

Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский  
геологоразведочный институт (ВНИГРИ)

---

Выпуск 292

ВОПРОСЫ ГЕОЛОГИИ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОБЛАСТЕЙ  
(Сборник статей молодых научных сотрудников ВНИГНИ и ВНИГРИ)

---

Л е н и н г р а д

1 9 7 1

## ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ПРИВЕРХОЯНСКОГО ПРОГИБА В ЮРСКОМ ПЕРИОДЕ

Северная часть Приверхоянского прогиба имеет протяженность более 700 км: от северного полярного круга до устья реки Лены. С запада рассматриваемый регион ограничен Анабарским массивом, с востока и северо-востока – Верхоянской складчатой зоной. На северо-западе прогиб сливается с Лено-Анабарской впадиной, а на юго-западе – с Вилуйской синеклизой.

Юрские отложения в пределах северной части Приверхоянского прогиба выходят на дневную поверхность двумя узкими полосами, окаймляя прогиб с платформенного (внешнего – западного) и геосинклинального (внутреннего – восточного) бортов. Центральная часть прогиба выполнена мощной терригенной толщей раннемелового возраста. Юрские отложения включают в себя все три отдела и всюду представлены морскими терригенными осадками, за исключением южной части региона (Жиганский район), где развита джаскойская угленосная свита келловей-нижнеоксфордского возраста. Мощность юрских отложений увеличивается от платформенного борта к геосинклинальному от 580 до 1250 м.

С 1960 года по настоящее время нами были проведены работы по изучению стратиграфии и литологии юрских отложений данного региона. За это время удалось описать почти все выходы юрских отложений на реке Лене, на ее левых и правых притоках от пос. Жиганска до пос. Чекуровка.

Первые исследования в области литологии были направлены на изучение вещественного состава терригенных отложений, в лучшем случае, с целью выявления минералогических коррелятивов для сопоставления отдельных разрезов. Недостатком этих работ явилось отсутствие детальной стратиграфической схемы.

В настоящее время стратиграфия юрских отложений исследуемого региона разработана достаточно полно. Однако ряд вопросов требует дальнейшего уточнения.

К таким вопросам следует отнести расчленение байос-батских осадков, которое затруднено в связи с отсутствием полных разрезов с последовательными сборами из них аммонитов.

Спорным также является положение границы средней и верхней юры вследствие литологического однообразия отложений верхнего бата и нижнего келловей (чекуровская свита) и редких находок фауны.

Отсутствие нижневолжских аммонитов в отложениях внутреннего борта прогиба затрудняло корреляцию с соответствующими отложениями платформенного борта прогиба.

Результаты наших полевых исследований, проведенных в 1964 году совместно с Л.С.Великжаниной (ВНИГРИ) и С.В.Мелединой (Институт геологии и геофизики СО АН СССР), дали возможность внести ряд поправок в существующие представления по этим вопросам.

На реке Эйзкит (левый приток Лены), в верхней части отложений средней юры, прослежена последовательная смена аммонитового комплекса (определения С.В.Мелединой произведены предварительно), в результате выделены 4 горизонта: 1) слой с *Opellia* (*Oxucerites*) *spp.*, *Lissoceras*(?) *sp.*, 2) слой с *Arctoccephalites cf. kigilakhenensis* Vor., *Arct. cf. arcticus* Newt., *Cranoccephalites sp.nov.* (ex gr. *incostans* Spath), 3) слой с *Cranoccephalites rompnecki* Mads., *Cr.subbulatus* Spath, *Arct. arcticus* Newt. и 4) слой с *Arctoccephalites cf.nudus* Spath., *Arct. spp.* Последние перекрываются слоями с *Pachyteuthis tschernyschewi* Krimh. и *Ammonites sp.* нижнекелловейского возраста. Дальнейшее тщательное изучение собранной фауны, возможно, позволит слой с *Opellia* (*Oxucerites*) *sp.* отнести к байосу, заведомое присутствие которого на севере СССР до сих пор является проблематичным. В таком случае вышезалегающие горизонты могут быть отнесены соответственно к нижнему, среднему и верхнему батским подъярусам.

На внутреннем крыле прогиба (реки Унгуохтах-Нарысах-Бэсюкэ) нами был изучен полный разрез верхней юры, в результате выделены отложения: 1) нижнего келловей (аналоги нижней части джаской свиты) с *Pachyteuthis tschernyschewi* Krimh. - мощностью 82 м; 2) нижнего келловей - нижнего оксфорда - мощностью 37 м; 3) киммериджа? с *Pachyteuthis cf. intorta sp. nov.*(?) - *subbreviaxis* *sp. nov.* - мощностью 46 м; 4) нижнего волжского подъяруса с *Sublanites spp.* - II4-165 м и 5) нижнего и верхнего (?) волжского ярусов с *Dorsoplanites spp.*, *Perisplanctes spp.* в основании мощностью 65-85 м. Общая мощность верхней юры 344-415 м.

Отложения первого горизонта представляют верхнюю часть чекуровской свиты и сопоставляются с нижней частью джаской свиты

района Киганска и с прибрежно-морскими отложениями районов р.р. Усунку-Огоньбор-Юреге (левобережье реки Лены), возраст которых до сих пор оставался спорным. Находки *Pachuteuthis tschernyschewi* Krimh. на реках Барысах и Эйэakit в последнем выше *Arcticoseras* sp. (определение С.В.Мелединой, 1965), позволяют определить границу средней и верхней юры. В связи с этим нижнюю возрастную границу джаскойской угленосной свиты следует считать келловейской (нижний - зона *Arcticoseras ishmae*).

Впервые произведенные послонные сборы нижеволжских аммонитов позволили определить объем нижеволжских слоев и уточнить положение границы юрской и меловой систем на внутреннем борту Приверхоянского прогиба.

#### Методика литологических исследований

Детальная стратиграфия и ритмичное строение юрских отложений исследуемого региона совместно со слабой степенью литификации пород составляют благоприятные условия для проведения литологических исследований с целью решения палеогеографических задач.

Данная работа включает результаты изучения гранулометрического и минералогического составов пород. Кроме того, нами использованы коэффициенты песчанистости, числовые выражения которых картируются вместе с изопакитами. Все эти методы известны по имеющейся литературе, и здесь нет необходимости приводить их.

По результатам гранулометрического анализа многих образцов были вычислены коэффициенты сортировки и средний размер зерен (медиана). Расчет коэффициента сортировки произведен методом квартилей (кумулятивные кривые), а средний размер зерен - формулой. Картирование этих величин по ряду стратиграфических горизонтов дало представление об изменении сортировки и медианного размера зерен в определенных направлениях, в связи с чем определяется направление переноса обломков, расположение областей размыва и направление течений в области аккумуляции (разнос материала).

Возможности применения минералогических исследований (иммерсионный метод) для палеогеографических реконструкций огромны. Они общеизвестны, поэтому нет необходимости приводить их. Результаты изучения накопившегося большого фактического материала по минералогическому составу тяжелой фракции юрских отложений показали, что в целом минералогический состав во времени претерпевает незначительные изменения, и использование этих данных для решения стратиграфических задач в пределах региона затрудняется. Существенное изменение минералогического состава в пространстве позволило провести

терригенно-минералогическое районирование исследуемого региона. Результаты показали, что в течение ранне- и среднеюрских эпох источники сноса располагались на западе, а в конце средней юры (верхний бат) и в течение поздней юры появился дополнительный источник сноса на северо-востоке региона.

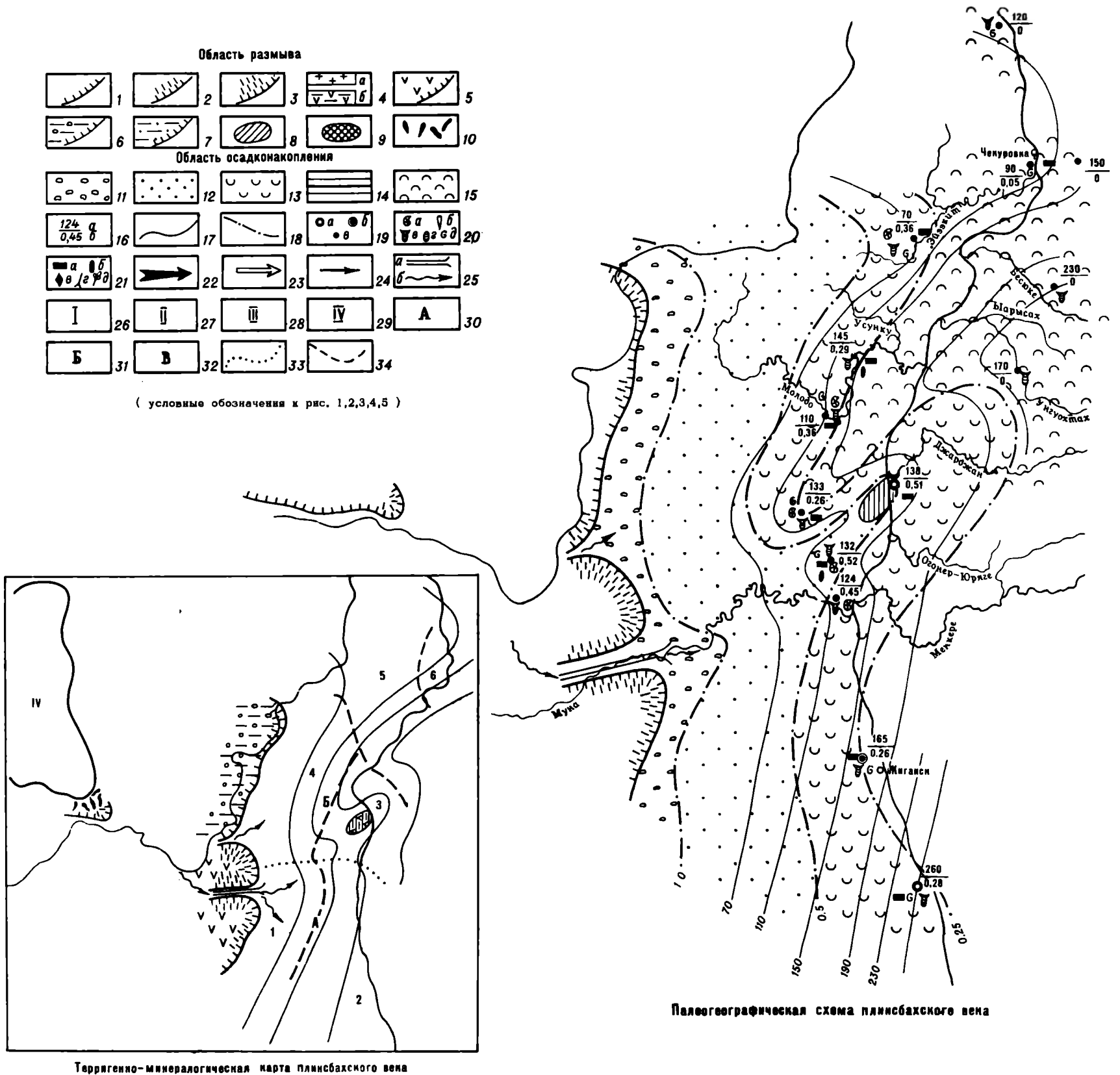
Анализ поведения в пространстве малоустойчивых минералов (эпидот, роговая обманка, пироксены, апатит, титанисты), как наиболее характерных показателей источников сноса, позволил сделать вывод о составе материнских пород, направлениях переноса терригенного материала и приблизительном расположении источников сноса.

В работе большое внимание уделяется коэффициенту песчанистости и его применению для восстановления палеогеографических обстановок. Под коэффициентом песчанистости нами понимается отношение мощности песков и песчаников к общей мощности разреза.

Следует отметить, что в строении юрских отложений северной части Приверхолянского прогиба пелиты занимают незначительное место и присутствуют в виде аргиллитов, переход которых в алевролиты настолько постепенный, что часто затрудняется их выделение в разрезах. Исходя из этого, при определении коэффициентов песчанистости алевролиты включаются в состав аргиллитов и глин. Таким путем вычисленные коэффициенты песчанистости нанесены на картах изопахит. Совместное картирование дало возможность выделить области морских прибрежно-мелководных, мелководных и относительно глубоководных осадков, восстановить палеорельеф областей седиментации и размыва (расчлененность), проследить изменение береговой линии во времени, выявить направление областей сноса, дополнительные источники сноса и т.д. Указанные карты использованы нами как палеогеографические. На них нанесены дополнительно направления изменений коэффициентов сортировки и медианного размера зерен, отражен минералогический состав пород, распространение аутигенных минералов, фаунистических комплексов и другие показатели, позволяющие судить о многих чертах палеогеографии.

#### Палеогеография северной части Приверхолянского прогиба в юрском периоде

Перед началом юрской трансгрессии северная часть Приверхолянского прогиба представляла собой сушу с сильно расчлененным рельефом, обусловленным всеобщими поднятиями в позднем триасе ( рэт ) и раннем лейасе. Разрушение расчлененного рельефа привело к появлению конгломератов и рассеянной гальки в начале раннеюрской эпохи.



Терригенно-минералогическая карта пермского века

Палеогеографическая схема пермского века

Рис. 1. Палеогеографическая схема пермского века. (Врезка - терригенно-минералогическая карта пермского века.)

**Область размыва:**

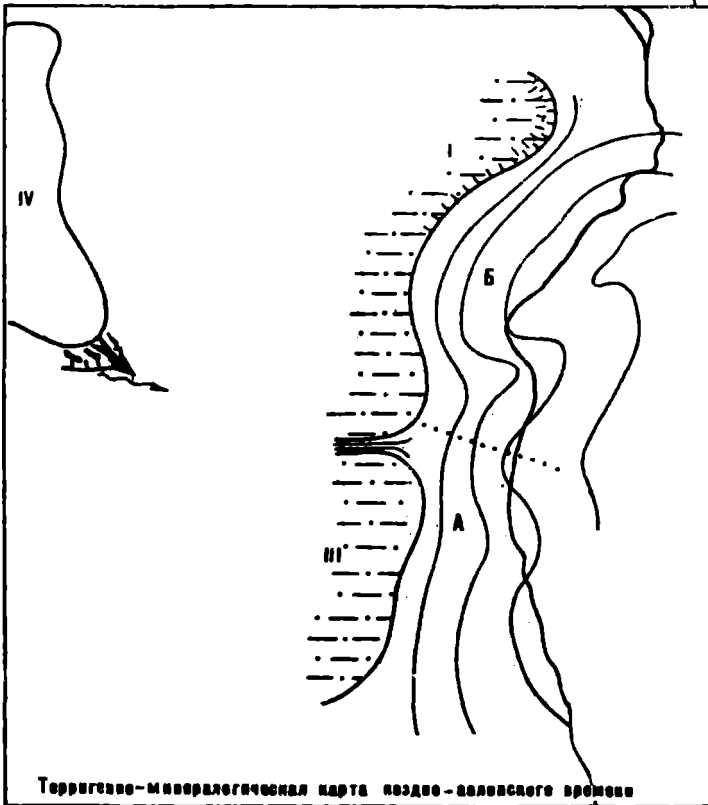
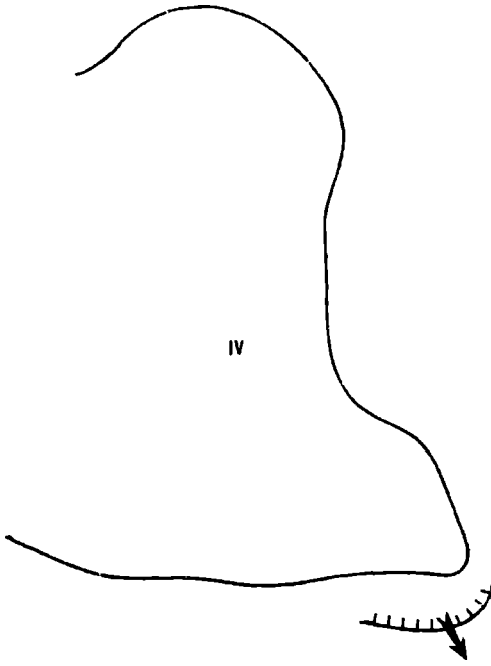
1 - суша со сглаженным рельефом, 2 - суша со слаборасчлененным рельефом, 3 - суша с сильнорасчлененным рельефом; размываемые отложения: 4 - протерозойские (а) и пермские (б), 5 - пермотриасовые, 6 - триасовые, 7 - юрские, 8 - зона подводного выветривания, 9 - зона сокращенной седиментации и размыва, 10 - архейские амфиболовые гнейсы.

**Область осадконакопления:**

11 - предполагаемая прибрежная часть морского бассейна, 12 - прибрежно-мелководная часть бассейна (с коэффициентом песчаности 1,0-0,25), 14 - то же с накоплением угленосных отложений, 15 - относительно глубоководная часть бассейна (с коэффициентом песчаности 0,25), 16 - мощности (а) и коэффициент (б) песчаности, 17 - изопакиты, 18 - линия равных коэффициентов песчаности (границы выделенных областей в бассейне), 19 - опорные скважины (а), колонковые скважины (б), естественные выходы (в), 20 - аммониты (а), белемниты (б), пелециподы (в), ауцеллы (г), микрофауна (д), 21 - пирит (а), гидроокислы железа (б), глауконит (в), стволы деревьев (г), флора (д). 22 - направление сноса, 23 - направление уменьшения медианного размера зерен, 24 - направление улучшения сортировки, 25 - палеорека с дельтой (а), направление речных и морских потоков (б), 26 - Оленекское поднятие, 27 - Куйко-Далдынское поднятие, 28 - Мунское поднятие, 29 - Анабарский шит.

**Терригенно-минералогические провинции:**

30 - Муна-Хоронгская, 31 - Молодо-Эйэkitская, 32 - Чекуровская, 33 - границы провинций, 34 - границы подпровинций.



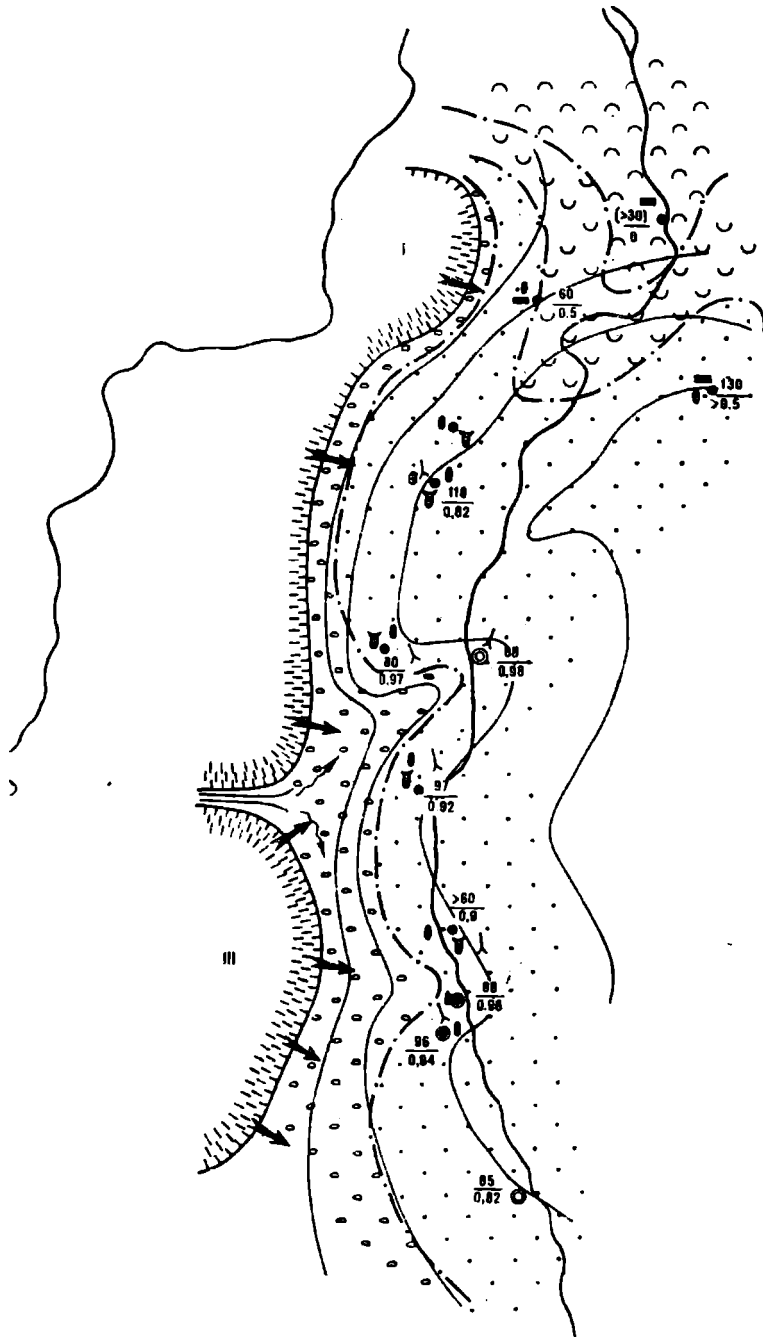
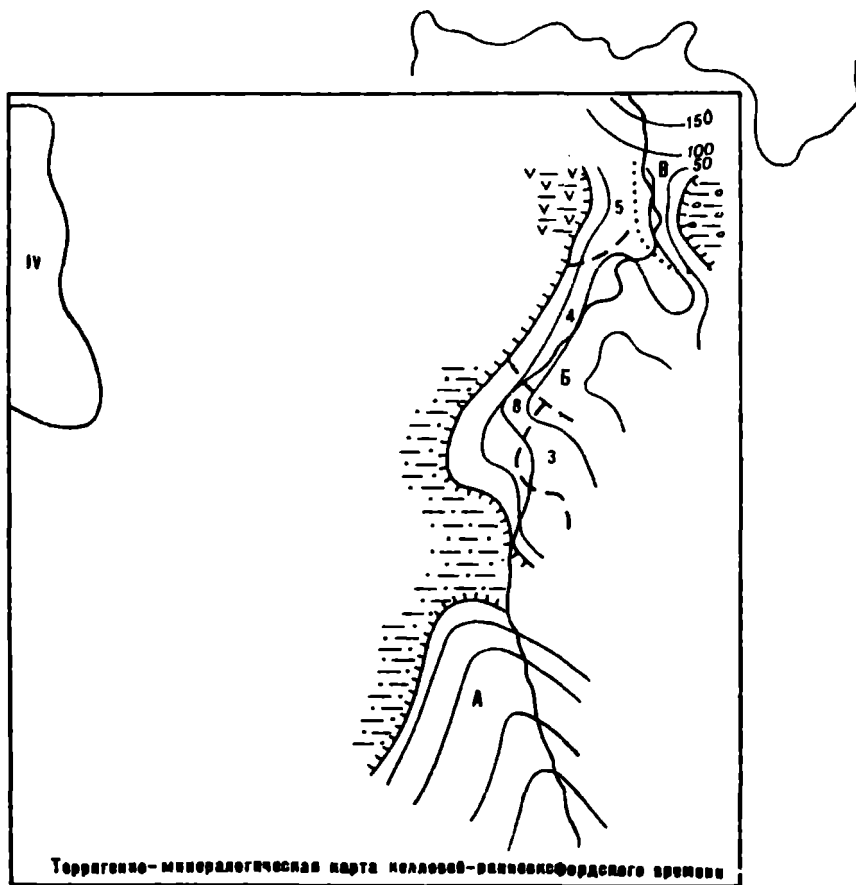
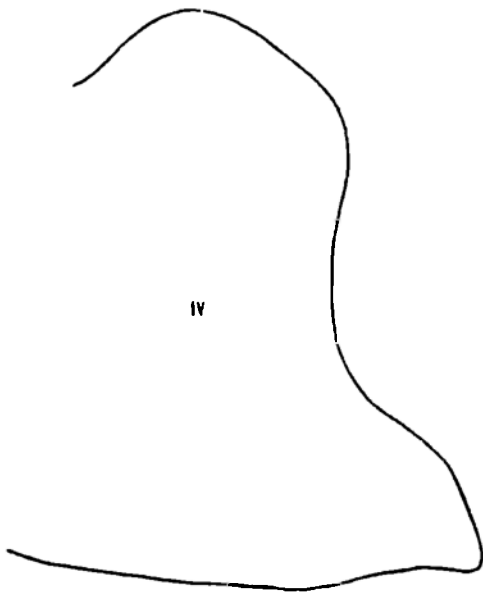


Рис.2 Палеогеографическая схема поздне-залецкого времени



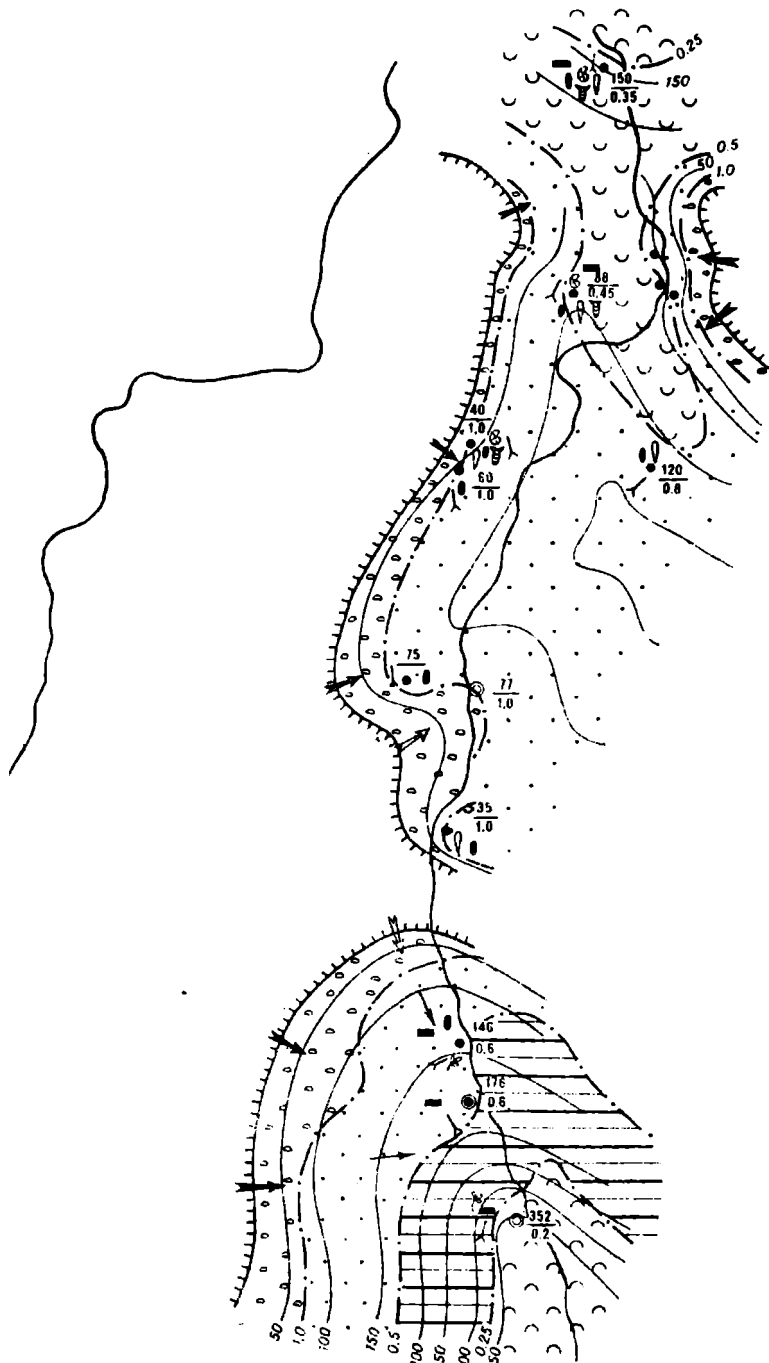


Рис. 4. Палеогеографическая схема келловей-раннеэоценовского времени

зано на примере Северного Кавказа и Предкавказья (В.А.Гроссгейм, 1961).

В тоарском веке имело место незначительное сокращение морского бассейна. Произошло сглаживание рельефа областей размыва и седиментации, что определило тонкозернистый характер осадков. Размыв суши происходил менее интенсивно. Прогибание морского бассейна было незначительным. В результате в большей части территории отложились осадки мощностью 20–50 м. Наиболее интенсивное прогибание происходило в районе Жиганска (мощность 77–84 м, скважины 65–42), где в позднем тоаре наблюдаются следы обмеления морского бассейна (увеличение роли грубозернистых пород), которое завершается предсреднеюрским размывом. По сравнению с позднеплинсбахским (домерским) временем в раннем тоаре наблюдается обеднение фауны, что связано, по мнению В.Н.Сакса (1959), с понижением температуры моря. О влажном холодном (или умеренном) климате свидетельствует гидрослюдистый состав глин (Б.И.Тест и др., 1962).

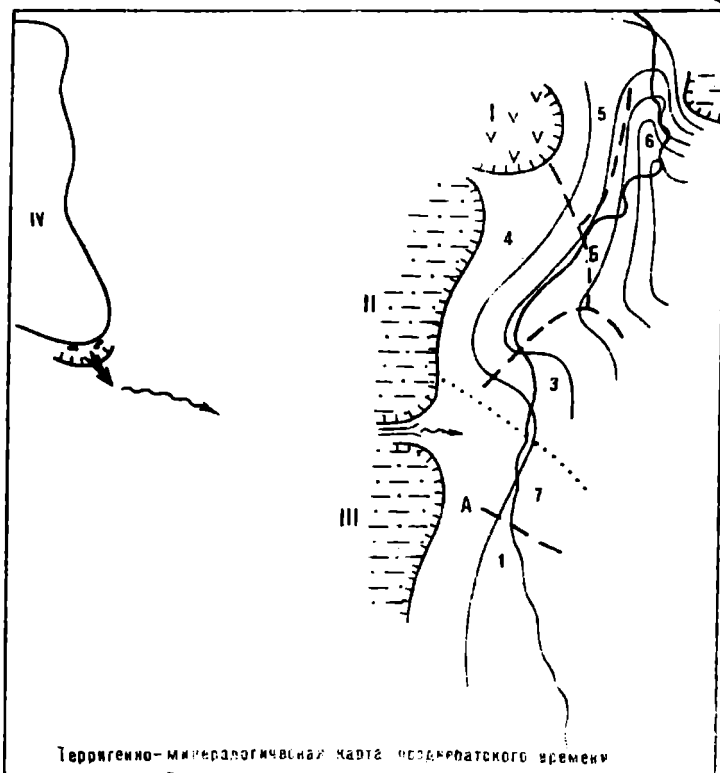
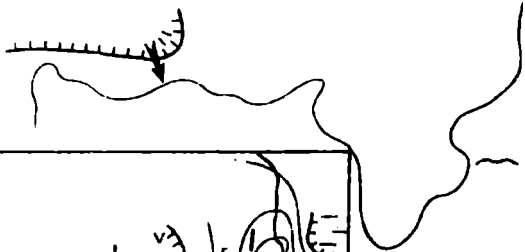
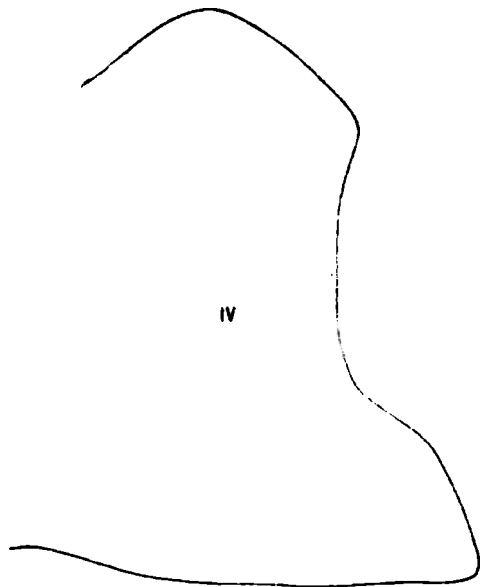
В раннеааленское время границы распространения областей седиментации и денудации сохранялись, хотя отдельные участки подвергались поднятиям (Жиганский район). Рельеф морского бассейна и области размыва становятся слаборасчлененными, в результате появляются конгломераты и гальки. Климатические условия становятся более благоприятными, теплыми, появляются многочисленные белемниты, аммониты и другие.

С позднего аалена (рис.2) зона сочленения бассейнов седиментации и денудации подвергается резким поднятиям, в результате наступает этап верхнеааленской регрессии, охватывающей почти весь прогиб (за исключением района Кюскр–Чекуровка и севернее). С верхнеааленской регрессией связано расширение к северу границы суши за счет Оленекского поднятия, где стали размываться юрские отложения. Об этом свидетельствует нахождение на реке Эйэкит совместно с байос(?)–нижебатскими аммонитами переотложенной микрофауны нижнего аалена, тоара и плинсбаха. Литологические особенности пород, формировавшихся в позднем аалене (грубозернистый состав, грубая косая слоистость, стволы деревьев), и обеднение фауны указывают на то, что большая часть региона представляла область формирования прибрежных осадков, где большую роль играли морские течения и речные потоки. Повышается интенсивность размыва области денудации. Минералогический состав показал, что по-прежнему сохранились две ТМП, возобновилась доставка роговой обманки, а в основном, по-видимому, размывались юрские отложения, слагающие область размыва к западу.

С поздним байосом (?) и ранним батом связана новая трансгрессия в результате увеличения интенсивности прогибания дна морского бассейна. Море вторглось за пределы верхнеааленской области размыва. На северо-западе образовался остров (зона денудации). Байос-нижнебатской трансгрессии предшествовал этап (нижний байос?) нивелирования рельефа суши, во время которого продолжал формироваться грубозернистый материал (песчаники). Область прибрежной полосы (с коэффициентом песчаности 0,5) располагалась западнее, далеко за пределами современного распространения, останцы которой отмечаются лишь в южной части региона. После трансгрессии стали формироваться тонкозернистые разновидности пород. Развитие таких форм как *Orpella*, *Lissoceras*, *Holcorpulloceras*, *Pulloceras* указывает, что климат был теплым, солевой режим нормальным и морской бассейн был связан с тихоокеанской провинцией, откуда, очевидно, и происходила миграция указанных форм.

В позднебатское время начинается регрессия моря, вызванная, очевидно, интенсивным прогибанием дна морского бассейна в центральной части бассейна (рис.3). В результате на северо-востоке прогиба из-под поверхности воды стали выступать в виде островов новые области размыва, давшие обломочный материал при формировании мощной песчаниковой толщи (чекуровская свита) на внутреннем борту прогиба. Денудация и седиментация были интенсивными (образование 180-240-метровой толщи в сравнительно короткий промежуток времени). На западе (основные источники сноса) рельеф суши был расчлененным. Анализ коэффициентов сортировки и распределение медианных размеров зерен показал, что в южной части региона терригенный материал переносился с запада на восток (на северо-и юго-восток), т.е. направления морских течений были поперечными (В.П. Зенкович, 1962).

С ранним келловейским временем (зона *Arcticoseras ishmae*) связан максимальный этап морской регрессии (рис.4). В результате во всей большей части прогиба накопились осадки прибрежных фаций. Севернее реки Бесюка прослеживается узкая полоса развития мелководных фаций, ограниченная с запада и востока зонами денудации. В южной части региона формируется область накопления отложений джаскойской угленосной свиты, нижняя часть которой имеет морской характер. Происхождение этих осадков связано, вероятно, с образованием лагуны, которая отделилась от моря при помощи бара на участке между мысом Кытатым и устьем реки Менгкере. Формирование бара связано с поперечным перемещением наносов в результате речных и морских притоков. С другой стороны, возможно, на этом



Терригенно-минералогическая карта пермского времени

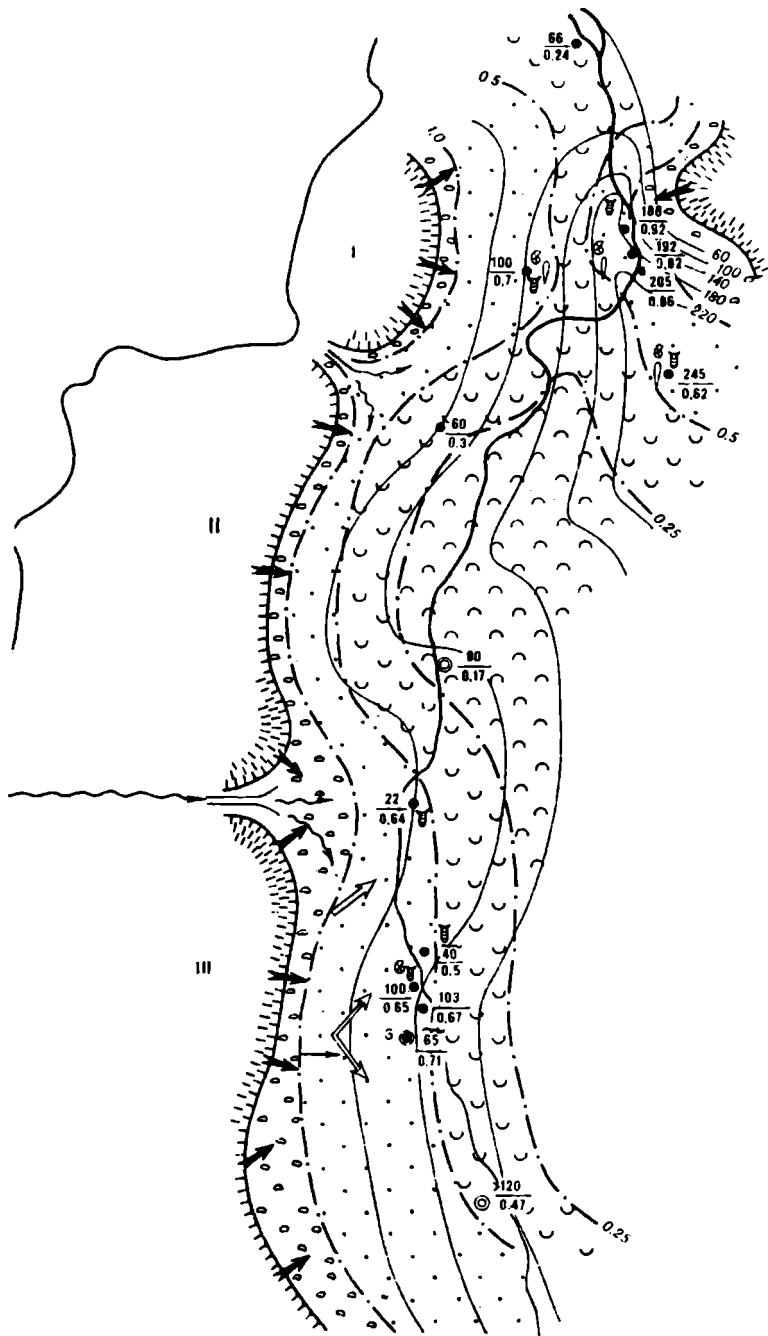
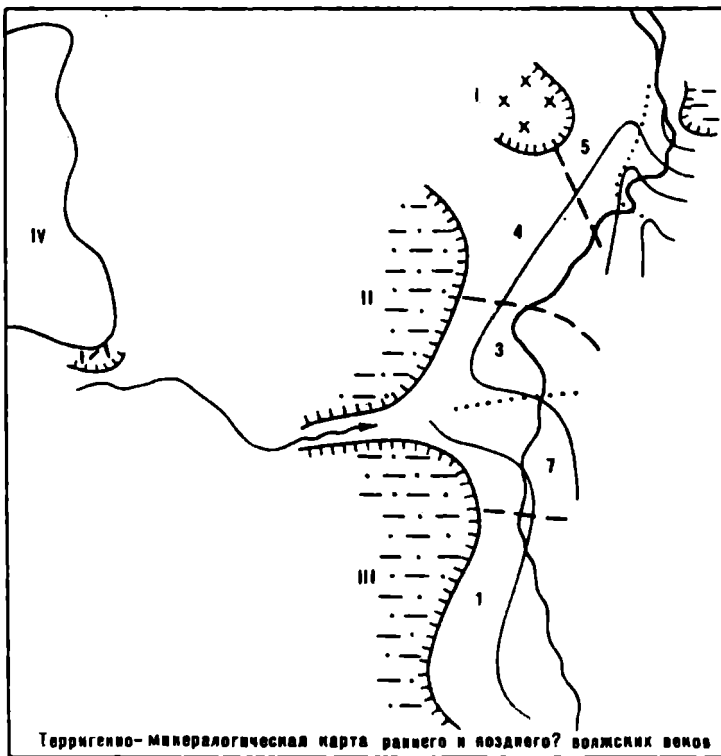
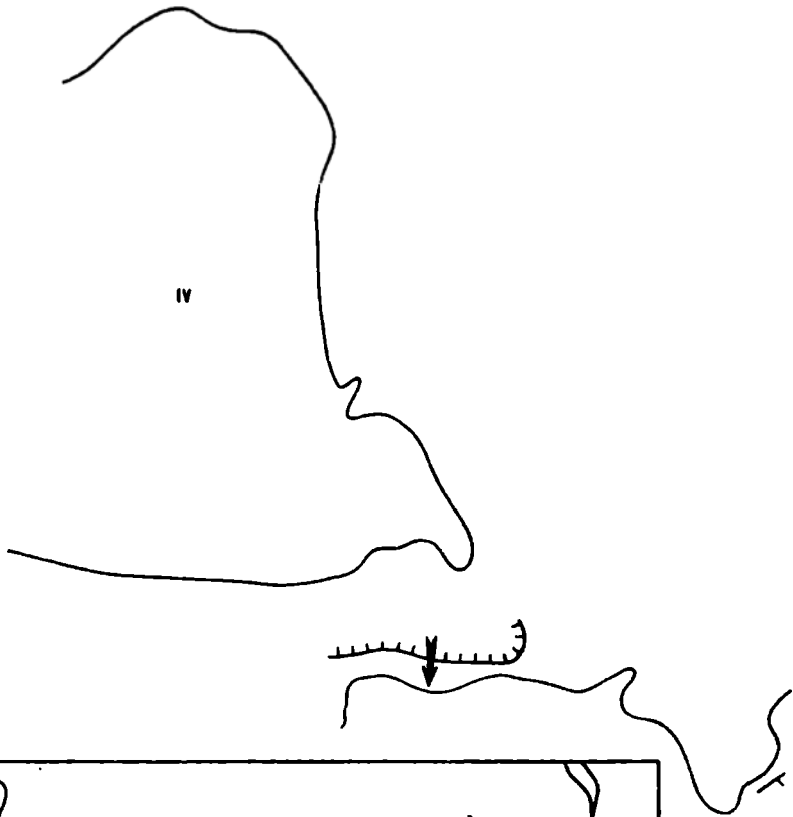


Рис. 4. Палеогеографическая схема позднебайкальского времени



Терригенно-минералогическая карта раннего и позднего волжских веков

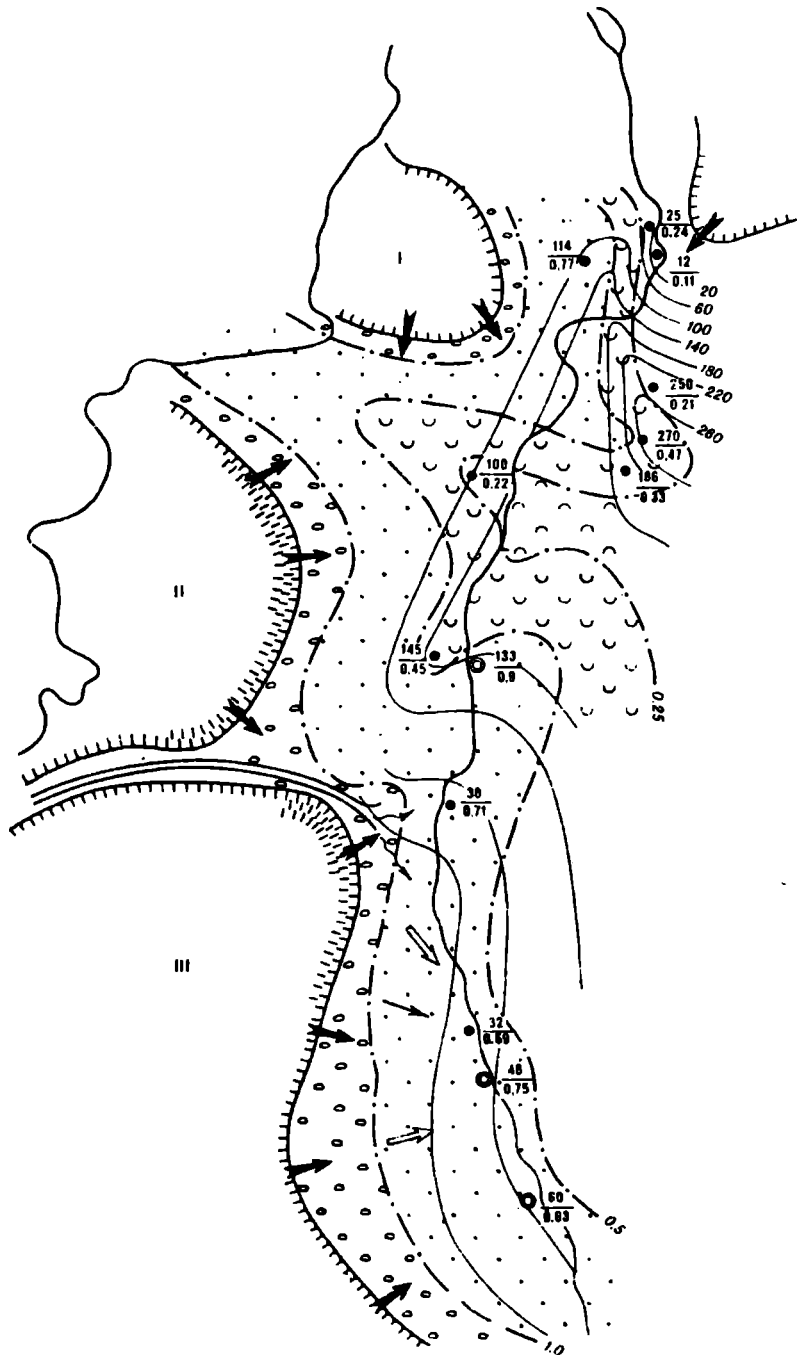


Рис.5 Палеогеографическая схема раннего и позднего волжских веков

произошло поднятие. В результате дальнейшего поднятия возникла область лагун.

На позднем этапе раннего келловей и в течение позднего келловей и раннего оксфорда происходило опреснение области лагун (пресноводная фауна) с последующим превращением в равнинные озера и болота. Обилие растительных остатков (папоротники и гинкговидные), свидетельствующие о влажном и умеренном климате, благоприятствовали процессам торфо- и угленакопления. Наряду с этим, наблюдается повышение интенсивности прогибания к югу от Жиганска (мощность в Бахнайской скважине увеличивается от 160 до 350 м).

В рассматриваемое время в исследуемом регионе существовали три ТМП: южная - Хоронгхская (А), северо-западная - Молодо-Эйэктская (Б) и северо-восточная - Чекуровская (В). Появление последней связано с новым источником сноса, образование которого началось еще в конце среднеюрской эпохи (поздний бат).

Однако в самих провинциях также наблюдается появление новых зон (подпровинций), обусловленное изменением рельефа дна морского бассейна. Последнее связано с регрессией моря, охватывающей поздний бат и ранний келловей (зона - *Arcticoseras ishmae* ). Такими зонами являлись в позднем бате район устья реки Менгкере (рис.3, ) и в келловей-раннем оксфорде - район реки Огоньбор-Юргэ (рис.4, ).

В позднем оксфорде и, возможно, в течение киммериджа почти весь регион представлял сушу; морской бассейн располагался к востоку, за пределами прогиба. Жиганский район, возможно, представлял область аккумуляции озерно-континентальных осадков.

С нижним волжским веком связана последняя морская трансгрессия в юрском периоде (рис.5). В области суши образовался морской палеопротлив, возможно, соединяющий нижневолжские морские бассейны Приверхоанского прогиба и Лено-Анабарской впадины. Протлив разделял Оленекское (I) и Куойко-Далдынское (II) поднятие, которое, со своей стороны, было отделено от Мунского поднятия (III) долиной палеореки. Таким образом, во время формирования нижневолжских отложений в области размыва отчетливо выступают три крупные структуры, существующие в настоящее время и разделявшиеся впадинами (Р.О.Галабада, 1962).

Максимальное прогибание имело место в центральной части внутреннего прогиба (мощность 270 м), наименьшее прогибание происходило в районе Жиганска. Пространственное распределение коэффициентов сортировки и медианного размера зерен показали, что терригенный материал в южной части исследуемого региона (Жиганский район) переносился по трем направлениям: с запада на восток, с

северо-запада на юго-восток и с юго-запада на северо-восток.

Терригенно-минералогические провинции были те же, что в келловей-нижнем оксфорде.

С верхнего волжского века наступает регрессия морского бассейна.

Некоторые данные о нефтегазоносности юрских отложений

Исследуемый регион по своему структурному местоположению между платформой и геосинклинальной зоной является возможно нефтегазоносным.

В 1956 году Г.А.Падвой было проведено изучение коллекторских свойств юрских отложений в скважинах 65 и 42. В нижней и средней юре выделены пласты-коллекторы (песчаники и алевролиты) с открытой пористостью 20-40% и проницаемостью до 3 мд и пласты-изоляторы (глины) с пористостью 4-5%.

По данным В.В.Забелина, в Джарданской скважине наиболее благоприятными для скопления нефти и газа являются отложения нижней и средней юры. Люминесцентно-битуминологический анализ отложений нижней юры показал повсеместное присутствие как первичного, так и вторичного битумов. Коллекторские свойства нижней юры: открытая пористость - 14,2%; газопроницаемость 0,1 мд. для средней юры: открытая пористость - 21,8 - 22,6%, газопроницаемость от 50,6 до 167,9 мд. Первые свойственны нижнему плинсбаху, вторые - верхнему аалену.

Литологические особенности, строение и физические свойства (пористость, проницаемость) юрских отложений позволили в нижней и средней юре выделить толщи-коллекторы и толщи-изоляторы (покрышки). К первым относятся песчано-алевролитовые отложения плинсбаха и песчаники верхнего аалена, ко вторым - алевролитоглинистые породы тоара и нижнего аалена, а также байос? - нижнего бата. Характер залегания указанных толщ показывает, что толщи-коллекторы к северу уменьшаются в мощности и в районе нижнего течения р. Эйзакит при переходе от платформенной части прогиба к геосинклинальной выклиниваются. Толщи-изоляторы по всему региону выдержаны.

Исходя из этого, в указанном районе предварительно при благоприятной структуре возможно предполагать кроме структурных залежей также наличие залежей нефти и газа литологического и стратиграфического типов.

## В в о д н ы

I. Карты коэффициентов песчанности и изопакит с учетом данных минералогического анализа и палеонтологических данных стра-

карт палеогеографическую обстановку на отдельных этапах развития региона.

2. В результате пространственного минералогического анализа юрских отложений установлено, что в течение нижней и средней эпох существовали 2 ТМП, в верхней юре - 3 ТМП. Основные источники сноса располагались на западе (восточный склон Анабарского массива). До позднего аалена материнскими породами были пермо-триасовые образования (эпидот, титанистые, пироксены и др.) и архейские гнейсы Анабарского щита (роговая обманка). С позднего аалена начали размываться нижнеюрские и нижнеааленские отложения; частично, пермь-триас. С поздним ааленом связано образование Оленекского поднятия как зоны денудации.

Пользуясь случаем, автор выражает благодарность В.А.Гроссгейму и М.С.Месежникову за постоянную помощь и советы в данной работе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Биджиев Р.А., Минаева Д.И. Источники сноса в период формирования юрских отложений севера Приверхоянского прогиба и прилегающей части Виллойской синеклизы. В сб. "Материалы по региональной геологии", вып.8, ВАГТ, 1962.

2. Галабала Р.О. О тектонике Приверхоянского краевого прогиба. В сб. "Материалы по региональной геологии", вып.8, ВАГТ, 1962.

3. Гроссгейм В.А. История терригенных минералов в мезозое и кайнозое Северного Кавказа и Предкавказья. Гостоптехиздат, 1961.

4. Диноридзе Н.М. Верхнеюрские отложения северной части Приверхоянского прогиба. Труды ВНИГРИ, вып.186, 1961.

5. Емельянецов Г.М., Кравцова А.И., Пук П.С. Геология и перспективы нефтегазоносности низовьев р. Лени. Труды НИИГА, т.108, 1960.

6. Зенкович В.П. Основы учения о развитии морских берегов. М., Изд-во АН СССР, 1962.

7. Коссовская А.Г. История мезозойского осадконакопления в Западном Верхоянье и Виллойской впадине. "Известия АН СССР" (сер.геол.), 1958, № 7.

8. Леонов Б.Н., Прокочук Б.И. К вопросу о возрасте кимберлитов на северо-востоке Сибирской платформы. В сб. "Материалы по региональной геологии", вып.8, М., ВАГТ, 1962.

9. Муравьев В.И. Литологическая характеристика верхней континентальной толщи центральной и западной частей Вилуйской котловины. "Известия АН СССР", (сер.геол.), 1956, № 9.

10. Олейников Б.В., Шаратов В.Н. Некоторые данные траппового вулканизма Сибирской платформы. "Геология и геофизика", 1961, № 6.

11. Сакс В.Н., Грамберг И.С., Ронкина З.З., Аглонова Э.Н., Мезозойские отложения Хатангской впадины. Труды НИИГА, т.99, 1959.

12. Тест Б.И., Осипова З.В., Сычев В.Я. Мезозойские отложения Лиганского района. Труды НИИГА, т.131, Л.,Гостехиздат, 1962.

13. Шатский Н.С. О возможных нефтеносных районах Советского Союза. В кн. "Геология и полезные ископаемые Севера СССР" М., 1936.

Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский  
геологоразведочный институт (ВНИГРИ)

---

Выпуск 292

ВОПРОСЫ ГЕОЛОГИИ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОБЛАСТЕЙ  
(Сборник статей молодых научных сотрудников ВНИГНИ и ВНИГРИ)

---

Л е н и н г р а д

1 9 7 1

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ПРИВЕРХОЯНСКОГО ПРОГИБА  
В ЮРСКОМ ПЕРИОДЕ

Северная часть Приверхоянского прогиба имеет протяженность более 700 км: от северного полярного круга до устья реки Лены. С запада рассматриваемый регион ограничен Анабарским массивом, с востока и северо-востока – Верхоянской складчатой зоной. На северо-западе прогиб сливается с Лено-Анабарской впадиной, а на юго-западе – с Вилуйской синеклизой.

Юрские отложения в пределах северной части Приверхоянского прогиба выходят на дневную поверхность двумя узкими полосами, окаймляя прогиб с платформенного (внешнего – западного) и геосинклинального (внутреннего – восточного) бортов. Центральная часть прогиба выполнена мощной терригенной толщей равнемелового возраста. Юрские отложения включают в себя все три отдела и всюду представлены морскими терригенными осадками, за исключением южной части региона (Жиганский район), где развита джаскойская угленосная свита келловей-нижнеоксфордского возраста. Мощность юрских отложений увеличивается от платформенного борта к геосинклинальному от 580 до 1250 м.

С 1960 года по настоящее время нами были проведены работы по изучению стратиграфии и литологии юрских отложений данного региона. За это время удалось описать почти все выходы юрских отложений на реке Лене, на ее левых и правых притоках от пос. Жиганска до пос. Чекуровка.

Первые исследования в области литологии были направлены на изучение вещественного состава терригенных отложений, в лучшем случае, с целью выявления минералогических коррелятивов для сопоставления отдельных разрезов. Недостатком этих работ явилось отсутствие детальной стратиграфической схемы.

В настоящее время стратиграфия юрских отложений исследуемого региона разработана достаточно полно. Однако ряд вопросов требует дальнейшего уточнения.

К таким вопросам следует отнести расчленение байос-батских осадков, которое затруднено в связи с отсутствием полных разрезов с последовательными сборами из них аммонитов.

Спорным также является положение границы средней и верхней юры вследствие литологического однообразия отложений верхнего бата и нижнего келловей (чекуровская свита) и редких находок фауны.

Отсутствие нижневолжских аммонитов в отложениях внутреннего борта прогиба затрудняло корреляцию с соответствующими отложениями платформенного борта прогиба.

Результаты наших полевых исследований, проведенных в 1964 году совместно с Л.С.Великжаниной (ВНИГРИ) и С.В.Мелединой (Институт геологии и геофизики СО АН СССР), дали возможность внести ряд поправок в существующие представления по этим вопросам.

На реке Эйзкит (левый приток Лены), в верхней части отложений средней юры, прослежена последовательная смена аммонитового комплекса (определения С.В.Мелединой произведены предварительно), в результате выделены 4 горизонта: 1) слой с *Opellia* (*Oxycerites*) spp., *Lissoceras*(?) sp., 2) слой с *Arctoccephalites* cf. *kigilakhenensis* Vor., *Arct.* cf. *arcticus* Newt., *Cranoccephalites* sp.nov. (ex gr. *incostans* Spath), 3) слой с *Cranoccephalites rompnecki* Mads., *Cr.subbulatus* Spath, *Arct.* *arcticus* Newt. и 4) слой с *Arctoccephalites* cf. *nudus* Spath., *Arct.* spp. Последние перекрываются слоями с *Pachyteuthis tschernyschewi* Krimh. и *Ammonites* sp. нижнекелловейского возраста. Дальнейшее тщательное изучение собранной фауны, возможно, позволит слой с *Opellia* (*Oxycerites*) sp. отнести к байосу, заведомое присутствие которого на севере СССР до сих пор является проблематичным. В таком случае вышезалегающие горизонты могут быть отнесены соответственно к нижнему, среднему и верхнему батским подъярусам.

На внутреннем крыле прогиба (реки Унгуохтах-Нарысах-Бэсюкэ) нами был изучен полный разрез верхней юры, в результате выделены отложения: 1) нижнего келловей (аналоги нижней части джаской свиты) с *Pachyteuthis tschernyschewi* Krimh. - мощностью 82 м; 2) нижнего келловей - нижнего оксфорда - мощностью 37 м; 3) киммериджа? с *Pachyteuthis* cf. *intorta* sp. nov.(?) - *subbreviaxis* sp. nov. - мощностью 46 м; 4) нижнего волжского подъяруса с *Sublanites* spp. - 114-165 м и 5) нижнего и верхнего (?) волжского ярусов с *Dorsoplanites* spp., *Perisplanctes* spp. в основании мощностью 65-85 м. Общая мощность верхней юры 344-415 м.

Отложения первого горизонта представляют верхнюю часть чекуровской свиты и сопоставляются с нижней частью джаской свиты

района Киганска и с прибрежно-морскими отложениями районов р.р. Усунку-Огоньбор-Юреге (левобережье реки Лены), возраст которых до сих пор оставался спорным. Находки *Pachuteuthis tschernyschewi* Krimh. на реках Барысах и Эйэakit в последнем выше *Arcticosceras* sp. (определение С.В.Мелединой, 1965), позволяют определить границу средней и верхней юры. В связи с этим нижнюю возрастную границу джаскойской угленосной свиты следует считать келловейской (нижний - зона *Arcticosceras ishmae*).

Впервые произведенные послонные сборы нижеволжских аммонитов позволили определить объем нижеволжских слоев и уточнить положение границы юрской и меловой систем на внутреннем борту Приверхоянского прогиба.

#### Методика литологических исследований

Детальная стратиграфия и ритмичное строение юрских отложений исследуемого региона совместно со слабой степенью литификации пород составляют благоприятные условия для проведения литологических исследований с целью решения палеогеографических задач.

Данная работа включает результаты изучения гранулометрического и минералогического составов пород. Кроме того, нами использованы коэффициенты песчанистости, числовые выражения которых картируются вместе с изопакитами. Все эти методы известны по имеющейся литературе, и здесь нет необходимости приводить их.

По результатам гранулометрического анализа многих образцов были вычислены коэффициенты сортировки и средний размер зерен (медиана). Расчет коэффициента сортировки произведен методом квартилей (кумулятивные кривые), а средний размер зерен - формулой. Картирование этих величин по ряду стратиграфических горизонтов дало представление об изменении сортировки и медианного размера зерен в определенных направлениях, в связи с чем определяется направление переноса обломков, расположение областей размыва и направление течений в области аккумуляции (разнос материала).

Возможности применения минералогических исследований (иммерсионный метод) для палеогеографических реконструкций огромны. Они общеизвестны, поэтому нет необходимости приводить их. Результаты изучения накопившегося большого фактического материала по минералогическому составу тяжелой фракции юрских отложений показали, что в целом минералогический состав во времени претерпевает незначительные изменения, и использование этих данных для решения стратиграфических задач в пределах региона затрудняется. Существенное изменение минералогического состава в пространстве позволило провести

терригенно-минералогическое районирование исследуемого региона. Результаты показали, что в течение ранне- и среднеюрских эпох источники сноса располагались на западе, а в конце средней юры (верхний бат) и в течение поздней юры появился дополнительный источник сноса на северо-востоке региона.

Анализ поведения в пространстве малоустойчивых минералов (эпидот, роговая обманка, пироксены, апатит, титанисты), как наиболее характерных показателей источников сноса, позволил сделать вывод о составе материнских пород, направлениях переноса терригенного материала и приблизительном расположении источников сноса.

В работе большое внимание уделяется коэффициенту песчанистости и его применению для восстановления палеогеографических обстановок. Под коэффициентом песчанистости нами понимается отношение мощности песков и песчаников к общей мощности разреза.

Следует отметить, что в строении юрских отложений северной части Приверхолянского прогиба пелиты занимают незначительное место и присутствуют в виде аргиллитов, переход которых в алевролиты настолько постепенный, что часто затрудняется их выделение в разрезах. Исходя из этого, при определении коэффициентов песчанистости алевролиты включаются в состав аргиллитов и глин. Таким путем вычисленные коэффициенты песчанистости нанесены на картах изопахит. Совместное картирование дало возможность выделить области морских прибрежно-мелководных, мелководных и относительно глубоководных осадков, восстановить палеорельеф областей седиментации и размыва (расчлененность), проследить изменение береговой линии во времени, выявить направление областей сноса, дополнительные источники сноса и т.д. Указанные карты использованы нами как палеогеографические. На них нанесены дополнительно направления изменений коэффициентов сортировки и медианного размера зерен, отражен минералогический состав пород, распространение аутигенных минералов, фаунистических комплексов и другие показатели, позволяющие судить о многих чертах палеогеографии.

#### Палеогеография северной части Приверхолянского прогиба в юрском периоде

Перед началом юрской трансгрессии северная часть Приверхолянского прогиба представляла собой сушу с сильно расчлененным рельефом, обусловленным всеобщими поднятиями в позднем триасе ( рэт ) и раннем лейасе. Разрушение расчлененного рельефа привело к появлению конгломератов и рассеянной гальки в начале раннеюрской эпохи.

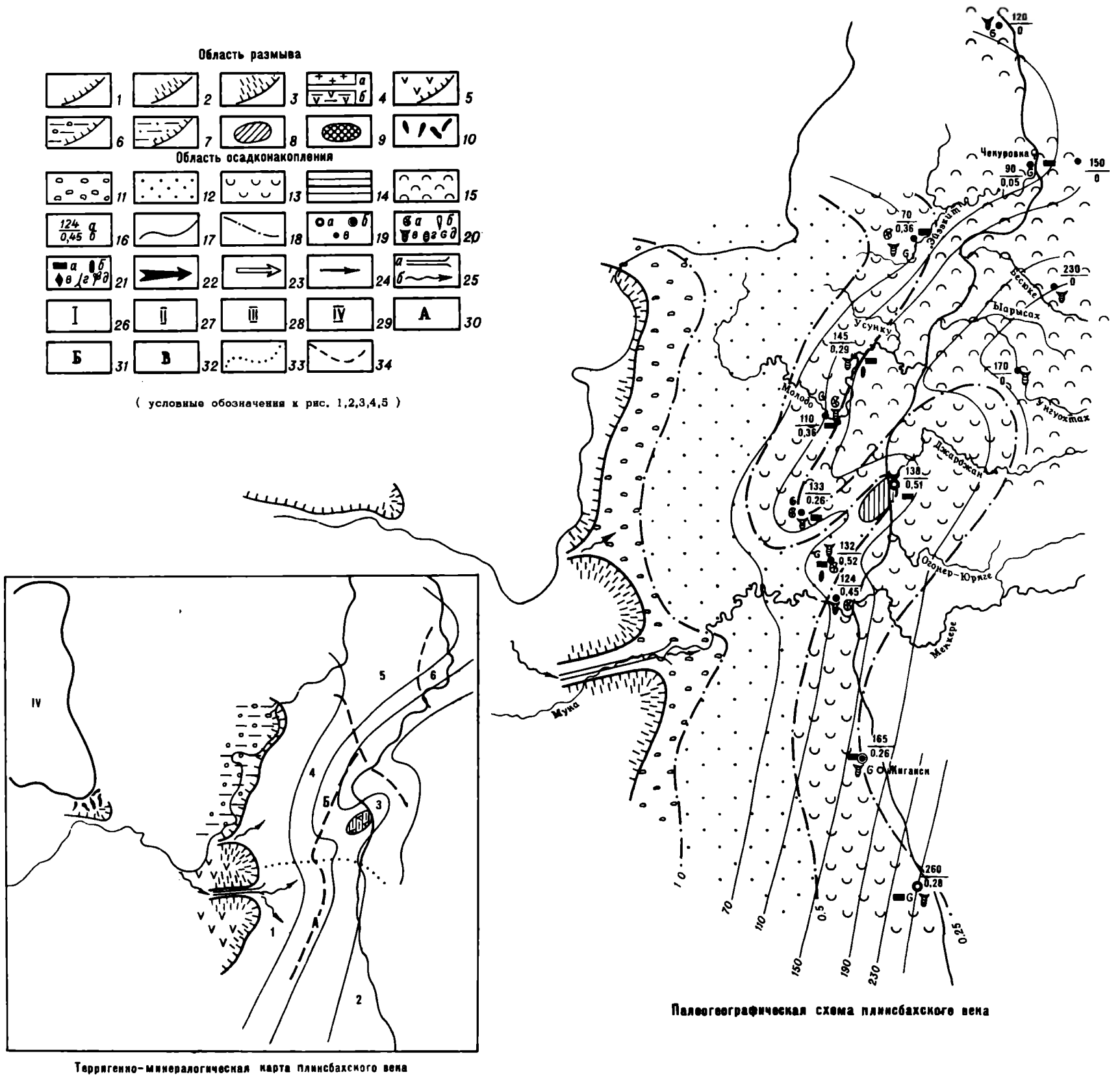


Рис. 1. Палеогеографическая схема пермского вена. (Врезка - терригенно-минералогическая карта пермского вена.)

**Область размыва:**

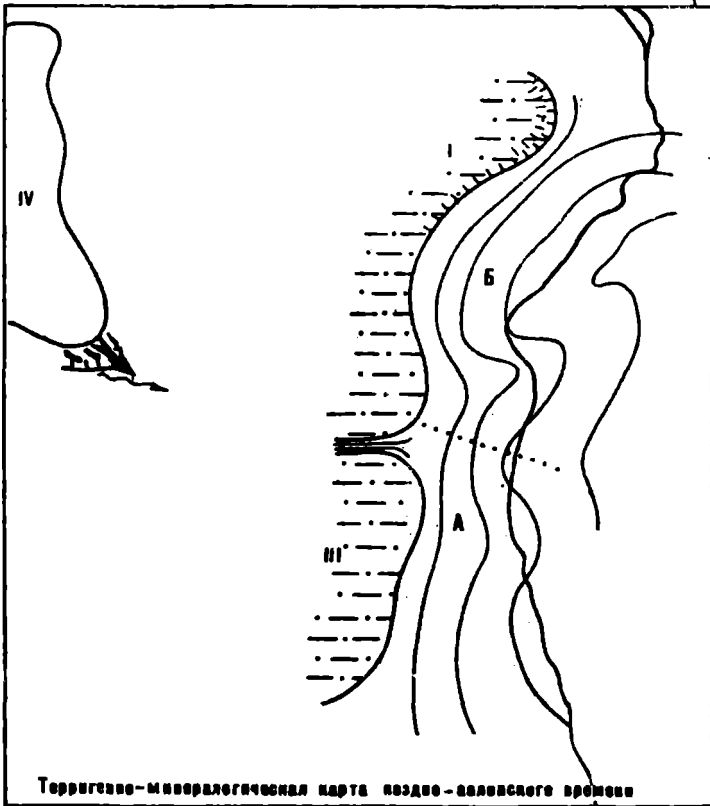
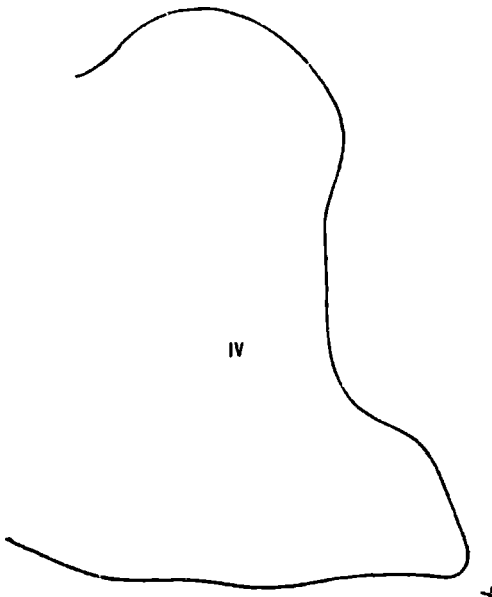
1 - суша со сглаженным рельефом, 2 - суша со слаборасчлененным рельефом, 3 - суша с сильнорасчлененным рельефом; размываемые отложения: 4 - протерозойские (а) и пермские (б), 5 - пермотриасовые, 6 - триасовые, 7 - юрские, 8 - зона подводного выветривания, 9 - зона сокращенной седиментации и размыва, 10 - архейские амфиболовые гнейсы.

**Область осадконакопления:**

11 - предполагаемая прибрежная часть морского бассейна, 12 - прибрежно-мелководная часть бассейна (с коэффициентом песчаности 1,0-0,25), 14 - то же с накоплением угленосных отложений, 15 - относительно глубоководная часть бассейна (с коэффициентом песчаности 0,25), 16 - мощности (а) и коэффициент (б) песчаности, 17 - изопакиты, 18 - линия равных коэффициентов песчаности (границы выделенных областей в бассейне), 19 - опорные скважины (а), колонковые скважины (б), естественные выходы (в), 20 - аммониты (а), белемниты (б), пелециподы (в), ауцеллы (г), микрофауна (д), 21 - пирит (а), гидроокислы железа (б), глауконит (в), стволы деревьев (г), флора (д). 22 - направление сноса, 23 - направление уменьшения медианного размера зерен, 24 - направление улучшения сортировки, 25 - палеорека с дельтой (а), направление речных и морских потоков (б), 26 - Оленекское поднятие, 27 - Куйко-Далдынское поднятие, 28 - Мунское поднятие, 29 - Анабарский шит.

**Терригенно-минералогические провинции:**

30 - Муна-Хоронгская, 31 - Молодо-Эйэkitская, 32 - Чекуровская, 33 - границы провинций, 34 - границы подпровинций.



Терригенно-минералогическая карта поздне-варисского времени

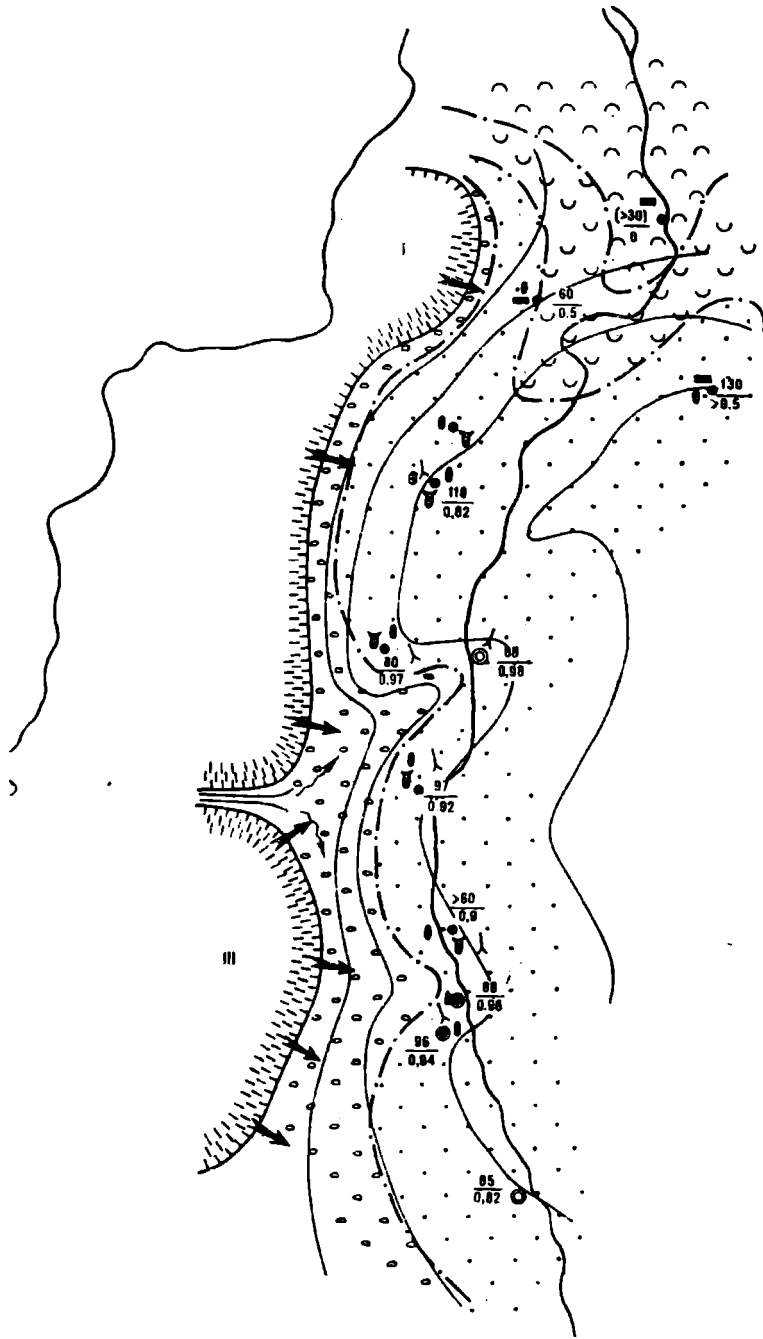
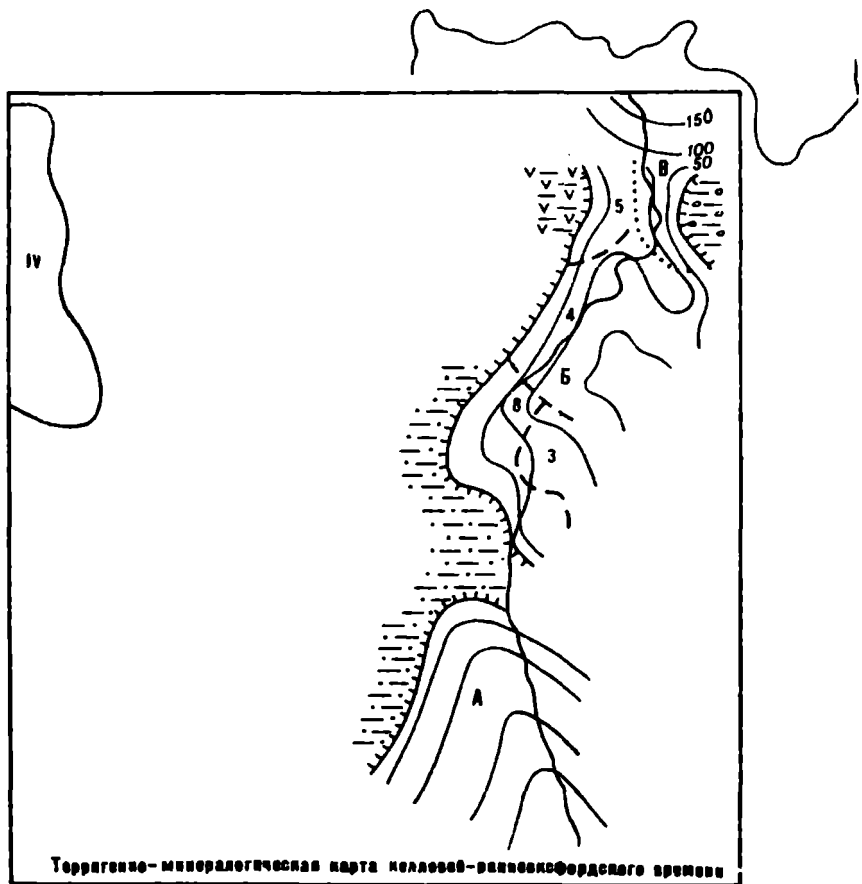
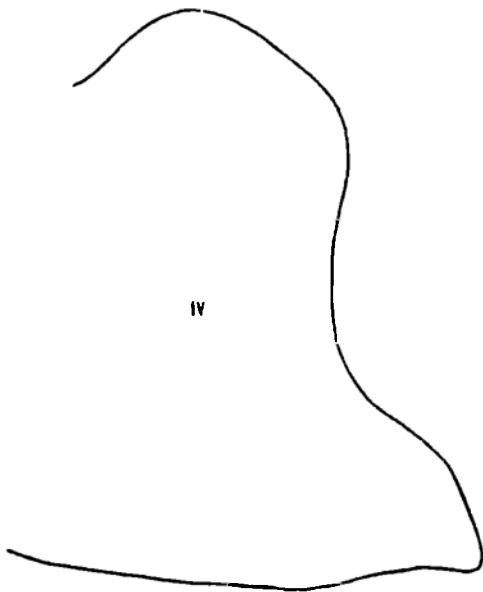


Рис.2 Палеогеографическая схема поздне-залецкого времени



Территорно-минералогическая карта меловой-раннеэоценового времени

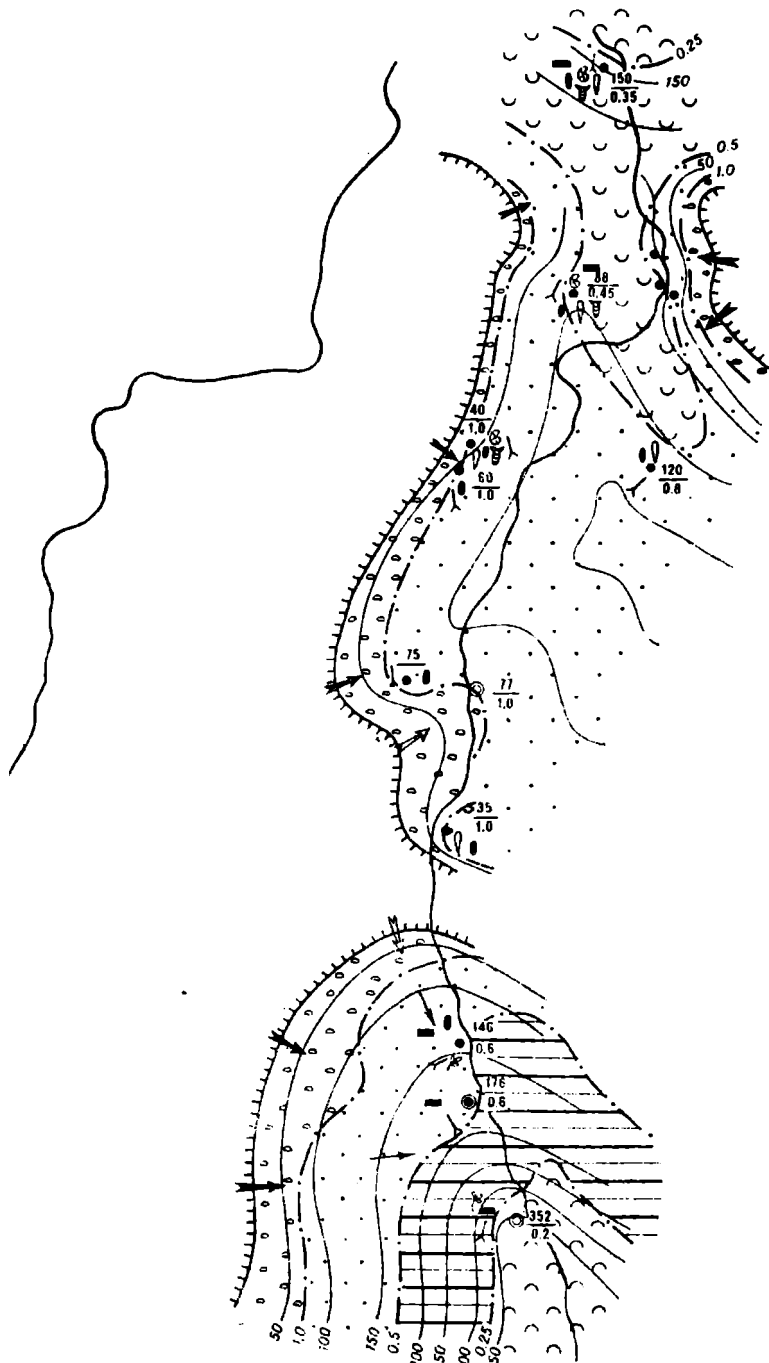


Рис. 4. Палеогеографическая схема келловей-раннеэоценовского времени

зано на примере Северного Кавказа и Предкавказья (В.А.Гроссгейм, 1961).

В тоарском веке имело место незначительное сокращение морского бассейна. Произошло сглаживание рельефа областей размыва и седиментации, что определило тонкозернистый характер осадков. Размыв суши происходил менее интенсивно. Прогибание морского бассейна было незначительным. В результате в большей части территории отложились осадки мощностью 20–50 м. Наиболее интенсивное прогибание происходило в районе Жиганска (мощность 77–84 м, скважины 65–42), где в позднем тоаре наблюдаются следы обмеления морского бассейна (увеличение роли грубозернистых пород), которое завершается предсреднеюрским размывом. По сравнению с позднеплинсбахским (домерским) временем в раннем тоаре наблюдается обеднение фауны, что связано, по мнению В.Н.Сакса (1959), с понижением температуры моря. О влажном холодном (или умеренном) климате свидетельствует гидрослюдистый состав глин (Б.И.Тест и др., 1962).

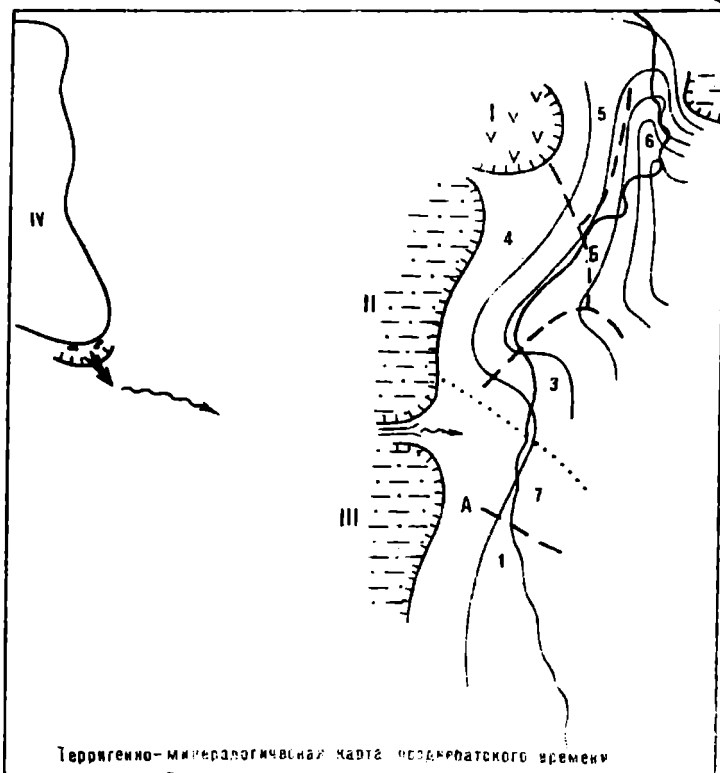
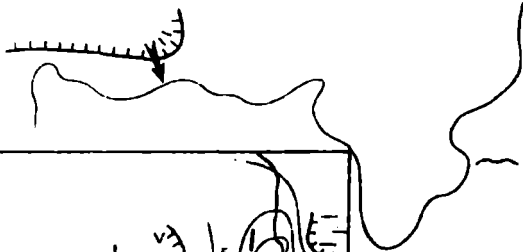
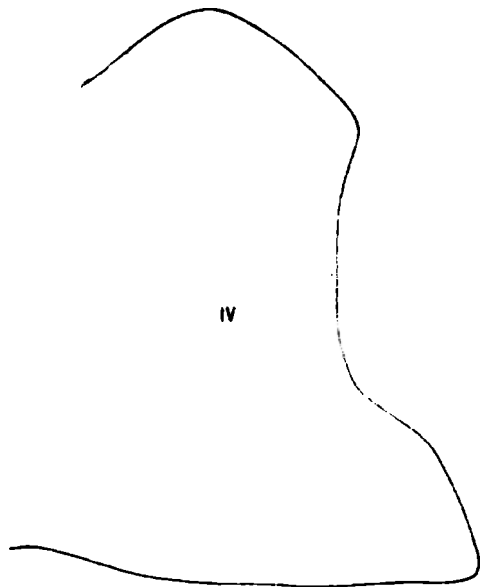
В раннеааленское время границы распространения областей седиментации и денудации сохранялись, хотя отдельные участки подвергались поднятиям (Жиганский район). Рельеф морского бассейна и области размыва становятся слаборасчлененными, в результате появляются конгломераты и гальки. Климатические условия становятся более благоприятными, теплыми, появляются многочисленные белемниты, аммониты и другие.

С позднего аалена (рис.2) зона сочленения бассейнов седиментации и денудации подвергается резким поднятиям, в результате наступает этап верхнеааленской регрессии, охватывающей почти весь прогиб (за исключением района Кюскр–Чекуровка и севернее). С верхнеааленской регрессией связано расширение к северу границы суши за счет Оленекского поднятия, где стали размываться юрские отложения. Об этом свидетельствует нахождение на реке Эйэкит совместно с байос(?)–нижебатскими аммонитами переотложенной микрофауны нижнего аалена, тоара и плинсбаха. Литологические особенности пород, формировавшихся в позднем аалене (грубозернистый состав, грубая косая слоистость, стволы деревьев), и обеднение фауны указывают на то, что большая часть региона представляла область формирования прибрежных осадков, где большую роль играли морские течения и речные потоки. Повышается интенсивность размыва области денудации. Минералогический состав показал, что по-прежнему сохранились две ТМП, возобновилась доставка роговой обманки, а в основном, по-видимому, размывались юрские отложения, слагающие область размыва к западу.

С поздним байосом (?) и ранним батом связана новая трансгрессия в результате увеличения интенсивности прогибания дна морского бассейна. Море вторглось за пределы верхнеааленской области размыва. На северо-западе образовался остров (зона денудации). Байос-нижнебатской трансгрессии предшествовал этап (нижний байос?) нивелирования рельефа суши, во время которого продолжал формироваться грубозернистый материал (песчаники). Область прибрежной полосы (с коэффициентом песчаности 0,5) располагалась западнее, далеко за пределами современного распространения, останцы которой отмечаются лишь в южной части региона. После трансгрессии стали формироваться тонкозернистые разности пород. Развитие таких форм как *Orpelia*, *Lissoceras*, *Holcorulloceras*, *Pylloceras* указывает, что климат был теплым, солевой режим нормальным и морской бассейн был связан с тихоокеанской провинцией, откуда, очевидно, и происходила миграция указанных форм.

В позднебатское время начинается регрессия моря, вызванная, очевидно, интенсивным прогибанием дна морского бассейна в центральной части бассейна (рис.3). В результате на северо-востоке прогиба из-под поверхности воды стали выступать в виде островов новые области размыва, давшие обломочный материал при формировании мощной песчаниковой толщи (чекуровская свита) на внутреннем борту прогиба. Денудация и седиментация были интенсивными (образование 180-240-метровой толщи в сравнительно короткий промежуток времени). На западе (основные источники сноса) рельеф суши был расчлененным. Анализ коэффициентов сортировки и распределение медианных размеров зерен показал, что в южной части региона терригенный материал переносился с запада на восток (на северо-и юго-восток), т.е. направления морских течений были поперечными (В.П. Зенкович, 1962).

С ранним келловейским временем (зона *Arcticoseras ishmae*) связан максимальный этап морской регрессии (рис.4). В результате во всей большей части прогиба накопились осадки прибрежных фаций. Севернее реки Бесюка прослеживается узкая полоса развития мелководных фаций, ограниченная с запада и востока зонами денудации. В южной части региона формируется область накопления отложений джаскойской угленосной свиты, нижняя часть которой имеет морской характер. Происхождение этих осадков связано, вероятно, с образованием лагуны, которая отделилась от моря при помощи бара на участке между мысом Кытатым и устьем реки Менгкере. Формирование бара связано с поперечным перемещением наносов в результате речных и морских притоков. С другой стороны, возможно, на этом



Терригенно-минералогическая карта мелового времени

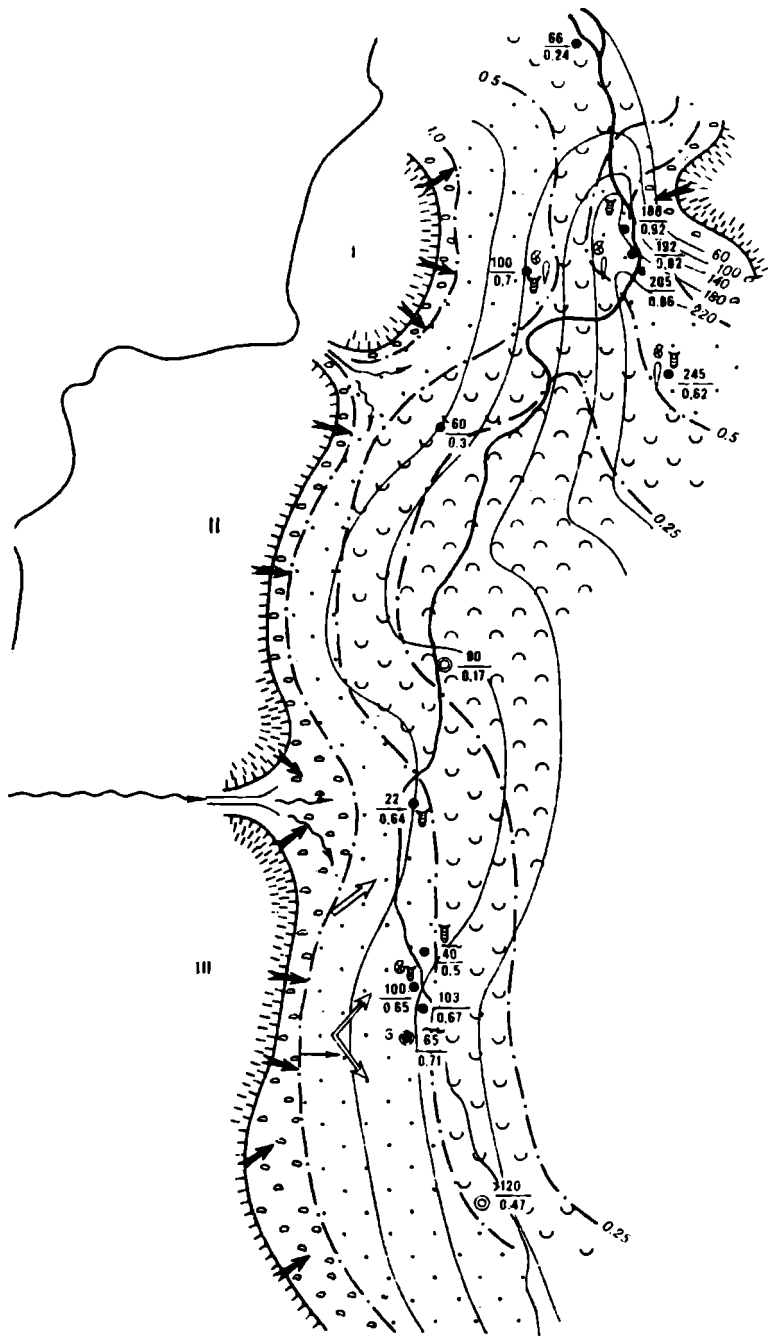
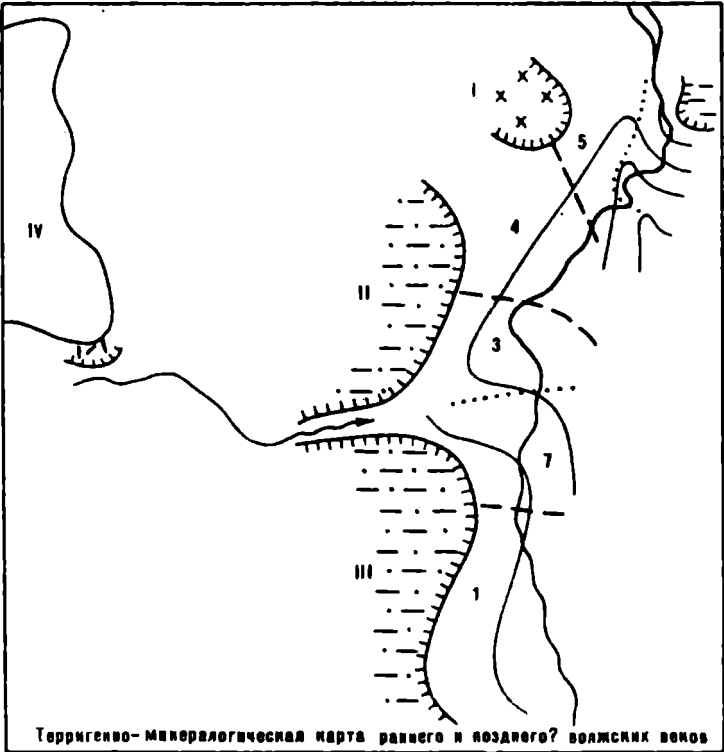
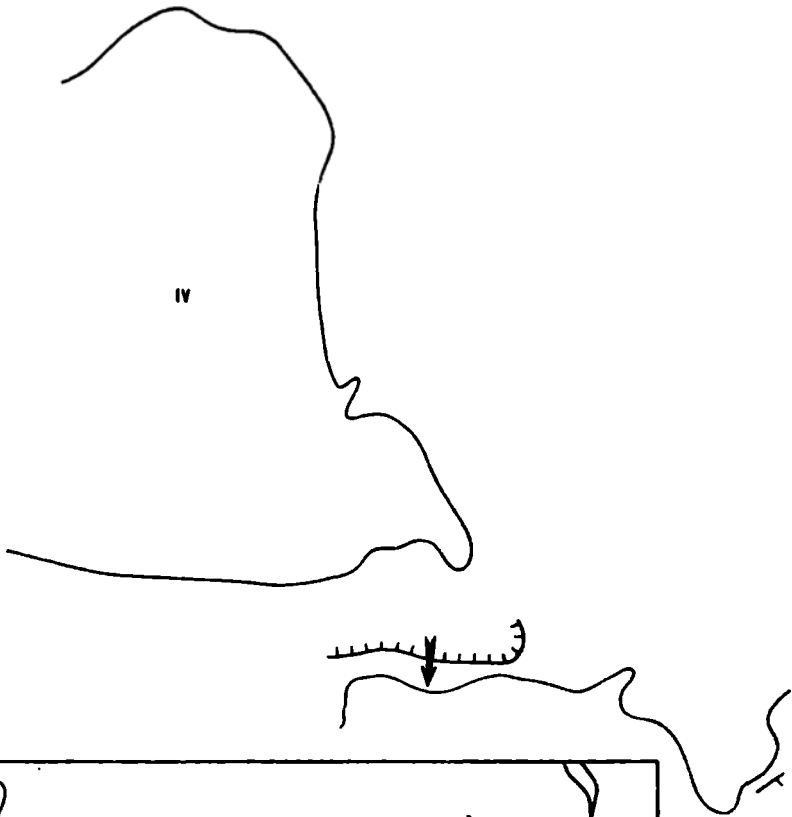


Рис. 4. Палеогеографическая схема позднемелового времени



Терригенно-минералогическая карта раннего и позднего волжских веков

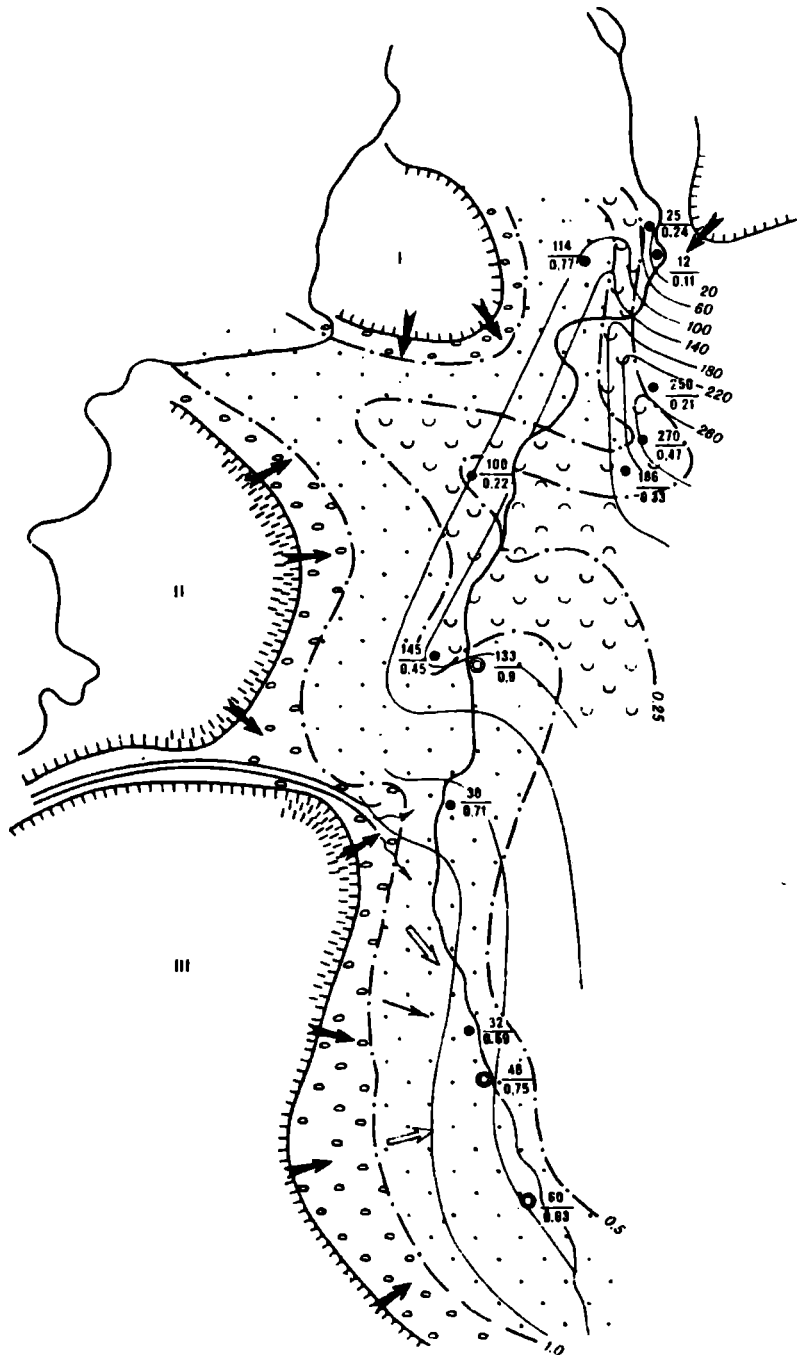


Рис.5 Палеогеографическая схема раннего и среднего волжских веков

произошло поднятие. В результате южнее поднятия возникла область лагун.

На позднем этапе раннего келловей и в течение позднего келловей и раннего оксфорда происходило опреснение области лагун (пресноводная фауна) с последующим превращением в равнинные озера и болота. Обилие растительных остатков (папоротники и гинкговидные), свидетельствующие о влажном и умеренном климате, благоприятствовали процессам торфо- и угленакопления. Наряду с этим, наблюдается повышение интенсивности прогибания к югу от Жиганска (мощность в Бахнайской скважине увеличивается от 160 до 350 м).

В рассматриваемое время в исследуемом регионе существовали три ТМП: южная - Хоронгхская (А), северо-западная - Молодо-Эйэктская (Б) и северо-восточная - Чекуровская (В). Появление последней связано с новым источником сноса, образование которого началось еще в конце среднеюрской эпохи (поздний бат).

Однако в самих провинциях также наблюдается появление новых зон (подпровинций), обусловленное изменением рельефа дна морского бассейна. Последнее связано с регрессией моря, охватывающей поздний бат и ранний келловей (зона - *Arcticoceras ishmae*). Такими зонами являлись в позднем бате район устья реки Менгкере (рис.3, ) и в келловей-раннем оксфорде - район реки Огоньбор-Юрэга (рис.4, ).

В позднем оксфорде и, возможно, в течение киммериджа почти весь регион представлял сушу; морской бассейн располагался к востоку, за пределами прогиба. Жиганский район, возможно, представлял область аккумуляции озерно-континентальных осадков.

С нижним волжским веком связана последняя морская трансгрессия в юрском периоде (рис.5). В области суши образовался морской палеопротлив, возможно, соединяющий нижневолжские морские бассейны Приверхоанского прогиба и Лено-Анабарской впадины. Протлив разделял Оленекское (I) и Куойко-Далдынское (II) поднятие, которое, со своей стороны, было отделено от Мунского поднятия (III) долиной палеореки. Таким образом, во время формирования нижневолжских отложений в области размыва отчетливо выступают три крупные структуры, существующие в настоящее время и разделявшиеся впадинами (Р.О.Галабада, 1962).

Максимальное прогибание имело место в центральной части внутреннего прогиба (мощность 270 м), наименьшее прогибание происходило в районе Жиганска. Пространственное распределение коэффициентов сортировки и медианного размера зерен показали, что терригенный материал в южной части исследуемого региона (Жиганский район) переносился по трем направлениям: с запада на восток, с

северо-запада на юго-восток и с юго-запада на северо-восток.

Терригенно-минералогические провинции были те же, что в келловей-нижнем оксфорде.

С верхнего волжского века наступает регрессия морского бассейна.

Некоторые данные о нефтегазоносности юрских отложений

Исследуемый регион по своему структурному местоположению между платформой и геосинклинальной зоной является возможно нефтегазоносным.

В 1956 году Г.А.Падвой было проведено изучение коллекторских свойств юрских отложений в скважинах 65 и 42. В нижней и средней юре выделены пласты-коллекторы (песчаники и алевролиты) с открытой пористостью 20-40% и проницаемостью до 3 мд и пласты-изоляторы (глины) с пористостью 4-5%.

По данным В.В.Забелина, в Джарданской скважине наиболее благоприятными для скопления нефти и газа являются отложения нижней и средней юры. Люминесцентно-битуминологический анализ отложений нижней юры показал повсеместное присутствие как первичного, так и вторичного битумов. Коллекторские свойства нижней юры: открытая пористость - 14,2%; газопроницаемость 0,1 мд. для средней юры: открытая пористость - 21,8 - 22,6%, газопроницаемость от 50,6 до 167,9 мд. Первые свойственны нижнему плинсбаху, вторые - верхнему аалену.

Литологические особенности, строение и физические свойства (пористость, проницаемость) юрских отложений позволили в нижней и средней юре выделить толщи-коллекторы и толщи-изоляторы (покрышки). К первым относятся песчано-алевролитовые отложения плинсбаха и песчаники верхнего аалена, ко вторым - алевролитоглинистые породы тоара и нижнего аалена, а также байос? - нижнего бата. Характер залегания указанных толщ показывает, что толщи-коллекторы к северу уменьшаются в мощности и в районе нижнего течения р. Эйзакит при переходе от платформенной части прогиба к геосинклинальной выклиниваются. Толщи-изоляторы по всему региону выдержаны.

Исходя из этого, в указанном районе предварительно при благоприятной структуре возможно предполагать кроме структурных залежей также наличие залежей нефти и газа литологического и стратиграфического типов.

## В в о д ы

I. Карты коэффициентов песчанности и изопакит с учетом данных минералогического анализа и палеонтологических данных отра-

карт палеогеографическую обстановку на отдельных этапах развития региона.

2. В результате пространственного минералогического анализа юрских отложений установлено, что в течение нижней и средней эпох существовали 2 ТМП, в верхней юре - 3 ТМП. Основные источники сноса располагались на западе (восточный склон Анабарского массива). До позднего аалена материнскими породами были пермо-триасовые образования (эпидот, титанистые, пироксены и др.) и архейские гнейсы Анабарского щита (роговая обманка). С позднего аалена начали размываться нижнеюрские и нижнеааленские отложения; частично, пермь-триас. С поздним ааленом связано образование Оленекского поднятия как зоны денудации.

Пользуясь случаем, автор выражает благодарность В.А.Гроссгейму и М.С.Месежникову за постоянную помощь и советы в данной работе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Биджиев Р.А., Минаева Д.И. Источники сноса в период формирования юрских отложений севера Приверхоянского прогиба и прилегающей части Виллойской синеклизы. В сб. "Материалы по региональной геологии", вып.8, ВАГТ, 1962.

2. Галабала Р.О. О тектонике Приверхоянского краевого прогиба. В сб. "Материалы по региональной геологии", вып.8, ВАГТ, 1962.

3. Гроссгейм В.А. История терригенных минералов в мезозое и кайнозое Северного Кавказа и Предкавказья. Гостоптехиздат, 1961.

4. Диноридзе Н.М. Верхнеюрские отложения северной части Приверхоянского прогиба. Труды ВНИГРИ, вып.186, 1961.

5. Емельянецов Г.М., Кравцова А.И., Пук П.С. Геология и перспективы нефтегазоносности низовьев р. Лени. Труды НИИГА, т.108, 1960.

6. Зенкович В.П. Основы учения о развитии морских берегов. М., Изд-во АН СССР, 1962.

7. Коссовская А.Г. История мезозойского осадконакопления в Западном Верхоянье и Виллойской впадине. "Известия АН СССР" (сер.геол.), 1958, № 7.

8. Леонов Б.Н., Прокочук Б.И. К вопросу о возрасте кимберлитов на северо-востоке Сибирской платформы. В сб. "Материалы по региональной геологии", вып.8, М., ВАГТ, 1962.

9. Муравьев В.И. Литологическая характеристика верхней континентальной толщи центральной и западной частей Вилуйской котловины. "Известия АН СССР", (сер.геол.), 1956, № 9.

10. Олейников Б.В., Шаратов В.Н. Некоторые данные траппового вулканизма Сибирской платформы. "Геология и геофизика", 1961, № 6.

11. Сакс В.Н., Грамберг И.С., Ронкина З.З., Аглонова Э.Н. Мезозойские отложения Хатангской впадины. Труды НИИГА, т.99, 1959.

12. Тест Б.И., Осипова З.В., Сычев В.Я. Мезозойские отложения Лиганского района. Труды НИИГА, т.131, Л.,Гостехиздат, 1962.

13. Шатский Н.С. О возможных нефтеносных районах Советского Союза. В кн. "Геология и полезные ископаемые Севера СССР" М., 1936.