному развитию организмов с кремневым скелетом: диатомей, радиолярий, губок и в значительно меньшей степени - фораминифер с песчанистой раковинной. В районе Усть-Маньи в осадках встречаются остатки пелеципод и аммонитов. Сохранность скелетов радиолярий и диатомей очень хорошая. Они представлены разнообразными видами и большим количеством особей.

Накопление диатомовых илов в современных морях обусловлено необычайно большой численностью диатомей в поверхностном слое воды. Обычно высокой продуктивности фитопланктон достигает на участках подъема к поверхности глубинных вод, обогащенных элементами, необходимыми для жизнедеятельности организмов (кремнекислота, нитраты, фосфаты).

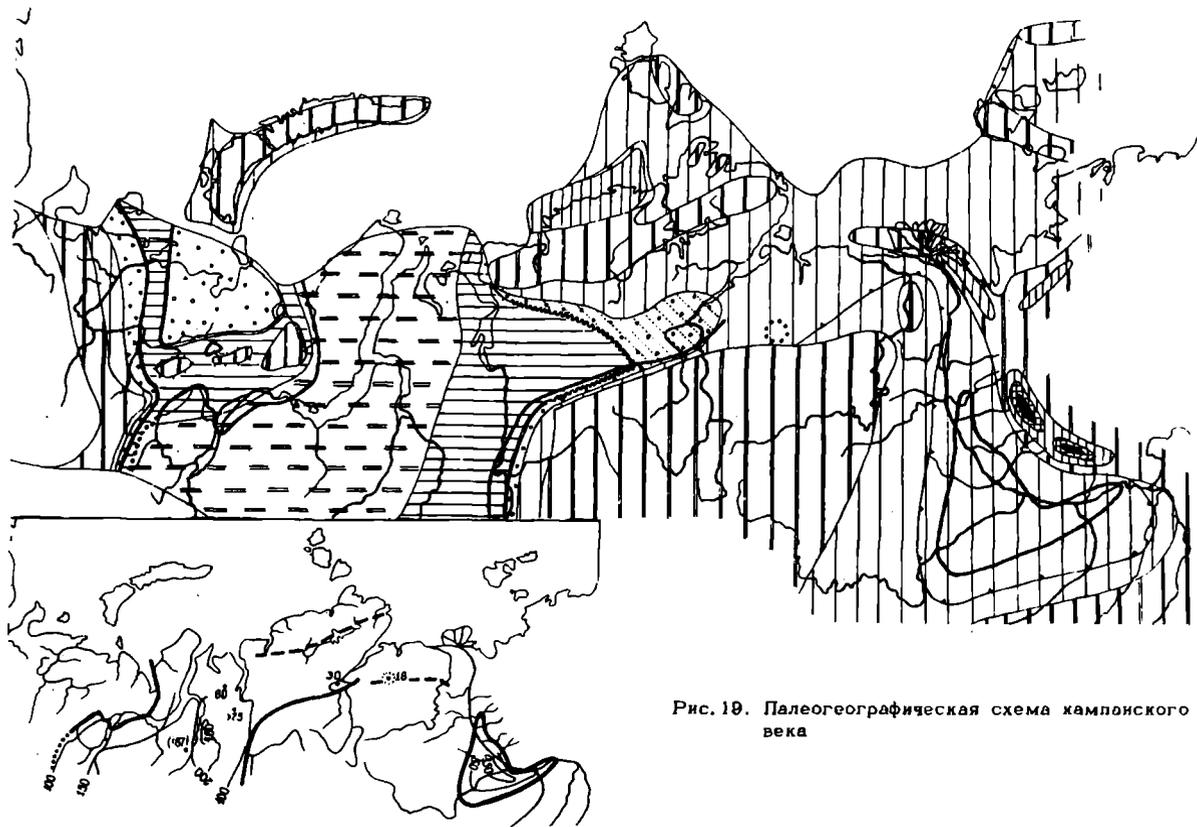


Рис. 19. Палеогеографическая схема хампанского века

По-видимому, образование диатомовых пород в Западной Сибири тесно связано с особенностями гидродинамического режима и, в основном, с наличием вертикального плотностного перемешивания вод. В.М. Колтун для кампанских отложений Приуралья (бассейн р. Сняя) установил два противоположно направленных течения: холодного, идущего из Арктического бассейна и теплого - из южных морей. При столкновении их происходило интенсивное перемешивание вод, сопровождавшееся подъемом к поверхности глубинных вод, обогащенных биогенными элементами.

К востоку от зоны диатомовых пород, на северо-западе низменности, в районе нижнего течения р.Оби, распространены опоковидные глины и опоки, содержащие радиолярии<sup>X</sup> и полурасщепленные остатки грубопанцирных диатомей. Значительное содержание фораминифер отмечается для позднего кампана. Встречаются фораминиферы (особенно, в позднем кампана), представленные преимущественно песчанистыми формами с толстой и грубозернистой стенкой раковин, значительно реже присутствуют известковистые формы. Среди песчанистых форм определены рода *Elphidium*, *Elphidium*, *Elphidium*, *Elphidium* и другие, которые обитает в современных арктических морях. Радиолярии также представлены крупными массивными раковинами со слабым развитием игл или полным их отсутствием. Такие особенности раковин В.Н.Ветина связывает с относительно низкими температурами, существовавшими в бассейне. Об умеренно бореальном режиме рассматриваемого участка морского бассейна и о небольшой его глубине свидетельствуют и результаты изучения спикул губок. Глубина бассейна здесь, согласно данным В.М.Колтуна, не превышала 100-150 м, а температура в бассейне составляла примерно 6-8°С.

В Чульском районе осадконакопление происходило в неустойчивых условиях, что привело к чередованию в разрезе опоковидных глин и осадков, не содержащих кремнистого материала.

В центральной части бассейна отлагались глины без примеси кремнистого материала, а восточнее, в Тазовском районе - глины с прослоями глинисто-алевритовых осадков. Характер фауны указывает на существование здесь нормально-морского режима.

В бассейне р.Танама в течение кампанского века происходило накопление опоковидных глин с прослоями алевритов (Сакс, Ронкина, 1957). В раннем кампана для этого района отмечается активное фауна<sup>X</sup> В опоках и опоковидных глинах, по данным Г.Э.Козловой, количество видов радиолярий уменьшается в 2-3 раза, при этом почти полностью исчезают сферические и ларкоидальные формы.

фатообразование. Присутствующие в породах обломки иноцерамов и лопатиний, фораминиферы, представленные исключительно песчаными формами, диатомовые водоросли и радиолярии, дают основание полагать, что формирование опоковидных пород в данном участке бассейна происходило в условиях, очень сходных с Приуральскими районами. Глубины бассейна, видимо, здесь также превышали 100 м.

В Притаймырском районе, в условиях прибрежного мелководья накапливались преимущественно песчаные мелкозернистые осадки с прослоями, состоящими из стяжений фосфоритово-карбонатных пород, к которым приурочены лопатинии (данные Е.П. Колокольцевой). Южнее, в Турухан-Брмаковском районе в зоне мелководья шло накопление железорудной толщи, сложенной преимущественно песками, песчаниками (в разной степени обогащенными лептохлорит-гидрогетитовыми оолитами и цементирующей массой того же состава) с прослоями глин, алевролитов и осадочных железных руд. В отдельных прослоях встречаются единичные бобовины бокситов и гравийно-галечный материал. Образование гидрогетит-лептохлоритового цемента в песчаниках свидетельствует о окислительной обстановке осадкообразования. Присутствие в небольшом количестве гравийно-галечного материала указывает на усиление в отдельные периоды привноса материала с суши. Из фауны встречаются единичные обломки пелеципод и бакулитов. Фораминиферы представлены обедненным комплексом, в котором, наряду с известковистыми формами, присутствует и песчанистые.

К западу от мелководья располагалась часть бассейна, формирование осадков в которой происходило на относительно больших глубинах (примерно до 100 м). Она простирается от р.Пясины на востоке до среднего течения р.Таз - на западе. Юго-восточной ее границей является Турухан-Брмаковский район. На междуречье рек Енисея и Солёной (район Малохетского вала) накапливались алевролитовые и глинистые осадки с прослоями песчаников.

~~В целом кампанское море повсеместно характеризовалось пористыми морскими равнинами, с глубиной бассейна на протяжении 200 м. Мощность осадков очень постепенно увеличивается от Уральского обрамления к центру низменности. Максимальное прогибание испытывает Тазовский район, где мощность осадков достигает 500 м. Восточная часть бассейна в целом характеризуется относительно небольшими мощностями (порядка 70-100 м).~~

Области сноса в кампанском веке, как и ранее, представляли собой невысокие денудационные равнины, в пределах которых широко развивались процессы химического выветривания. Повышенные концентрации кремнезема, присутствие фосфоритов, глауконита и лептохлоритов

тов в осадках подтверждают правильность этого вывода.

В кампанский век осадконакопление в Западной Якутии происходило, по-существу, в тех же районах, что и в предыдущие века. Отличаются кампанские отложения менее грубозернистым составом песчаников и появлением прослоев глинисто-алеуритовых пород. По всей видимости поднятие главных областей размыва, таких как Сибирская суна и Верхоянье, в это время почти прекратилось. Основное развитие получили процессы нивелировки их рельефа.

По-прежнему обширный район, охватывающий Вилюйскую синеклизу и южную часть Приверхоянского прогиба, представлял собой озерно-аллювиальную равнину, наиболее интенсивное осадконакопление в пределах которой происходило в Динденской впадине. Мощность кампанских отложений составляет здесь около 150 м.

На территории Хатангской впадины в кампанском веке существовал морской бассейн, в котором отлагались преимущественно глинистые и алеуритистые осадки с резко подчиненными прослоями песков, содержащих глауконит.

Области денудации, располагавшиеся к северо-западу и к юго-востоку от Хатангского моря, судя по характеру кампанских отложений, были в значительной степени сивелированы.

**М а а о т р и х т с к и й в е к.** В маастрихтский век на севере Западно-Сибирской низменности продолжал существовать открытый морской бассейн (рис. 20), хотя, по сравнению с кампаном, это море характеризовалось значительным обмелением и сокращением площади.

В Приуральской части море очень близко подходило к современному Уралу, но тонкий состав осадков, по-видимому, свидетельствует о том, что между областями размыва и окраинами моря существовала озерно-аллювиальная низменность, в пределах которой происходила аккумуляция более грубозернистых осадков.

В Ляпинском районе, в условиях нормально-морского режима, формировались диатомовые осадки.

Восточнее зоны развития диатомовых пород, в районе бассейна р. Сев. Сосьвы, в условиях неустойчивого гидродинамического режима, отлагались как опоквидные осадки, так и осадки, не содержащие кремнистого материала. Микрофауна в них редка, причем фораминиферы представлены преимущественно песчанистыми формами, стенки раковин которых состоят из грубозернистого материала. Присутствуют здесь и радиолярии, но они обычно имеют плохую сохранность. По-видимому, это был мелководный и незначительно удаленный от берега участок бассейна, характеризовавшегося нормальной соленостью. В

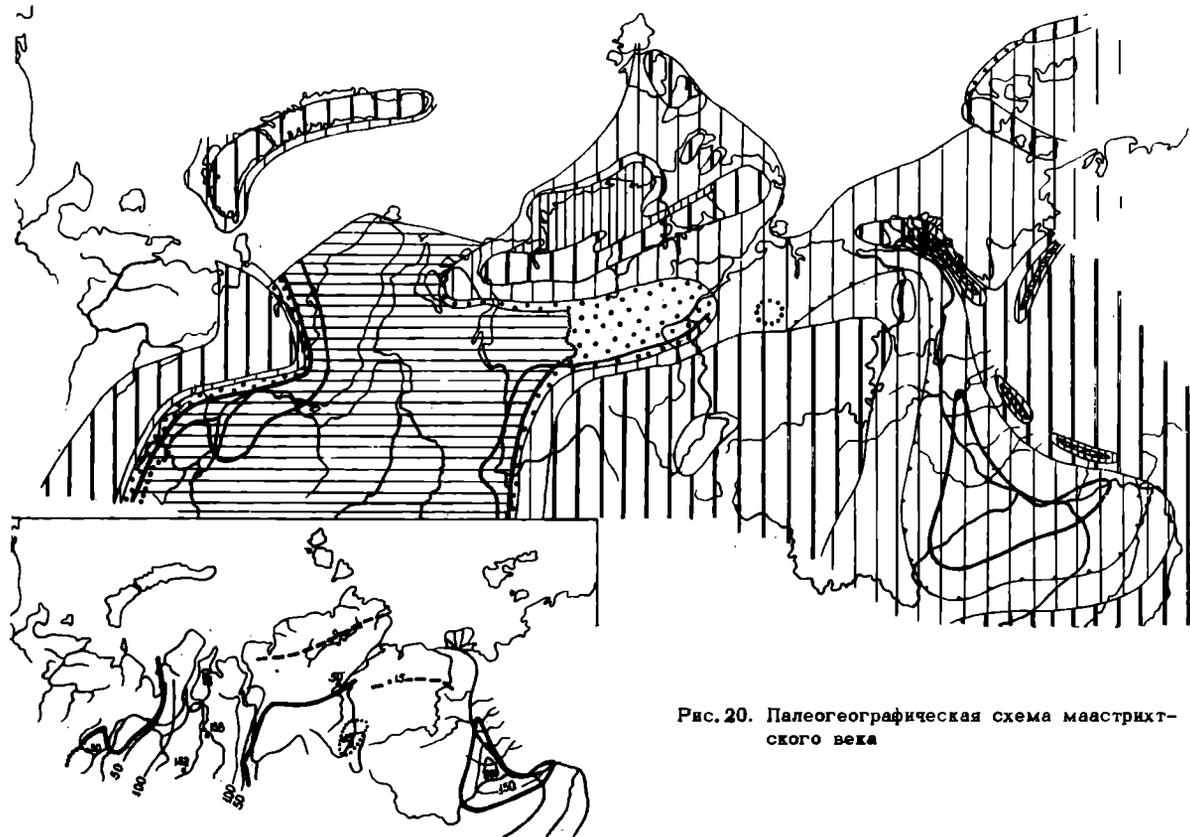


Рис. 20. Палеогеографическая схема маастрихтского века

пределах которого довольно активно сказывалось влияние течений.

На обширной площади, ограниченной на западе нижним течением р. Оби, а на востоке - бассейном р. Пур, происходила аккумуляция преимущественно глинистых осадков, и лишь в западной ее части (районы пос. Таночка и Яр-Сале) накапливались ~~спонгиозные глины. Наличие маломощных, быстро выклинивавшихся прослоев и стяжений, пористых пород среди глинистых отложений маастрихтского возраста, можно по-видимому объяснить изменением температурного режима (нагорного похолодания) в бассейне оседания, что способствовало выпадению из растворов солей кальция. Видимо этому благоприятствовала щелочная среда, существовавшая в данной части бассейна. В районе пос. Антипатта обособляется небольшой участок бассейна, характеризующийся накоплением более грубозернистых осадков, что, по всей вероятности, следует связывать с более активным гидродинамическим режимом в данной части бассейна (наличие течений).~~

Восточнее, ~~в Таровском районе~~, на относительно меньших глубинах, что подтверждается литологическим составом пород и комплексом фораминифер, происходила аккумуляция глинистых и алевроитовых осадков.

~~В рассматриваемой части морского бассейна обилие полициклических, гастроподов, остракод, фораминифер (преимущественно с карбонатной раковиной). В большом количестве присутствуют водоросли. Воды моря были насыщены аммонитами и белемитами. Такое разнообразие фауны свидетельствует о существовании в бассейне нормально морских условий и о небольших его глубинах. Последнее подтверждается наличием остракод, а также богатого и разнообразного комплекса преимущественно известковистых фораминифер.~~

Вдоль Таймырской и Сибирской суш развиты песчано-алевритовые осадки, формировавшиеся в условиях прибрежного мелководья. В бассейне р. Танама и в междуречье рек Енисей и Солея в раннемаастрихтское время отлагались преимущественно алевритовые осадки с прослоями фосфоритов, сменившиеся в позднем маастрихте, в основном, песками. ~~Фауна в осадках маастрихта представляла палеогеном и бакунием. Преобладают крупные самостоятельные формы.~~

Литологический состав пород и характер фауны говорят о мелководности данной части бассейна. Воздействием волнений можно объяснить наличие косой и волнистой слоистости, а также скопления слюды и обугленного растительного детрита по плоскостям наложения.

В Турухан-Ермаковском районе в маастрихтский век продолжала формироваться та же железорудная толща, что и в кампанском веке. Таким образом, в маастрихтском веке весь север Западной Сибири заня-

мал морской бассейн с относительно небольшими глубинами. В ~~этом бассейне имели широкое развитие воды Арктического моря, которые подвинулись на юг под влиянием оползательных пород. Влиянием теплых вод, поступающих со шельфов морей, видимо, следует объяснить присутствие значительного количества известковистых фораминифер в отложениях маастрихтского возраста на севере Ланденской впадины. Мощности маастрихтских отложений испытывают тенденцию к постепенному возрастанию в направлении от краевых частей к центру бассейна. Наиболее интенсивно прогибалась северная часть бассейна (район Антипатты и Трехбугорного), где мощность осадков составляет 200-220 м.~~

Области сноса в маастрихте сохраняли тот же характер, что и ранее. Таймырская суша, судя по ~~состоянию денудационных поверхностей, представляется поднятой Сибирью.~~

Отложения маастрихта и дания развиты в Западной Якутии на сравнительно небольшой территории в пределах Линденской впадины и смежных с ней районов Приверхоанского прогиба. Осадконакопление происходило здесь в сравнительно небольших озерных бассейнах, в поймах и руслах рек с довольно спокойным течением, что благоприятствовало не только накоплению тонкозернистых песчаных и глинисто-алевритовых осадков, но даже образованию торфяников.

Общее поднятие территории в конце (?) маастрихта привело к дальнейшему сокращению площади седиментационного бассейна. При этом в значительной мере были уничтожены ранее отложившиеся осадки.

В связи с начавшимся поднятием областей размыва усилилась эрозионная деятельность рек, что обусловило вынос в бассейны осадконакопления более крупнозернистого песчаного материала. Это поднятие сопровождалось, видимо, проявлениями магматизма.

Мощность маастрихта и дания в Линденской впадине до 200 м.

~~В Ланденской впадине отложения маастрихта также имеют очень ограниченное распространение, выполняя только ее центральную часть. Они представлены песчано-глинистыми осадками, мощностью 40 - 50 м, с прослоями бурных углей. Судя по характеру отложений, преобладанию мелкой тонкой косои слоистости, наличию лигнитов, включений угля и растительных остатков, присутствию галек траппов - здесь существовали лагуны и дельтовые устья ~~сводчатых лагун.~~ Образовавшаяся в Хатангской впадине лагуна в конце маастрихтского века постепенно утратила связь с морем. В дальнейшем на месте этой лагуны остался ряд засоленных озер; на засоление указывает состав поглотенного комплекса маастрихтских отложений.~~

Отсутствие более молодых, чем маастрихтские, отложений в Хатангской впадине говорит о продолжавшемся поднятии этой территории в да-

нии и в более позднее время. Это явилось причиной перемещения русла Палеолены в восточном направлении, которая с этого времени должна проложить себе путь на север.

Большой материал по меловым отложениям Севера СССР, полученный за последние годы, дает возможность наметить основные особенности образования осадочных толщ в рассматриваемом регионе. К числу этих особенностей относятся: изменения по разрезу и в пределах отдельных структур величин бассейнов осадконакопления, мощностей, литологического и фациального состава осадочных толщ, а также оценка влияния размеров, интенсивности прогибания и палеогеографии бассейнов на мощность, литологический состав и распределение фаций.

Для решения поставленных задач был использован так называемый "объемный метод", разработанный А.Б.Роновым (1949, 1961) и примененный А.Б.Роновым и В.Е.Ханым (1960, 1962, 1964) для ряда периодов палеозоя и мезозоя земного шара.

Конечно, количественные данные, полученные в результате применения "объемного" метода не имеют абсолютного значения - неполнота сведений о мощностях осадочных толщ (особенно в наиболее глубоких впадинах закрытых районов), искажение во времени истинных размеров бассейнов седиментации, уплотнение и перераспределение осадочных пород, невозможность точного учета погружения при некомпенсированном осадконакоплении - все это заставляет считать полученный цифровой материал лишь объективной основой для тех или иных выводов и сравнений.

Вся, чрезвычайно трудоемкая, работа по обсчету карт выполнена техником-геологом В.П.Павловым.

---

На Севере СССР от Тимана до Лены располагались крупнейшие бассейны седиментации юрского и мелового периодов. Даже без учета полной (большей по площади) половины Западной Сибири, территории седиментационного бассейна (в пределах современного материка) превышала в отдельные века 2,3 млн. кв. км.

Общая площадь осадконакопления существенно и закономерно изменялась во времени (рис. 21). В ранней пре и аалене отмечается непрерывное увеличение размеров бассейна седиментации, связанное с

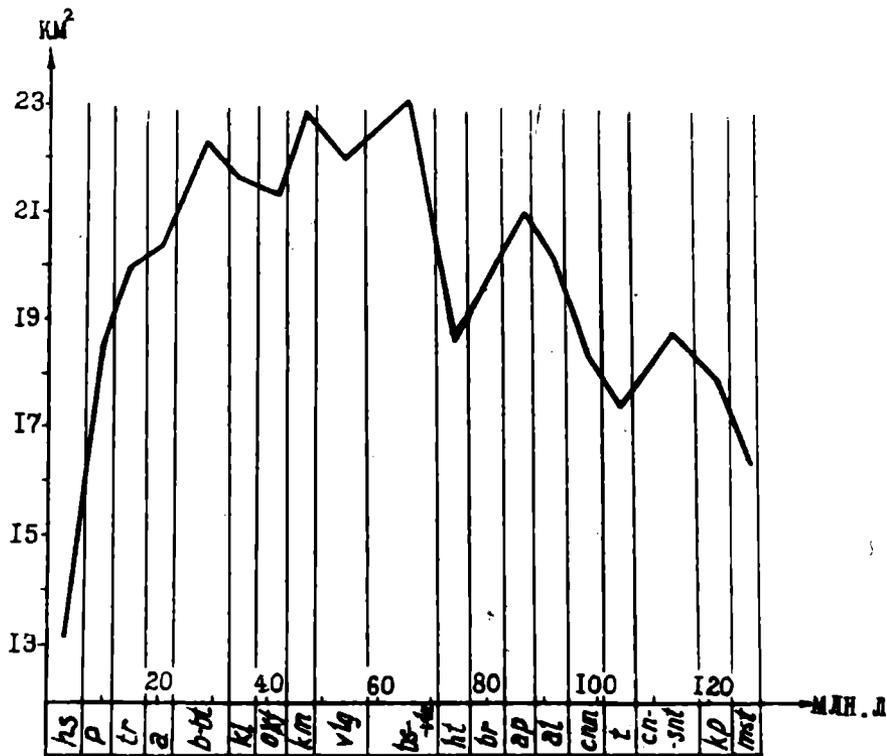


Рис. 21. Изменение площади осадконакопления на Севере СССР в юрском и меловом периодах

постепенным вовлечением в прогиб западной части региона (Западная Сибирь, Тимано-Уральская область). Начиная с байоса и до валанжина седиментационный бассейн имеет максимальные, сравнительно стабильные, размеры от 2,1 до 2,3 млн.км<sup>2</sup>. Затем происходило постепенное его сокращение до 1,6 млн.км<sup>2</sup> за счет уменьшения площади осадконакопления на востоке региона (Хатангско-Ленское междуречье, басс. р.р.Лены, Вилюя, Айдана). Эта же тенденция не менее отчетливо проявляется и при рассмотрении не общей, а сохранившейся до настоящего времени площади бассейна осадконакопления.

Площадь морских бассейнов (рис.22) также в целом возрастает от геттанга до аалена (от 150 до 650 тыс.км<sup>2</sup>), затем несколько сокращается в байос-бате и достигает максимума в поздней яре - валанжине (1,0-1,4 млн.км<sup>2</sup>). Далее в раннем мелу-сеномане площадь моря резко сокращается, но, начиная с турона, вновь возрастает, составляя 800-900 тыс.км<sup>2</sup>.



Приведенные расчеты показывают, что в целом площади морских бассейнов увеличиваются при возрастании общей площади осадконакопления, в то время как подобных же зависимостей для размеров пресноводных и солоноватоводных бассейнов не устанавливается<sup>х)</sup>. Иными словами, можно полагать, что по мере того, как море захватывает участки аккумулятивной суши, на контакте возникает новые области осадконакопления, размеры которых не зависят от масштабов трансгрессии.

С другой стороны, существует очень тесная обратная связь между размерами морских и солоноватоводных бассейнов. Площадь последних возрастает при уменьшении площади морских бассейнов. Поэтому солоноватоводные бассейны по преимуществу (исключая раннеюрский опресненный залив Виллоиской синеклизы) являются реликтовыми и приурочены к этапам регрессий. Естественно, по этой причине их размеры в общем зависят от размеров бассейнов пресноводного осадконакопления.

Определенный интерес представляет изменение площадей седиментационных бассейнов в пределах крупнейших структур (рис.23).

В направлении с востока на запад отмечается все более поздняя стабилизация размеров бассейна осадконакопления от начала юры в Виллоиской синеклизе до байос-бата на севере Западной Сибири. И, напротив, если на западе региона до конца мела размеры бассейна осадконакопления не меняются, то на востоке, в Приверхоянском прогибе и Виллоиской синеклизе в течение мелового периода происходит постепенное сокращение размеров области осадконакопления.

Не менее отчетливо в пределах этих же структур меняются размеры и этапы существования морских бассейнов. Если в Виллоиской синеклизе морской бассейн существовал только до средней юры, то на севере Приверхоянского прогиба - до середины валанжина, в Лено-Анабарской впадине - до середины готерива, в Хатангской впадине отмечается еще сантон-кампанская ингрессия, на севере Западной Сибири - альбская ингрессия и обширная поздне меловая трансгрессия и т.д. Такое распределение морских бассейнов отчетливо позволяет установить три основных направления развития морских трансгрессий - с востока на запад в ранней-средней юре, с севера на юг - в поздней юре - ~~неокеме и с юра в юре в юре на севере - в позднем юре.~~ **Нет!**

х) Этот вывод, разумеется, применим только для рассматриваемого региона, в котором весьма широко развиты морские отложения юры, и мела.

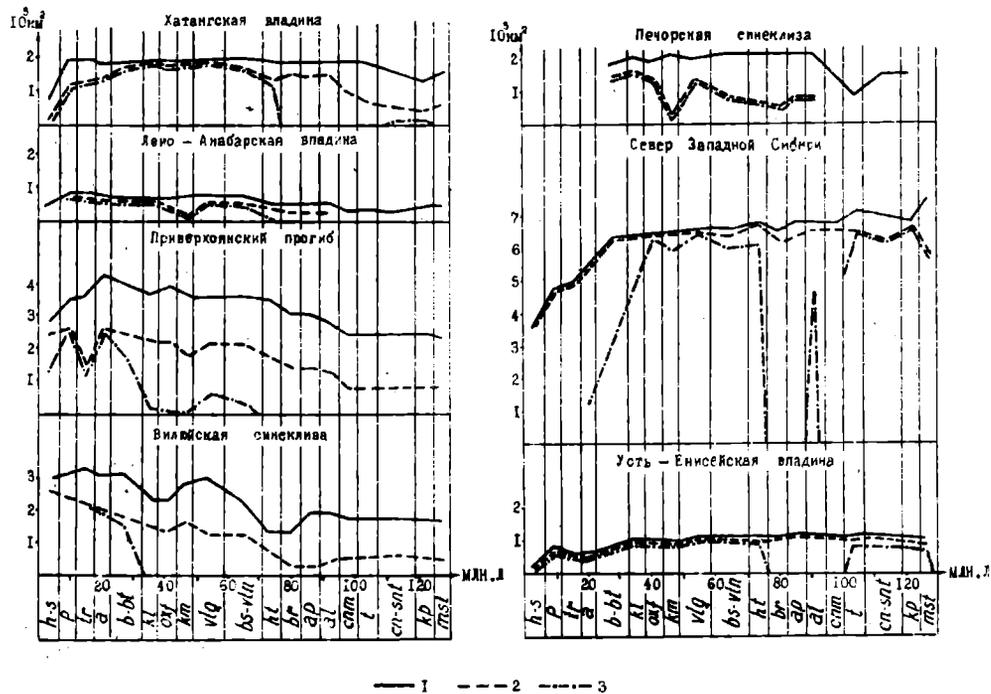


Рис. 23. Изменение в юре к мелу площади седиментации в пределах основных структур Севера СССР:

1 - общая площадь бассейнов, 2 - площадь сохранившихся осадков, 3 - площадь морских бассейнов.

Еще более дифференцированным является распределение во времени объемов накопившихся осадков (рис. 24, шкала полулогарифмическая).

Кривая распределения объемов накопившихся в пре и мелу осадков имеет отчетливый максимум, охватывающий раннемеловую эпоху и сеноман, второй максимум приходится на байос-бат. Минимумы накопившихся объемов отличаются для тоара, поздней яры и турона.

Максимумы накопившихся объемов морских осадков отмечены для байос-бата, берриаса-валанжина и сантон-маастрихта. Максимальное накопление солоноватоводных и пресноводных осадков имело место в баррем-апте. В целом, наибольшие объемы осадков накопились в пределах рассматриваемой территории в течение раннего мела-сеномана. Менее значительны объемы байос-батских и сантон-маастрихтских осадков, и наименьшие объемы накопились в ранней яре-аалене и в поздней яре.

Указанные общие особенности распределения объемов накопившихся осадков проявляются, естественно, и в пределах большинства крупнейших структур. Повсеместно наибольшие объемы приурочены к раннему мелу и байос-бату. Лишь на крайнем западе и крайнем востоке в Печорокой и Вильюкой синеклизах объем юрских осадков превышает объем меловых. В целом же по региону объем меловых осадков более чем вдвое превышает объем юрских (соответственно 1989 тыс.куб. км и 885 тыс. куб.км), а в пределах мелового периода объем раннемеловых осадков втрое больше объема позднемеловых (соответственно 1347 тыс.куб.км и 592 тыс.куб.км).

Распределение основных типов терригенных пород - песков, алевроитов и глин - является удивительно равным и составляет: песков - 36%, алевроитов - 38,5%, глин - 29% от общего объема юрских и меловых осадков (рис.25). Это, почти равное, отношение основных типов пород сохраняется и для меловой системы, в юрских отложе-

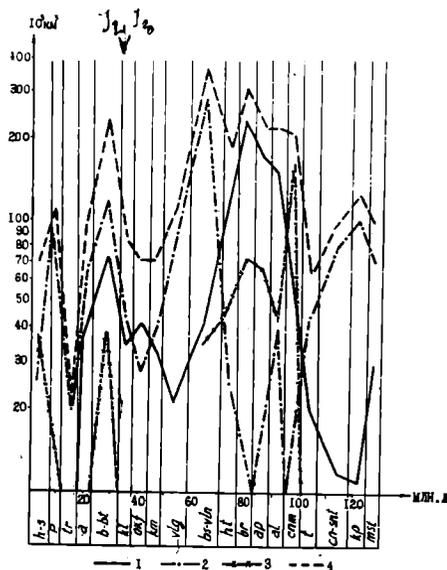


Рис. 24. Изменение объемов морских, солоноватоводных и континентальных осадков в юре и мелу: 1 - континентальные осадки, 2 - морские осадки, 3 - солоноватоводные осадки, 4 - общий объем осадков.

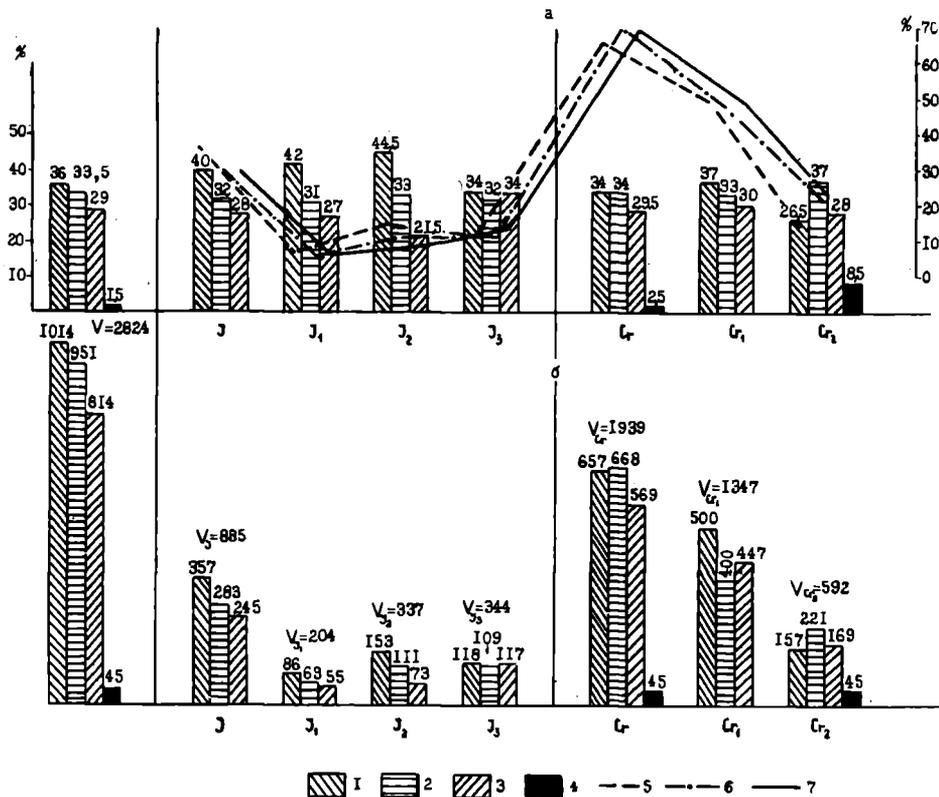


Рис. 25. Объемы основных типов пород (а - в процентах, б - в тыс. м<sup>3</sup>):

1 - пески; 2 - алевроиты; 3 - глины; 4 - кремнистые породы; 5 - процентное содержание песков от общего их объема; 6 - то же для алевроитов; 7 - то же для глины.

К о р р е л я н т ы	Объем выборки ( n )	Коэфф. корреля- ции ( r )	Характер корреляции
Общий объем осадков и общая площадь бассейнов седиментации	19	0,475	Достоверна
Общий объем осадков и площади континентальных бассейнов	19	0,835	Весьма достоверна.
Объем осадков юры и площадь юрских бассейнов седиментации	9	0,527	Недостоверна
Общий объем осадков юры и объем морских осадков юры	9	0,881	Весьма достоверна
Общий объем осадков юры и объем континентальных осадков юры.	9	0,743	Достоверна
Общий объем осадков мела и объем морских осадков мела.	10	0,286	Недостоверна
Общий объем осадков мела и объем континентальных осадков мела	10	0,599	Недостоверна
Общий объем осадков мела и объем континентальных и солоноватоводных осадков мела	10	0,658	Достоверна

1. С увеличением площади бассейна седиментации возрастает объем накопившихся осадков.

2. Общий объем осадков возрастает с увеличением площади накопления пресноводных осадков.

3. В юрском периоде на рассматриваемой территории общий объем осадков возрастает при увеличении объема и пресноводных и морских осадков.

4. В меловом периоде на рассматриваемой территории возрастание объема осадков зависит только от увеличения суммарного объема пресноводных и солоноватоводных осадков.

Особо следует остановиться на распределении по разрезу песчаных пород, поскольку на всей рассматриваемой территории залежи нефти и газа в юрских и меловых отложениях приурочены почти исключительно к поровым терригенным коллекторам.

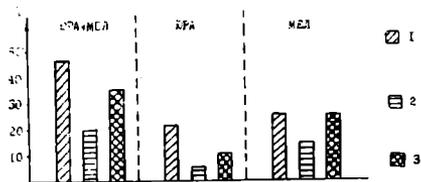


Рис. 26. Фашиальный состав юрских и меловых отложений Севера СССР (в % от общего объема): 1 - морские отложения, 2 - солоноватоводные отложения, 3 - континентальные отложения.

рассматриваемом регионе, т.е. значительно возрастает в раннемеловую эпоху (см. кривые на рис.25а).

Распределение объемов накопившихся осадков между основными группами фаций (рис.26) является неравномерным. Наибольший объем накопившихся осадков приходится на долю морских отложений (около 47%), далее следуют пресноводные (35%) и солоноватоводные (18%) осадки. Естественно, эти цифры отражают лишь современное распределение объемов и обусловлены не истинными их соотношениями в прошлом, но лишь степенью сохранности осадков: пресноводные осадки поступали в морские и солоноватоводные бассейны в течение юрского и мелового периодов, а сохранявшаяся их часть была в значительной степени денудирована в кайнозое. Поэтому особенности накопления осадков основных групп фаций (рис.27), заключающиеся в равномерном возрастании объемов морских осадков и значительном увеличении в мелу объемов пресноводных образований, помимо действительного возрастания роли континентального осадконакопления, в известной мере отражают и процессы разрушения континентальных толщ в течение мезозоя.

Расчеты полученного цифрового материала (табл.2) позволяют наметить некоторые закономерности в распределении объемов накопившихся осадков.

ниях отклонения несколько больше - объем песков составляет здесь 40%, а объем глин - 28% от общего объема юрских осадков.

В целом же, вследствие незначительной разницы в объемах основных типов пород, их накопление во времени подчиняется общей закономерности распределения объемов в

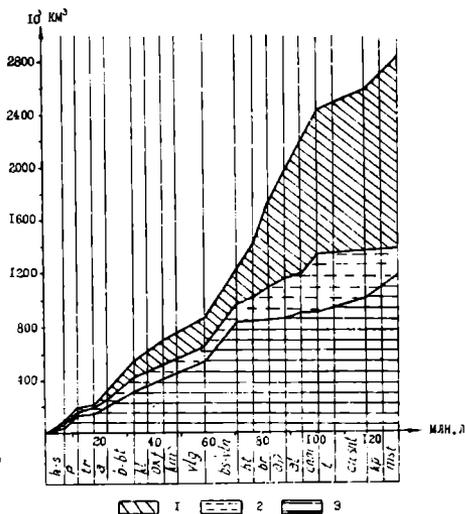


Рис. 27. Кумулятивные кривые объемов юрских и меловых отложений:

1 - континентальные осадки, 2 - солоноватоводные осадки, 3 - морские осадки.

Кривые песчанистости крупнейших структур рассматриваемого региона (рис.28) в самой обобщенной форме (в сущности) отражают распределение по разрезу проницаемых и непроницаемых толщ. Характерной особенностью этих кривых является их неповторяемость, обусловленная особенностями осадконакопления в пределах каждой из структур. Так, для Вильюйской синеклизы и Приверхоанского прогиба возможно выделение ниже-среднеплейстоценового проницаемого комплекса, ограниченного покровной толщей нижнего аалена, в Лено-Анабарской впадине проницаемый комплекс приходится уже на среднюю юру, а экранирующая толща имеет позднеюрский возраст, в Хатангской впадине возможно выделение трех проницаемых (нижне?-среднеплейстоценового, среднеюрского и окофорд-кимериджского) и трех экранирующих комплексов (тоарского, келловейского и волжско-неокомского) и т.п.

Увеличение в разрезе количества песчаных пород естественно связывать с усилением контрастности рельефа в областях размыва. Действительно, корреляция содержания песков (т.е. степени контрастности рельефа в областях денудации) и площадей морских бассейнов (размер трансгрессии) дает значимую величину ( $-0,460$  при  $n=19$ ). Если учесть, что накопление песчаных осадков происходит преимущественно в пресноводных бассейнах, а площадь этих бассейнов, как было показано, меняется независимо от изменений площади моря, то следует признать, что трансгрессии моря происходят в момент относительной нивелировки рельефа и в областях сноса.

Наиболее отчетливо динамика процесса седиментации вырисовывается при рассмотрении скоростей осадконакопления (рис.29). Кривая скоростей осадконакопления в юре и мелу состоит как бы из трех частей. Низкие скорости осадконакопления характерны для юры и позднего мела, высокие - для раннего мела - сеномана. Соответственно, средние скорости осадконакопления в юрском периоде ( $1,2 \cdot 10^{-2}$  мм/год) более чем вдвое ниже скоростей осадконакопления в мелу ( $2,6 \cdot 10^{-2}$  мм/год). Чрезвычайно интересным является почти зеркальное отражение кривой скоростей осадконакопления и кривой площадей морских бассейнов, убедительно показывающее обратную связь между размерами морского бассейна и скоростью осадконакопления.

Рассмотрение зависимостей между скоростями осадконакопления, площадями морских бассейнов и объемом песчаных пород позволяет сделать два вывода:

I. Скорости осадконакопления уменьшаются по мере увеличения площади морских бассейнов ( $r = -0,736$  при  $n = 19$ . Корреляция весьма достоверна).

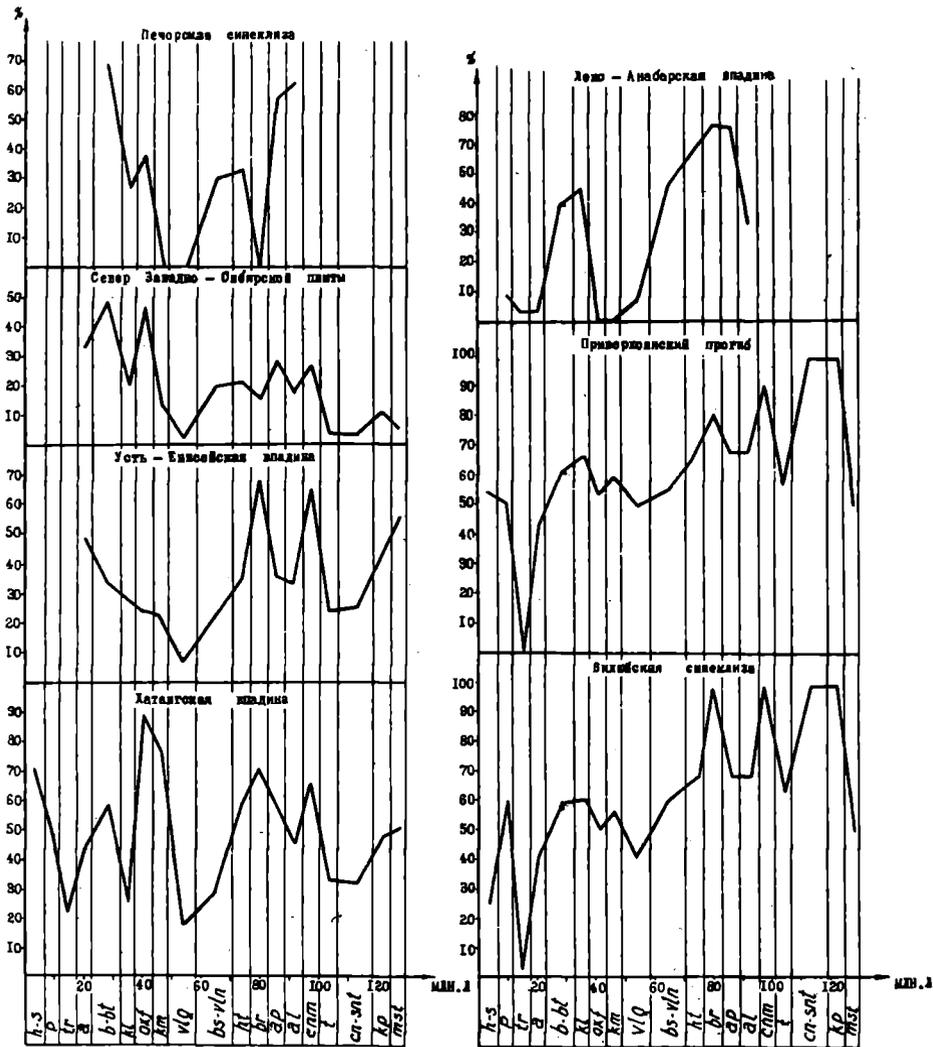


Рис. 28. Количество песчаных пород (в %) в юрских и меловых отложениях Севера СССР

Возраст	Ляпин- ская впади- на	Северо- Сосьвин- ская гряда	Мансий- ская синеки- лига	ЮВ часть Обско- Тазов- ской си- неклизы	Северная часть Обско- Тазовской синекли- зы	Приени- сейский склон
Маастрихт	0,20	0,52	1,78	2,44	2,60	1,36
Кампан	0,67	1,48	2,52	4,09	2,56	1,51
Коньяк-сантон	0,17	0,42	0,62	1,27	0,88	1,50
Турон	0,28	0,82	0,58	1,27	0,94	1,50
Сеноман	0,37	2,20	5,00	4,81	4,84	1,25
Альб	1,21	2,00	4,04	2,90	4,00	1,99
Апт	1,63	2,22	4,76	3,50	3,73	3,05
Баррем	2,22	4,40	5,84	5,59	5,79	3,90
Готерив	0,58	0,80	2,21	2,80	2,32	1,88
Баррем-валанжин	0,35	0,36	2,22	5,36	3,67	2,54
Волжский	0,32	0,27	0,40	1,24	0,81	1,33
Кимеридж	0,59	0,10	0,50	1,03	0,60	9,70
Оксфорд	0,22	0,17	0,25	0,84	0,29	9,10
Келловей	0,44	0,47	0,40	0,54	0,47	0,91
Байос-бат	0,87	0,50	0,87	2,02	1,08	2,26
Аален	1,02	1,01	1,01	2,66	0,79	2,54

- интенсивности осадконакопления, отражающего объем осадков накопившийся в течение 1 млн. лет (шкала времени приводится по рекомендациям Симпозиума А.Холмса, Time scale of Phanerozoic, 1964).

Общее распределение интенсивностей осадконакопления в вре и меду естественно почти полностью аналогично распределению скоростей осадконакопления.

Значительно более показательны кривые интенсивности накопления песков и глин (рис.30а). В целом обе кривые почти параллельны, хотя, конечно, интенсивность накопления песков превышает интенсивность накопления глин. По-видимому, такая сопряженность в накоплении песков и глин и, одновременно, большая контрастность в абсолютных значениях интенсивности накопления и обусловили в сущности зеркальное распределение песков и глин в пределах рассматриваемых отрезков времени (рис.30б). Из приведенных кривых явствует, что каждому максимуму содержания песков соответствует минимум содержания глин и,

2. Скорости осадконакопления зависят от количества песчаных пород ( $r = 0,780$  при  $n = 19$ . Корреляция весьма достоверна). Или, иначе, накопление песков происходит быстрее, чем накопление алевроитов и глин.

Если для всего региона в целом кривая скоростей осадконакопления отражает реальную динамику процесса седиментации, то при рассмотрении этих же характеристик применительно к отдельным структурам мы имеем дело уже с совершенно иными явлениями (табл.3).

В таблице 3 сведены скорости осадконакопления по некоторым крупным структурам севера Западно-Сибирской плиты. Из приведенных материалов следует казалось бы парадоксальный вывод — для большинства рассмотренных временных отрезков скорости осадконакопления в центре бассейна больше чем в его периферических частях! Такой вывод находится в явном противоречии не только с приведенными выше данными, но и с фундаментальными положениями общей геологии. Однако на самом деле здесь в сущности отражены не абсолютные скорости осадконакопления, а результаты сложной динамики седиментогенеза на конец рассматриваемых временных интервалов. Эта динамика состоит в постоянном перемещении осадков от периферии к центру бассейна. Естественно, при этом, в центральных частях бассейна сохраняется большая часть осадков, накопившихся в течение рассматриваемого века, в то время как на периферии сохраняется к концу того или иного интервала времени лишь незначительное количество первоначально отложившихся осадков. Таким образом, для отдельных частей региона скорости осадконакопления являются мерой сохранности первоначально накопленных толщ.

Различная продолжительность рассматриваемых временных отрезков, а также невозможность точного учета площадей развития отдельных типов пород, делают целесообразным рассмотрение еще одного показателя

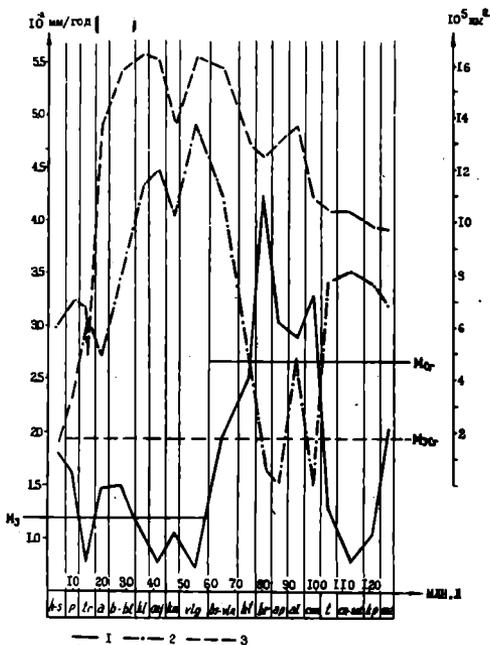


Рис. 28. Изменение скоростей осадконакопления в юре и мелу на Севере СССР:

1 — скорости осадконакопления, 2 — площадь бассейна седиментации, 3 — площадь морских бассейнов.

наоборот, каждому максимуму содержания глины отвечает минимум содержания песков. Алевритовые разности не оказывают никакого заметного влияния на подобное распределение.

Столь же противоположны и интенсивности накопления глины и песков в различных фациальных обстановках. Наибольшая интенсивность накопления глины приурочена к морским фациям (рис.31а); наибольшая интенсивность накопления песков - к пресноводным (рис.31б).

В заключение следует остановиться на характере погружения рассматриваемого региона в пре и меду. Следует оговориться, что мы сочли возможным привести лишь график погружения всего региона в целом; в то же время в настоящей работе не помещены аналогичные графики по отдельным крупнейшим структурам, т.к. в процессе их составления весьма отчетливо проявилась необходимость строгой оценки и точного учета степени компенсированности прогибания, что на данной стадии изученности еще не может быть выполнено. График же, построенный для всего региона, по-видимому, более точен, т.к. в значительной степени при его построении автоматически исключались взаимно противоположные отклонения от нормальной компенсации.

На приведенном графике (рис.32) достаточно отчетливо вырисовывается сравнительно мало интенсивное погружение региона в пре и позднем меду и резкое погружение в течение раннего мела-сеномана. Другой любопытной особенностью является более медленное погружение областей морских бассейнов по сравнению с областями континентальных (пресноводных и солоноватоводных) бассейнов, что лишней раз убеждает в неправильности представлений о развитии трансгрессий моря по мере усиления прогибания региона.

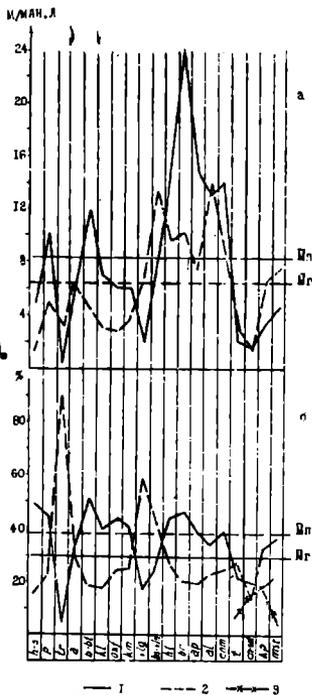


Рис. 30. Интенсивность накопления (а) и количество в % (б) песчаных и глинистых осадков:

1 - пески, 2 - глины, 3 - кремнистые породы.

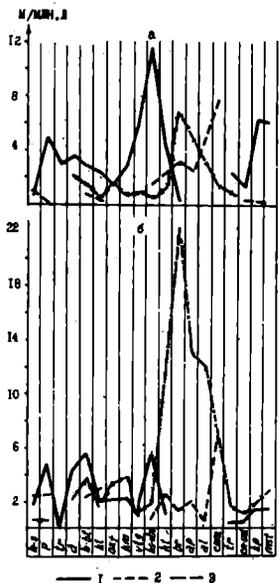


Рис. 31. Интенсивность накопления глин (а) и песков (б) в различных фашиальных обстановках:

1 - морские отложения, 2 - континентальные отложения, 3 - солоноватоводные отложения.

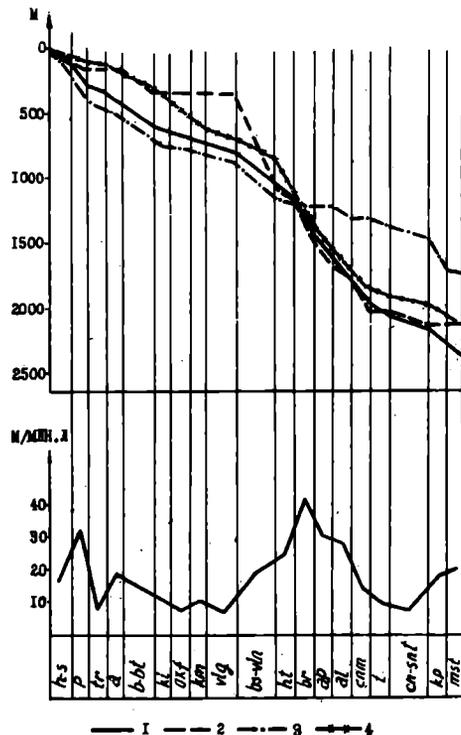


Рис. 32. Средние размеры погружения (в метрах) и интенсивность погружения в юре и мелу:

1 - общий размер среднего погружения, 2 - погружение солоноватоводных бассейнов, 3 - погружение морских бассейнов, 4 - погружение континентальных бассейнов.

## Л и т е р а т у р а

Арсеньев А. А. и В. А. Иванова. К стратиграфии палеозоя и мезозоя среднего течения р.Виллы. Вопросы геологии Азии, т. I, 1954.

Биджиев Р. А., Минаева Ю. И. Стратиграфия юрских отложений северной части Приверхоанского краевого прогиба. "Геол. и геофиз.", 1961, № II.

Биджиев Р. А., Минаева Ю. И. Источники сноса в период формирования юрских отложений севера Приверхоанского прогиба и прилегающей части Вилльской синеклизы. Материалы по региональной геологии, вып. 8, 1962.

Биджиев Р. А., Михайлов Н. П. Волжский ярус на севере Приверхоанского прогиба. БЖОИП, отд. геологии, т. XLI (3), 1966.

Вахрамеев В. А. Стратиграфия и ископаемая флора юрских и меловых отложений Вилльской впадины и прилегающей части Приверхоанского краевого прогиба. Региональная стратиграфия, т. 3, АН СССР 1958.

Горштейн Д. К. Тектоническое строение и перспективы нефтегазоносности Алданской антеклизы. М., "Наука", 1965.

Грабберг И. С. (ред.). Палеогеография центральной части Советской Арктики. Тр. НИИГА, т. 150, 1967.

Джигоридзе Н. М. О возрасте джаской свиты Жиганского района. Тр. ВНИГРИ, вып. 249, 1966.

Калинко М. К. История геологического развития и перспективы нефтегазоносности Хатангской впадины. Тр. НИИГА, т. 104, 1959

Кирьян Т. И. К стратиграфии юрских отложений Вилльской синеклизы. Докл. АН СССР, т. 158, 1964, №1.

Кошелкина З. В. Новые данные по стратиграфии юрских морских отложений р.Виллы. Изв. АН СССР, сер. геол., 1961, № 8.

Кошелкина З. В. Стратиграфия и двусторчатые моллюски юрских отложений Вилльской синеклизы и Приверхоанского краевого прогиба. Тр. СВ КНИИ, вып. 6, Магадан, 1963.

Ласточкин А. Н., Рейник И. В. Тектоническая интерпретация расчлененности рельефа Западно-Сибирской равнины. Изв. Всесоюз. географ. об-ва, т. 102, 1970.

Лидер В. А. Геология Северо-Сосьвинского бурогоугольного бассейна. Материалы по геологии и полезным ископаемым Урала, вып. II Изд-во "Недра", М., 1964.

Дурье Ш. Д., Масайтис В. Л. Магматизм Сибирской платформы. "Советская геология", 1959, № 4.

Моор Г. Г. О траппах Лено-Анабарского междуречья. Пробл. советской геологии, т. УШ, 1938, № 4.

Накаряков В. Д. Основные источники формирования мезозойских отложений восточной части Западно-Сибирской низменности. СО АН СССР, "Геолог. и геофиз.", 1965, № 2.

Одницова М. М. Стратиграфия континентальных нижнеюрских отложений и проблемы алмазности осадков центральной части Сибирской платформы. Материалы по геологии и полезным ископаемым Якутской АССР, вып. 9, М., 1962.

Ронкина З. З. Вещественный состав и условия формирования юрских и меловых отложений севера Центральной Сибири. Тр. Ин-та геологии Арктики, т. 146, 1965.

Сакс В. Н. Стратиграфия юрских и меловых отложений центрального сектора Советской Арктики. Тр. НИИГА, т. 92, 1958.

Сакс В. Н., Ронкина З. З. Юрские и меловые отложения Усть-Енисейской впадины. Тр. Ин-та геологии Арктики, т. 90. Изд-во Госгеолтехиздат, М., 1957.

Сакс В. Н., Ронкина З. З., Шулгина Н. И., Басов В. А., Бондаренко Н. М. Стратиграфия юрской и меловой систем на Севере СССР. Изд-во АН СССР, М., 1963.

Смирнова О. К. Вопросы стратиграфии, условий накопления и алмазности юрских морских отложений Вилюйской впадины. Материалы по геологии и полезным ископаемым Якутской АССР, вып. IX 1962.

Срболов В. С. Петрология траппов Сибирской платформы. Тр. Арктического ин-та, т. XLIII, 1936.

Тавухин Н. Н. Юрские отложения бассейна р. Большой Ботубоши. Материалы по геологии и геоморфологии Сибирской платформы ВСЕГЕИ, вып. 24, 1959.

Тейс Р. В., Найдя Д. П., Чупахил М. С. Определение климатических условий некоторых районов СССР в верхне-меловую эпоху методом изотопной палеотермометрии. "Геохимия", 1956, № 8.

Тест Б. И., Осипова З. В., Сичев В. Я. Мезозойские отложения Игганского района. Тр. НИИГА, т. 131, 1962.

Файштейн Г. Х. Закономерности формирования и размещения алмазных россыпей Западной Якутии. Материалы по геологии и полезным ископаемым Якутской АССР, вып. 9, М., 1962.

Д ов и н и й Е. Г., За х а р о в В. А. О ритмичности и следах размывов в отложениях неокома на р. Боярке (Хатангская впадина). "Геология и геофизика", 1966, № 4.

T i m e - s c a l e of Phanerozoic. London, 1964.

Z i e g l e r В. Ammonites-Ökologie am Beispiel des Oberjura. Geologischen Rundschau. Bd. 56, 1967.

Z i e g l e r В. Grenzen der Biostratigraphie im Jura und Gedanken zur stratigraphischen Methodik. 1967 (preprint).