



А.В. Маслов

ЛИТОЛОГИЯ ВЕРХНЕРИФЕЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ БАШКИРСКОГО МЕГАНТИКЛИНОРИЯ



«НАУКА»

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

А.В. Маслов

ЛИТОЛОГИЯ
ВЕРХНЕРИФЕЙСКИХ
ОТЛОЖЕНИЙ
БАШКИРСКОГО
МЕГАНТИКЛИНОРИЯ

Труды, вып. 426

Основаны в 1932 г.



МОСКВА "НАУКА"
1988

Order of the Red Banner of Labour Geological Institute

A. V. Maslov

LITHOLOGY OF UPPER RIPHEAN DEPOSITS
OF THE BASHKIRIAN MEGANTICLINORIUM

Transactions, vol. 426

Литология верхнерифейских отложений Башкирского мегантиклинория / А.В. Маслов. — М.: Наука, 1988. — 133 с. — (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 426). — ISBN 5-02-002103-2

В работе рассмотрены условия образования терригенно-карбонатных отложений каратауской серии Башкирского мегантиклинория — типового подразделения верхнего рифея на территории СССР. На основе детального комплексного литолого-фашиального анализа разработана классификация генетических типов осадков, фаций и макрофаций и выявлены закономерности распределения их в разрезах и по латерали. Установлено, что отложения верхнего рифея являются полифашиальным геологическим телом, включающим континентальные и морские образования. Анализ распределения фаций отчетливо выявляет трансгрессивную тенденцию развития бассейна. В работе впервые приведена серия палеогеографических карт для различных интервалов позднего рифея и рассмотрена эволюция позднерифейского бассейна осадконакопления на западном склоне Южного Урала.

Табл. 5. Фототабл. 24. Ил. 51. Библиогр. 138 назв.

Рецензенты: *Л.В. Анфимов, М.А. Семихатов*

Редакционная коллегия

член-корреспондент АН СССР *П.П. Тимофеев* (главный редактор),
В.Г. Гербова, А.Л. Книппер, В.А. Крашенинников

Ответственный редактор

член-корреспондент АН СССР *П.П. Тимофеев*

Reviewers: *L. V. Anfimov, M. A. Semikhatov*

Editorial Board:

Corresponding Member of the USSR Academy of Sciences *P. P. Timofeev,*
V. G. Gerbova, A. L. Knipper, V. A. Krashenninikov

Responsible editor

Corresponding Member of the USSR Academy of Sciences *P. P. Timofeev*

ВВЕДЕНИЕ

Рифейские отложения Башкирского мегантиклинория на Южном Урале в течение длительного времени привлекают внимание исследователей как один из классических и наиболее полных разрезов верхнего докембрия мира. Выполненные за последние годы съемочные и тематические работы в области развития древних комплексов Южного Урала привели к появлению значительного количества новых данных по стратиграфии, палеонтологии, геохронологии и палеомагнетизму рифейских отложений [43, 98, 99]. Однако вопросы литологии, геохимии и минералогии рифейских, и в частности верхнерифейских, отложений не нашли еще должного освещения в литературе и практически не увязаны друг с другом. Между тем весь комплекс этих данных крайне необходим при проведении крупномасштабных геолого-съемочных и поисковых работ в районах распространения "древних свит" на западном склоне Урала. Изучение условий образования рифейских отложений Башкирского мегантиклинория имеет также большое значение и в связи с наметившейся в последнее время задачей создания общей модели эволюции седиментационных бассейнов в истории Земли и расшифровкой особенностей осадконакопления в докембрии [105, 106, 108].

Основной целью настоящей работы являлись изучение литологии и условий образования верхнерифейских отложений каратауской серии Башкирского мегантиклинория и расшифровка истории развития позднерифейского бассейна седиментации на западном склоне Южного Урала, что в перспективе дает возможность подойти к разработке на примере стратотипических комплексов модели развития процессов седименто-, лито- и осадочного рудогенеза на протяжении всего рифея.

В процессе исследований основное внимание было уделено решению ряда взаимосвязанных задач. На основе послонного изучения стратотипических и опорных разрезов каратауской серии проводились выделение, описание и систематизация генетических типов осадков, фаций и макрофаций верхнерифейских отложений Башкирского мегантиклинория и разработана их классификация. Прослежены по латерали и вертикали закономерные ассоциации пород с присущими им первичными признаками, соответствующие тем или иным фациям и фациальным комплексам, изучены их взаимоотношения с подстилающими и перекрывающими отложениями и составлены литолого-фациальные профили и палеогеографические карты. Проведено изучение состава пород, реконструировано распределение в разрезах и по площади палеобассейна терригенно-минеральных ассоциаций и восстановлены основные закономерности их формирования. Предложена общая модель развития позднерифейского бассейна седиментации на западном склоне Южного Урала и подтверждена разработанная в последние годы новая стратиграфическая схема каратауской серии [89, 99], что имеет не только научное, но и большое практическое значение при проведении крупномасштабного геологического картирования.

В основу работы положен метод детального комплексного литолого-фациального анализа [102-104] и др. . Основное внимание в процессе полевых и лабораторных

работ уделялось изучению текстурно-структурных особенностей и состава терригенных пород с использованием ряда методов - оптического, рентгеноструктурного, термического, химического и др.

Работа выполнена в лаборатории литологии осадочных формаций Геологического института АН СССР под руководством члена-корреспондента АН СССР П.П. Тимофеева, которому автор выражает глубокую признательность за многочисленные советы и консультации.

В сборе и обработке материалов большую помощь автору оказали В.И. Козлов, Э.З. Гареев, Д.Р. Гилязов и А.М. Габбасова. Во время исследований автор обсуждал ряд вопросов по стратиграфии, геологическому строению, литологии и палеогеографии с Б.М. Келлером, М.А. Семихатовым, М.Е. Раабен, И.Н. Крыловым, Вл. А. Комаром, Н.М. Чумаковым, Г.А. Казаковым, М.А. Гаррис, Л.В. Анфимовым, П.Н. Михайловым, А.А. Макушиным, В.И. Копорулиным, Б.В. Полянским, И.И. Бебешевым, Ю.Г. Цеховским, А.И. Вознесенским. В оформлении монографии участвовали Г.В. Титова, Е.П. Шеина, Т.Н. Степанова, Н.М. Фелелюхин и Ю.А. Никифоров. Всем перечисленным лицам автор выражает свою искреннюю признательность.

ГЛАВА ПЕРВАЯ
**ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ
БАШКИРСКОГО МЕГАНТИКЛИНОРИЯ
И КРАТКИЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК**

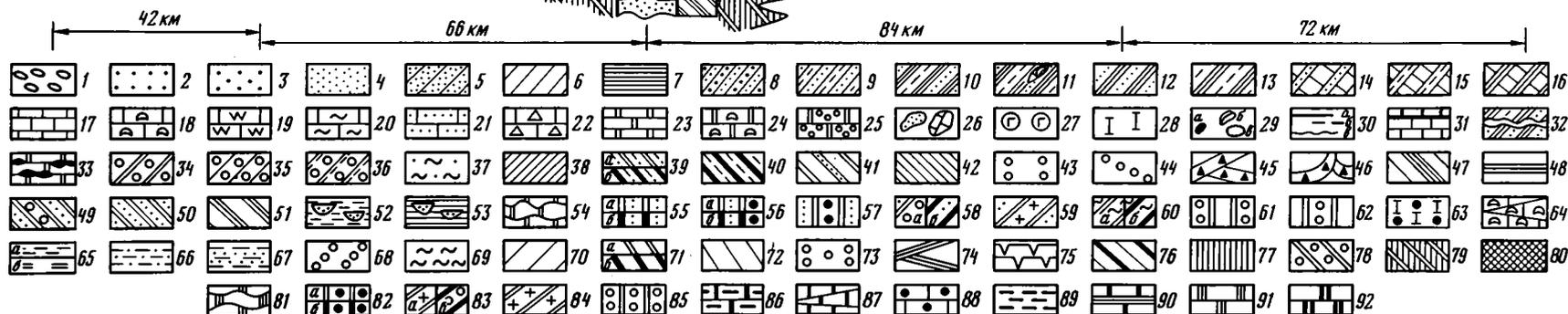
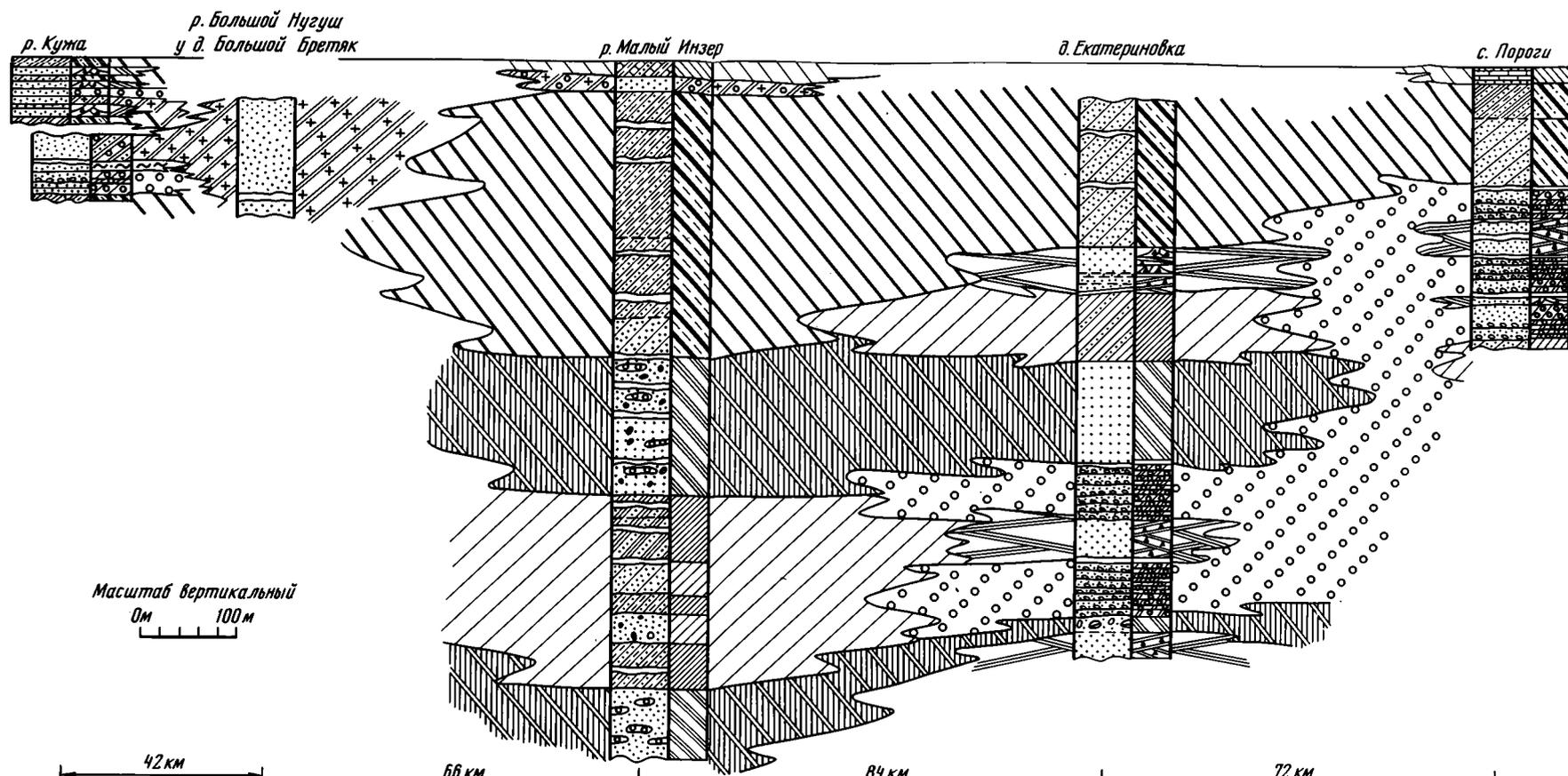
Основные черты геологического строения
Башкирского мегантиклинория

Основные черты строения Башкирского мегантиклинория, вопросы тектонического районирования западного склона Южного Урала и характеристика складчатых и разрывных нарушений рассматривались многими авторами [16, 34, 69, 82, 85, 115 и др.] .

Согласно существующим в настоящее время представлениям, Башкирский мегантиклинорий является структурой второго порядка, входящей в состав Западно-Уральского поднятия [16, 82 и др.] . С запада он граничит с Предуральским прогибом, а на востоке сочленяется с Зилаирским мегасинклиномием и зоной хр. Уралтау, Длина его достигает 350 км, ширина - 110 км. В пределах мегантиклинория с учетом характера складчатости, строения разрезов верхнедокембрийских отложений и особенностей магматизма и метаморфизма выделяются две зоны, или подзоны, - западная и восточная [43, 85] . Первая объединяет Тараташский, Ямантауский и Алатауский антиклинории, Каратауский структурный комплекс и Инзерский синклиномий. К структурам восточной зоны относятся Таганайский, Ирмельский и Маярдакский антиклинории и Верхнебельский синклиномий. Разрезы докембрийских отложений западной зоны, характеризующиеся наибольшей полнотой, максимальными мощностями (до 12-15 км), разнообразными текстурно-структурными особенностями, широким развитием карбонатных комплексов со строматолитами и слабо проявленными процессами вторичного преобразования пород, рассматриваются в качестве типовых для рифейской группы [38, 39, 81, 115] .

Наиболее крупной структурой западной зоны является Ямантауский антиклинорий, в сводовой части которого вскрываются нижнерифейские отложения бурзянской серии. Севернее расположен Тараташский антиклинорий, центральная часть которого сложена породами дорифейского возраста, а крылья - рифейскими отложениями. На западе Ямантауский антиклинорий сочленяется с Инзерским синклиномием, выполненным отложениями верхнерифейской каратауской серии. Юго-западнее последнего, в бассейне р. Зилим и ее притоков, прослеживается относительно узкая полоса пород верхнего рифея, известная под названием Алатауского антиклинория. К северу от него расположен ряд антиклинальных складок, в ядрах которых вскрываются отложения каратауской серии. К их числу относятся антиклинали гор Веселой, Дубовой, Березовой и Трамшакская, сменяющиеся в северо-западном направлении Каратауским структурным комплексом.

В восточной зоне Башкирского мегантиклинория, примерно совпадающей с его



Р и с. 30. Субмеридиональный литолого-фациальный профиль отложенной бирьянской подсвиты зильмердакской свиты в центральных районах Башкирского мегантиклинория

1-33 - литологические типы пород. 1 - конгломераты и гравелиты; 2-4 - песчаники: 2 - крупно-, 3 - средне-, 4 - мелкозернистые; 5, 6 - алевролиты: 5 - крупнозернистые, 6 - мелкозернистые; 7 - аргиллиты и глинистые сланцы; 8-16 - переслаивание: 8 - крупно- и среднезернистых песчаников, 9 - песчаников и алевролитов, 10 - песчаников, алевролитов и глинистых сланцев, 11 - то же, с линзами строматолитовых известняков, 12 - песчаников и глинистых сланцев, 13 - алевролитов и глинистых сланцев, 14 - песчаников и известняков, 15 - известняков и алевролитов, 16 - известняков и глинистых сланцев; 17-21 - известняки: 17 - хемогенные, 18 - строматолитовые, 19 - струйчатые, 20 - глинистые, 21 - песчанистые; 22 - карбонатные брекчи; 23-25 - доломиты: 23 - хемогенные, 24 - строматолитовые, 25 - микрофолитовые; 26 - состав пород на закрытых интервалах; 27 - глауконит; 28 - известковистость пород; 29 - обломки пород (а - магматических, б - осадочных и осадочно-метаморфических, в - кварца); 30 - типы контактов (а - резкий, б - постепенный, в - с размывом); 31 - чередование зелено- и пестроцветных известняков в разрезах катавской свиты; 32 - интервалы неполных разрезов; 33 - линзы кремней. 34-67 - генетические типы осадков (полные названия их см. в табл. 1). 34 - АРР-1; 35 - АРР-2; 36 - АРР-3; 37 - АПП-1; 38 - АДП-1; 39 - ПРП-1 (здесь и далее: а - зеленоцветные, б - пестроцветные); 40 - ПРП-3; 41 - ПРК-1; 42 - ПРК-2; 43 - ПОД-1; 44 - ПОД-2; 45 - ПОП-1; 46 - ПОП-2; 47 - ППД-2; 48 - МПС-1; 49 - МПП-1; 50 - МПП-2; 51 - МПТ-1; 52 - МПТ-2; 53 - МПТ-3; 54 - МПК-3; 55 - МММ-1; 56 - МММ-2; 57 - МММ-3; 58 - ММУ-1; 59 - ММУ-2; 60 - ММЛ-1; 61 - ММБ-1; 62 - ММБ-2; 63 - ММС-1; 64 - ММЧ-1; 65 - МУТ-1; 66 - МУТ-2;

67 - МУТ-3. 68-92 - ф а ц и. 68 - гравийно-песчаных осадков русел равнинных рек (АРР); 69 - песчаных осадков прирусловой части поймы (АПП); 70 - песчано-алеврито-глинистых осадков элювиально-дельтовых, периодически заливавшихся и осушавшихся равнин (АДП); 71 - песчано-алеврито-глинистых осадков прибрежно-континентальных, периодически заливавшихся равнин (ПРП); 72 - терригенно-карбонатных осадков прибрежно-континентальных равнин (ПРК); 73 - песчаных осадков литорали (ПОД); 74 - песчаных осадков пляжей (ПОП); 75 - известковых осадков открытого побережья (ПОИ); 76 - песчано-алеврито-глинистых осадков литоральных зон и периодически заливавшихся и осушавшихся участков прибрежно-континентальных равнин (ППД); 77 - алеврито-песчаных осадков прибрежного слабоподвижного мелководья (МПС); 78 - алеврито-песчаных осадков прибрежного подвижного мелководья (МПП); 79 - песчано-гравийных осадков прибрежного подвижного мелководья (МПГ); 80 - глинисто-алеврито-песчаных осадков районов интенсивных подводных течений (МПТ); 81 - карбонатных осадков подвижного прибрежного мелководья (МПК); 82 - глинисто-алеврито-песчаных осадков малоподвижного мелководья (МММ); 83 - алеврито-песчаных осадков умеренно подвижного мелководья (ММУ); 84 - песчаных осадков подвижного мелководья морского бассейна (ММП); 85 - песчаных осадков сильноподвижного мелководья (ММБ); 86 - известково-алевритовых осадков относительно удаленных участков мелководья (ММС); 87 - карбонатных фитогенных осадков умеренно и слабоподвижного мелководья (ММЧ); 88 - глинисто-известковых осадков открытого мелководья (ММИ); 89 - глинисто-алевритовых осадков удаленных от побережья частей морского бассейна (МУТ); 90 - глинисто-карбонатных осадков удаленных частей морского бассейна (МУП); 91 - известковых осадков наиболее удаленных частей бассейна (МУИ); 92 - доломитовых (?) осадков удаленных частей бассейна (МУД)

р. Куша
(с использованием материалов
Т. Т. Щумакова)

р. Большой Шаик
выше д. Бикташево
(с учетом данных
З. З. Гареева)

р. Большая
Кудашка

р. Ямашта 1-я

пос. Инзер

р. Катав ниже
г. Катав-Ивановска

Левый берег р. Юрзань
в 0,5 км ниже плотины
Юрзанского пруда

р. Сатка
выше с. Пороги

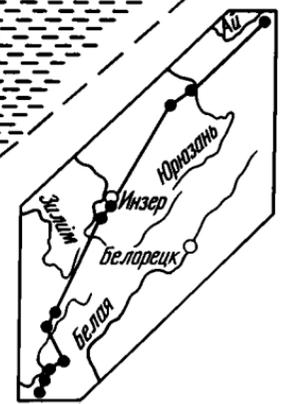
р. Зигаин

р. М. Нугуш
выше устья руч. Шари

д. Ново-Сайтово

Вертикальный масштаб
0 м 100 м

12,5 км 5 км 14 км 7 км 8 км 65 км 14 км 72,5 км 17,5 км 62,5 км



Р и с. 43. Субмеридиональный литолого-фациальный профиль отложен-
ный инзерского надгоризонта в центральной части Башкирского
мегаантиклинория

Условные обозначения см. на рис. 30

восточным крылом, верхнерифейские отложения в полном объеме представлены в Тирляно-Криволукском районе [43]. В отличие от западной зоны здесь уменьшается количество карбонатных пород и возрастает степень метаморфизма.

По данным М.А. Камалетдинова [33, 34], структура Башкирского мегантиклинория представлена серией аллохтонных пластин субмеридионального простирания, однако амплитуда перемещения каждой из них не превышает 8-15 км. Как будет показано ниже, реконструируемые на основе детального литолого-фациального анализа основные черты распределения фаций и фациальных комплексов в пределах позднерифейского бассейна седиментации на западном склоне Южного Урала подчиняются вполне определенным закономерностям и, по-видимому, удовлетворительно отражают их первичные пространственные соотношения.

Краткий стратиграфический очерк

В стратиграфической шкале докембрия СССР, принятой в 1977 г. на всесоюзном совещании в г. Уфе, типовым подразделением верхнего рифея выбрана каратауская серия Башкирского мегантиклинория, объединяющая зильмердакскую, катавскую, инзерскую и миньярскую свиты [13, 41, 81] (рис. 1). На подстилающих отложениях юрматинской серии среднего рифея каратауская серия залегает трансгрессивно и с угловым несогласием [65, 99], однако в ряде мест между указанными сериями предполагается постеленный переход [43]. Верхняя граница верхнего рифея совпадает с подошвой укской свиты кудаша, залегающей на доломитах миньярской свиты с небольшим перерывом [65].

Терригенно-карбонатные отложения верхнего рифея распространены преимущественно в западных и центральных районах Башкирского мегантиклинория в бассейнах рек Сим, Лемеза, Сатка, Юрзань, Зилим, Инзер, Нугуш (рис. 2) и характеризуются широким спектром гранулометрических типов пород, значительной мощностью и разнообразием текстурно-структурных особенностей.

Зильмердакская свита, представляющая базальные горизонты верхнего рифея на Южном Урале, сложена в основном аркозовыми, полевошпат-кварцевыми песчаниками и алевролитами. В нижней части свиты среди песчаников наблюдаются прослои и линзы гравелитов и конгломератов. В средней и верхней частях значительную роль играют мелкозернистые песчаники, алевролиты и глинистые сланцы, присутствуют прослои и пачки карбонатных пород. По особенностям состава зильмердакская свита подразделяется на четыре подсвиты - бирьянскую, нугушскую, лемезинскую и бедершинскую, связанные постепенными переходами [43, 68, 82].

Катавская свита объединяет различные по окраске известняки, глинистые и доломитистые известняки и мергели, согласно залегающие выше алевролито-сланцевых пачек бедершинской подсвиты зильмердакской свиты. В центральных районах мегантиклинория в нижней части свиты наблюдаются известняки со строматолитами *Inseria tjomasi Kryl.* и *Jurassia cylindrica Kryl.*, а в верхних горизонтах во многих разрезах - пластовые строматолиты *Malginella* [44, 50, 99]. Мощность свиты 200-300 м. В составе свиты выделяются две [43] или три подсвиты [99].

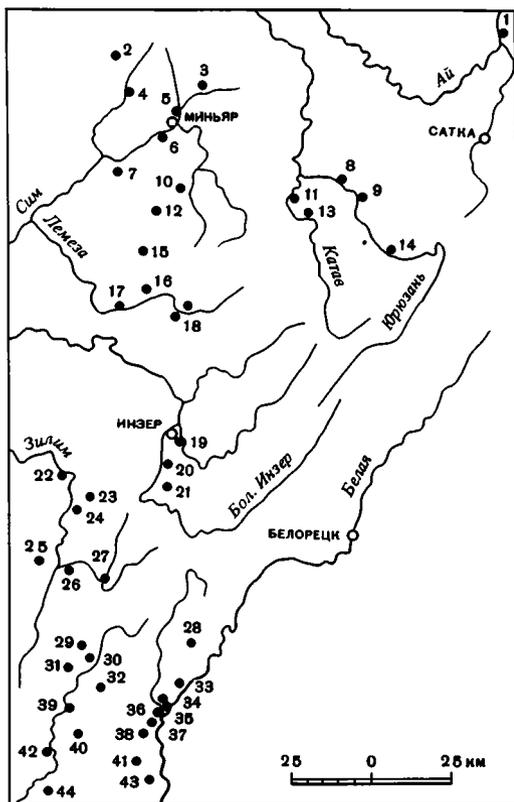
В центральных и восточных районах мегантиклинория на известняках катавской свиты залегают мелкозернистые песчаники, алевролиты и глинистые сланцы инзерской свиты, имеющие мощность от 700 до 900 м и более. В западных районах выше сероцветных струйчатых известняков катавской свиты присутствуют темно-серые, почти черные известняки подинзерских (симских) слоев, имеющие мощность до 250-350 м и содержащие строматолиты *Conophyton garganicus var. ikeni Raab.*

Система	Серия	Свита	Подсвита, тоща	Индекс	Литология	Мощность, м	Краткая характеристика состава		
Верхний рифей	Каратауская	МИНЬЯРСКАЯ	Баян-ская	R ₃ mb ₂		300-500	Доломиты с прослоями и линзами кремней хемогенные и строматолитовые		
			Минк-ская	R ₃ mb ₁		100-300	Доломиты и доломитизированные известняки со строматолитами		
			Верхняя	R ₃ ib ₂		40-400	Неравномерное чередование песчаников, алевролитов и глинистых сланцев, в западных районах прослой и пачки известняков		
			Нижняя	R ₃ ib ₁		30-300	Известняки и мелкозернистые песчаники в западных разрезах, песчаники и алевролиты в центральных и восточных районах		
			Верхняя	R ₃ ka ₁₂		30-150	Известняки с пластовыми строматолитами типа Malginella		
			Нижняя	R ₃ ka ₁₁		30-250	Пестроцветные глинистые известняки, мергели, в центральных районах в основании строматолитовые известняки		
		ЗИЛЬМЕРДАКСКАЯ	Белерышн-ская	R ₃ zl ₄		250-400	Неравномерное чередование глинистых сланцев, алевролитов и песчаников пестроцветных и зеленоцветных		
			Лемзин-ская	R ₃ zl ₃		100-300	Песчаники кварцевые кварцитовидные с прослоями алевролитов		
			Нугушская	R ₃ zl ₂		200-350	Алевролиты, песчаники мелкозернистые, глинистые сланцы в неравномерном переслаивании		
			Бирьянская	R ₃ zl ₁		800-2000	Аркозовые, полевошпат-кварцевые и субаркозовые песчаники, алевролиты с прослоями и линзами гравелитов и конгломератов		

Р и с. 1. Сводная стратиграфическая колонка каратауской серии верхнего рифея Башкирского мегантиклинория по В.И. Козлову [43] с небольшими изменениями

et Kom., Con. reticulatum Kom., Gymnosolen ramsayi Steinm., Gym. asymmetricus Raab., Poludia torta Raab., Baicalia sp. и др. [99], Мощность терригенных отложений инзерской свиты (*sensu stricto*) здесь значительно сокращена. В северо-западных и юго-западных разрезах каратауской серии между известняками катавской свиты и подинзерских слоев присутствует пачка переслаивания алевролитов и глинистых сланцев мощностью от 0-5 до 60-90 м [44, 68].

Разрез верхнерифейских отложений Башкирского мегантиклинория завершает миньярская свита, состоящая из хемогенных и строматолитовых известняков и доломитов с прослоями и пачками глинистых сланцев и алевролитов. Мощность ее 400-800 м. По данным Ю.Р. Беккера [12], миньярская свита расчленяется на две



Р и с . 2. Схема расположения изученных разрезов

- 1 - с. Пороги; 2 - руч. Скальный; 3 - руч. Кряж; 4 - д. Ивановка; 5 - г. Миньяр; 6 - р. Черная; 7 - руч. Шалома; 8 - ст. Вязовая; 9 - г. Юрзань; 10 - р. Куряк; 11 - р. Катав; 12 - руч. Казмаш; 13 - г. Катав-Ивановск; 14 - д. Екатериновка; 15 - руч. Икенъ; 16 - порог Черный; 17 - руч. Кисык; 18 - руч. Шаркраук; 19 - р. Малый Инзер; 20 - руч. Ямашта 1-я; 21 - руч. Ямашта 4-я; 22 - д. Толпарово; 23 - руч. Куйли; 24 - д. Культамак; 25 - д. Хайбуллино; 26 - д. Бакеево, руч. Кужай; 27 - д. Карагаево; 28 - руч. Кухтур; 29 - д. Ново-Саитово; 30 - д. Большой Бретьяк; 31 - руч. Мардаш; 32 - р. Большой Шаик; 33 - р. Ирля; 34 - руч. Ашкарка; 35 - д. Нижний Авзян; 36 - р. Терга; 37 - р. Кардык; 38 - р. Кургашла; 39 - д. Бикташево; 40 - р. Малый Нугуш; 41 - р. Кальтягау; 42 - руч. Кукураук; 43 - р. Бугунды; 44 - р. Кужа

толщи - миньскую и бяньскую. В настоящее время такое деление признается всеми исследователями, что нашло отражение в Унифицированных и корреляционных схемах Урала [65]. Миньская толща представлена тонкоплитчатыми известняками и доломитами со строматолитами. Бяньская толща объединяет массивные хомогенные и строматолитовые доломиты. В ее средней части среди доломитов присутствуют пласты и линзы кремней. В миньярской свите описаны строматолиты *Minjaria uralica* Kryl., *Tungussia colčimi* Raab., *Alternella bianca* Raab., *Poludia torta* Raab. et Kom., *Tun.perforata* Raab. et Kom., *Heterostylia zilimica* Raab., *Katavia karatavica* Kryl. и ряд других [50, 52, 77].

Отложения каратауской серии охарактеризованы большим числом K-Ar-датировок по глауконитам. Они образуют постепенно уменьшающийся ряд от 938 до 681 млн лет (от катавской до миньярской свит в константах 1976 г.) [99]. Для базальных горизонтов верхнего рифея по монофракциям циркона (α -Pb-метод) получены значения от 2200 ± 200 до 1100 ± 100 млн лет [43, 48], что позволяет предполагать для них возраст моложе 1100 млн лет.

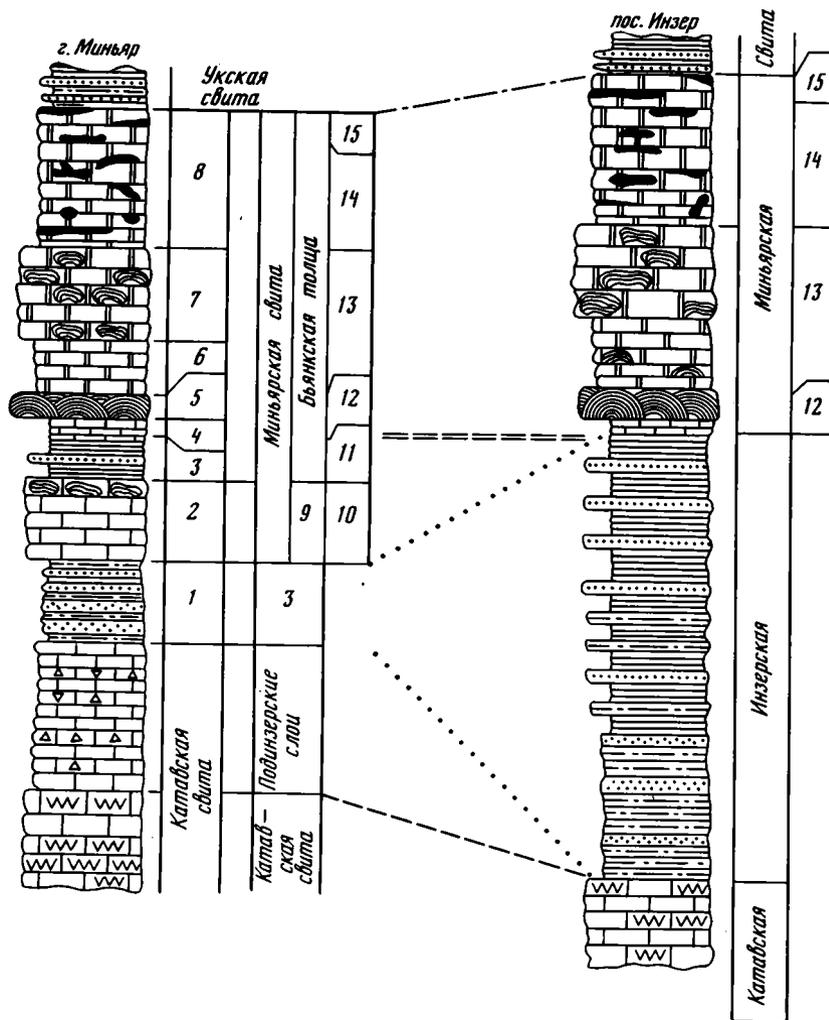
Сравнение схем расчленения каратауской серии [39, 44, 50, 51, 69, 76, 82, 99 и др.] обнаруживает тенденцию к постепенному переходу от выделения литостратиграфических подразделений с предположительно изохронными границами к признанию диахронности границ свит. Так, стратиграфическая принадлежность подинзерских слоев длительное время оставалась дискуссионной. Ряд исследователей [19, 50, 51, 68, 82] рассматривают их как верхнее подразделение катавской свиты,

другие выделяют их в самостоятельную подинзерскую (симскую, кислярскую) свиту, или толщу [24, 44, 58, 76, 99], замещающую на западе терригенные комплексы нижней части инзерской свиты центральных и восточных районов мегантиклинория. В последние годы точка зрения о том, что подинзерские слои являются латеральным эквивалентом нижней части инзерской свиты, была закреплена в решениях IУ Уральского стратиграфического совещания [65], однако сами слои рассматриваются в составе катавской свиты.

Близкая ситуация существует и для границы инзерской и миньярской свит, которая в течение длительного времени рассматривалась как изохронная. Однако изучение особенностей распределения строматолитов в разрезах миньярской свиты показывает следующее. В центральных районах мегантиклинория, в частности у пос. Инзер, где расположен стратотип инзерской свиты, граница ее с миньярскими доломитами примерно совпадает с подошвой слоев со строматолитами *Con. milogradoviči*. Выше них вскрывается закономерная устойчивая последовательность пачек, охарактеризованных тунгуссиями, миньярскими и венчающаяся мощной толщей доломитов с кремнями. Подстигается инзерская свита здесь пестроцветными катавскими известняками с неотчетливо проявленными "струйчатymi" микротекстурами. Таким образом, терригенные толщи инзерской свиты в Инзерском синклинии заключены между "струйчатymi" магнезиальными известняками катавской свиты и доломитами с *Con. milogradoviči*. Если обратиться теперь к разрезам Каратауского структурного комплекса, то мы увидим, что в окрестностях г. Миньяра на струйчатых известняках катавской свиты, вскрывающихся в верхней части утеса Красного, залегает мощная (до 230 м) толща сероцветных известняков, относимых к подинзерским слоям. И.Н. Крылов [52] рассматривает их в составе катавской свиты, однако по своим текстурно-структурным особенностям они резко отличаются от пород верхней части катавской свиты во всех других районах Башкирского мегантиклинория и несомненно относятся к подинзерским слоям [61]. Выше обнажены песчаники и алевролиты инзерской свиты (105-110 м) и наблюдается еще одна карбонатная толща с прослоями плоскообломочных брекчий и строматолитами *Gymnosolen aff. ramseyi Steinm., Katavia karatavica Kryl., Alternella bianca Raab.* и др. относящаяся к миньской подсвите миньярской свиты [12]¹. На этой толще в окрестностях горнолыжной базы залегает пачка алевролитов, песчаников и сланцев с карбонатными прослоями, а выше присутствуют тонкоплитчатые доломиты и доломиты со строматолитами *Sonophyton milogradoviči*. Вышележащий интервал (до подошвы укской свиты) здесь, так же как и в окрестностях пос. Инзер, представлен последовательностью пачек с *Tungussia, Minijaria* и толщей доломитов с кремнями [52, 77].

Приведенные данные, как нам кажется, убедительно свидетельствуют в пользу невыдержанности по простиранию миньской толщи миньярской свиты и замещения ее в центральных районах мегантиклинория терригенными комплексами инзерской свиты (рис. 3). Все это послужило нам основанием использовать при литолого-фациальных и палеогеографических построениях в качестве основных единиц региональные горизонты, выделенные с учетом распределения в разрезах каратауской серии фитолигов и микрофоссилий [79, 99] (рис. 4).

¹ В.И. Козлов в последнее время относит данную толщу к инзерской свите (в.л.), сопоставляя ее с карбонатными пачками внутри инзерской свиты (в.с.) бассейна р. Зилим. По его мнению, это снимает вопрос о диахронности границы миньярской и инзерской свит.



Р и с . 3. Схема сопоставления разрезов верхней части каратауской серии в окрестностях г. Миньяр и у пос. Инзер

1-8 - по И.Н. Крылову 52: 1 - телегорская толща, 2 - припрудная толща с *Katavia*. 3 - инзерская свита, 4 - князьярская толща, 5 - белягушская толща с *Conophyton milogradovici*, 6 - сарайкинская толща, 7 - римаштинская толща, 8 - камаелгинская толща; 9-15 - по [99]: 9 - минская толща, 10-15 - связки: 10 - минская, 11 - завьяловская, 12 - аджигардакская, 13 - кужайская, 14 - балаевская, 15 - шубинская

Бедерышинский горизонт соответствует по своему объему одноименной подсвите зильмердакской свиты и охарактеризован мулдакаевской биотой [118]. Юризанский горизонт объединяет отложения от слоев *Inseria tjomusi* до кровли слоев с *Malginella malgica* Ком. и соответствует катавской свите. Симский горизонт включает разнообразные терригенные и карбонатные пачки, заключенные в интервале от слоев с *Malginella* до подошвы слоев с *Gymnosolen ramzevi* и минской ассоциацией микрофитоцитов. Верхняя граница симского горизонта наиболее хорошо прослеживается в западных и северо-западных районах Башкирского мегантиклинория, где среди терригенных комплексов присутствуют карбонатные пачки и толщи

Региональный горизонт	Слои с фоссилиями	Хр. Каратау	Антиклинали хр. Аджигардак, хр. Воробьиные горы	Антиклиналь горы Березовой	Антиклиналь горы Веселой	Хр. Алатау	Район Инзерского синклиниория
Сулеймановский	C Heterostylia		Бьянская подсвета миньярской свиты		Миньярская свита	Миньярская свита	Миньярская свита
	С бьянской ассоциацией онколитов и Minjaria						
	С Tung. perfor., Parmites						
	С Con. miloradovičii v. Kryl.						
Инзерский надгоризонт	С Gym. ramseyi, Parmites meridionalis	Инзерская свита	Терригенная (завьяловская пачка) Миньская подсвета миньярской свиты	Инзерская свита	Инзерская свита	Инзерская свита	Инзерская свита
	С Baicalia sp., Con. garganicus var. ikeni и шпиденякской биотой	Подинзерская толща	Инзерская свита				
Юрюзанский	С Malginella, Inzeria tjomusi	Катавская свита					
Бедершинский	С мулдакаевской биотой	Зильмердакская свита	Бедершинская подсвета	Инзерская свита			
			Лемезинская подсвета	Инзерская свита			
			Нугушская подсвета	Инзерская свита			
			Бирьянская подсвета	Инзерская свита			

Р и с. 4. Схема корреляции подразделений каратауской серии [99]

со строматолитами. Во внутренних частях структуры она проводится с определенной долей условности с учетом литологических данных. Миньский горизонт, так же как и симский, складывается терригенными и карбонатными образованиями. Снизу он ограничен подошвой слоев с *Gymnosolen ramseyi* и *Parmites meridionalis* и миньской ассоциацией микрофитолитов, а сверху – слоями с *Conophyton miloradovičii* var. *Krylovii*. В центральных частях мегантиклинория ему отвечает верхняя часть инзерской свиты, а в западных и северо-западных районах – миньская подсвета миньярской свиты и вышележащая терригенная пачка (завьяловская связка) [79, 99]. Симский и миньский горизонты объединяются М.Е. Раабен и Вл. А. Комаром в инзерский надгоризонт. Сулеймановский горизонт в разрезах Каратауского структурного комплекса представлен бьянской подсветой, а в центральных и восточных районах мегантиклинория ему соответствует вся миньярская свита. Нижняя граница горизонта проводится в основании слоев с *Conophyton miloradovičii*, а верхняя совпадает с подошвой укской свиты кудаша.

Характеристика важнейших разрезов верхнего рифея

Прежде чем перейти к характеристике фаций и анализу их распределения в разрезах и палеогеографии нам представляется необходимым кратко рассмотреть конкретные разрезы верхнего рифея в различных районах Башкирского мегантиклинория.

Зильмердакская свита. Бирьянская подсвета представлена

розовато- и желтовато-серыми полевошпат-кварцевыми, аркозовыми и субаркозовыми крупно- и среднезернистыми песчаниками с прослоями гравелитов и мелкогалечных конгломератов, а также красно-бурыми и кирпично-красными мелкозернистыми песчаниками и алевролитами. Ее наиболее полный разрез вскрывается по р. Малый Инзер [43]. Здесь выше доломитов аваянской свиты обнажены крупнозернистые песчаники с прослоями и линзами гравелитов и редкими пологими косыми сериями мощностью 100-110 м (первая толща¹). На них залегает мощный (до 200 м) комплекс чередования алевролитов и мелкозернистых песчаников вишнево-красного цвета (вторая толща). Выше по разрезу наблюдаются крупнозернистые грубоплитчатые розовато-серые песчаники третьей толщи (100-115 м) и красно-коричневые алевролиты, аргиллиты и песчаники с прослоями доломитов в верхней части, относящиеся к четвертой толще.

На северо-востоке Башкирского мегантиклинория, в Бакало-Саткинском районе, в окрестностях с. Пороги, вскрыт разрез третьей и четвертой толщи бирьянской подсвиты. В его нижней части наблюдаются розовато-серые крупно- и среднезернистые песчаники (до 150 м) с горизонтальной и косою однонаправленной среднemasштабной слоистостью. Выше обнажены красноцветные алевролиты (70 м) и пачка переслаивания мелкозернистых песчаников и алевролитов вишнево-красного цвета (35-40 м), относимые нами к четвертой толще бирьянской подсвиты.

Юго-западнее, в районе д. Екатериновка, нами описан почти полный разрез подсвиты. Нижние ее горизонты представлены крупнозернистыми песчаниками с прослоями конгломератов. Выше обнажены средне- и крупнозернистые массивные или тонко-, горизонтально- и косослоистые розовато-серые песчаники с линзами гравелитов и конгломератов. Мощность указанной части разреза достигает 400-450 м. Выше вскрываются пачка неравномерного чередования красновато-серых и темно-красных алевролитов и мелкозернистых песчаников (до 75 м), соответствующая, вероятно, второй толще типового разреза, и средне-, крупнозернистые песчаники третьей толщи (45-50 м). Разрез подсвиты венчают вишнево-красные алевролиты (150-160 м). Таким образом, в отличие от типового разреза в бассейне р. Крюзань увеличивается, по-видимому, мощность первой толщи и несколько сокращается мощность трех верхних толщ.

На северо-западе мегантиклинория широкая полоса развития пород бирьянской подсвиты наблюдается в среднем течении р. Лемезы. Крупнозернистые песчаники и гравелиты с пологой однонаправленной косою слоистостью, относящиеся, по данным А.И. Олли [67], к третьей толще, слагают здесь ряд 70-80-метровых скал в районе порога Черного. Общая мощность третьей толщи около 400-500 м. Выше порога наблюдаются разрезы и фрагментарные коренные выходы красноцветных мелкозернистых песчаников и алевролитов четвертой толщи. Мощность ее с учетом крайне пологого залегания не превышает 200-250 м.

К разрезам северо-западных районов мегантиклинория весьма близок по текстурно-структурным особенностям слагающих его пород разрез по р. Зилим, ниже д. Карагаево. Бирьянская подсвита представлена здесь своей третьей толщей, в составе которой преобладают средне- и крупнозернистые песчаники с прослоями и линзами гравелитов и мелкогалечных конгломератов и однонаправленной мелко- и среднemasштабной косою слоистостью. Мощность наблюдаемой части разреза около 250 м.

¹Здесь и далее расчленение бирьянской подсвиты на толщи дается по [43].

На восточном крыле мегантиклинория мощность бирьянской подсвиты 450–600 м. Она представлена полевошпат-кварцевыми и аркозовыми песчаниками различной зернистости преимущественно массивного облика и сланцами мусковит-кварцевого и мусковит-хлорит-кварцевого состава.

Н у г у ш с к а я п о д с в и т а сложена преимущественно кварцевыми алевролитами, глинистыми сланцами серого, темно-серого и зеленовато-серого цвета. В нижней части подсвиты в ряде разрезов присутствует пачка светло-серых кварцитовидных песчаников мощностью от 8–10 до 20–25 м. Один из полных разрезов подсвиты расположен на правом берегу р. Сатка, у с. Пороги. Выше песчаных известняков, венчающих разрез бирьянской подсвиты, обнажены среднезернистые светло-серые песчаники (около 4 м), на которых залегают пачка переслаивания пестроцветных глинистых сланцев и мелкозернистых песчаников (8 м), сменяющаяся, в свою очередь, толщей зеленовато-серых глинистых сланцев с прослоями алевролитов и песчаников серого и темно-серого цвета, перекрывающая мощную толщу (до 170 м) мелкозернистых тонко-, горизонтальнослоистых алевролитов и алевритистых глинистых сланцев.

Опорный разрез нугушской подсвиты в районе пос. Инзер построен несколько иначе. Мощность песчаников в нижней части подсвиты здесь около 15 м, а выше обнажена 100–110-метровая пачка зеленовато-серых тонко-, горизонтальнослоистых алевролитов с прослоями песчаников. Она в свою очередь, перекрывается мелкозернистыми тонкослоистыми алевролитами (40 м) и еще одной пачкой чередования песчаников и алевролитов (20).

В южных районах мегантиклинория на красноцветных песчаниках и алевролитах бирьянской подсвиты залегают толща чередования серых и зеленовато-серых алевролитов, мелкозернистых песчаников и глинистых сланцев мощностью до 130 м, для которых характерно наличие многочисленных трещин усыхания, знаков ряби, косо- и пологоволнистой слоистости. Вверх по разрезу она сменяется 50-метровой пачкой серых и зеленовато-серых глинистых сланцев и алевролитов с редкими прослоями песчаников без признаков периодической субаэральной экспозиции осадков.

Л е м е з и н с к а я п о д с в и т а представлена в основном кварцевыми средне- и крупнозернистыми песчаниками серого и светло-серого цвета с прослоями алевролитов. Хорошие и относительно полные разрезы ее наблюдаются по рекам Сатка, Юрзань, Лемеза, Сим, Зилим, Инзер, Нугуш и на правобережье р.Белой.

На северо-востоке мегантиклинория, в районе г. Юрзань и в окрестностях д. Екатериновка, лемезинская подсвита имеет мощность около 130–150 м и сложена преимущественно среднезернистыми серыми и светло-серыми кварцевыми кварцитовидными песчаниками с разнообразной косо- и косоволнистой слоистостью и знаками ряби.

Более западные разрезы подсвиты описаны нами по руч. Шалом и в верховьях руч. Кряжского. В первом из них преобладают светло-серые среднезернистые кварцевые, а в верхней части разреза – полевошпат-кварцевые кварцитовидные песчаники с волнистой, косоволнистой и мелкой косо- и косоволнистой слоистостью. В нижних и верхних горизонтах подсвиты наблюдаются прослой и линзы крупнозернистых песчаников. В разрезе по руч. Кряжскому лемезинская подсвита имеет в целом аналогичное строение, но в верхней части ее присутствует 10–15-метровая пачка чередования песчаников и алевролитов с горизонтальной слоистостью.

В бассейне среднего течения р. Лемеза нижняя часть подсвиты сложена средне-

и крупнозернистыми песчаниками с разнонаправленной косо́й слоистостью, знаками ряби и трещинами усыхания, а верхняя представлена среднезернистыми полого- и косоволнистослоистыми песчаниками с прослоями алевролитов. Мощность подсвита в этом районе около 160–180 м.

Южнее, в бассейне р. Зилим, лемезинская подсвита сложена среднезернистыми светло-серыми и серыми кварцевыми песчаниками, и только в разрезе по р. Зилим, выше устья р. Малый Шишеняк, в ее верхней части, залегают вишнево-красные средне- и крупнозернистые песчаники мощностью до 40–50 м с косо́й и косоволнистой слоистостью и знаками ряби. Аналогичные песчаники наблюдаются в верховьях р. Большой Нугуш, в окрестностях д. Большой Бретьяк.

В Инзерском синклинии мощность лемезинской подсвита достигает 200–210 м [43]. Ее нижняя часть (около 80–90 м) представлена в основном среднезернистыми песчаниками с многочисленными знаками ряби и трещинами усыхания, а в верхней преобладают средне- и крупнозернистые песчаники с прослоями мелкозернистых разностей и алевролитов. Для пород этой части разреза характерны горизонтальная и пологоволнистая слоистость и знаки ряби.

Один из лучших разрезов лемезинской подсвита расположен в районе д. Бикташево. В составе подсвита здесь преобладают среднезернистые песчаники, для которых характерна в основном пологоволнистая, одно- и разнонаправленная мелкая косая слоистость, наблюдаются знаки ряби и трещины усыхания. Мощность подсвита в указанном районе достигает, по данным Р.С. Казакова и В.В. Радченко, проводивших крупномасштабное картирование, 200–210 м.

На восточном крыле Башкирского мегантиклинория разрезы и фрагменты разрезов изучены нами по рекам Кальтягау, Кухтур, у д. Кагарманово и на хр. Черном. В составе подсвита здесь преобладают средне- и мелкозернистые кварцевые песчаники и кварцито-песчаники. Для них характерна неясная горизонтальная или пологоволнистая слоистость, изредка наблюдаются знаки ряби с длиной волны до 8–10 см.

Б е д е р ы ш и н с к а я п о д с в и т а объединяет разнообразные песчаники, алевролиты и глинистые сланцы. В виде прослоев и пачек наблюдаются известняки и доломиты. Типовой разрез бедерьшинской подсвита расположен по р. Малый Инзер, несколько выше д. Кумбино. Послойное его описание приведено В.И. Козловым [43], поэтому ниже мы укажем лишь ряд особенностей. Нижняя часть подсвита представлена здесь переслаиванием серых алевролитов и песчаников с пологоволнистой и неправильноволнистой слоистостью. Встречаются маломощные пласты доломитов с терригенной примесью. Мощность этой части разреза достигает 70 м. Выше наблюдается толща неравномерного чередования вишнево-красных и красно-бурых алевролитов, глинистых сланцев, доломитов и песчаников (до 100–110 м). На поверхностях напластования пород развита рябь волнения и течения, наблюдаются трещины усыхания и мелкая косоволнистая и спутанная неправильная слоистость. Красноцветная толща сменяется пачкой комковатых доломитов (7–9 м) с неясно выраженными постройками строматолитов. Разрез венчается зеленоцветной пачкой переслаивания песчаников крупнозернистых, алевролитов и алевролитистых глинистых сланцев мощностью до 25–30 м. Верхние горизонты разреза здесь не обнажены, и мощность закрытого интервала достигает 100–110 м.

Севернее почти полный разрез подсвита наблюдается на правом берегу р. Дрызань, у автодорожного моста на трассе Уфа–Челябинск. Выше серых среднезернистых песчаников лемезинской подсвита здесь вскрывается 15–18-метровая пачка

переслаивания алевролитов, песчаников и глинистых сланцев серого и темно-серого цвета. Далее обнажены мелкозернистые песчаники с косою и косоволнистой слоистостью и редкими прослоями сланцев (20 м). На них залегает пачка неравномерного чередования красноцветных алевролитов и мелкозернистых песчаников мощностью до 65 м, которая перекрывается светло-серыми известняками с прослоями глинистых сланцев (20 м) и пачкой зеленовато-серых алевролитов и аргиллитов мощностью более 10 м. Выше наблюдается закрытый интервал мощностью до 40 м, и в борту долины р. Юрзань появляются красноцветные известняки катавской свиты.

Многочисленные и достаточно хорошо обнаженные разрезы бедерышинской подсвиты известны в западных районах Башкирского мегантиклинория, в бассейнах рек Лемеза и Зилим. Отличительная черта разреза по р. Лемеза - появление среди красноцветных алевролитов и глинистых сланцев пачек зеленоцветных алевролитов мощностью от 5 до 10-12 м. В бассейне р. Зилим, в 2 км ниже с. Толпарово, на песчаниках лемезинской подсвиты залегает 25-метровая пачка переслаивания сероцветных алевролитов и песчаников с прослоями глинистых сланцев. На поверхностях напластования пород этой пачки, относимых нами к нижней толще бедерышинской подсвиты, наблюдаются знаки ряби волнения и трещины усыхания. Далее обнажены красноцветные алевролиты и песчаники с прослоями глинистых сланцев, имеющие мощность около 50-55 м. Здесь, так же как и в подстилающей пачке, присутствуют трещины усыхания, рябь волнения и течения, мелкая косоволнистая слоистость и другие текстуры, свидетельствующие об активной динамике среды и чередовании субаэральных и субаквальных режимов седиментации. Верхняя часть разреза (около 50 м) представлена зеленовато-серыми алевролитами с горизонтальной слоистостью и алевролитистыми глинистыми сланцами с линзовидными телами песчаников. В бассейне р. Зилим можно наблюдать еще ряд разрезов подсвиты. Один из наиболее полных вскрывается на левом берегу р. Зилим, несколько выше устья р. Малый Шишеняк. Ниже красноцветной толщи, имеющей мощность около 50 м, здесь обнажена пачка чередования песчаников и алевролитов с разнообразными текстурами, указывающими на заметную активность среды осадконакопления. Мощность ее по сравнению с другими разрезами в бассейне р. Зилим несколько увеличена и составляет 45-50 м. Выше красноцветной толщи залегают зеленые и зеленовато-серые алевролиты с прослоями глинистых сланцев и песчаников мощностью около 60 м.

В южных районах Башкирского мегантиклинория мощность подсвиты по сравнению с разрезами Алатауского антиклинория увеличивается почти в 2-2,5 раза. В районе д. Бикташево в нижней части подсвиты наблюдается пачка неравномерного чередования серых и зеленовато-серых глинистых сланцев, алевролитов и мелкозернистых песчаников (около 30 м), на которой залегают красноцветные глинистые сланцы и алевролиты (до 70 м) с прослоями темно-серых массивных доломитов в нижней части и зеленовато-серых алевролитов в верхней. Выше закрыто около 115 м по мощности, а верхние горизонты подсвиты представлены пачкой чередования мелкозернистых песчаников и алевролитов зеленовато-серого цвета, сменяющейся далее алевролитами с редкими прослоями песчаников (50 м), строматолитовыми известняками и пачкой темно-серых глинистых сланцев (более 10 м).

В среднем течении р. Нугуш в составе бедерышинской подсвиты появляются темно-серые, почти черные, глинистые сланцы и довольно мощные прослои доломитов. Значительно сокращается мощность средней, красноцветной, толщи. Это особенно хорошо видно в разрезах у д. Галиакберово, а также по р. Кужа.

На восточном крыле структуры красноцветные пачки пород в составе бедершинской подсвиты отсутствуют. Нижняя часть ее сложена здесь крупно- и мелкозернистыми серыми и зеленовато-серыми кварцевыми алевролитами или мелкозернистыми песчаниками, а верхняя, как это хорошо видно по рекам Кухтур и Кальтягау, - зеленовато-серыми хлорит-мусковит-кварцевыми сланцами массивного облика или обладающими тонкой полосчатостью и зеленовато-серыми мелкозернистыми алевролитами.

Катавская свита. В северной части мегантиклинория хорошие разрезы катавской свиты наблюдаются по рекам Юрюзань и Катав, в нижнем течении р. Сатка, у ст. Минка, в верховьях р. Аша, на Киселевом ключе, в окрестностях г. Миньяр и ряде других мест. Типовые разрезы катавской свиты расположены в окрестностях г. Катав-Ивановск [22]. Наиболее низкие горизонты свиты вскрыты в городе выемкой железной дороги. Здесь обнажены коричнево-красные сильно глинистые известняки мощностью около 100 м. На них залегает пачка переслаивания темно-коричневых известковистых глинистых сланцев и зеленовато-красных известняков (6 м), а выше наблюдается толща зеленовато-красных и красновато-серых глинистых известняков с неотчетливым струйчатым рисунком (до 150 м), перекрываемая красноцветными глинистыми известняками с прослоями кирпично-красных известковистых глауконит-кварцевых песчаников. Мощность этой пачки около 60 м. Самые нижние горизонты катавской свиты представлены в указанном районе, по данным В.А. Филиппова, строматолитовыми известняками.

На северном крыле Юрюзанской синклинали породы катавской свиты обнажены на правом берегу р. Юрюзань, у г. Юрюзань. В нижней части разреза, так же как и у г. Катав-Ивановск, наблюдаются красноцветные известняки (около 60 м), которые выше сменяются пачкой известняков с прослоями глинистых сланцев шоколадного цвета (50 м). Далее появляются еще одна пачка красноцветных глинистых известняков (мощность около 90 м) и толща пестроцветных известняков (90 м). По сравнению с районом г. Катав-Ивановск в указанном разрезе в основании катавской свиты, по-видимому, отсутствуют строматолитовые известняки, пачка переслаивания известняков и сланцев увеличивается в мощности (?), а мощность светлоокрашенных известняков в верхней части свиты уменьшается. К Юрюзанскому разрезу весьма близки разрезы катавской свиты в нижнем течении р. Сатка и в окрестностях пос. Бердяш, где, по данным В.Н. Крестовникова и Д.Г. Сапожникова, катавская свита сложена красноцветными известняками (более 170 м), выше которых залегают сероцветные струйчатые известняки (около 130 м).

Несколько по-иному построены разрезы на северо-западе мегантиклинория. В верховьях р. Аша в нижней части свиты залегают красно-бурые алеврито-глинистые известняки с мелкой косою и косоволнистой слоистостью и прослоями глинистых сланцев. Выше они сменяются красноцветными тонкоплитчатыми глинистыми известняками (до 130 м). Последние перекрыты желтовато-серыми известняками со струйчатым рисунком, мощность которых около 50 м. На хр. Кряж пестроцветная толща, по-видимому, отсутствует и непосредственно на красно-коричневых тонкоплитчатых известняках залегают струйчатые известняки. Юго-восточнее, на хр. Аджигардак, катавская свита обнажена в окрестностях г. Миньяр. Здесь отчетливо выделяются три толщи. Нижняя сложена вишнево-красными сильно глинистыми известняками с подчиненными им пачками переслаивания глинистых сланцев, известняков и плоскообломочных карбонатных брекчий (120 м). Средняя (70 м) представлена чередованием зеленовато- и темно-красных известняков. На выветрелой

поверхности скал в районе ст. Миньяр чередование указанных литологических разностей пород проявлено в виде ряда светло- и розово-серых полос или лент толщиной от 10–15 см до 0,5 м и более. Выше этой толщи наблюдаются светло-серые и серые известняки со струйчатой микротекстурой (20–30 м). Близкое к описанному выше строение катавской свиты наблюдается в верховьях р. Сим, в бассейне ее левых притоков – рек Казмаш и Куряк, а также, по данным А.З. Сяндюкова, у ст. Минка.

В центральной части мегантиклинория представительные разрезы катавской свиты известны в бассейнах рек Зилим и Инзер. В нижней части разреза по правому берегу р. Малый Инзер вскрываются красно-коричневые толстослоистые известняки со строматолитами *Inseria tjomusi* Kryl. и *Jugosania cylindrica* Kryl. мощностью около 80 м. На них залегают вишнево-красные глинистые известняки (до 200 м), среди которых встречаются тонкие прослои зеленовато-серых разностей. Завершается разрез маломощной (до 30 м) пачкой известняков с прослоями алевролитов. Близкое строение, по данным В.А. Филиппова и Д.Р. Беккера, имеют разрезы по рекам Тольма и Большой Инзер, а также в окрестностях деревень Ассы и Бриш.

К югу и юго-западу от описанных районов строение катавской свиты несколько меняется. Увеличивается мощность верхней сероцветной толщи, уменьшается в мощности или исчезает пачка строматолитовых известняков в основании разреза, появляются алеврито-глинистые известняки с мелкой косой и косоволнистой слоистостью.

На восточном крыле Башкирского мегантиклинория породы катавской свиты обнажены плохо. В ее составе здесь преобладают светлоокрашенные разности пород – серые, светло-серые, желтовато-серые известняки и доломитистые без терригенной примеси известняки.

Завершая обзор строения разрезов катавской свиты в различных районах Башкирского мегантиклинория, необходимо отметить следующее. Изучение и анализ строения разрезов показывают, что выделяемые в составе свиты по окраске пород те или иные слои и пачки не имеют широкого площадного распространения и часто не прослеживаются в рядом расположенных разрезах. Аналогичные особенности строения пестроцветных карбонатных комплексов рифея Енисейского кряжа описаны ранее М.А. Семихатовым [83]. Различная окраска пород обусловлена в этом случае, по-видимому, факторами седиментационно-диагенетического характера и не может являться критерием для расчленения свиты на более дробные подразделения.

Инзерская свита (s.lato)¹. Терригенные и карбонатные породы инзерской свиты (s.lato) имеют широкое развитие в бассейнах рек Юрюзань, Лемеза, Инзер, Зилим и Нугуш, а также вскрываются правыми притоками р. Белой от д. Кагарманово на севере и почти до с. Старосубхангулово на юге.

Типовой разрез инзерской свиты расположен на правом и левом берегах р. Малый Инзер, выше пос. Инзер. Здесь на известняках катавской свиты залегают: пачка неравномерного чередования пестроцветных песчаников, алевролитов и аргиллитов (около 15 м), мощная толща известковистых алевролитов и мелкозернистых песчаников (180–200 м) и пачки неравномерного чередования зелено- и пестроцветных алевролитов, глинистых сланцев и мелкозернистых песчаников общей

¹ В состав инзерской свиты включены при описании и подинаерские слои, как это предлагается В.И. Козловым [43]

мощностью до 500 м. На левом берегу р. Большой Инзер алевролиты и сланцы инзерской свиты согласно сменяются пестроокрашенными доломитовыми мергелями и известняками миньярской свиты со строматолитами *Соп. mloradovičī var. Krylovi* [99].

В северной части мегантиклинория один из наиболее полных разрезов инзерской свиты наблюдается по р. Катав, у г. Катав-Ивановск. Выше известняков катавской свиты здесь обнажена 300-метровая толща темно-серых алевритистых глинистых сланцев, сменяющаяся неравномерным чередованием глинистых сланцев и алевролитов с прослоями мелкозернистых песчаников (350 м). Северо-восточнее, в нижнем течении р. Сатка, инзерская свита почти полностью сложена желтовато-зелеными глинистыми сланцами и аргиллитами. Прослой песчаников в ее составе появляются только в самой верхней части, а мощность не превышает 200-250 м [18].

Западнее, в бассейне верхнего течения р. Сим, инзерская свита имеет более сложное строение. В этом районе выше известняков катавской свиты с *Malginella* залегает пачка сероцветных известняков, относящихся к подинзерским слоям. Мощность ее варьирует от 12 до 30 м. Выше она сменяется зеленовато-серыми известковистыми песчаниками (100-180 м) с маломощными пачками переслаивания алевролитов и глинистых сланцев или пестроцветных и зеленоцветных аргиллитов мощностью около 45 м. Далее обнажены алевролиты и мелкозернистые песчаники (140 м) и толща переслаивания песчаников, алевролитов и пестроцветных глинистых сланцев (около 150 м). Аналогичное в целом строение характерно для инзерской свиты и в окрестностях г. Миньяр. Однако здесь мощность подинзерских известняков увеличивается в 5-7 раз, достигая 240 м, а мощность терригенных образований уменьшается до 105-107 м [99].

В бассейне р. Аша мощность инзерской свиты значительно сокращена вследствие предвендского размыва [44]. Особенностью строения свиты в указанном районе, как и в ряде других мест на западном крыле мегантиклинория, являются присутствие между известняками катавской свиты и подинзерских слоев 60-80-метровой пачки переслаивания алевролитов, песчаников и глинистых сланцев и преобладание в составе подинзерских слоев строматолитовых разновидностей пород.

Хорошо обнаженные разрезы подинзерских слоев известны в бассейне р. Зилим. В районе д. Толпарово [43] мощность подинзерских известняков около 250 м. Терригенная пачка в основании отсутствует. Особенностью указанного разреза являются многочисленные знаки ряби различного размера и формы, встречающиеся на поверхностях напластования известняков. Юго-восточнее, у д. Бакеево, где расположен один из наиболее полных на западном крыле Башкирского мегантиклинория разрезов верхнерифейских отложений [27], мощность подинзерских слоев, представленных темно-серыми пелитоморфными известняками, достигает 170-180 м. Они перекрыты пестроцветными известковистыми алевролитами с глауконитом (около 50 м), выше которых обнажена толща переслаивания песчаников; алевролитов и пестроцветных глинистых сланцев (70-80 м). На ней залегают доломиты миньярской свиты со строматолитами *Соп. mloradovičī* [76]. В бассейне среднего течения р. Урюк на известняках катавской свиты, по данным Э.Х. Алкснэ, проводившего здесь геологическую съемку, и А.И. Олли [68], залегают глинистые сланцы с редкими прослоями известняков. Мощность их около 90 м. Выше вскрываются известняки подинзерских слоев, в средней части которых наблюдается 7-10-метровый интервал с терригенной примесью и хорошо выраженной косоволнистой и линзовидной слоистостью. На известняках залегает толща чередования алевролитов

и глинистых сланцев с подчиненными прослоями песчаников и известняков (до 260 м).

В бассейне р. Большой Нугуш мощность известняков подинзерских слоев заметно снижается и они почти полностью исчезают из состава инзерской свиты. В ее нижней части получают распространение зеленовато-серые алевроитистые глинистые сланцы мощностью до 230 м (разрез у д. Новосаитово) или мелкозернистые глинистые алевролиты с тонкой горизонтальной слоистостью (разрез у д. Бикташево). Вверх по разрезу они сменяются комплексом переслаивания алевролитов и мелкозернистых песчаников. Аналогичное строение имеет разрез в бассейне р. Кужа.

На восточном крыле Башкирского мегантиклинория инзерская свита характеризуется рядом специфических особенностей. Мощность ее варьирует от 400 до 900 м. Карбонатные и глинистые породы в состав свиты отсутствуют. По данным В.И. Козлова [43], инзерская свита здесь условно подразделяется на три толщи. Нижняя представлена песчаниками с прослоями алевролитов, средняя – чередующимися между собой песчаниками и алевролитами зеленовато-серого цвета, а верхняя включает серые и розовато-серые песчаники и алевролиты, находящиеся в сложном переслаивании.

Миньярская свита. Характеристика основных разрезов миньярской свиты приводилась в литературе неоднократно [12, 43, 52, 68, 76]. Полные разрезы свиты можно видеть в бассейне р. Зилим, по правым притокам р. Белой и в северных районах мегантиклинория по рекам Ай, Крюзань, Сим, Ук, Аша. В последнее время установлено, что объем свиты в центральных и западных районах мегантиклинория неодинаков. Так, в Инзерском синклинии миньярская свита начинается с известняков, содержащих строматолиты *Conophyton miloradovičŕi*, а в районе хр. Каратау указанная пачка подстилается еще 200-метровой толщиной карбонатов, также относимых к миньярской свите [77, 79].

Миньярская свита содержит многочисленные пласты и пачки со строматолитами и микрофитолитами [52, 78, 99], использование которых в качестве региональных или местных маркеров позволяет трассировать те или иные толщи на значительные расстояния. Присутствие или отсутствие характерных форм в разрезах свиты позволило выделить в ее составе ряд связей, а в последнее время и подгорizontы. Строение некоторых относительно полных и хорошо изученных разрезов миньярской свиты в различных районах мегантиклинория показано на рис. 45.

ГЛАВА ВТОРАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБ УСЛОВИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ ВЕРХНЕРИФЕЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Начало работ по геологической съемке в области развития древних отложений западного склона Южного Урала в конце 20-х – начале 30-х годов привело к появлению первых предположений об условиях их образования. В 1931 г. Д.В. Наливкин писал, что все осадки верхней пестроцветной (каратауской) серии являются лагунными или континентальными образованиями, связанными с существованием крупной речной системы. На это, по его мнению, указывали отсутствие морской фауны, преобладание песчано-глинистых осадков с мощными линзами и прослоями конгломератов, широкое развитие первичных доломитов и непостоянство разрезов отдельных свит.

Сводка материалов исследований предвоенных лет выполнена О.П. Горьиновой, Э.А. Фальковой, А.И. Ивановым и др. (1943 г.). Наряду с подробной характеристикой строения, состава и особенностей изменения по площади всех древних свит ими приведены данные и об условиях образования осадков. Терригенные отложения каратауской серии рассматривались авторами отчета как осадки крупной подводной дельты, тогда как карбонатные отложения катавской и миньярской свит формировались, по их мнению, в мелководном морском бассейне в условиях жаркого климата.

В конце 40-х годов появился ряд обобщающих работ [17, 57, 68], в которых наряду с вопросами стратиграфии рассмотрены условия образования отложений. По мнению М.И. Гарая [17], в период накопления осадков каратауской серии дважды имели место расширение и обмеление бассейна. Начало трансгрессии ознаменовано формированием мощных толщ песчаников и алевролитов зильмердакской свиты. Последующее расширение трансгрессии и миграция береговой линии на запад способствовали накоплению мелководных карбонатных осадков катавской свиты. Вторичное обмеление бассейна имело место в инзерское время. В дальнейшем при расширении трансгрессии и углублении бассейна формировались доломиты миньярской свиты.

По мнению Г.Ф. Лунгерстаузена [57], область западного склона Урала во время формирования осадков древних свит представляла собой предгорную равнину, сложенную дельтовыми песчано-конгломерато-глинистыми отложениями и покрытую озерами. Периодически в эту область вторгалось мелкое море.

Большую роль в развитии представлений об условиях образования древних комплексов сыграли работы А.И. Олли [66-68]. Рассматривая условия образования осадков бирьянского цикла (зильмердакская и катавская свиты), А.И. Олли указывает, что терригенные толщи этого цикла формировались в водном бассейне незначительной глубины, в котором отдельные участки периодически осушались. Карбонатные отложения катавской свиты накапливались в мелководном морском бассейне со спокойной гидродинамикой. Основываясь на наблюдениях за направлением падения косой слоистости в породах зильмердакской свиты, автор пришел к выводу о постоянстве во времени направления течений и переносе кластики с запада на восток. Характеризуя генезис осадков инзерского цикла, включающего инзерскую и миньярскую свиты, А.И. Олли считал, что формирование их также имело место в морском бассейне с более или менее нормальной соленостью и непостоянными по силе и направлению течениями. На это, по его мнению, указывают мелкая, часто разнонаправленная косая слоистость в породах инзерской свиты и значительная изменчивость строения разрезов.

Большой вклад в развитие представлений об условиях образования зильмердакской свиты верхнего рифея на Южном Урале внесли также работы Н.П. Вербицкой, М.Т. Орловой и ряда других исследователей. Песчаники, гравелиты и конгломераты бирьянской подсвиты рассматривались Н.П. Вербицкой, М.Т. Орловой и др. (1957, 1958 гг.) как прибрежно-дельтовые, а породы нугушской подсвиты - как мелководно-морские образования. Накопление песчаных осадков лемезинской подсвиты, по их мнению, в прибрежных зонах мелководного морского бассейна при неоднократном перемысле кластики. В последующем формировались алевроито-пелитовые осадки несколько более глубоких фаций. Ссылаясь на материалы исследований А.В. Хабакова и Г.Н. Акимовой, Н.П. Вербицкая указывала, что перенос кластики в зильмердакское время происходил с запада и северо-запада, однако отсутствие закономерностей в изменении состава пород позволяет предполагать,

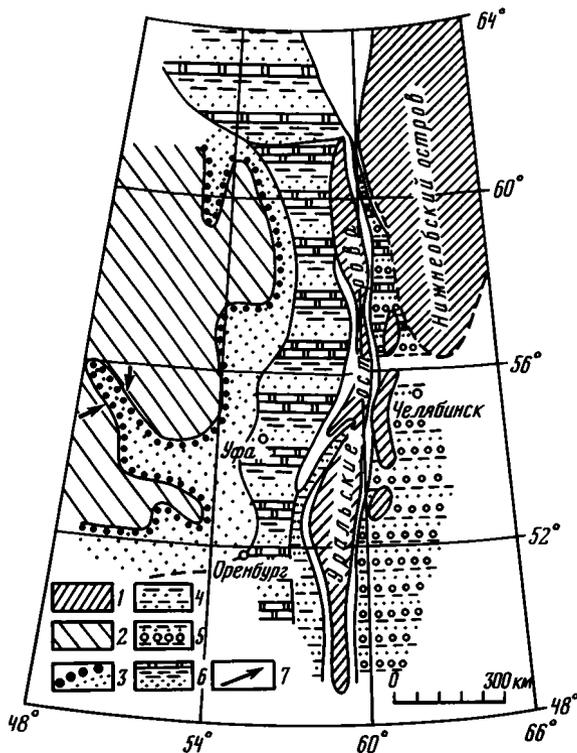
по ее мнению, что снос обломочного материала мог иметь место с поднятий островного типа.

Изучение акцессорных минералов в породах зильмердакской и инзерской свит, выполненное в начале 60-х годов [3, 70, 114], показало, что основная часть тяжелой фракции песчаников представлена комплексом минералов высокой устойчивости, а формирование осадков бирьянской и лемезинской подсвит зильмердакской свиты, а также отложений инзерской свиты происходило за счет размыва преимущественно кислых магматических и в меньшей степени метаморфических и основных пород. Было также показано, что песчаники лемезинской подсвиты характеризуются меньшими размерами акцессорных минералов и большей степенью их окатанности по сравнению с породами бирьянской подсвиты, что, по-видимому, обусловлено большей длительностью обработки и переотложения кластики [3].

Г.Н. Акимова [1] (1966 г.) на основании изучения текстурных особенностей пород зильмердакской свиты выделила ряд морфогенетических типов косой слоистости. Замеры направления падения косых слойков и простирания рифелей ряби [1] позволили реконструировать направления перемещения кластики. Условия образования пород зильмердакской свиты охарактеризованы Г.Н. Акимовой следующим образом. Бассейн осадконакопления имел в целом незначительные глубины. Увеличение мощности свиты на западе при сохранении основных текстурно-структурных особенностей пород свидетельствует, по ее мнению, о компенсированном характере накопления осадков. Наиболее мелководные участки бассейна тяготели к западному обрамлению Башкирского мегантиклинория. Основная масса кластики приносилась в бассейн с запада блуждающими водными потоками, формировавшими мощный терригенный клин в прибрежно-дельтовой зоне. Береговая линия при этом располагалась в зоне передовых хребтов западного склона Урала. Оценивая результаты исследований Г.Н. Акимовой, следует указать, что интерпретация условий образования отложений зильмердакской свиты была выполнена ею на "валовом" материале без учета и анализа распределения комплексов осадков с присущими им текстурами в конкретных наиболее полных разрезах.

Основные черты палеогеографии позднего рифея в области западного склона Урала и прилегающих территорий, установленные к середине 60-х годов, отражены в Атласе литолого-палеогеографических карт СССР [11] и докладе Б.М. Келлера с соавторами на XIII сессии МГК [42]. Общий палеогеографический план территории современного Урала определялся в позднем рифее, согласно этим материалам, существованием мелководного морского бассейна с плоскими низменными островами (рис. 5). Широким распространением в этой области пользовались обломочные, глинистые и карбонатные осадки. В западном направлении морские ландшафты сменялись низменной аккумулятивной равниной и возвышенной равниной типа плато. Б.М. Келлер [41] породы зильмердакской свиты с хорошо выраженной горизонтальной и косой слоистостью, многочисленными знаками ряби и трещинами усыхания рассматривал как континентальные отложения, формировавшиеся в условиях крайнего мелководья.

Одна из наиболее обоснованных моделей накопления осадков верхней части каратауской серии, в основу которой положены анализ строения разрезов, структурно-текстурных и минералого-геохимических особенностей отложений, предложена Ю.Р. Беккером с соавторами (1971 г.). В катавское время, по данным этих исследователей, накопление осадков происходило в мелководном морском бассейне в условиях гумидного климата с преобладанием химического выветривания на



Р и с. 5. Литолого-палеогеографическая карта позднего рифея по [11, 42]

1 - низменная суша; 2 - плоскогорье; 3 - низменная аккумулятивная суша с накоплением песчаных осадков; 4-6 - мелководно-морские зоны с накоплением осадков: 4 - песчано-глинистых, 5 - конгломератогравийно-песчано-глинистых, 6 - песчано-глинисто-карбонатных; 7 - главные направления сноса кластики

континенте. Некоторые участки бассейна при этом периодически осушались. Выдержанность сингенетической окраски известняков на больших расстояниях указывает на спокойную динамику среды. Выполненный авторами анализ строения разрезов и состава пород показал, что содержание глинистого материала в осадках снижается с запада на восток и юго-восток. В последующем, используя литолого-геохимические критерии, Н.С. Крылов [53] пришел к выводу, что во время накопления глинисто-известковых осадков катавской свиты бассейн характеризовался исключительной мелководностью и переменной соленостью. Известняки и доломиты подзерзерских слоев и миньярской свиты, по данным Ю.Р. Беккера, формировались в мелководно-морской обстановке в условиях влажного гумидного климата при преобладании на континенте процессов химического выветривания.

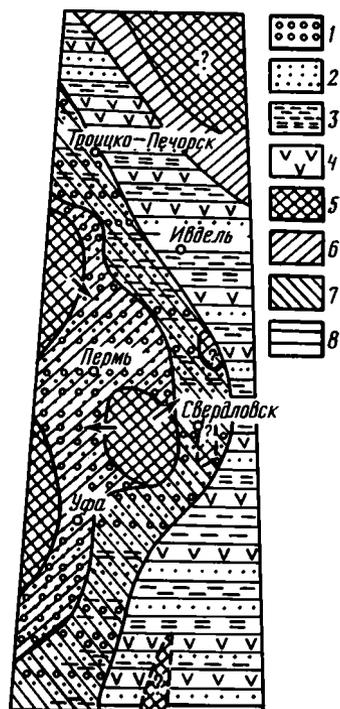
Вопросы геологии и палеогеографии позднего рифея рассмотрены также коллективом авторов под руководством Ю.Д. Смирнова [21]. По их мнению, отложения зильмердакской свиты формировались в континентальных и прибрежно-морских условиях при быстром сносе и захоронении кластики. На литолого-палеогеографической схеме зильмердакского времени, приведенной авторами, в районе г. Красноуфимска показан обширный остров, окаймленный областью развития прибрежно-морских и мелководно-морских осадков (рис. 6).

Анализ существующих в литературе представлений об условиях формирования терригенно-карбонатных комплексов верхнего рифея Башкирского мегантиклинория позволяет, таким образом, сделать ряд выводов. К настоящему времени усилиями многих исследователей с той или иной степенью детальности рассмотрены различные аспекты генезиса верхнерифейских отложений Башкирского мегантиклинория.

Р и с. 6. Литолого-палеогеографическая схема зильмердакского времени [21]

1 - конгломераты и гравелиты; 2 - песчаники;
3 - алевролиты и глинистые сланцы; 4 - эффузивные породы; 5 - низкие горы; 6 - мелкая часть шельфа;
7 - относительно глубоководная часть шельфа;
8 - батимальная область

Установлено, что породы каратауской серии формировались преимущественно в мелководно-морских условиях. В общих чертах известны состав пород питающих провинций и их роль в формировании каркаса терригенных пород. Выявлены основные тенденции развития позднерифейского бассейна - двукратное усиление процессов денудации в области сноса и формирование двух мезоциклов, начинающихся терригенными и завершающихся карбонатными породами. Вместе с тем основное внимание на всем протяжении времени изучения древних комплексов Южного Урала уделялось и уделяется расшифровке и обоснованию детальной стратиграфии, а вопросы литологии, геохимии и минералогии рифейских отложений не нашли достаточного освещения в литературе. Это следует и из того, что собственно литологическим проблемам посвящено за последние 20-25 лет не более 10-15 работ, а имеющиеся данные слабо увязаны с конкретными наиболее полными и послойно описанными разрезами. Почти не изучены фациальные типы осадков, их положение и миграция в пространстве. Палеогеографические построения имеют самый общий характер. Существует противоречивость в оценке климатических обстановок седиментации, и остаются нерасшифрованными закономерности формирования терригенно-минеральных ассоциаций.



ГЛАВА ТРЕТЬЯ МИНЕРАЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРОД И ТЕРРИГЕННО-МИНЕРАЛЬНЫХ АССОЦИАЦИЙ

Верхнерифейские отложения Башкирского мегантиклинория характеризуются широким спектром обломочных, глинистых и карбонатных пород. Ниже приведено их краткое описание.

ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ ТИПЫ ПОРОД

Обломочные породы

Конгломераты и гравелиты. Имеют ограниченное распространение в разрезах бирьянской подсвиты зильмердакской свиты, приурочены к первой и третьей ее толщам. Они встречаются в виде прослоев и линз мощностью от 10-15 см до 1-1,5 м среди средне- и крупнозернистых косослоистых или массивных песчаников. В косослоистых пачках песчаников конгломераты и гравелиты приурочены к базальным частям ритмов и залегают, как правило, на размытой поверхности подстилающих отложений. Струженность галек в конгломератах этого типа неравномерна и сос-

тавляет от 30 до 60% от объема породы. В массивных песчаниках наблюдаются хаотично распределенные гальки кварца и разнообразных пород, количество которых варьирует от 10 до 20% объема породы. Размер галек 3–5 см. Форма их угловатая, угловато-округленная или округленная.

Крупно- и среднезернистые песчаники. Широко распространены в разрезах каратауской серии, образуют чаще всего мощные однородные пачки. Они почти полностью слагают первую и третью толщи бирьянской подсвиты в западных и центральных районах мегантиклинория, наблюдаются в разрезах лемезинской подсвиты, а также в средней части бедерьшинской подсвиты. Сортировка и степень окатанности кластики меняется в них в широких пределах. По составу крупно- и среднезернистые песчаники подразделяются на аркозовые (и близкие к ним разновидности) и кварцевые. Среди последних могут быть выделены чисто кварцевые и глауконит-кварцевые.

Аркозовые, граувакково-аркозовые и полевошпат-кварцевые разновидности песчаников характерны для разрезов бирьянской подсвиты в центральных, северо-западных и юго-восточных районах рассматриваемой территории. В виде прослоев и пачек они также наблюдаются в лемезинской и бедерьшинской подсвитах и ряде разрезов инзерской свиты. В каркасе песчаников, кроме кварца, в значительном количестве присутствуют калиевые полевые шпаты, плагиоклазы и обломки осадочных и осадочно-метаморфических пород. Наблюдаются чешуйки мусковита и полуаморфизованного биотита. Окатанность и сортировка кластики умеренная и умеренно хорошая. Цемент регенерационный кварцевый и полевошпат-кварцевый.

Кварцевые песчаники характерны для трех верхних подсвит зильмердакской свиты и присутствуют в большинстве разрезов инзерской свиты. В их составе наряду с обломками кварца (95–98%) наблюдаются зерна калиевых шпатов, плагиоклазов, фрагменты микрокварцитов и поликристаллического кварца. Изредка можно видеть сильно измененные чешуйки биотита. Форма обломков кварца угловато-окатанная и окатанная, полевых шпатов – угловато-окатанная. Сортировка кластики умеренная. Наиболее хорошо отсортированные разности песчаников характерны для лемезинской подсвиты.

Глауконит-кварцевые средне- и мелкозернистые песчаники наиболее типичны для западных и центральных разрезов инзерской свиты. По набору породобразующих компонентов они близки к описанным выше кварцевым разновидностям, отличаясь присутствием зерен бледно- и (или) темно-зеленого глауконита, количество которых составляет до 10–15% всех зерен. Глауконит имеет в основном свежий облик, размеры микроконкреций зачастую несколько превышают размеры кластогенных зерен, а некоторые микроконкреции обнаруживают отчетливые трещины синерезиса. Вместе с рядом других данных это позволяет считать, что большинство зерен глауконита имеет седиментационно-диагенетическую природу. Наряду с ними, вероятно, присутствуют и переотложенные зерна глауконита – с широкими каемками окислов железа (аналогичные зернам кварца с "рубашками" гематита). Вторичные изменения глауконита выражены в замещении его серицитом, кальцитом, железистыми карбонатами, окислами с появлением микрочешуйчатого гематита и хлоритизации. Последнее наиболее характерно для восточных разрезов инзерской свиты.

Мелкозернистые песчаники и алевролиты. Характерны для второй и четвертой толщ бирьянской подсвиты, нугушской и бедерьшинской подсвит, а также распространены в составе инзерской свиты. Окраска их меняется от вишнево-красной и

красно-коричневой, обусловленной значительным содержанием тонкодисперсного гематита, до серой и зеленовато-серой, связанной с присутствием хлорита и глауконита. В бирьянской подсвите мелкозернистые песчаники и алевролиты слагают пачки мощностью до 30–40 м. В более верхних частях разреза они наблюдаются в виде прослоев мощностью от 5–10 до 50–70 см. По сравнению с крупно- и среднезернистыми разностями в описываемых песчаниках значительно ухудшаются окатанность обломков и их сортировка, возрастает количество обломочных слюд, преимущественно мусковита. Биотит часто наблюдается в виде чешуек, почти полностью замещенных гематитом. Состав мелкозернистых песчаников и алевролитов аналогичен составу крупно- и среднезернистых песчаников.

В песчаниках и алевролитах зильмердакской и инзерской свит встречаются различные типы косо́й, косоволнистой и горизонтальной слоистости. Мощность косых серий меняется от более 0,5 м (крупномасштабная слоистость) до менее 0,1 м (мелкомасштабная слоистость), но в целом преобладают серии мощностью от 0,1 до 0,4–0,5 м. Широко развиты массивная текстура и слоистость двух порядков. На поверхностях напластования пород можно видеть знаки ряби, трещины усыхания, первичную линейчатость течения, знаки внедрения и нагрузки. В ряде разрезов бирьянской и лемезинской подсвит встречаются пачки песчаников с разнонаправленной косо́й клиновидной слоистостью, текстурами реактивации и толщи чередования песчаников, алевролитов и глинистых сланцев с текстурами взвешивания и заполнения мелких русел. Для западных и центральных разрезов инзерской свиты характерно преимущественно пологоволнистое переслаивание различных типов пород (слоистость двух порядков). Восточные разрезы инзерской свиты характеризуются широким развитием пачек чередования песчаников и алевролитов с линзовидно-косо́й, флазерной, горизонтальной и пологоволнистой слоистостью.

Минералого-петрографическое изучение обломочных пород показывает, что степень их постдиagenетических преобразований соответствует в основном глубинному катагенезу [36, 37, 59]. Для них характерны массовое сближение обломочных зерен и преобладание криволинейных, вытянутых и конформных контактов, реже наблюдаются сложные лапчатые сочленения и шиповидные структуры. Структуры пород конформные, конформно-регенерационные, иногда присутствуют микростилолитовые и инкорпорационные контакты. Однако, несмотря на заметное преобразование первичной формы зерен и седиментационных структур, наложенные изменения легко снимаются, и, что очень важно, в целом не препятствуют проведению фациальных и палеогеографических реконструкций по терригенным компонентам. Для песчано-алевролитовых пород почти не характерны какие-либо минеральные новообразования, что позволяет предполагать значительное сходство между наблюдаемым составом каркаса псаммитов и составом исходных осадков. Среди цементов преобладают регенерационный кварцевый и полевошпат-кварцевый. В изолированных порах присутствуют мелкочешуйчатые агрегаты гидрослюд и иногда хлорита. В отдельных случаях наблюдаются коррозионные порово-пленочные гидрослюдисто-хлоритовый и хлоритовый цементы, пойкилитовый кальцитовый цемент и реликты крупных зерен железистых карбонатов.

Глинистые породы

Представлены преимущественно глинистыми сланцами с тем или иным количеством мелкоалевритового материала. Как правило, в разрезах зильмердакской и инзерской свит они встречаются в составе пачек переслаивания, где образуют прослой мощностью от 5–7 см до нескольких метров или слагают монотонные толщи в разрезах нугушской подсвиты, инзерской свиты и на ряде других уровней (от 30–40 до 250–300 м). Цвет их изменяется от серого до зеленовато- и желтовато-серого. В составе инзерской свиты и бедерьшинской подсвиты наблюдаются пачки чередования песчаников и алевролитов с пестро- или красноцветными глинистыми сланцами, окраска которых обусловлена присутствием тонкодисперсного гематита.

По вещественному составу выделяются хлорит-гидрослюдистые и гидрослюдистые разновидности сланцев. Наиболее широкое распространение в разрезах верхнего рифея Башкирского мегантиклинория имеют хлорит-гидрослюдистые глинистые сланцы. Они наблюдаются в разрезах нугушской и бедерьшинской подсвит зильмердакской свиты и в инзерской свите, где слагают прослои и пачки среди песчаников и алевролитов, а также встречаются в виде прослоев в нижней части катавской свиты.

Изучение под микроскопом показывает, что они сложены преимущественно тонкочешуйчатой гидрослюдой с оранжевой и оранжево-желтой интерференционной окраской, имеющей в скрещенных николях агрегатное погасание. На термограммах фракции менее 0,001 мм, выделенной из хлорит-гидрослюдистых сланцев, наблюдается несколько групп эндотермических пиков. Первая группа проявлена в интервале 80–350°C. Вторая наблюдается при температурах выше 500°C, причем все эффекты здесь в отличие от первой группы имеют примерно одинаковую интенсивность. Дифрактограммы глинистых сланцев этого типа характеризуются присутствием интенсивных рефлексов гидрослюды, кратных 10 Å⁰ (9,89–10,07; 4,94–4,98; 3,30–3,34 и т.д.), и менее интенсивных пиков хлорита (13,8–14,1; 7,0–7,23; 3,47–3,53). Хлориты характеризуются наличием дефектов в бруситовых слоях. Положение первого рефлекса у них практически не изменяется или несколько возрастает при насыщении глицерином (до 14,2 Å⁰), снижаясь после прокаливания до 13,4–13,6 Å⁰.

Гидрослюдистые глинистые сланцы распространены менее широко. Они присутствуют в бирьянской подсвите, наблюдаются в верхней части инзерской свиты, а также встречаются в виде прослоев среди доломитов миньярской свиты. На термограммах фракции менее 0,001 мм, выделенной из сланцев этого типа, наблюдаются пологие эндотермические эффекты в интервалах 100–110, 300–310, 520–580, 650–670 и 930–980°C. Рентгеноструктурное изучение тонкой фракции показывает полное отсутствие в сланцах этой разновидности хлорита. Пики гидрослюды резкие и симметричные. В составе глинистых пород каратауской серии присутствуют гидрослюды типов 1М и 2М. В ряде случаев в составе глинистых сланцев установлены палыгорскит и неупорядоченные смешанно-слоистые образования типа гидрослюда-сметит [100].

Анализ распределения указанных типов сланцев в разрезах и по площади с учетом их фациального облика показывает недостаточную информативность данных по составу глинистых пород для реконструкции особенностей седиментации, что, вероятно, связано со слабой дифференцированностью материала, поступавшего в бассейн.

Карбонатные породы

Карбонатные породы широко распространены в составе верхнерифейских отложений Башкирского мегаантиклинария. Они представлены хомогенными и фитогенными (строматолитовыми и микрофитолитовыми) известняками, доломитистыми известняками и доломитами. Обломочные разности карбонатных пород играют в разрезе верхнего рифея в целом незначительную роль.

Хомогенные (зернистые) известняки составляют значительную часть катавской свиты и подинзерских слоев. Они наблюдаются также в нижней части миньярской свиты, где образуют пачки мощностью до 40–60 м, и в виде прослоев присутствуют в верхней части бирьянской подсвиты и собственно инзерской свиты. Окраска их серая, зеленовато-серая или темная, почти черная. В нижней и средней частях катавской свиты преобладают вишнево-красные, красно-коричневые и пестроцветные разности известняков, глинистых известняков и мергелей. Содержание терригенной примеси, представленной кварцем, микроклином, зернами плагиоклазов и гранулированного кварца, варьирует в них от 1–2 до 20–25%. Наиболее широко распространенными текстурами хомогенных известняков являются тонкая горизонтальная или пологоволнистая слоистость, реже встречаются массивные, пологокосослоистые или косо волнистослоистые породы. Микроскопическое изучение хомогенных известняков показывает, что среди них заметно преобладают пелитоморфные, пелитоморфно-тонкокристаллические и тонкокристаллические разности.

В основании некоторых разрезов катавской свиты и в составе миньярской свиты присутствуют доломитистые известняки, характеризующиеся на термограммах небольшим эффектом при 750–770⁰С и глубоким эндоэффектом при 910–925⁰С. В шлифах среди глинисто-карбонатной связующей массы в них наблюдаются ромбоэдры доломита размером 0,02–0,1 мм, окруженные по периферии каемками гематита и гидроокислов железа. Количество их достигает 20–30%.

В ряде разрезов бирьянской подсвиты, подинзерских слоев и миньярской свиты наблюдаются оолитовые или онколитовые разности известняков. Размер оолитов варьирует от 0,5 до 1,0 мм. Они заметно деформированы и почти полностью замещены мелко- и среднекристаллическим кальцитом. Контуры ранее существовавших оолитов подчеркнуты железистыми пленками и темным пелитоморфным кальцитом. Содержание их в породах может достигать 50–70%.

Доломиты наиболее широко распространены в миньярской свите и наблюдаются в виде прослоев и пачек в составе бедерышинской подсвиты зильмердакской свиты. Характер залегания и текстурно-структурные особенности кристаллически-зернистых доломитов позволяют считать, что они являются первичными седиментационными или седиментационно-диагенетическими образованиями. Окраска их серая и светло-серая. В доломитах наблюдается тонкая горизонтальная пологоволнистая или, реже, косо волнистая и косая слоистость, подчеркнутая чередованием прослоев мелко- и среднекристаллического доломита или слоями, в различной степени обогащенными терригенной примесью. Среди доломитов преобладают мелко- и среднекристаллические разности. В ряде случаев можно наблюдать разнозернистые доломиты и доломиты с участками крупнокристаллического строения, образованные в результате процессов вторичной перекристаллизации.

Фитогенные известняки сложены столбчатыми и нестолбчатыми (пластовыми) строматолитами. Строматолиты образуют биогермы высотой до 2–3 м и поперечником от долей метра до 4–6 м или наблюдаются в виде сильно вытянутых уплощенных линз – биостромов. Контакты пестроек с вмещающими породами резкие, отчет-

ливые. В ассоциации с ними часто наблюдаются прослои и линзы плоскообломочных карбонатных брекчий. Форма биогермов линзовидная, караваеобразная или куполовидная, часто уплощенная.

Фитогенные доломиты сложены в основном столбчатыми строматолитами и образуют мощные биогермные толщи или отдельные биогермы.

ТЕРРИГЕННО-МИНЕРАЛЬНЫЕ АССОЦИАЦИИ

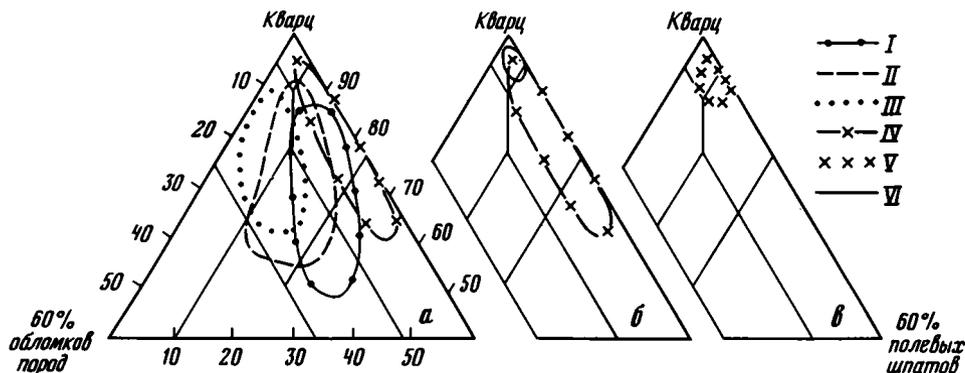
Наиболее полные сведения о составе источников сноса и особенностях образования каркаса терригенных пород могут быть получены, как известно, при изучении терригенно-минеральных ассоциаций, формирующихся за счет размыва пород одной питающей провинции и характеризующихся примерно постоянным набором породообразующих и акцессорных компонентов [46, 102 и др.]. Они, как правило, приурочены к определенным частям разреза и определенным районам. Значительное влияние на их формирование, кроме состава исходных пород, оказывают также такие факторы, как тектонический режим, климат, особенности перемещения, накопления (фациальные типы осадков) и постседиментационного преобразования кластики.

Проведенное нами минералого-петрографическое изучение средне- и крупнозернистых песчаников терригенных комплексов верхнего рифея Башкирского мегантиклинория позволило выделить восемь терригенно-минеральных ассоциаций, принадлежащих к трем группам, и реконструировать основные особенности их формирования. В ряде случаев для более полной характеристики ассоциаций привлекались также данные по составу породообразующих компонентов мелкозернистых песчаников, гравелитов и галек конгломератов.

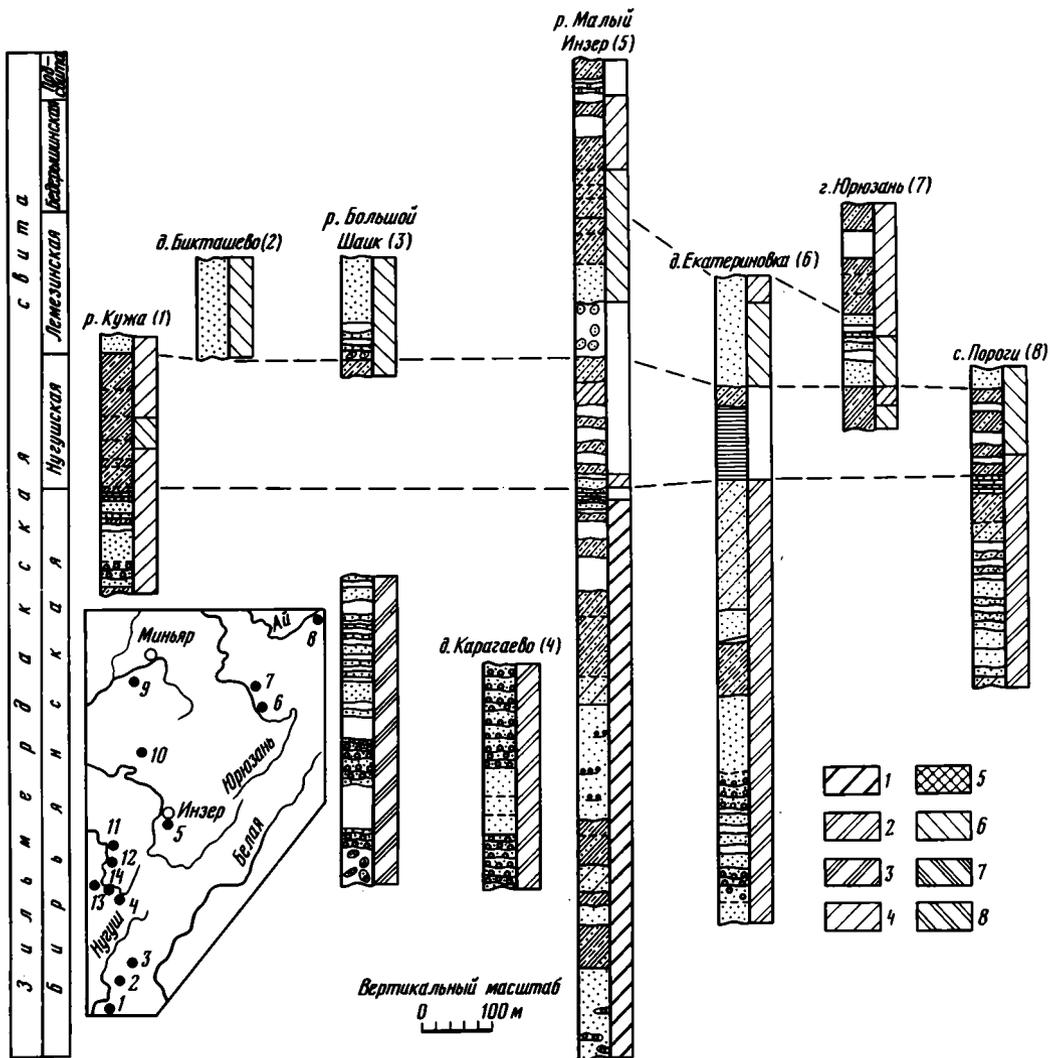
Первая группа

Аркозовая ассоциация с умеренным содержанием обломков осадочно-метаморфических и кислых эффузивных пород (I)

По составу породообразующих компонентов крупно- и среднезернистые песчаники данной ассоциации соответствуют аркозам и граувакковым аркозам, полевошпатовым и в меньшей степени мезомиктовым разностям (табл. I). Пределы коле-



Р и с. 7. Минералогические поля терригенно-минеральных ассоциаций I-VI верхнего рифея Башкирского мегантиклинория
 а - ассоциации первой группы; б - ассоциации второй группы; в - ассоциации третьей группы

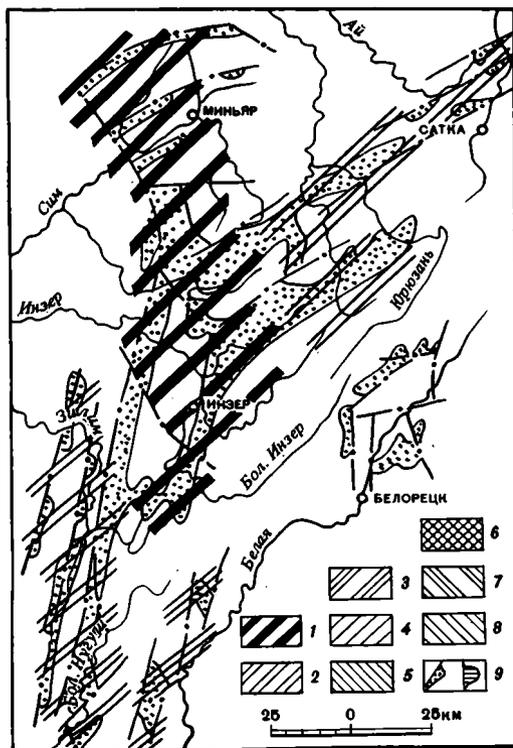


Р и с. 8. Распределение терригенно-минеральных ассоциаций в разрезах зильмердакской свиты (центральные районы Башкирского мегантиклинория)

Ассоциации: 1 - I, 2 - II, 3 - III, 4 - IV, 5 - V. 6 - VI, 7 - VII, 8 - VIII

баний кварца, полевых шпатов и обломков пород составляют соответственно 50-85, 7-35 и 2-20%. На треугольной диаграмме точки составов пород данной ассоциации располагаются примерно параллельно стороне "кварц-полевые шпаты", несколько отклоняясь от нее в нижней части влево (рис. 7, а).

Кварц представлен хорошо и умеренно окатанными зернами. Включения для подавляющего количества зерен не характерны, но встречаются фрагменты, содержащие округлые выделения полевых шпатов, турмалин, циркон, апатит и биотит, плеохрозирующий в оливково-зеленых тонах с коричневым оттенком. Сортировка зерен умеренная. В некоторых из них наблюдаются волнистое угасание и линейная блочность. В незначительном количестве встречаются зерна с реликтами каемок нарастания (полициклический кварц).



Р и с. 9. Схема распределения терригенно-минеральных ассоциаций первой группы на бирьянском уровне

1-8 - то же, что на рис. 8; 9 - контуры выхода пород на дневную поверхность

Полевые шпаты имеют свежий облик (70-85% всех зерен) или слабо пелитизированы. В ряде случаев в них можно видеть выделение вдоль спайности чешуек тонкодисперсного гематита. Среди полевых шпатов преобладают калиевые разновидности - микроклин и ортоклаз, изредка встречаются фрагменты плагиоклазов. Первичная, седиментационная, форма полевых шпатов таблитчатая, с хорошо сохранившимися гранями и округленными углами. Встречаются и относительно хорошо окатанные зерна. Первичные контуры подчеркнуты бурыми и буровато-серыми каемками регенерации. Некоторые фрагменты полевых шпатов содержат включения кварца.

Обломки пород представлены микрокварцитами, изометрично-полигональным (поликристаллическим) кварцем, слюдисто-кварцевыми сланцами, фрагментами алевролитов и железенных кварцитов, микропегматитами, полевешпат-кварцевыми породами типа ортофиоров и кислыми эффузивами. Оломки пород относительно хорошо окатаны и не регенерированы.

Биотит присутствует в виде аморфизованных и полуаморфизованных чешуек со слабым плеохроизмом и неравномерной коричнево-бурой окраской. Иногда наблюдаются разбухшие веретенообразные чешуйки, сложенные преимущественно мусковитом и хлоритом, в которых наблюдаются слабо плеохролирующие реликты биотита.

В составе тяжелой фракции песчаников этой ассоциации преобладают обломки циркона, турмалина и минералов группы ильменита, встречаются магнетит, лейкоксен, редкие зерна пироксенов и амфиболов [70].

В конгломератах, наблюдающихся в виде прослоев среди песчаников описываемой ассоциации, преобладают гальки осадочных (50-60%) и осадочно-метаморфических пород (30-40%) (табл. II, III). Фрагменты кислых эффузивных разновидностей встречаются в подчиненном количестве (5-10% от всех галек). Осадочные породы в гальках представлены средне- и мелкозернистыми кварцевыми и полевешпат-кварцевыми кварцитоидными песчаниками, среднезернистыми кварцевыми песчаниками с крустификационным халцедоновым и кварцевым цементами, окрашенными в розовато-серый, серый и желто-серый цвет. Форма галек округлая, удлиненная или эллипсоидная. Окатанность хорошая. Размер их, как правило, не превышает 3-7 см. Среди галек осадочно-метаморфических пород встречаются кварцито-песчаники, песчанико-кварциты и кварциты по классификации Л.В. Анфимова [9]. Кислые эффузивы (кварцевые порфиры и ке-

ратофиры, гранит-порфиры и т.п.) характеризуются аллотриоморфной тонкокристаллической основной массой, состоящей из сложносочлененных выделений кварца, калиевого полевого шпата и гематита. В ряде случаев наблюдаются участки микро-сферолитовой структуры и миндаины. Присутствуют также реликты порфировых вкрапленников полевых шпатов и округлые кристаллы кварца (табл. III).

Описанная ассоциация широко распространена на территории Башкирского мегантиклинория и установлена в разрезах бирьянской подсвиты зильмердакской свиты на восточном крыле Инаерского синклинория и в междуречье Лемезы и Сима (рис. 8, 9). По-видимому, к этой же ассоциации можно отнести породы бирьянской подсвиты в северо-западных районах мегантиклинория.

Мезомиктовая ассоциация с умеренным содержанием обломков осадочно-метаморфических и кислых эффузивных пород (II)

Крупно- и среднезернистые песчаники данной ассоциации характеризуются преобладанием кварца (53-90%) при умеренном содержании полевых шпатов (4-25%) и обломков пород (5-35%) (табл. IV). На треугольной диаграмме фигуративные точки составов песчаников занимают мезомиктовое поле и частично попадают в поля полевошпат-кварцевых и литокласто-кварцевых пород. Образованное ими минералогическое поле ориентировано перпендикулярно основанию треугольника (см. рис. 7, а).

Основные пороодообразующие компоненты песчаников и алевролитов имеют следующие характерные особенности.

Кварц наблюдается в виде угловато-округленных и округленных зерен, первичные контуры которых подчеркнуты тонким налетом гематита и пылевидными включениями. Преобладают зерна без включений. Иногда встречаются фрагменты кварца, содержащие включения турмалина, циркона и полевых шпатов, темно-зеленого биотита с интенсивным плеохроизмом, мусковита и рутила. В небольшом количестве встречаются фрагменты кварца полициклического генезиса с реликтами нескольких каевок регенерации.

Полевые шпаты представлены угловатыми и угловато-округленными зернами микроклина и ортоклаза. Плагноклазы встречаются редко. В виде единичных зерен наблюдаются зональные полевые шпаты, имеющие по-видимому, вулканогенный генезис. Количество свежих полевых шпатов достигает 80-85% от общего числа зерен. Вторичные изменения зерен выражаются в незначительной пелитизации и избирательном замещении одной из систем двойников в микроклинах и появлении вдоль трещин спайности тонкодисперсного гематита и серицита.

Обломки пород в песчаниках данной ассоциации представлены осадочными, осадочно-метаморфическими и кислыми эффузивными разностями. Преобладают фрагменты поликристаллического кварца, микрокварцитов, слюдистых и слюдисто-кварцевых сланцев. В подчиненном количестве присутствуют микропегматиты, фрагменты ортофиоров и кислых эффузивных пород. Форма обломков пород округлая или удлиненная, как бы приспособляющаяся к очертаниям соседних зерен.

Степень изменения биотита варьирует от незначительного снижения цветов интерференции до почти полного замещения гематитом с потерей интерференционной окраски и плеохроизма. Часто наблюдаются веерообразные или разбухшие чешуйки. При больших увеличениях в них заметны иголки, коленчатые двойники или тройники рутила. Нередко биотит частично замещается хлоритом, развивающимся по периферии пакетов или трещинам спайности [59]. Кроме биотита, в песчаниках

и алевролитах встречаются тонкие чешуйки мусковита с яркой интерференционной окраской.

Среди минералов тяжелой фракции резко преобладает циркон, встречаются турмалин, рутил, апатит, магнетит и другие минералы, характерные главным образом для гранитоидов [3]. На ряде уровней бирьянской подсвиты преимущественно в западных районах встречаются песчаники с тонкими прослоями, обогащенными рудными минералами. В составе прослоев присутствуют титаномagnetит, турмалин, циркон и аутигенные титанистые минералы.

Гальки конгломератов, присутствующих среди песчаников этой ассоциации, представлены преимущественно осадочно-метаморфическими (45-55%) и осадочными породами (35-40%) (табл. У). Содержание фрагментов кислых эффузивных разностей не превышает 3-5%.

Осадочно-метаморфические породы в гальках представлены кварцито-песчаниками различных структурных типов, песчанико-кварцитами, кварцитами и микрокварцитами. Среди кварцито-песчаников выделяются разности с гипидиоморфнозернистой структурой и породы с широким развитием грануляционного цемента. Кварциты также представлены двумя разновидностями. Породы первой разновидности характеризуются аллотриоморфной структурой, второй - изометрично-полигональными очертаниями индивидов кварца. Осадочные породы в гальках конгломератов представлены разномзернистыми средне- и мелкозернистыми кварцевыми кварцитовидными песчаниками с конформной и конформно-регенерационной структурой и крупнозернистыми кварцевыми песчаниками с криптокристаллическим кварцевым цементом. Обломки кислых эффузивов характеризуются сложным взаимопроращением тонкокристаллического кварца и калиевых полевых шпатов, образующих блоки, "секторы" и "сферолиты", имеющие различное погасание в скрещенных николях. Среди этой основной массы иногда наблюдаются корродированные фенокристаллы кварца.

Данная ассоциация характерна для разрезов сирьянской подсвиты зильмердакской свиты в бассейнах рек Ай, Юрюзань, Зилим и Большой Нунош (см. рис. 8, 9). Породы аналогичного состава слагают также разрез бирьянской подсвиты в среднем течении р. Инзер в окрестностях д. Зуяково [69].

Литокласто-кварцевая ассоциация с умеренным содержанием обломков осадочно-метаморфических и кислых эффузивных пород (III)

По составу породообразующих компонентов среднезернистые песчаники данной ассоциации относятся преимущественно к литокласто-кварцевому типу. Содержание кварца 62-88%, обломков пород 10-25%, количество полевых шпатов 2-15%. На треугольной диаграмме точки составов пород располагаются почти перпендикулярно ее основанию и несколько тяготеют к левой стороне (см. рис. 7, а).

Кварц встречается в виде угловато-окатанных и окатанных зерен, для большинства которых не характерны минеральные включения или оптические дефекты. Первичная форма зерен подчеркнута пылевидными включениями и тонкодисперсным гематитом. Полевые шпаты имеют угловатую и угловато-округленную форму и представлены микроклином и ортоклазом. Для них характерны слабая степень изменения и незначительная регенерация. Обломки пород представлены в основном осадочно-метаморфическими и кислыми эффузивными разностями. Среди первых можно наблюдать микрокварциты различных структурных типов, обломки поликристаллического кварца, металевролиты со слюдяным цементом, слюдясто-кварцевые сланцы. Кислые эффузивные разности представлены полевошпат-кварцевыми породами типа

ортофигов, фрагментами основной массы кварцевых кератофигов и кварцевых порфиров со сферолитовой микроструктурой. Для обломков пород в основном характерны угловато-окатанная и окатанная форма и отсутствие регенерации.

Описанная ассоциация имеет ограниченное распространение. Она установлена в разрезе по р. Большой Шаик и в окрестностях пос. Верхний Авзян и д. Кагарманово, где слагает бирьянскую подсвиту зильмердакской свиты (см. рис. 8, 9).

Субаркозая¹ ассоциация с низким содержанием обломков осадочно-метаморфических и кислых эффузивных пород (IV)

Песчаники данной ассоциации сложены преимущественно кварцем и полевыми шпатами, содержание которых соответственно 60–97 и 3–37%. Количество обломков пород не превышает 2–5%. На диаграмме В.Д. Шутова точки составов песчаников концентрируются вдоль правой боковой стороны треугольника и образуют узкое вытянутое поле (см. рис. 7, а).

Кварц в породах описываемой ассоциации представлен угловато-округленными и округленными зернами, почти не содержащими включений, кроме пластинок биотита. Для некоторых из них характерно облачное и фронтальное погасание. В зависимости от размера зерен наблюдается различная степень окатанности. Наиболее окатанными и практически не регенерированными являются крупные фрагменты, форма которых приближается к округлой. Часто наблюдаются зерна с широкими каемками гематита. Сортировка обломков умеренная.

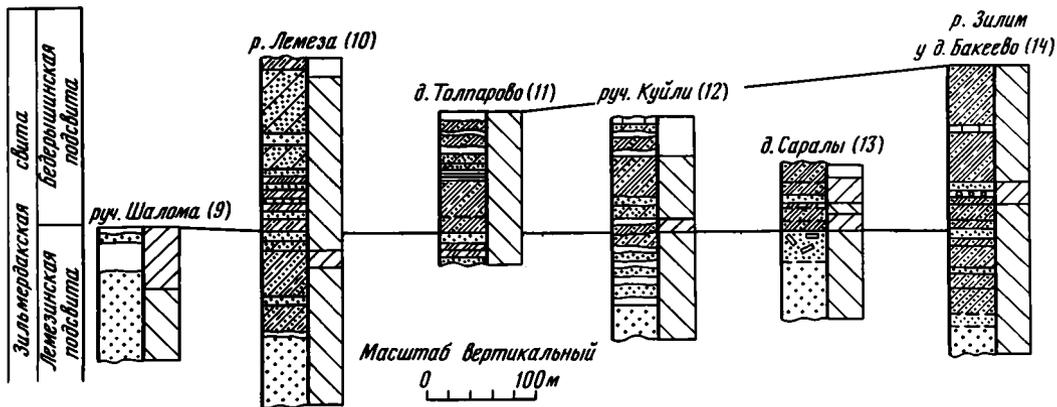
Полевые шпаты представлены преимущественно угловато-округленными и округленными зернами микроклина и ортоклаза. Изредка наблюдаются обломки плагиоклазов с тонкими полисинтетическими двойниками. Полевые шпаты характеризуются свежим обликом или слабо изменены с выделением чешуек серицита и кварца по трещинам спайности. Большинство фрагментов регенерировано до правильных кристаллографических очертаний. Каемки регенерации, как правило, более пелитизированы, чем обломочные зерна. В ряде случаев наблюдается почти полное замещение полевых шпатов аутигенным кварцем (табл. VI). Некоторые зерна содержат округлые включения кварца.

Обломки пород представлены осадочно-метаморфическими и кислыми эффузивными разностями. Осадочно-метаморфические породы объединяют микрокварциты, слюдисто-кварцевые сланцы и редкие зерна изометрично-полигонального кварца. К кислым эффузивным разностям относятся фрагменты микропегматитов, микропертитов и обломки, представленные основной массой кварцевых кератофигов и порфиров.

Биотит присутствует в виде чешуек с различной степенью аморфизации и замещения гематитом.

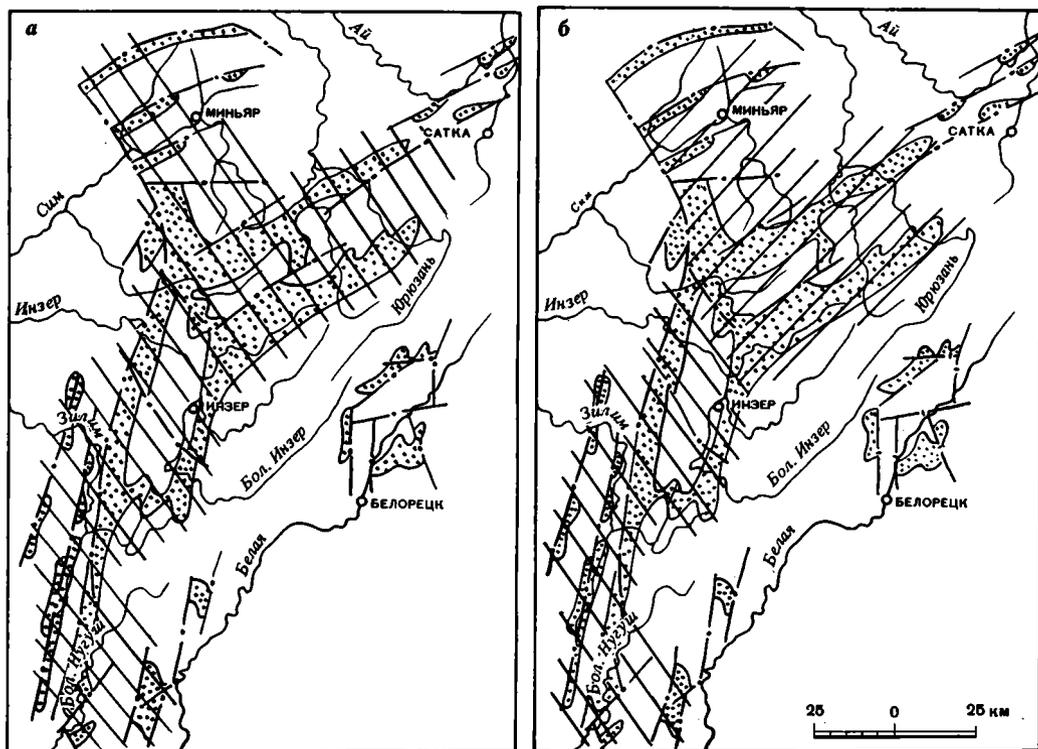
Данная ассоциация слагает верхнюю часть лемезинской подсвиты в северных районах Башкирского мегантиклинория (рис. 10, 11, б), наблюдается в верхней части бирьянской подсвиты в разрезе по р. Куже (см. рис. 8), а также характерна почти для всей нугушской и нижних горизонтов лемезинской подсвиты в этом районе. К этой же ассоциации относятся породы нижней толщи инаерской свиты на восточном крыле Инаерского синклинория, ряд пачек в западных разрезах бедершинской подсвиты зильмердакской свиты и почти весь разрез бедершинской подсвиты у г. Юрзань.

¹Название ассоциации в определенной мере условное. Фигуративные точки попадают здесь как в поле собственно аркозов, так и в поле кварцевых разностей.



Р и с. 10. Распределение терригенно-минеральных ассоциаций в западных разрезах зильмердакской свиты

Условные обозначения см. на рис. 8



Р и с. 11. Распределение терригенно-минеральных ассоциаций в начале (а) и конце (б) лемезинского времени

Условные обозначения см. на рис. 9

Вторая группа

Мономиктовая кварцевая ассоциация с низким содержанием обломков осадочно-метаморфических пород и калиевых полевых шпатов (V)

Песчаники данной ассоциации характеризуются преимущественно кварцевым составом (96–98% всех зерен) (табл. VII). Содержание полевых шпатов не превышает 1–3%. Обломки пород встречаются в виде единичных зерен. На треугольной диаграмме точки составов располагаются в поле мономиктовых кварцевых разностей, ориентируясь вдоль ее правой боковой стороны (см. рис. 7, б).

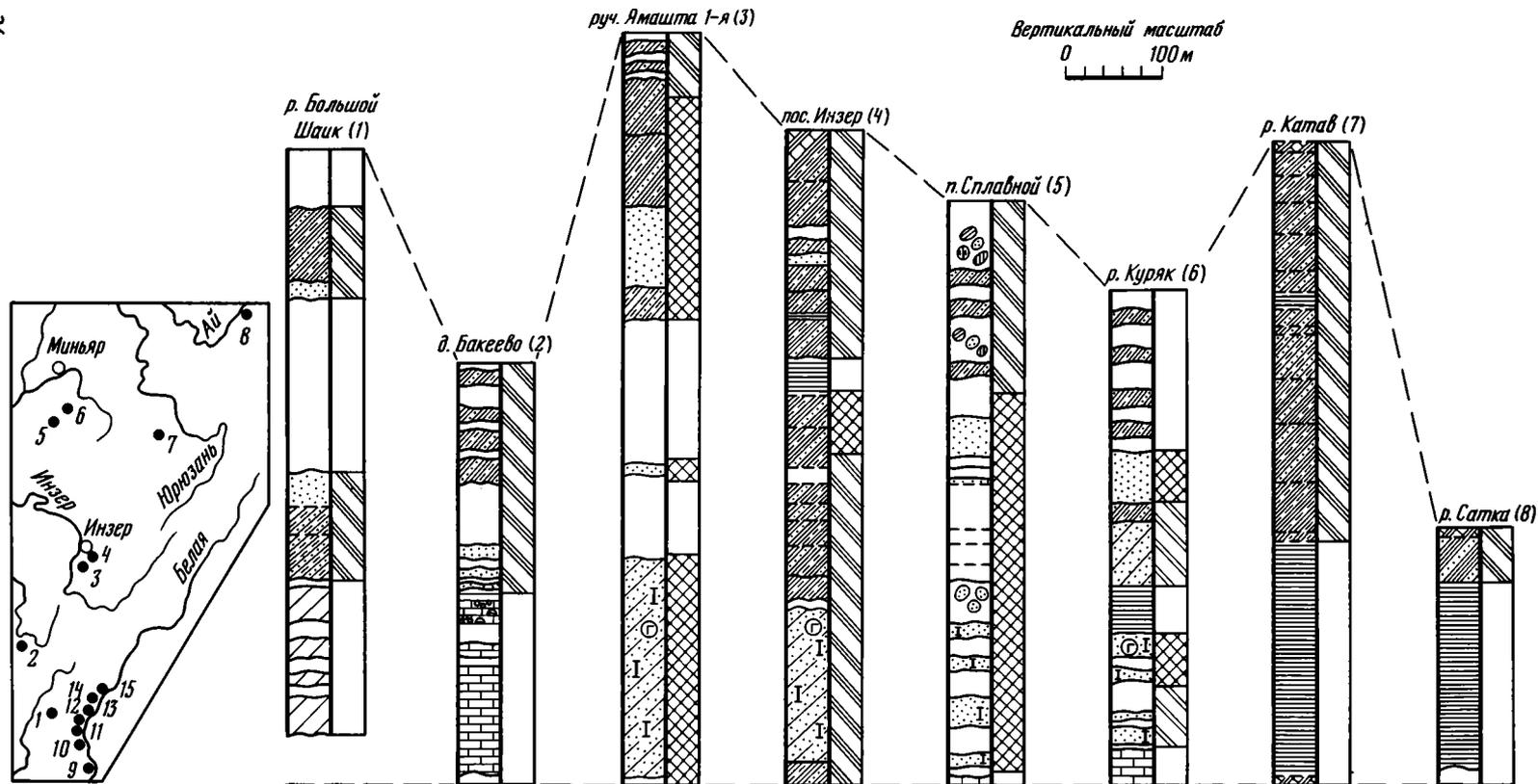
Кварц наблюдается в виде угловато-округленных и округленных зерен. Иногда присутствуют сильно вытянутые зерна, первичная форма которых изменена процессами внутрислойного растворения. Очень редко в кварце наблюдаются включения полевых шпатов, оливково-зеленого биотита, апатита, мусковита и зеленого турмалина. Изредка можно видеть облачное погасание и линейную блочность. Некоторые зерна обнаруживают наличие нескольких каемок регенерации (табл. VIII).

Полевые шпаты представлены в различной степени измененными и свежими микроклинами и ортоклазами. Крайне редко присутствуют плагиоклазы с избирательным изменением одной из систем двойников. Форма обломков угловато-окатанная, но встречаются хорошо окатанные зерна. В ряде случаев в зернах полевых шпатов наблюдаются включения кварца. Среди вторичных изменений следует отметить дробление и цементацию фрагментов аутигенным кварцем и образование по спайности чешуек серицита. Иногда полевые шпаты замещаются по периферии тонкочешуйчатым серицитом, ориентированным перпендикулярно границам зерен.

Обломки пород представлены в основном метаморфическими разностями. Это микрокварциты (часто значительно ожелезненные), фрагменты гранулированного кварца в сростании с ортоклазом, разнообразные по структуре кварциты (табл. IX). Среди последних можно выделить кварциты с мозаично-полигональной структурой и более или менее прямолинейными контурами зерен, кварциты с лапчатыми сочленениями зерен и разновидности с зернами, обладающими сетчато-заноэистым погасанием. Примечательно почти полное отсутствие слюд.

Тяжелая фракция песчаников данной ассоциации представлена весьма устойчивыми минералами, среди которых преобладают турмалин, циркон и лейкоксен [3, 70, 86]. По сравнению с описанными ассоциациями здесь несколько выше степень окатанности зерен и меньше их размеры, что, по-видимому, связано с длительной переработкой кластики в подвижных в гидродинамическом отношении зонах бассейна [3].

Описанная ассоциация наиболее характерна для разрезов лемезинской подсвиты в центральных и южных районах Башкирского мегантиклинория. Она слагает также нижние и средние горизонты лемезинской подсвиты на севере описываемой территории и ряд разрезов оедерышинской подсвиты. Породы аналогичного состава встречаются в средней части нугушской подсвиты в бассейне р. Кужи и слагают почти всю нугушскую подсвиту в северо-восточных районах (см. рис. 8, 10, 11, а).



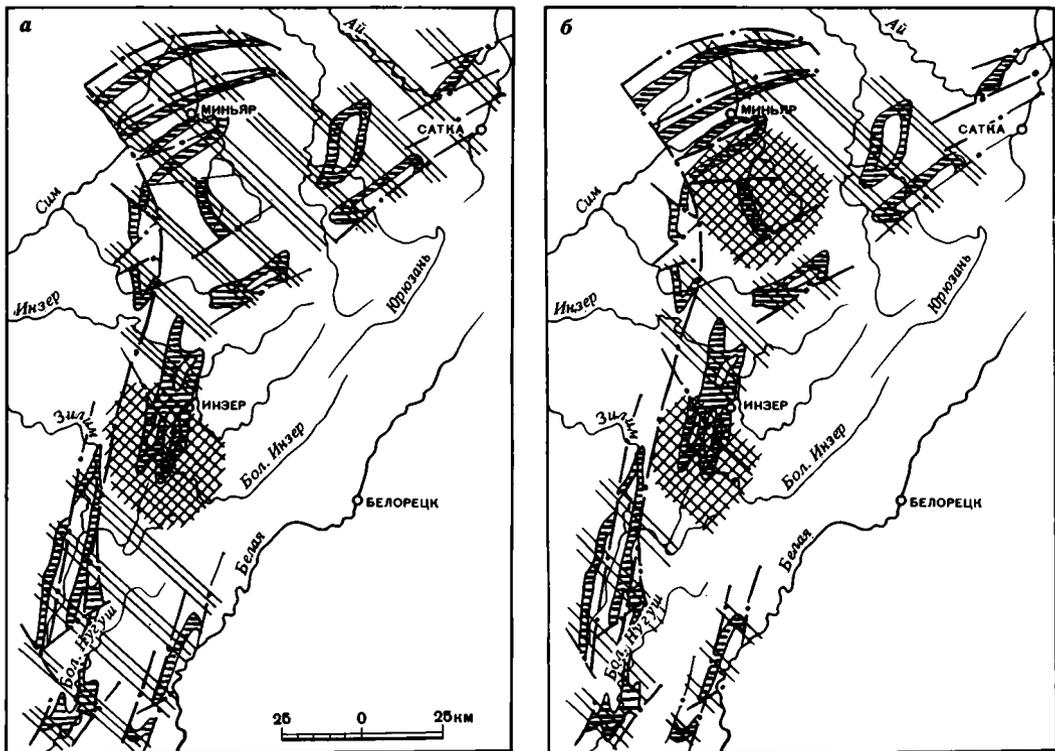
Р и с. 12. Распределение терригенно-минеральных ассоциаций в разрезах инзерской свиты в центральных и западных районах Башкирского мегантиклинория
Условные обозначения см. на рис. 8

Третья группа

Олигомиктовая полевошпат-кварцевая ассоциация
с низким содержанием фрагментов осадочно-метаморфических пород (VI)

Основными породообразующими компонентами песчаных пород этой ассоциации являются кварц (85-90% всех зерен) и полевые шпаты (3-10%), среди которых преобладают плагиоклазы. Обломки пород, представленные в основном микрокварцитами, встречаются в виде единичных зерен. На диаграмме состава пород точки песчаников образуют компактную группу и локализируются в поле полевошпат-кварцевых разностей, располагаясь параллельно правой стороне треугольника (см. рис. 7, в).

Породообразующие компоненты характеризуются следующими особенностями. Обломки кварца почти не содержат минеральных включений. Первичная угловатая и угловато-округленная форма зерен подчеркнута гематитом и шпелевидными включениями. Сортировка умеренно хорошая. В ряде случаев фрагменты кварца корродированы аутигенным глауконитом. Полевые шпаты в отличие от описанных выше ассоциаций представлены в основном плагиоклазами, в меньшем количестве встречаются микроклин и ортоклаз. Характерна значительная свежесть обломков, но иногда наблюдаются оурые пелитизированные фрагменты. Первичные контуры зерен в большинстве случаев преобразованы процессами внутрислойного растворения, коррозии и регенерации. Среди плагиоклазов встречаются тонкосдвойникованные и несдвойникован-



Р и с. 13. Распределение терригенно-минеральных ассоциаций на территории современного Башкирского мегантиклинория в начале (а) и конце (б) инзерского времени

Условные обозначения см. на рис. 9

ные разности, последние значительно преобладают. вероятно, они образовались за счет фрагментации крупных зерен плагиоклазов типа альбит-олигоклаз с широкими двойниками, которые наблюдаются в некоторых шлифах. Биотит присутствует в виде крупных чешуек, плеохроирующих в зеленых тонах. В породах можно видеть также разбухшие пакеты биотита, почти потерявшие плеохроизм и в различной степени замещенные гематитом.

Описанная ассоциация характерна для всего разреза инзерской свиты по руч. Ямашта 1-я, за исключением верхних 90-100 м, и составляет нижнюю и среднюю части этой же свиты в районе пос. Сплавного и ряд пачек в разрезе по р. Куряк (рис. 12, 13, а). Мелкозернистые песчаники и алевролиты данной ассоциации составляют также 50-метровую пачку в средней части инзерской свиты в разрезе у пос. Инзер.

Мономиктовая кварцевая ассоциация с низким содержанием обломков осадочно-метаморфических пород и плагиоклазов (VII)

В каркасе песчаников этой ассоциации основную роль играют обломки кварца, содержание которых достигает 95-97%. Примерно 3-5% общего числа зерен составляют полевые шпаты. Обломки пород встречаются в виде единичных зерен. На треугольной диаграмме точки составов песчаников сосредоточены вдоль правой боковой стороны. По своей конфигурации образуемое ими поле примерно совпадает с составом пород ассоциации У. Основным отличием описываемой ассоциации является преобладание среди полевых шпатов обломков плагиоклазов.

Кварц представлен зернами с различной степенью окатанности, первичные контуры которых подчеркнуты гидроокислами железа и гематитом. Включения и оптические дефекты для них не характерны. Иногда можно наблюдать оскольчатые копьевидные фрагменты кварца.

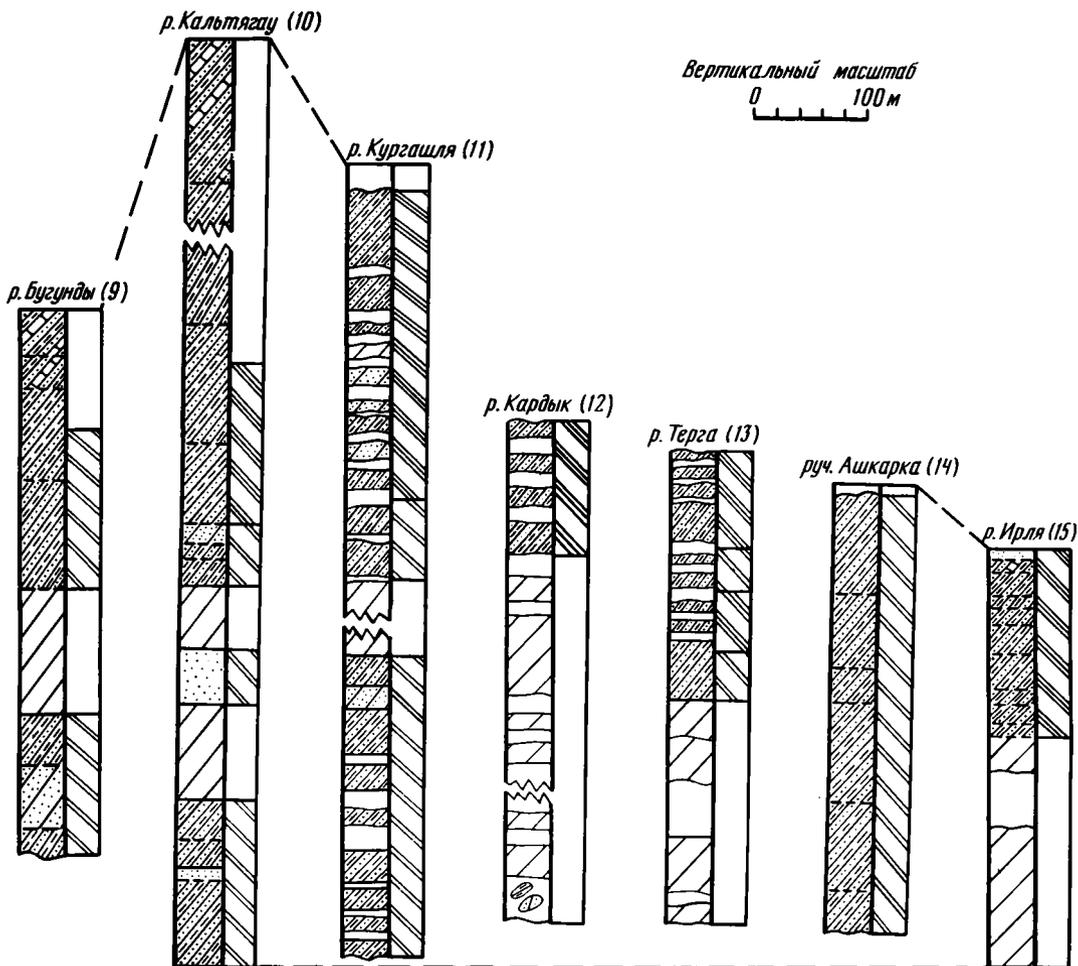
Полевые шпаты встречаются в виде зерен, форма которых значительно изменена процессами внутрислойного растворения. Содержание их варьируется, однако плагиоклазы, в том числе несдвойникованные, как правило, преобладают.

Обломки пород представлены осадочно-метаморфическими разновидностями, среди которых наблюдаются измененные кварцевые алевролиты, слюдисто-кварцевые породы, гранулированный кварц и микрокварциты.

Биотит встречается в виде разбухших полуаморфизованных чешуек с веерообразными торцами в ассоциации с хорошо окристаллизованным гематитом. Цвета интерференции чешуек не превышают оранжевых или бледно-желтых. Иногда ряд пластинок в пакетах подобного строения замещаются хлоритом или мусковитом.

Мусковит наблюдается в основном в виде свежих чешуек с хорошо выраженной спайностью и высокими цветами интерференции, однако иногда можно видеть его разбухшие пакеты с расщепленными веером торцами и замещением отдельных участков кальцитом.

Описанная ассоциация характерна для верхней части инзерской свиты на северо-востоке Башкирского мегантиклинория, составляет почти полностью инзерскую свиту в районах ст. Вязовой, пос. Инзер и у д. Бакеево, а также наблюдается в верхней части свиты в разрезе по р. Казмаш и ряде других разрезов (см. рис. 12). На восточном крыле структуры породы данной ассоциации установлены в верхней части инзерской свиты в разрезах по р. Белой у устья р. Ирли, по рекам Терга, Кургашля и Кальтягау (рис. 14).



Р и с. 14. Распределение терригенно-минеральных ассоциации в разрезах инзерской свиты восточных районов Башкирского мегантиклинория
Условные обозначения см. на рис. 8

Мономиктовая кварцевая ассоциация с низким содержанием плагиоклазов (VIII)

Каркас средне- и мелкозернистых песчаников, относимых к этой ассоциации, представлен почти исключительно фрагментами кварца, в незначительном количестве (1-3% всех зерен) наблюдаются обломки полевых шпатов и осадочно-метаморфических пород (табл. X).

Кварц встречается в виде угловатых и угловато-округленных зерен, почти не содержащих минеральных включений. Среди полевых шпатов преобладают фрагменты плагиоклазов и несдвоенных полевых шпатов. Значительно реже наблюдаются обломки микроклинов и ортоклазов. Обломки пород встречаются крайне редко и представлены почти исключительно микрокварцитами. Биотит наблюдается в виде тонких причудливо изогнутых пластинок, почти полностью замещенных гематитом.

Торцы пластинок часто имеют веерообразную форму. Иногда биотит замещается паке-
тами мусковита и хлорита.

Рассматриваемая ассоциация характерна для нижней части ряда разрезов инзерс-
кой свиты на восточном крыле Башкирского мегантиклинория или для всей свиты в
целом (см. рис. 14). В центральных и западных районах территории данная ассо-
циация имеет незначительное распространение и встречается в ряде горизонтов ин-
зерской свиты в разрезе по р. Куряк.

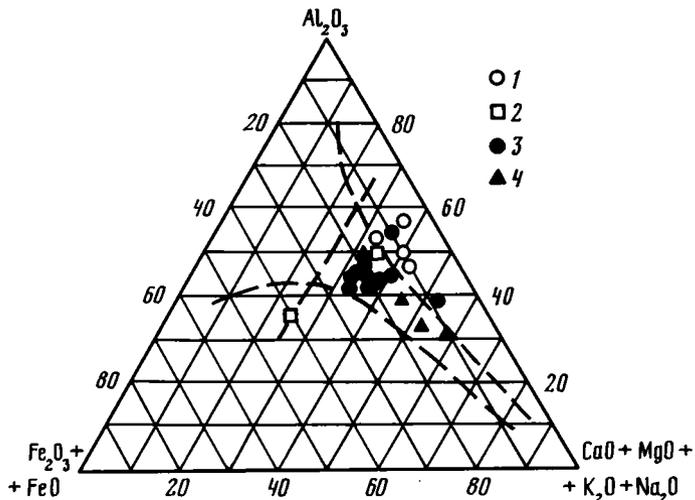
ВОЗМОЖНЫЙ СОСТАВ ПИТАЮЩИХ ПРОВИНЦИЙ И ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕРРИГЕННО-МИНЕРАЛЬНЫХ АССОЦИАЦИЙ

Первая группа представлена ассоциациями I-IV. В составе каркаса
песчаников ассоциаций первой группы существенную роль наряду с кварцем играют
калиевые полевые шпаты и обломки пород. Характерной чертой указанных ассоциаций
является также присутствие обломков кислых эффузивов и зерен кварца с включе-
ниями полевых шпатов, апатита, циркона, турмалина и оливково-зеленого биотита.
Образование ассоциаций этой группы происходило при относительно вялом тектони-
ческом режиме¹ за счет размыва сложного комплекса пород - гранитов, гранито-
гнейсов и связанных с ними кислых эффузивных и гипабиссальных разностей, а
также осадочных и осадочно-метаморфических пород - кварцитовидных песчаников,
слюдисто-кварцевых сланцев, метаалевролитов, кварцито-песчаников и кварцитов.

В подобных обстановках, как показал В.Д. Шутов [25], в условиях гумидного
климата формируются ассоциации, тяготеющие к одной из боковых сторон треуголь-
ника кварц-полевые шпаты-обломки пород и располагающиеся примерно параллельно
им. В аридном климате при автохтонной седиментации точки составов песчаников
концентрируются в нижней части диаграммы, а в случае привноса кварцевого ал-
лохтонного материала из гумидных областей или гумидного с признаками аридиза-
ции климата минералогические поля песчаников имеют вертикальную ориентировку
и сосредоточены в верхней половине диаграммы. Поля ассоциаций I-III характе-
ризуются именно вертикальной ориентировкой и отсутствием связи с какой-либо
из боковых сторон треугольника (см. рис. 7, а). Для пород указанных ассоциа-
ций наблюдается обогащение кварцем, содержание которого может достигать
85-90%. Значительная часть зерен кварца имеет хорошую окатанность и широкие
каемки гематита. В то же время контрастность состава породообразующих компо-
нентов, свойственная отложениям аридных областей, не наблюдается. По-видимому,
это может быть связано с большой длительностью существования описываемых ассо-
циаций и исчезновением из их состава относительно нестойких фрагментов или же
указывает только на некоторую тенденцию к аридизации климата.

Указанием на формирование ряда терригенных толщ зильмердакской свиты в ус-
ловиях, близких к аридным, служат также наличие псевдоморфоз по галиту в ряде
разрезов бирьянской и бедерышинской подсвит и особенности химизма континен-
тальных отложений, имеющих в ее составе широкое распространение. Как показано
В.С. Ерофеевым и Ю.Г. Цеховским [26], для разграничения ассоциаций пород арид-
ного и гумидного типа в отложениях фанерозоя можно использовать данные валов-
ых силикатных анализов континентальных отложений. На треугольной диаграмме

¹Фигуративные точки песчаников этой группы сосредоточены на треугольной диаг-
рамме преимущественно на II тектоно-полимиктовом уровне В.Д.Шутова [25].



Р и с. 15. Диаграмма $Al_2O_3-(Fe_2O_3+FeO)-(CaO+MgO+K_2O+Na_2O)$ [26] для континентальных отложений зильмердакской свиты

1 - песчано-гравийные осадки аллювиального генезиса; 2 - аллювиально-дельтовые песчано-алевритовые отложения; 3 - прибрежно-континентальные песчано-алевритоглинистые образования; 4 - алевритоглинистые осадки полуизолированного побережья

$Al_2O_3-(Fe_2O_3+FeO)-(CaO+MgO+K_2O+Na_2O)$ точки составов указанных парагенетических ассоциаций образуют два поля. В верхнее левое поле попадают фигуративные точки пород гумидного семейства, в правое нижнее - аридного. На основе детального литолого-фациального анализа среди отложения зильмердакской свиты нами выделены фации гравийно-песчаных осадков русел равнинных рек, песчано-алевритовых осадков прибрежно-континентальных равнин и песчано-алевритоглинистых осадков литоральных зон. Фигуративные точки составов пород этих фаций попадают в правую нижнюю часть указанной диаграммы (рис. 15), что предположительно (вместе с находками псевдоморфоз по галиту) свидетельствует о формировании их в условиях близкого к ариднему климата.

Ко второй группе относятся песчаники ассоциации У, представленные наиболее устойчивыми компонентами. Для них, так же как и для пород первой группы, характерны присутствие в зернах кварца включений турмалина, полевых шпатов, циркона и биотита и преобладание среди полевых шпатов калиевых разновидностей. Это дает возможность считать, что ассоциации I-IV и У формировались за счет одного источника сноса. В то же время породы ассоциации У имеют ряд специфических особенностей, позволяющих предполагать несколько иные условия их формирования по сравнению с ассоциациями первой группы и, следовательно, отнести их к особой группе: весьма зрелый минеральный состав, умеренные или хорошие окатанность и сортировка обломочных зерен, незначительное содержание калиевых полевых шпатов при почти полном отсутствии плагиоклазов, присутствие среди обломков зерен кварца с реликтами каемок регенерации (полициклический кварц), высокая зрелость минералов тяжелой фракции и хорошая их окатанность. Указанные черты минерального состава пород ассоциации У предполагают формирование ее в условиях интенсивного химического выветривания на континенте и последующего многократного переотложения кластики в бассейне се-

диментации [26, 47, 73]. Вместе с тем наблюдающееся тяготение минералогического поля составов песчаников данной ассоциации к правой стороне треугольной диаграммы, состав включений в кварце и наличие в ряде разрезов олигомиктовых "хвостов" указывают на формирование ее за счет аркозового материала.

Таким образом, ассоциации первой и второй групп формировались в основном за счет разрушения гранито-гнейсовых и осадочно-метаморфических пород фундамента Русской платформы. В бирьянское время это происходило, вероятно, в условиях гумидного с признаками аридизации климата. В лемезинское время, по-видимому, вследствие интенсивного химического выветривания пород фундамента в бассейн поступал существенно кварцевый материал, подвергшийся затем многократному переотложению.

Анализ схем распределения терригенно-минеральных ассоциаций первой группы подтверждает сделанные ранее выводы о поступлении аркозовой кластики на начальных этапах развития бассейна с запада и северо-запада [1, 69].

Третья группа объединяет ассоциации VI, VII и VIII, наблюдающиеся в разрезах инзерской свиты. В составе пород этих ассоциаций отсутствуют обломки кислых эффузивных разностей, среди полевых шпатов преобладают плагиоклазы, а фрагменты кварца не содержат включений, характерных для кварца из пород первой и второй групп. В распределении ассоциаций этой группы по площади и в разрезах отсутствуют более или менее определенные закономерности, что, по-видимому, связано со значительным по сравнению с начальными этапами расширением площади бассейна, нивелировкой рельефа окружавшей его суши в усреднении состава кластики. Поступавшая во время формирования указанных ассоциаций в бассейн кластика не испытала перед захоронением многократного переотложения, и ее существенно кварцевый состав связан, по-видимому, с размывом осадочно-метаморфических и осадочных пород.

Учитывая приведенные данные, формирование терригенных комплексов верхнего рифея можно представить следующим образом. На начальных этапах (бирьянское время) в условиях относительно вялого тектонического режима происходил размыв сложного комплекса осадочно-метаморфических, гранитных и гранитно-метаморфических пород. Присутствие в тяжелой фракции песчаников бирьянской подсвиты цирконов с α -Pb-возрастом 2200 ± 200 , 1940 ± 170 , 1500 ± 125 млн лет подтверждает, что в качестве источников сноса выступали породы фундамента Русской платформы [99]. Преимущественно мезомиктовый состав образовавшейся при этом кластики, вертикальная ориентировка минералогических полей на треугольной диаграмме, особенности химического состава континентальных фаций и присутствие в песчаниках многочисленных зерен кварца с "рубашками" гематита позволяют предполагать, что образование обломочного материала в бирьянское время происходило в условиях гумидного с признаками аридизации климата. Относительно слабая окатанность зерен и пестрота в распределении ассоциаций указывают на незначительное расстояние в этот момент между источниками кластики и конечным водоемом стока.

Позднее, в лемезинское время, в результате стабилизации тектонических движений как в области сноса, так и в бассейне и главным образом усиленного химического выветривания на континенте в условиях гумидного климата в бассейн начала поступать существенно кварцевая кластика, подвергавшаяся к тому же значительному перемыву и переотложению перед захоронением непосредственно в бассейне. Источниками сноса в лемезинское время также являлись породы кристаллического фундамента Русской платформы.

В конце зильмердакского времени продолжалось накопление кварцевой кластики, но в конце лемезинского времени и на отдельных отрезках бедершинского в связи с оживлением тектонических процессов в области питания с севера или северо-запада происходил, по-видимому, привнос некоторого количества полевых шпатов и обломков пород.

На зрелой стадии развития бассейна седиментации (инзерское время) при значительном увеличении его акватории, нивелировке рельефа суши и усреднении состава поступавшего обломочного материала характер формировавшихся ассоциаций отражал в целом весьма вялый тектонический режим и, по-видимому, размыв преимущественно осадочных и осадочно-метаморфических пород.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИГЕННО-КАРБОНАТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВЕРХНЕГО РИФЕЯ БАШКИРСКОГО МЕГАНТИКЛИНОРИЯ

Одной из актуальных проблем современной литологии является, как уже говорилось выше, проблема седиментогенеза и в частности восстановления особенностей седиментации в докембрийское время [106, 107, 110] и др. . Основой для решения стоящих в этой области задач служит детальный литолого-фациальный анализ, позволяющий расшифровать генезис осадков и все многообразие процессов, приводящих к образованию осадочных пород [105].

Реконструкция фациальных особенностей накопления осадков каратауской серии осуществлялась нами с помощью метода детального литолого-фациального анализа [101-104] и с учетом данных сравнительно-литологических исследований. Интерпретация условий образования древних толщ имеет ряд специфических особенностей, что в первую очередь связано с отсутствием в разрезах рифея фауны и макрофлоры, имеющих огромное значение при изучении генезиса фанерозойских комплексов. Широко развитые в разрезах верхнего докембрия фитоциты являются индикаторами широкого спектра обстановок - от надприливных до мелководно-морских и требуют еще тщательного исследования [51, 87]. В связи с этим основой для фациальных и палеогеографических построений служили в первую очередь текстурно-структурные особенности пород, характер взаимоотношений генетических типов осадков и фаций по латерали и вертикали, их мощность, особенности контактов и ряд других первичных признаков. Определенную роль при интерпретации генезиса осадков играли также данные о геохимических особенностях терригенных и карбонатных пород каратауской серии [35, 53] (Ю.Р. Беккер и др., 1971 г; и др.), находящиеся в хорошем соответствии с наблюдениями за текстурными особенностями пород. Существенную помощь оказал сравнительный анализ верхнерифейских отложений Башкирского мегантиклинория и таких наиболее хорошо изученных комплексов верхнего докембрия, как Торридон, Спарагмит, Белт, удоканская серия и др.

Среди терригенно-карбонатных комплексов верхнего рифея Башкирского мегантиклинория выделены отложения 11 макрофаций, объединяющих 25 фаций (табл. 1). В приведенном ниже обзоре дано описание фаций и рассмотрены основные закономерности распределения их во времени и пространстве (табл. 2-4).

Основанием для выделения генетических типов осадков, под которыми мы вслед за П.П. Тимофеевым [102, 104] понимаем "один или несколько типов пород, обла-

Т а б л и ц а 1. Генетические типы осадков, фации и макрофации верхнерифейских отложений Башкирского мегантиклинория

Генетические типы осадков		Фации	Макрофации
Краткая характеристика	Индекс		
Гравелиты крупнозернистые, мелко- и среднегалечные, конгломераты неслоистые массивные или грубо-, пологокосослоистые	АРР-1	Гравийно-песчаных осадков русел равнинных рек (АРР)	Аллювиальных отложений (А)
Песчаники крупнозернистые с крупной однонаправленной косою слоистостью, прослоями и линзами гравелитов и ритмической сортировки материала в слоях	АРР-2		
Песчаники крупно- и среднезернистые с косою средне- и мелкомасштабной однонаправленной прямолинейной и сходящейся слоистостью и ритмической сортировкой материала в слоях	АРР-3		
Песчаники средне- и мелкозернистые неясно- или тонко-, горизонтально-слоистые	АПП-1	Песчаных осадков прирусловой части поймы (АПП)	
Переслаивание песчаников мелкозернистых тонко-, волнистосослоистых, иногда массивных, алевролитов и аргиллитов	АДП-1	Песчано-алевритоглинистых осадков участков аллювиально-дельтовых равнин и приустьевых частей рек (АДП)	
Песчаники мелкозернистые или алевролиты неяснослоистые, тонко-, горизонтально-слоистые или массивные, со знаками ряби волнения и течения	АДП-2		
Переслаивание песчаников мелкозернистых с волнистой и горизонтальной слоистостью, знаками ряби волнения и трещинами усыхания, тонкослоистых алевролитов и глинистых сланцев	ПРП-1	Песчано-алевритоглинистых осадков прибрежно-континентальных, периодически заливавшихся и осушавшихся равнин (ПРП)	Отложений прибрежно-континентальных равнин (ПР)
Переслаивание песчаников мелкозернистых или алевролитов горизонтально- и волнистослоистых и глинистых сланцев с многочисленными трещинами усыхания	ПРП-2		
Алевролиты тонко-, горизонтально- или волнистослоистые с многочисленными знаками ряби и трещинами усыхания	ПРП-3		
Доломиты массивные или тонкослоистые с алеврито-глинистой примесью и мелкими текстурами нарушенной слоистости, иногда со знаками ряби волнения	ПРК-1	Терригенно-карбонатных осадков прибрежно-континентальных равнин (ПРК)	
Известняки, песчанистые известняки с мелкой разнонаправленной взаимосрезающей косою слоистостью, знаками ряби и бугристыми поверхностями напластования	ПРК-2		
Песчаники средне- и мелкозернистые массивные или с волнистой и флазерной слоистостью, трещинами усыхания и знаками ряби разнообразной формы	ПОЛ-1	Песчаных осадков литорали (ПОЛ)	Терригенных отложений открытого побережья

Т а б л и ц а I (продолжение)

Генетические типы осадков		Фашии	Макрофашии
Краткая характеристика	Индекс		
Песчаники средне- и мелкозернистые неслоистые массивные с трещинами усыхания и знаками ряби различной формы	ПОЛ-2		морского бассейна (ПО _Т)
Песчаники средне- и мелкозернистые неяснослоистые или отчетливо тонко-, горизонтально-слоистые (слоистость подчеркивается прослоями рудных минералов)	ПОП-1	Песчаных осадков пляжей (ПОП)	
Песчаники мелко-, иногда среднезернистые с пологими маломощными разнонаправленными взаимосрезающимися мульдовидными или косыми клиновидными сериями, с наклоном слоев не более 5-10° (слоистость маркируется рудными минералами)	ПОП-2		
Известняки, часто с примесью алевроито-пелитового материала, трещинами усыхания, волнистой, косоволнистой и фазерной слоистостью	ПОИ-1	Известковых осадков открытого побережья морского бассейна (ПОИ)	Карбонатных отложений периодически заливавшихся и осушавшихся участков морского бассейна (ПО _К)
Переслаивание песчаников мелкозернистых алевролитов и глинистых сланцев с многочисленными знаками ряби, трещинами усыхания и псевдоморфозами по галиту	ППЛ-1	Песчано-алеврито-глинистых осадков литоральных зон и периодически заливавшихся и осушавшихся участков	Отложений полуизолированного побережья морского бассейна (ПП)
Переслаивание песчаников мелкозернистых и глинистых сланцев с многочисленными знаками ряби и трещинами усыхания	ППЛ-2	прибрежно-континентальных равнин (ППЛ)	
Переслаивание песчаников мелкозернистых и алевролитов с многочисленными знаками ряби и трещинами усыхания	ППЛ-3		
Песчаники мелкозернистые неслоистые массивные с редкими прослоями тонко-, горизонтально-слоистых алевролитов	МПС-1	Алевроито-песчаных осадков прибрежно-го слабоподвижного мелководья морского бассейна (МПС)	Терригенных отложений прибрежного мелководья морского бассейна (МП _Т)
Переслаивание песчаников мелкозернистых и алевролитов с линзовидно-косой, горизонтальной и волнистой слоистостью	МПП-1	алевроито-песчаных осадков прибрежно-го мелководья морского бассейна (МПП)	
Алевролиты, песчаники мелкозернистые с линзовидно-косой и волнистой слоистостью	МПП-2		
Песчаники крупнозернистые, с прослоями и линзами конгломератов и гравелитов, массивные или с неясно выраженной полосчатостью, иногда, с крупной косой слоистостью без ритмической сортировки материала в слоях	МПГ-1	Песчано-гравийных осадков прибрежного подвижного мелководья (МПГ)	

Т а б л и ц а 1 (продолжение)

Генетические типы осадков		Фации	Макрофации
Краткая характеристика	Индекс		
Алевриты тонко-, горизонтально-слоистые с мелкими и крупными линзовидными телами песчаников мелкозернистых	МПТ-1	Глинисто-алеврито-песчаных осадков районов интенсивных подводных течений (МПТ)	
Глинистые сланцы с мелкими и крупными телами мелкозернистых песчаников линзовидной формы	МПТ-2		
Известняки тонко-, волнисто- и косо волнистослоистые, с примесью алевропелитового материала	МПК-1	Карбонатных осадков подвижного прибрежного мелководья морского бассейна (МПК)	Карбонатных отложений прибрежного мелководья морского бассейна (МПК)
Переслаивание тонкослоистых глинистых известняков, глинистых сланцев и плоскообломочных брекчий	МПК-2		
Доломиты тонко-, горизонтально-, волнисто- и косо волнистослоистые или массивные с текстурами мелких промоин	МПК-3		
Переслаивание песчаников мелкозернистых или алевролитов с глинистыми сланцами	МММ-1	Глинисто-алеврито-песчаных осадков малоподвижного мелководья (МММ)	Терригенных отложений открытого подвижного мелководья морского бассейна (ММТ)
Переслаивание песчаников мелкозернистых и алевролитов	МММ-2		
Песчаники мелкозернистые, алевролиты тонко-, горизонтально-слоистые	МММ-3		
Песчаники средне-, иногда крупнозернистые, с непрерывной и прерывистой пологоволнистой слоистостью и многочисленными знаками ряби волнения и течения	ММУ-1	Алеврито-песчаных осадков умеренно подвижного мелководья морского бассейна (ММУ)	
Песчаники мелкозернистые, алевролиты с волнистой и косо волнистой слоистостью и многочисленными знаками ряби волнения и течения	ММУ-2		
Песчаники средне-, иногда мелкозернистые, с косо штриховатой, волнистой и неправильно волнистой прерывистой слоистостью, часто с многочисленными знаками ряби волнения	ММП-1	Песчаных осадков подвижного мелководья морского бассейна (ММП)	
Песчаники средне-, иногда крупнозернистые, с косо средне- и мелко масштабной прямолинейной или сходящейся слоистостью	ММП-2		
Песчаники средне- и мелкозернистые с косо среднемащтабной разнонаправленной пологопадающей слоистостью, пластинками глинистых сланцев и линзовидными прослоями крупнозернистых песчаников	ММБ-1	Песчаных осадков сильноподвижного мелководья морского бассейна (ММБ)	
Песчаники среднезернистые с косо разнонаправленной пологой слоистостью, знаками ряби и трещинами усыхания	ММБ-2		

Т а б л и ц а I (окончание)

Генетические типы осадков		Фашии	Макрофашии
Краткая характеристика	Индекс		
Алевролиты, песчаники мелкозернистые массивные или с мелкой полого- и косоволнистой слоистостью, сильно известковистые	ММС-1	Известково-алевролитовых осадков относительно удаленных участков мелководья морского бассейна (ММС)	
Известняки, доломитистые известняки и доломиты строматолитовые	ММФ-1	Карбонатных фитогенных осадков умеренно и слабо-подвижного мелководья морского бассейна (ММФ)	Карбонатных отложений (открытого мелководья морского бассейна (ММ _к))
Известняки, доломитистые известняки и доломиты микрофитолитовые	ММФ-2		
Красноцветные и пестроцветные глинистые и алевроито-глинистые известняки, мергели, доломитизированные известняки, иногда с прослоями глинистых сланцев	ММИ-1	Глинисто-известковых осадков открытого мелководья морского бассейна (ММИ)	
Глинистые сланцы тонко-, горизонтально- или прерывистослоистые, иногда с посплойной примесью тонкого алевроитового материала	МУТ-1	Глинисто-алевроитовых осадков удаленных от побережья частей морского бассейна (МУТ)	Терригенных отложений удаленных частей морского бассейна (МУ _т)
Глинистые и алевроито-глинистые сланцы тонко-, горизонтально-слоистые с маломощными прослоями и линзами пологокосослоистых или массивных алевролитов	МУТ-2		
Алевролиты мелкозернистые тонко-, горизонтально-слоистые	МУТ-3		
Переслаивание известняков и иногда доломитов с алевролитами и глинистыми сланцами	МУП-1	Глинисто-карбонатных осадков удаленных частей морского бассейна (МУП)	Карбонатных отложений наиболее удаленных частей морского бассейна (МУ _к)
Неравномерное переслаивание алевролитов и известняков	МУП-2		
Известняки тонко- и среднеплитчатые массивные или тонко-, горизонтально-слоистые, иногда с прослоями и линзами плоскообломочных брекчий	МУИ-1	Известковых осадков наиболее удаленных частей бассейна (МУИ)	
Доломиты тонко- и средне-, иногда грубоплитчатые, массивные, тонко-, горизонтально- или прерывистослоистые, иногда с прослоями и линзами плоскообломочных брекчий	МУД-1	Доломитовых(?) осадков удаленных частей бассейна (МУД)	

дающих совокупностью генетических признаков, отражающих условия накопления осадков", являются данные о текстурно-структурных особенностях пород, окраске, мощности, характере взаимных переходов и контактов и т.д. Генетические типы осадков, характеризующиеся близкими условиями формирования, рассматриваются нами как фашиа - "комплекс физико-географических условий среды осадконакопления и самих осадков с определенным сочетанием первичных признаков" [102]. Последовательный анализ генетических типов осадков, относящихся к тем или иным фашиям, связанным с различными элементами палеогеографических зон, дал возможность составить фашиальные профили и палеогеографические схемы, играющие важную роль в реконструкции истории развития позднерифейского седиментационного

бассейна. В целях более удобного пользования названиями фаций и генетических типов в работе применяется система буквенных индексов, близкая к принятой при анализе угленосных отложений. Первая буква индекса обозначает генетическую группу отложений (М - морские, П - прибрежных зон континента и побережья, А - аллювиальные и т.д.); вторая название макрофаций (ПО - открытого побережья, МП - прибрежного мелководья); дополнительные индексы при этом характеризуют состав отложений (МП_Т - терригенные, ПО_К - карбонатные). Третья буква индекса определяет название фации (ПОЛ - фация песчаных осадков литорали открытого побережья и т.д.). Генетические типы осадков, принадлежащие различным фациям, имеют цифровое обозначение (например, АРР-1, ПРП-2 и т.д.).

ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТЛОЖЕНИЙ

Макрофация аллювиальных отложений (А)

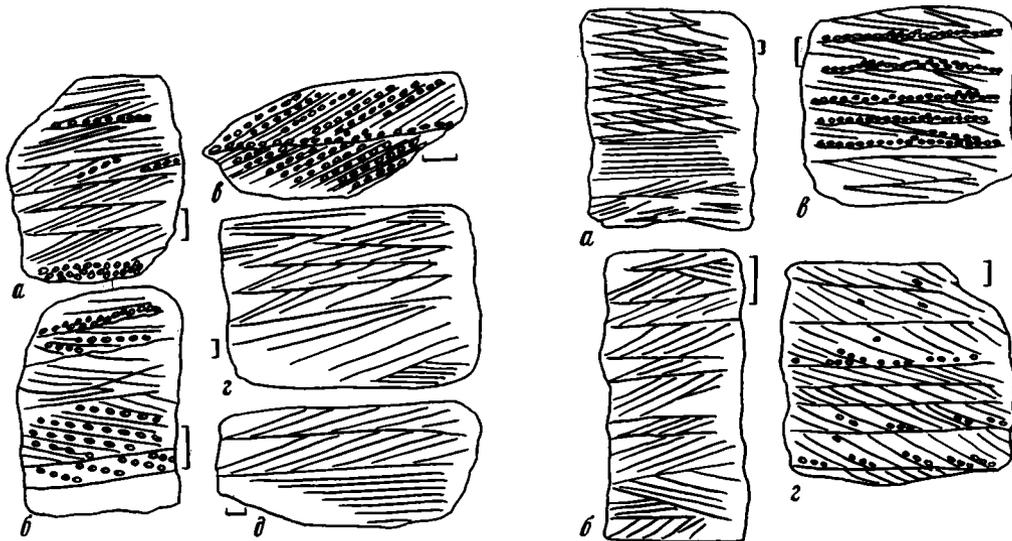
Макрофация аллювиальных отложений представлена разнообразными песчаниками, иногда с прослоями и линзами конгломератов и гравелитов, алевролитами с прослоями алевролитистых глинистых сланцев и пачками переслаивания песчаников и алевролитов, относящимися к фациям гравийно-песчаных осадков русел равнинных рек (АРР), песчаных осадков прирусловой поймы (АПП) и песчано-алеврито-глинистых осадков участков аллювиально-дельтовых равнин и приустьевых частей рек (АДП) и характерными для разрезов бирьянской подсветы зильмердакской свиты.

Фация гравийно-песчаных осадков русел равнинных рек (АРР). Представлена крупнозернистыми гравелитами, мелко- и среднегалечными конгломератами, крупно- и среднезернистыми песчаниками с однонаправленной крупной и среднемасштабной косой слоистостью и ритмической сортировкой материала в слойках и среднезернистыми песчаниками с мелкомасштабной, сходящейся к основанию серий слоистостью (табл. XI, XII, рис. 16, 17).

Гравелиты и конгломераты наблюдаются в базальных частях сложнопостроенных косослоистых пачек, в которых снизу вверх уменьшаются мощность серий и зернистость пород и возрастает степень окатанности и сортировки кластики. Размер обломков в конгломератах от 2-3 до 5-7 см. Форма их округлая, хорошо окатанная, иногда угловатая. В конгломератах можно видеть пологую косую одно- и разнонаправленную слоистость, подчеркиваемую чередованием прослоев грубого материала. Как правило, гравелиты и конгломераты залегают на размытой поверхности подстилающих пород. Амплитуда размыва до 10-15 см.

Вверх по разрезу они сменяются песчаниками с крупно- и среднемасштабной косой слоистостью. Для них характерна однонаправленная косая слоистость, подчеркиваемая различиями в зернистости слойков и цветовыми контрастами. Мощность серий от 40-50 см до 1 м. Серийные швы прямые, параллельные друг другу. Иногда на отпрепарированных поверхностях серийных швов наблюдаются асимметричные знаки ряби и гигантская рябь течения с длиной волны до 1 м. Слойки в сериях прямые или, редко, сходящиеся. Иногда можно видеть деформированные серии, детальное описание которых приведено Г.Н. Акимовой [2]. Углы падения слойков в сериях 15-20°. Толщина от 2-3 до 5-6 см. Хорошо проявлена ритмическая сортировка кластики. Вверх по разрезу описанные песчаники сменяются пологокосослоистыми мелко- и среднезернистыми песчаниками, переходят в горизонтально-слоистые песчаники пойменного генезиса или срезаются конгломератами и гравелитами.

Мелко- и среднезернистые песчаники с пологой сходящейся мелкомасштабной



Р и с. 16. Детали строения косослоистых пачек песчаников аллювиального генезиса. Бирьянская подсвита. Разрез по р. Лемезе, ниже д. Искушта. Длина линейки 10 см

а-в - песчанники средне- и крупнозернистые с косой среднемасштабной однонаправленной слоистостью, маркируемой мелкой галькой и гравием; г, д - песчанники среднезернистые с мелко- и среднемасштабной пологой косой однонаправленной слоистостью

Р и с. 17. Характерные текстурные особенности крупнозернистых песчаников фации АРР. Бирьянская подсвита. Разрез по р. Лемезе, ниже порога Черного. Длина линейки 10 см

а, б - песчанники с мелкой и среднемасштабной косой одно- и разнонаправленной слоистостью; в - песчанники среднезернистые со среднемасштабной косой слоистостью и текстурами размыва; г - песчанники с крупно- и среднемасштабной косой однонаправленной слоистостью, маркируемой мелкими гальками кварца

косой слоистостью тяготеют к верхним частям косослоистых пачек. Мощность серий 10-25 см. Углы наклона слоев не превышают 10-15°. Серийные швы прямые или пологоволнистые. Ритмическая сортировка кластики проявлена неотчетливо. Иногда наблюдаются косоволнистые серии со слоистостью набегающей ряби.

Отложения данной фации встречаются в ассоциации с отложениями пойменного генезиса и прибрежно-морскими гравийно-песчаными образованиями и характерны для западных и северных разрезов бирьянской подсвиты зильмердакской свиты, где их мощность варьирует от 10-15 до 80-100 м и более. Среди отложений фации выделены три генетических типа осадков (см. табл. 1).

Фация песчаных осадков прирусловой части поймы (АПП). Сложена средне- и мелкозернистыми песчаниками с неясной или отчетливой тонкой горизонтальной слоистостью. Слоистость подчеркивается параллельными трещинами или прослоями рудных минералов. В ряде случаев на ее фоне можно видеть редкие пологие однонаправленные косые серии мощностью от 5-7 до 15-20 см с углами наклона слоев порядка 10-15°.

Мощность отложений фации АПП от 1-2 до 5 м. В разрезах бирьянской подсвиты они находятся в ассоциации с осадками аллювиального генезиса и залегают согласно выше их по разрезу. Далее, как правило с размывом, лежат косослоистые пес-

Т а б л и ц а 2. Сравнительная характеристика различных фаций отложений аллювиальных, аллювиально-дельтовых и прибрежно-континентальных равнин

Основные генетические признаки	Макрофацция аллювиальных	
	Фацция АРР	
Порода	Песчаники крупно- и среднезернистые, гравелиты, конгломераты	
Сортировка	Варьирует, несколько улучшаясь снизу вверх, ритмическая сортировка кластики в слойках	
Цвет	Красновато- и розовато-серый	
Текстура	Крупная и среднемасштабная косая однонаправленная прямолинейная и сходящаяся слоистость, знаки внедрения, размыва и ряби течений	
Контакты и переходы по разрезу и латерали	Нижние - эрозионные, резкие, верхние - отчетливые или постепенные, вкрест палеосклона сменяются прибрежно-морскими отложениями	
Мощность	От 6-10 до 80-100 м и более	
Условия седиментации		
Форма залегания		
Макрофацция отложений прибрежно-континентальных равнин (ПР)		
	Фацция ПРП	Фацция ПРК
Песчаники мелкозернистые, алевролиты и глинистые сланцы	Известняки, песчаные известняки и доломиты	
Умеренная или умеренно хорошая	Характерна примесь алеврито-глинистого материала	
Серый, зеленовато-серый, иногда темно- или розовато-серый	Серый, темно- или зеленовато-серый	
Слоистость двух порядков, в песчаниках и алевролитах горизонтальная, волнистая или мелкая мульдвидная, трещины усыхания	Тонкая горизонтальная, мелкая нарушенная, перекрестная слоистость, знаки ряби волнения, бугристые поверхности напластования	
Постепенные или резкие, вдоль палеосклона сочленяются с отложениями фацции АДП, вкрест-с мелководно-морскими	Резкие, отчетливые, в разрезах и по площади замечаются отложениями фацции ПРП	
От 40 до 240 м	От 0,5 до 8-10 м	
Накопление осадков на пологих прибрежно-континентальных низменностях, сочленявшихся с аллювиальными равнинами и мелководными участками моря		
Мощные протяженные линзы	Прослои и линзы среди прибрежно-континентальных отложений	

отложений А

Фашиа АПП	Фашиа АДП
Песчаники средне- и мелкозернистые	Песчаники мелкозернистые, алевролиты и глинистые сланцы
Умеренная	
Розовато- или светло-серый с красноватым оттенком	Вишнево-красный, красно-коричневый
Преимущественно тонкая горизонтальная редко, мелкомасштабная пологая косая слоистость	Слоистость двух порядков, горизонтальная пологая косая и косоволнистая массивная, знаки ряби, бугристые поверхности напластования
Нижние - отчетливые резкие или постепенные, верхние - постепенные, тесно связаны с осадками фаций АРР и АДП	Отчетливые, вдоль падосклона замещаются русловыми и пойменными, а вскрест - прибрежно-континентальными отложениями
От 1-2 до 5-7 м	До 25-30 м
Формирование осадков под воздействием однонаправленных течений в руслах, междурусловых зонах, на пологих плоских пойменных пространствах и связанных с ними приустьевых участках аллювиально-дельтовых равнин	
Мощные комплексы, занимающие громадные площади бассейна	

Макрофашиа терригенных отложений открытого побережья морского бассейна (ПО)

Фашиа ПОД	Фашиа ПОП
Песчаники средне- и мелкозернистые	Песчаники средне- и мелкозернистые
Хорошая и умеренно хорошая	Хорошая
Серый и светло-серый, иногда зеленовато-серый	Розовато-серый
Волнистая, косоволнистая, флазерная массивная слоистость, знаки ряби, трещины усыхания	Горизонтальная, пологая разнонаправленная, взаимосрезающаяся мульдовидная или клиновидная слоистость, подчеркиваемая рудными минералами
Резкие или постепенные, в разрезах и по латерали связаны с отложениями фаций ММУ, ММП	Постепенные, связаны с отложениями фаций ПРП, АРР, АДП
От 4 до 25-30 м	От 2-3 до 10-15 м
Образование осадков в низко- и высокоэнергетических обстановках открытого и полуизолированного побережья (литоральные области морского бассейна)	
Относительно небольшие линзы, пласты и пачки среди аллювиально-дельтовых и прибрежно-морских отложений	

Макрофашия карбонатных отложений периодически заливавшихся и осушавшихся участков морского бассейна (ПО _к)	Макрофашия отложений полуизолированного побережья морского бассейна (ПШ)
Фашия ПОИ	Фашия ПШД
Известняки, глинисто-алевроитовые известняки Характерна примесь терригенного материала Серый, темно-серый	Песчаники мелкозернистые, алевролиты и глинистые сланцы Умеренно хорошая Кирпично-, вишнево-красный, вишнево-коричневый
Тонкая горизонтальная, волнистая, косо-волнистая и фазерная слоистость, трещины усыхания	Слоистость двух порядков, в алевролитах и песчаниках волнистая, косо-волнистая, фазерная и мелкая косая, знаки ряби, трещины усыхания и псевдоморфозы по галиту
Постепенные, встречаются совместно с осадками фашии МУП, МУИ	Постепенные, вдоль и вкрасе палеосклона замечаются мелководно-морскими отложениями
До 100 м	От 10-15 до 90-100 м
Формирование осадков в районах периодического осушения, литоральных полосах, отмелях, банках	
Пачки или толщи среди карбонатных осадков открытых частей бассейна	Громадные линзы среди мелководно-морских отложений

чаники следующей аллювиальной пачки. В составе фашии выделен один генетический тип осадков (см. табл. 1).

Фашия песчано-алевроит-глинистых осадков участков аллювиально-дельтовых равнин и приустьевых частей рек (АДП). Представлена мелкозернистыми песчаниками и алевролитами с тонкой, горизонтальной или пологоволнистой слоистостью, знаками ряби течения и волнения и пачками переслаивания мелкозернистых тонковолнистосослоистых, иногда массивных песчаников, алевролитов и аргиллитов.

Мощность прослоев песчаников в пачках переслаивания 40-70 см, алевролитов - от 15-30 см до нескольких метров. Песчаники характеризуются неясной полосчатостью или мелкомасштабной косо-, косо- и пологоволнистой слоистостью. В алевролитах преобладает тонкая горизонтальная или пологоволнистая слоистость. Поверхности напластования их неровные, с многочисленными бугорками, гребешками и вадутями. Иногда наблюдаются симметричные синусоидальные знаки ряби (табл. XII)

В более или менее однородных песчаниковых или алевролитовых толщах пород этой фашии какие-либо слоистые текстуры, как правило, не наблюдаются. Поверхности напластования ровные, иногда на них видна мелкая рябь волнения.

Мощность отложений данной фашии от 25-30 до 40 м и более. Они объединяют два генетических типа осадков. По текстурно-структурным особенностям к отложениям фашии АДП весьма близки красноцветные песчано-алевроитовые осадки прибрежно-континентальных равнин. Однако они отличаются наличием многочисленных трещин усыхания - индикаторов частей смены режимов осадконакопления.

Тесная взаимосвязь осадков описываемой фашии в разрезах бирьянской подсети с осадками преимущественно континентального и в меньшей степени прибрежно-морского генезиса позволяет предполагать, что они накапливались в междусловых

участках на аллювиально-дельтовых равнинах, сочленявшихся с низменными приустьевыми зонами рек и прибрежно-континентальных равнин.

Сравнительная характеристика генетических типов осадков различных фаций аллювиальных, аллювиально-дельтовых и пойменных отложений приведена в табл.2.

Ископаемые аллювиальные и аллювиально-дельтовые комплексы описаны из многих разрезов докембрийских отложений и известны в истории Земли начиная с раннего протерозоя [32]. Формирование их происходило, как правило, в обстановках разветвленных речных долин, характеризовавшихся значительной латеральной миграцией русел. Последнее было вызвано не только особенностями развития собственно речных систем, но и, по-видимому, отсутствием растительного покрова и высокими значениями денудации [7, 80]. Отсутствие растительности приводило, вероятно, к частым и кратковременным паводкам, охватывавшим обширные пойменные зоны [95]. Характерной особенностью аллювиальных отложений докембрия, как отмечалось многими исследователями, является также и тесная взаимосвязь их с пролювиальными фациями.

Одним из наиболее древних примеров красноцветных аллювиальных комплексов являются, по-видимому, отложения нижнепротерозойской "группы" Ватерберг в Южной Африке, представленные аркозовыми и кварцевыми конгломератами и песчаниками с подчиненными прослоями алевролитов и сланцев. Для песчаников характерны косая и мульдовидная слоистость, асимметричная рябь и линейчатость течения. Вертикальная последовательность фациальных комплексов осадков указывает на преимущественно речные условия их образования [122, 133, 135] и позволяет выделить отложения верхних, средних и нижних частей аллювиальных конусов выноса. Значительная мощность и однообразие текстурно-структурных особенностей пород на площади более 20 000 км² рассматриваются как результат горизонтальной миграции русел в сочетании с длительной вертикальной аградацией [133].

Русловые и пойменные отложения описаны среди терригенных комплексов верхней части удоканской серии нижнего протерозоя [49]. Они представлены мощными (до 200–300 м) пачками косослоистых песчаников, среди которых присутствуют прослои и линзы алевролитов и глинистых сланцев с тонкой горизонтальной, нарушенной или смятой слоистостью и многочисленными трещинами усыхания, относящиеся к пойменным отложениям.

Классическим примером верхнедокембрийских аллювиальных и аллювиально-дельтовых комплексов являются торридонские отложения Шотландии [7, 72, 127, 130, 131, 136–138]. Отложения "группы" Торридон и подстилающие их комплексы группы Стер представлены мощным комплексом красноцветных песчаников с прослоями и линзами конгломератов и гравелитов, формировавшихся на обширной предгорной аллювиальной равнине. Наряду с собственно русловыми косослоистыми песчаниками в разрезах Торридона можно видеть пролювиальные фации, в состав которых входят грубозернистые плохо отсортированные песчаники и конгломерато-брекчии.

Аллювиальные отложения известны и в составе верхнего докембрия Северной Норвегии, где они представлены отложениями "группы" Тана (нижний спарагмит), сопоставляемой Б.С. Соколовым [94] с каратауской серией, и "группы" Вестертана [76]. В районе Варангер-фьорда нижние горизонты "группы" Тана и подстилающая их почти 800-метровая толща серых и красно-серых конгломератов, песчаников и алевролитов аркозового и субаркозового состава выделены в "группу" Вадеё и подразделены по соотношению песчаников и алевролитов на семь формаций [120]. Для песчаниковых формаций характерны однонаправленная и горизонтальная слоис-

тость, многочисленные текстуры врезания и проионы, указывающие на формирование их в разветвленных речных долинах [119, 123]. Алевролиты, характерные для средней части "группы" Вадсё, накапливались, по-видимому, в дельтовых, мелководно-морских и озерных обстановках. Для них свойственны волнистая и косоволнистая слоистость и многочисленные знаки ряби.

Макрофашия отложений прибрежно-континентальных равнин (ПР)

Прибрежно-континентальные отложения объединяют разнообразные песчаники, преимущественно мелкозернистые, алевролиты и аргиллиты с прослоями и пачками известняков и доломитов. Для пород характерны мелкая косая, косоволнистая и волнистая слоистость, знаки ряби и трещины усыхания. Формирование отложений данной макрофашии происходило в пределах периодически заливавшихся и осушавшихся участков прибрежно-континентальных равнин.

Фашия песчано-алеврито-глинистых осадков прибрежно-континентальных, периодически заливавшихся и осушавшихся равнин (ПРП). Представлена пачками неравномерного переслаивания мелкозернистых песчаников, алевролитов и глинистых сланцев и алевролитами с различными типами слоистости (табл. XIII). С учетом окраски среди них можно выделить преимущественно зелено- и сероцветные отложения и пестроцветные осадки, окраска которых обусловлена примесью тонкодисперсного гематита.

Мощность прослоев песчаников 10-15, алевролитов - 2-7 см. На верхних поверхностях напластования алевролитов наблюдаются многочисленные трещины усыхания. Иногда в алевролитах или песчаниках можно видеть прослой глинистых сланцев с просечками и прожилками, сложенными светлым песчано-алевритовым материалом и представляющими реликты трещин усыхания, деформированных при уплотнении осадков. В прослоях песчаников хорошо заметна волнистая и косоволнистая слоистость, образованная при миграции мелкой ряби. На нижних поверхностях пластов наблюдаются слепки с трещин усыхания разнообразной формы. При раскалывании по напластованию алевролиты иногда распадаются на тонкие плитки, на поверхности которых заметны небольшие бугорки, напоминающие кристаллы галита, подвергшиеся частичному растворению.

Мощность отложений данной фашии - от нескольких до 40 м. Они наблюдаются в разрезах бирьянской, нугушской и лемезинской подсвит зильмердакской свиты, где находятся в ассоциации с отложениями аллювиальных и прибрежно-континентальных равнин (ПРК, АРР), подвижного и умеренно подвижного мелководья (МПГ и ММУ) и представлены тремя генетическими типами осадков (см. табл. 1).

Современными аналогами осадков рассматриваемой фашии являются, по-видимому, отложения такыров, расположенных на плоских прибрежных равнинах. Для них весьма характерны многочисленные трещины и многоугольники усыхания [64]. Примерами областей развития такыров являются, по Д.В. Наливкину, некоторые районы Туркмении и раны Индии, площадь которых достигает нескольких тысяч квадратных километров.

В древних, в частности протерозойских, комплексах также описаны отложения с близкими текстурно-структурными особенностями. Например, в верхней части удоканской серии присутствуют алевролиты, песчаники и глинистые сланцы с многочисленными трещинами усыхания, мелкой косой и косоволнистой слоистостью и другими признаками субаэральной экспозиции осадков, имеющие сходство с осадками

береговых такыров [49]. Близкие по генезису песчано-алевроитовые комплексы "участков волнения, переходящих в такыры" описаны Э.И. Кутыревым [54] в средне- и верхнекембрийских отложениях Приенисейской зоны на юге Сибирской платформы.

Фация терригенно-карбонатных осадков прибрежно-континентальных равнин (ПРК).

Включает осадки двух генетических типов, тесно связанных с отложениями фации ПРП. Мощность их в целом незначительна, но обстановки накопления весьма специфичны. Описываемая фация представлена массивными или тонкослоистыми доломитами со значительной примесью алевроито-глинистого материала и текстурами нарушенной слоистости и известняками или песчанистыми известняками с разнонаправленной косою слоистостью, знаками ряби и бугристыми поверхностями напластования. Доломиты имеют серый или темно-серый цвет и сложена пелитоморфно-тонкокристаллическим карбонатом. Для них характерны тонкая горизонтальная и мелкая, нарушенная в отдельных прослоях и микропачках слоистость, подчеркиваемая чередованием слоев доломитового, глинисто-доломитового и алевроитово-доломитового состава толщиной от 1 до 3 мм. Поверхности напластования неровные, бугристые и иногда покрыты волновой рябью. Мощность их - от 0,5 до 2,5 м.

Известняки и песчанистые известняки имеют светло-серую окраску, иногда в них наблюдаются линзовидные прослои тонкоплитчатых глинистых известняков и сланцев. Для них характерны мелко- и среднемасштабная пологая перекрестная взаимосрезающаяся косая слоистость, крупные знаки ряби волнения и бугристые поверхности напластования. Обломки песчано-гравийной размерности представлены хорошо окатанными зернами кварца и уплощенными фрагментами известняков.

Формирование осадков данной фации происходило, вероятно, в условиях активной динамики водной среды и преобладания разнонаправленных, быстро менявшихся по силе течений. Ограниченное распространение их по площади и в разрезах бирьянской подсвиты, где они залегают в виде линз среди отложений фации ПРП, заметная примесь терригенного материала и небольшая мощность дают возможность считать, что они накапливались в небольших водоемах (возможно, эфемерных озерах) на прибрежно-континентальной равнине.

Макрофация отложений открытого побережья морского бассейна (ПО)

Макрофация отложений открытого побережья морского бассейна объединяет осадки двух фаций. К ним относятся мелко- и среднезернистые песчаники с волнистой, косоволнистой и флазерной слоистостью, знаками ряби и трещинами усыхания и песчаники с прослоями рудных минералов. Текстурно-структурные особенности их указывают на формирование осадков в высокоэнергетических обстановках открытого побережья или периодически осушавшихся и заливавшихся зонах прибрежной полосы. Следует отметить, однако, что под "открытым побережьем" не обязательно понимать границу раздела крупных районов суши и моря. Под это определение подпадают также приморские ландшафты небольших островов, плоских периодически затоплявшихся банок, отмелей и других относительно небольших элементов рельефа.

Фация песчаных осадков литорали (ПОЛ). Осадки этой фации формировались на участках чередования субаэральных и субаквальных режимов седиментации и характерны для бирьянской и лемезинской подсвит. Они сложены средне- и мелкозернистыми песчаниками светло- или желтовато-серого цвета. Иногда в них наблюдаются многочисленные пластинки и линзочки глинистых сланцев. Форма пластинок часто

вогнутая, ориентировка субпараллельная. Они представляют собой раздробленные вследствие формирования трещин усыхания тонкие глинистые прослои, а в ряде случаев похожи на слабдеформированные простые изолированные флазеры (классификация [80]). Наличие в песчаниках подобных линз и пластинок, образующих флазерную слоистость, служит указанием на развитие в породах этого типа волнистой и косоволнистой слоистости. На нижних поверхностях напластования песчаников наблюдаются слепки с незамкнутых трещин усыхания, а на верхних – разнообразные знаки ряби волнения и течения с наложенными на них трещинами усыхания (табл. XIV). Мощность отложений рассматриваемой фации от 4 до 25–430 м. По текстурно-структурным особенностям они относятся к двум генетическим типам осадков.

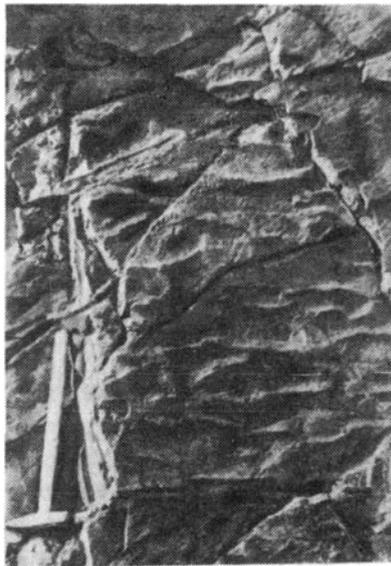
Отложения фации ПОЛ формировались в условиях периодического осушения, а существенно псаммитовая размерность кластики указывает на заметную энергию прибрежных процессов, т. е. позволяет предполагать открытый характер побережья. Весьма показательны и наличие флазерной слоистости, которая, по данным Г. – Э. Рейнека и И. Сингх [80], наиболее широко развита в современных осадках сублитторальных и приливно-отливных зон.

Фация песчаных осадков пляжей (ПОП). Отложения этой фации характеризуются наличием тонких прослоев рудных минералов и пологой косою, часто разнонаправленной или взаимосрезающейся слоистостью, что наряду с хорошей отсортированностью кластики свойственно, как известно, пляжевым образованиям [96]. Они представлены средне- и мелкозернистыми песчаниками с неясной или отчетливой тонкой горизонтальной слоистостью, подчеркнутой прослоями рудных минералов, или песчаниками с пологими маломощными косыми клиновидными или мульдвидными сериями. Мощность рудных слоев 1–3, иногда 5–7 мм. Они хорошо выдержаны по простиранию и сложены титано-магнетитом, ильменитом, рутилом, турмалином и цирконом. Безрудные слои полевошпат-кварцевого состава в "рудных" микропачках имеют мощность 5–7 мм и более. Границы слоев четкие и резкие. В косо-слоистых разностях пород мощность серий 10–30 см при длине 0,5–0,6 м. Слои в сериях параллельны основанию.

Текстурно-структурные особенности осадков указывают на образование их в результате процессов естественного шликования, происходивших в зонах активной динамики водной среды – по-видимому, на подводных пологих площадях и фронтальных участках пляжей. Близкие по генезису осадки описаны в кембрийских отложениях юга Сибирской платформы [54], среди терригенных комплексов верхней части удоканской серии [49], нижнепротерозойских отложений оз. Верхнего [134], в девонских терригенных образованиях Среднего Тимана [63] и других районах.

Макрофация карбонатных отложений периодически осушавшихся и заливавшихся участков морского бассейна (ПО_к)

Фация известковых осадков открытого побережья (ПОМ). Отложения данной фации встречаются в разрезах подлинзерских слоев и в ряде разрезов миньярской свиты, где они представлены темно-серыми или почти черными пелитоморфно-тонкокристаллическими известняками. Для них характерна тонкая горизонтальная слоистость, подчеркнутая чередованием слоев карбонатного и глинисто-карбонатного состава. На этом фоне наблюдается мелкая косоволнистая, а в случае обогащения пород терригенным материалом линзовиднокосая и флазерная слоистость. На нижних поверхностях напластования известняков присутствуют слепки с трещин усыхания (рис. 18).



Р и с. 18. Крупные слепки с трещин усыхания на поверхностях напластования известняков фации ПОИ. Миньярская свита, разрез по правому берегу пруда, в г. Юрюзань

Формирование осадков фации ПОИ происходило, по-видимому, в мелководной и сверхмелководной зонах бассейна в условиях периодического осушения. Области накопления указанных отложений, вероятно, представляли собой плоские отмели, банки или незначительно возвышавшиеся над уровнем моря острова. Вверх и вниз по разрезу они сменяются известковыми и глинисто-известковыми осадками открытых зон бассейна. Мощность их от 5-7 до 50-80 м. В составе фации выделен один генетический тип осадков.

Макрофация отложений полуизолированного побережья морского бассейна (III)

К данной макрофации в разрезе каратауской серии нами отнесена одна фация, представленная пачками переслаивания красноцветных песчаников, алевролитов и сланцев с многочисленными знаками яри и трещинами усыхания и имеющая широкое развитие в бедершинской подсвете. По своим текстурно-структурным особенностям они близки к песчаным литоральным отложениям, однако представлены более тонким материалом и формировались, по-видимому, в условиях низкоэнергетического полуизолированного побережья.

Фация песчано-алевритно-глинистых осадков периодически заливавшихся и осушавшихся участков прибрежно-континентальных равнин (IIIД). Представлена пачками переслаивания песчаников, алевролитов и глинистых сланцев или песчаников и сланцев. Иногда наблюдается чередование песчаников и алевролитов.

Мощность прослоев песчаников - от 2-5 до 7-10 см и более, алевролитов - 3-7 см. Толщина прослоев глинистых сланцев от 5-15 до 60-80 см. В песчаниках и алевролитах наблюдается волнистая и косоволнистая слоистость, в ряде случаев заметны пологие маломощные косые серии. На поверхностях напластования пород присутствуют многочисленные знаки яри с наложенными на них трещинами усыхания

(табл. ХУ). Нередко в подошве песчаных прослоев можно видеть субпараллельные пластинки глинистых сланцев – реликты тонких глинистых прослоев, подвергшихся при высыхании валамыванию с последующим захоронением в массе песчаного материала. Ориентировка рифелей ряби непостоянна и варьируется до 90° в интервалах мощностью 2–3 см.

Мощность отложений фации ППЛ от 10–15 до 100 м. В разрезах осадки этой фации связаны с отложениями мелководно-морского и прибрежного генезиса (фации МММ, ММУ, МПТ и др.).

Макрофация терригенных отложений прибрежного мелководья морского бассейна (МП_т)

Эта макрофация объединяет отложения четырех фаций. К ней мы относим массивные песчаники с прослоями и линзами гравелитов, имеющие широкое развитие в разрезах сирьзанской подсыты, пачки переслаивания песчаников и алевролитов с рядом специфических текстур в инзерской свите и некоторые другие образования. Накопление их происходило в условиях относительно небольших глубин при значительной активности водной среды.

Фация алевроито-песчаных осадков слабоподвижного Прибрежного мелководья морского бассейна (МПС). Отложения рассматриваемой фации наиболее характерны для разрезов инзерской свиты восточного крыла Башкирского мегантиклинория. Они сложены мелкозернистыми неслоистыми песчаниками с редкими прослоями горизонтально-слоистых алевролитов (табл. ХУІ). Мощность песчаников – от 0,7 до 1,5–2,5 м. Поверхности напластования ровные. В целом для песчаных пластов характерно отсутствие слоистости, но в ряде случаев в их верхних частях заметна прерывистая или косоволнистая слоистость. Мощность алевролитов не превышает 10–15 см. Они характеризуются тонкой горизонтальной слоистостью, подчеркнутой чередованием темно- и светло-зеленых слоев.

Мощность отложений данной фации достигает 100–150 м. Они находятся в ассоциации с отложениями морского, мелководно-морского и прибрежного генезиса (фации МУИ, МММ и МПП). Накопление их происходило, по-видимому, в спокойной гидродинамической обстановке в относительной близости к берегу. Данная фация представлена одним генетическим типом.

Фация алевроито-песчаных осадков подвижного прибрежного мелководья морского бассейна (МПП) представлена пачками переслаивания мелкозернистых песчаников и алевролитов с линзовидно-косой, горизонтальной и волнистой слоистостью и относительно однородными толщами песчаников или алевролитов с линзовидно-косой и волнистой слоистостью (табл. ХУІ, ХУІІ).

Мощность прослоев песчаников в пачках переслаивания – от 2–3 до 10–15 см. На верхних поверхностях напластования наблюдаются мелкая интерференционная, асимметричная и симметричная рябь, на нижних поверхностях – механоглифы, напоминающие слепки струй или первичную линейчатость течения. Нижняя и средняя части большинства песчаных прослоев не имеют отчетливой слоистости или характеризуются неясно выраженной полосчатостью. В верхних частях пластов наблюдается косоволнистая слоистость, образованная при миграции мелкой ряби.

Мощность прослоев алевролитов – от 1–2 до 12–15 см. Для них характерно чередование темно- и светлоокрашенных линз с отчетливо выраженной косой и косоволнистой слоистостью. Направление падения косых слоев в линзах одно- или разнонаправленное. В относительно монотонных пачках песчаников или алевроли-

тов этой фации наблюдаются линзы с пологой косо́й слоистостью. На поверхностях напластования алевролитов или песчаников подобные линзы выражены в виде асимметричных знаков ряби течения.

Отложения данной фации находятся в ассоциации с отложениями фаций МММ и МПС и объединяют два генетических типа. Мощность их - от 40 до 400 м.

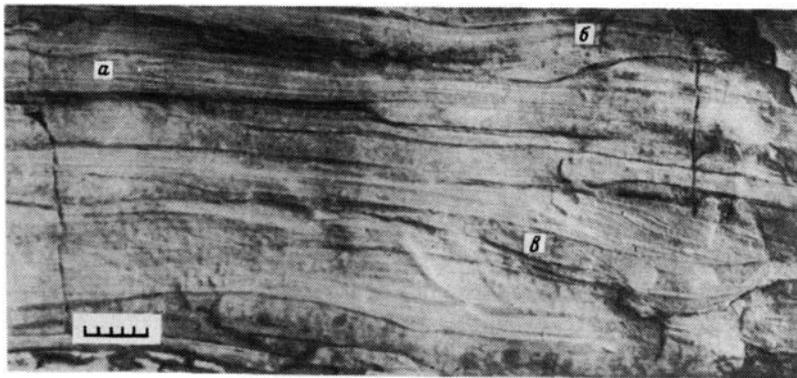
Осадки рассматриваемой фации, по всей видимости, накапливались в прибрежной зоне моря в условиях активной гидродинамики под влиянием стонно-нагонных течений, на что указывает различная ориентировка слоев в рядом расположенных линзах песчаного материала. Их современными аналогами являются, вероятно, песчано-алеврито-глинистые отложения мелководно-морских и сублиторальных зон Северного моря, характеризующиеся широким развитием линзовидно-косо́й слоистости [126, 132]. Похожие по генезису комплексы описаны в среднерифейских отложениях свиты Телемак на юге Норвегии [128, 129].

Фация гравийно-песчаных осадков прибрежного подвижного мелководья морского бассейна (МПГ). К отложениям фации МПГ отнесены широко распространенные в разрезах бирьянской подсвиты центральных районов Башкирского мегантиклинория пачки крупнозернистых песчаников с прослоями и линзами конгломератов и гравелитов. Для них характерен массивный облик, но в ряде случаев заметна грубая горизонтальная слоистость или полосчатость, подчеркиваемая различиями в зернистости слоев, цветовыми контрастами или мелкими хорошо окатанными гальками. Иногда наблюдается пологая крупная косо́я сходящаяся слоистость без ритмической сортировки кластики в слоях. Мощность серий - до 1,5-2 м. Углы наклона слоев 15-20°. Мощность отложений описанной фации - от 25-30 до 140 м. В разрезах и по латерали они связаны с осадками аллювиальных и аллювиально-дельтовых равнин и представлены одним генетическим типом. Текстурно-структурные особенности пород данной фации позволяют предполагать, что формирование осадков имело место в зонах активной и весьма активной динамики среды (грубая гранулометрия, включения галек, редкие, крупные косые серии), а наличие в цементе песчаников аутигенного глауконита подтверждает правомерность отнесения осадков этой фации к морским образованиям.

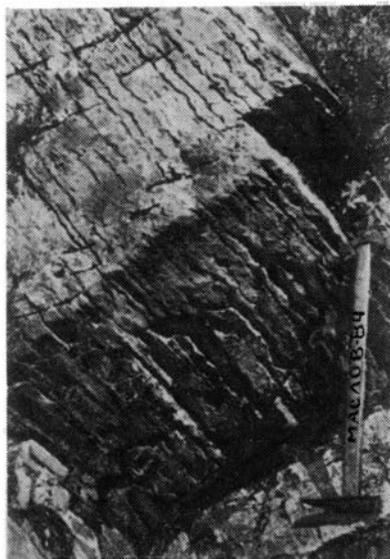
Фация глинисто-алеврито-песчаных осадков районов интенсивных подводных течений (МПТ). Отложения рассматриваемой фации сложены мелкозернистыми алевролитами или глинистыми сланцами с мелкими и крупными линзовидными телами песчаников (табл. XVIII). Окраска пород серая или зеленовато-серая. Характерной особенностью данной фации является присутствие среди алевролитов и аргиллитов линзовидных, полуовальных и килевидных тел песчаников размером от 10-15 x 25-40 см до 1-1,5 x 0,25-0,3 м, представляющих текстуры заполнения промоин и русел. Верхние поверхности линз плоские, нижние - эллипсоидальные, килевидные или клиновидные, резко дискордантные слоистости вмещающих пород. В перпендикулярном сечении в линзах наблюдаются тонкая, слабовогнутая к основанию или пологая, косо́я, часто разнонаправленная слоистость.

Образование отложений данной фации происходило в подводных условиях при эрозии мягких илистых осадков турбулентными морскими течениями. В современных обстановках наличие мелких и крупных промоин характерно для приливно-отливных полос. Однако в описанных нами отложениях отсутствуют признаки субаэральной экспозиции осадков, что заставляет считать их сублиторальными, прибрежно-морскими образованиями.

Мощность отложений фации МПТ - от 10-15 до 25 м. В ее составе нами выделены два генетических типа.

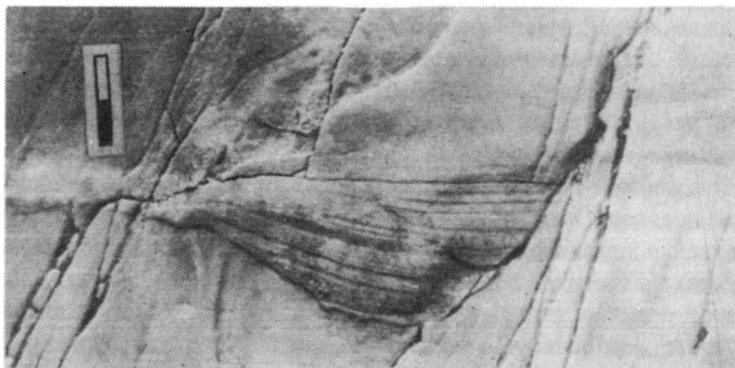


Р и с. 19. Известняки фа-
ции МПК с тонкой горизонталь-
ной (а), пологой волнистой (б)
и сложной косо волнисто-мультим-
дирекционной слоистостью (в).
Катавская свита, разрез у
ст. Миньяр



Р и с. 20. Известняки с по-
логоволнистой слоистостью,
принадлежащие фации МПК.
Подозерские слои, разрез
по р. Зилим, ниже д. Толпа-
рово

Р и с. 21. Доломиты с тексту-
рами мелких промоян фации МПК.
Бедершинская подсвита, разрез
по р. Большой Нугуш и руч.
Кукураук



Макрофа́ция карбонатных отложений прибрежного мелководья морского бассейна (МП_к)

Отложения рассматриваемой макрофа́ции представлены одной фа́цией, в состав которой входят три генетических типа осадков. Она встречается в разрезах бедерьшинской подсвиты, катавской свиты и подинзерских слоев.

Фа́ция карбонатных осадков подвижного прибрежного мелководья морского бассейна (МП_к). Объединяет известняки и доломиты со значительной терригенной примесью, мелкой косой и косоволнистой слоистостью и другими текстурами, указывающими на их относительно мелководный генезис.

В известняках наблюдается пологая волнистая и косоволнистая слоистость с мощностью серий 3–5 см (рис. 19, 20). Поверхности напластования пород ровные или несут знаки ряби (табл. XIX). Мощность известняков – от 3–5 до 150–200 м. Они наиболее характерны для ряда разрезов подинзерских слоев, где связаны с глинисто-известковыми отложениями мелководно-морского генезиса и известковыми осадками открытых зон.

К отложениям фа́ции МП_к мы относим также пачки переслаивания глинистых известняков, сланцев и плоскообломочных брекчий, встречающихся в разрезах катавской свиты, и доломиты с текстурами мелких промоин, наблюдающиеся в ряде разрезов бедерьшинской подсвиты (рис. 21).

Значительное количество терригенной примеси, наличие косой и косоволнистой слоистости, прослоев внутриформационных карбонатных брекчий типа "stone geosets" и мелкие промоины показывают, что формирование отложений данной фа́ции происходило в мелководных, относительно подвижных зонах морского бассейна в условиях повышенного привноса обломочного материала с суши.

Основные генетические признаки осадков различных фа́ций прибрежно-морских отложений приведены в табл. 3.

Макрофа́ция терригенных отложений открытого мелководья морского бассейна (ММ_т)

Макрофа́ция терригенных отложений открытого подвижного мелководья объединяет осадки пяти фа́ций (табл. 4). К ней принадлежат разнообразные песчано-алевроито-глинистые и песчано-алевроитовые осадки, образование которых происходило в широком диапазоне обстановок.

Фа́ция глинисто-алевроито-песчаных осадков малоподвижного мелководья морского бассейна (МММ). К отложениям фа́ции МММ относятся пачки переслаивания песчаников, алевролитов и глинистых сланцев или песчаников и алевролитов, а также относительно монотонные пачки мелкозернистых песчаников или алевролитов с горизонтальной или пологоволнистой слоистостью (табл. XX).

Для осадков рассматриваемой фа́ции наиболее характерна слоистость двух порядков. Слоистость первого порядка выражена чередованием различных литологических типов пород. Слоистость второго порядка внутрислоистовая. Алевролиты, как правило, обладают массивной текстурой. Для песчаников характерны косая, волнистая, косоволнистая или линзовидно-косая слоистость, знаки ряби на верхних поверхностях напластования пород (рис. 22), а на нижних – разнообразные механоглифы, напоминающие слепки струй размыва. При расколе по напластованию на поверхностях песчаников можно видеть текстуры первичной линейчатости течения. Иногда среди пачек переслаивания, относящихся к данной фа́ции, присутствуют

Т а б л и ц а 3. Сравнительная характеристика различных фаций прибрежно-морских отложений

Основные генетические признаки	Макрофашия терригенных отложений прибрежного	
	Фашия МПС	Фашия МПП
Порода	Песчаники мелкозернистые, алевролиты	Песчаники мелкозернистые, алевролиты
Сортировка	Хорошая и умеренно хорошая	Хорошая
Цвет	Серый, зеленовато-серый	Серый, зеленовато-серый
Текстура	Неясная горизонтальная или массивная в песчаниках и тонкая прерывистая в алевролитах	Горизонтальная, пологоволнистая, линзовидно-косая и флазерная, падающие слоев в линзах одно- и разнонаправленное
Контакты и переходы по разрезу и латерали	Постепенные, в разрезах и по латерали сочетаются с отложениями фаций МММ, МПП	Постепенные, в разрезах наблюдаются в ассоциации с отложениями фаций МММ, МПС
Мощность	От 30-40 до 100-150 м	От 40-45 до 400 м
Форма залегания	Мощные пачки и толщи	Мощные толщи
Условия седиментации	Накопление осадков в спокойных прибрежных обстановках	Формирование отложений в прибрежной зоне моря под действием стогно-нагонных течений

маломощные прослои и линзы плоскообломочных карбонатных брекчий или строматолитовых известняков.

Мощность отложений этой фации - от 2-5 до 100 м и более. В разрезах и по площади они находятся в ассоциации с терригенными и карбонатными отложениями мелководно-морского и морского генезиса (фаций ММУ, ММП, МУТ, ММФ и др.) и объединяют три генетических типа.

Фашия алевроито-песчаных осадков умеренно подвижного мелководья морского бассейна (ММУ). Отложения данной фации совместно с песчаными осадками подвижного мелководья представляют собой крупный комплекс осадков, формировавшихся в условиях активной динамики среды. Они характерны для разрезов лемезинской подсвиты и низерской свиты, но встречаются и на ряде других уровней каратауской серии.

Рассматриваемая фашия сложена преимущественно средне-, иногда крупнозернистыми песчаниками, алевролитами или мелкозернистыми песчаниками. Для них характерна пологоволнистая и волнистая слоистость, наблюдаются флазерная слоистость и многочисленные знаки ряби (табл. XXI, рис. 23).

Мощность отложений фаций ММУ - от 3-5 до 70-80 м. Они находятся в ассоциации с отложениями фаций МММ, ММП и в ряде случаев РРП, залегая на последних

мелководья морского бассейна (МП _т)		Макрофашия карбонатных отложений прибрежного мелководья (МП _к)
Фашия МПТ	Фашия МПГ	Фашия МПК
Алевриты, глинистые сланцы, прослой и линзы песчаников Умеренная и умеренно хорошая Зеленовато-серый	Песчаники крупнозернистые, прослой и линзы гравелитов Умеренно хорошая	Известняки глинистые, мергели, глинистые сланцы, карбонатные брекчии Красно-коричневый, зеленовато-красный
Слоистость двух порядков, текстуры промоин, в линзах песчаников и алевритов мелкая косая разнонаправленная, горизонтальная, иногда массивная слоистость	Преимущественно массивный облик, редко мощные пологие косые серии без ритмической сортировки материала в слойках	Слоистость двух порядков, в известняках тонкая горизонтальная, полого- и косоволнистая, текстуры мелких промоин и знаки ряби
Постепенные, в разрезах и по площади связаны с осадками Фашии МММ и ППЛ	Резкие отчетливые, взаимосвязаны с отложениями Фашии АРР, АДП	Отчетливые или постепенные, находятся в ассоциации с отложениями МММ, ММФ, МУИ
От 10 до 25-30 м	От 25-30 до 140-160 м	От 3-5 до 150-200 м
Линзы и протяженные пачки	Мощные линзы, пачки и толщи	Мощные пачки и толщи
Условия значительной подвижности воды в прибрежных обстановках, периодическая эрозия полуконсолидированных осадков	Накопление осадков в активных по гидродинамике зонах мелководья	Зоны бассейна с активной динамикой среды и привносом терригенной кластики

по отчетливому резкому контакту. Данная фашия объединяет два генетических типа осадков (см. табл. 1, 4).

Фашия песчаных осадков подвижного мелководья морского бассейна (ММП).

Представлена мелко- и средне-, иногда крупнозернистыми песчаниками и встречается в разрезах бирьянской, лемезинской и бедершинской подсвет, а также среди отложений инзерской свиты. Для отложений фашии ММП характерна мелкая и среднemasштабная прямолинейная или сходящаяся косая слоистость, наблюдаются знаки ряби, волнистая и штриховая слоистость (табл. XXII, рис. 24). Ритмическая сортировка кластики в слойках отсутствует. Слоистость подчеркнута чередованием слойков различной гранулометрии, окраски или неравномерным ожелезнением. Особенно хорошо она проявлена в красноцветных разностях. Углы наклона слойков в сериях от 10 до 15-17°. Иногда среди косослоистых песчаников наблюдаются прослой горизонтально-слоистых разностей. Мощность отложений фашии ММП - от 4-7 до 50-70 м.

Характерные особенности отложений рассматриваемой фашии, а именно: отсутствие закономерного сочетания косых серий, наличие между косослоистыми песчаниками горизонтально-слоистых пород, отсутствие ритмической сортировки кластики в слойках и базальных конгломератов или гравелитов в основании серий, а также

Т а б л и ц а 4. Сравнительная характеристика различных фаций мелководно-морских и морских отложений

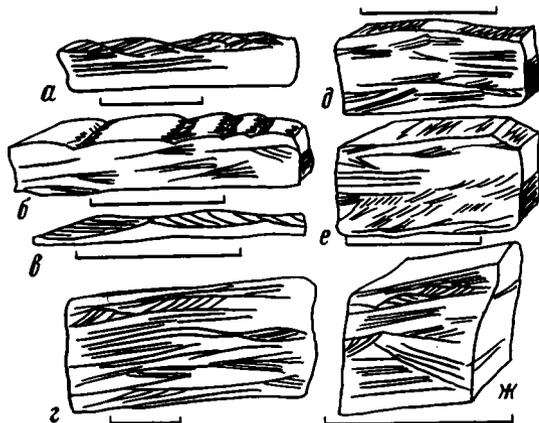
Основные генетические признаки	Макрофа́ция терриген		
	Фа́ция МММ	Фа́ция ММУ	
Порода	Песчаники мелко- и средне-зернистые, алевролиты, глинистые сланцы, прослой и линзы известняков	Песчаники средне- и мелкозернистые, алевролиты, иногда крупнозернистые песчаники	
Сортировка	Хорошая и умеренно хорошая	Хорошая	
Цвет	Зеленовато-серый, серый, красновато-серый	Серый и светло-серый, иногда вишнево-красный	
Текстура	Слоистость двух порядков, тонкая горизонтальная, мелкая косая и косоволнистая, механоглифы и знаки ряби	Пологоволнистая, волнистая и косоволнистая, иногда мелкая косая, знаки ряби	
Контакты и переходы по разрезу и латерали	Постепенные и резкие, сочетаются с отложениями фаций ММФ, МУТ, ММУ и др.	Постепенные и отчетливые, встречаются в ассоциации с отложениями фаций ММП, ММБ, ПРП	
Мощность	От 40-90 до 100-130 м	От 3-5 до 50-80 м	
Форма залегания	Пачки и толщи, выдержанные по простиранию	Крупные тела	
Условия седиментации	Накопление осадков в спокойных зонах мелководного морского бассейна	Образование осадков в умеренно подвижных зонах бассейна, в условиях волнений и течений	
Макрофа́ция карбонатных отложений открытого мелководья морского бассейна (ММ_к)		Макрофа́ция терригенных отложений удаленных частей морского бассейна (МУ_т)	
	Фа́ция ММФ	Фа́ция ММИ	Фа́ция МУТ
Известняки и доломиты строматолитовые, микрофитолитовые и комковатые	Известняки с терригенной примесью, мергели и глинистые сланцы	Глинистые и алевроитоглинистые сланцы, мелкозернистые алевролиты	Умеренно
Серый, светло- и темно-серый	Красный, вишнево-красный	Зеленовато-серый, серый и красновато-серый	
Разнообразные фитогенные текстуры, в оолитовых разностях пологая косая слоистость	Полого-, косоволнистая и горизонтальная слоистость	Тонкая горизонтальная, редко линзы пологокосослоистых или массивных алевролитов	
Резкие и отчетливые, находятся в ассоциации с отложениями фаций МММ, МУИ, МУП, МУД	Постепенные, связаны с отложениями фаций ММФ, МПТ, МММ, МУИ	Постепенные, реже резкие, отчетливые, в разрезах и по площади связаны с отложениями фаций МММ, ММФ, МУИ, ММУ	
От 1-5 до 70-100м	100-150 м и более	От 10-15 до 200-300м	
Пласты или линзы (биоостровы, биогермы?)	Мощные и протяженные пласты и линзы	Пачки и толщи среди мелководно-морских отложений	
Формирование отложений в подвижных и умеренно подвижных зонах мелководья	Накопление осадков в спокойных зонах мелководного морского бассейна	Накопление осадков действия воли удалении от бе	

ных отложений открытого морского бассейна (ММ_г)

Фация ММП	Фация ММБ	Фация ММС
Песчаники средне-, иногда мелкозернистые	Песчаники средне-, иногда мелко-, крупнозернистые	Алевриты, песчаники мелкозернистые, прослои карбонатных брекчий
Серый, светло-серый, иногда красновато-серый	Хорошая Светло-серый, серый и зеленовато-серый	Умеренно хорошая Зеленовато-серый, красноватый, вишнево-красный
Средне- и мелкомасштабная косая, штриховатая, волнистая и косо волнистая слоистость, знаки ряби	Средне- и мелкомасштабная косая разнонаправленная, флазерная и волнистая слоистость, знаки ряби	Массивная текстура, мелкая косая, косо волнистая и горизонтальная слоистость
Резкие, реже постепенные, встречаются совместно с отложениями фаций ММУ, ММБ	Резкие и отчетливые, по латерали сменяются отложениями фации ММП, ММУ, ПОЛ	Резкие и отчетливые, связаны с отложениями фаций МММ, МУТ, ММИ. Вкрьест палеосклона сменяются отложениями фаций МУИ, МММ, МУТ
От 4-7 до 70 м линзовидной формы	От 10-15 до 20-25 м Относительно мощные тела	От 40-50 до 200 м Мощные крупные линзовидные тела
Формирование отложений в условиях подвижного мелководья под воздействием течений	Образование осадков в сильно-подвижных зонах мелководья в условиях разнонаправленных течений	Накопление осадков в мелководных относительно удаленных зонах бассейна

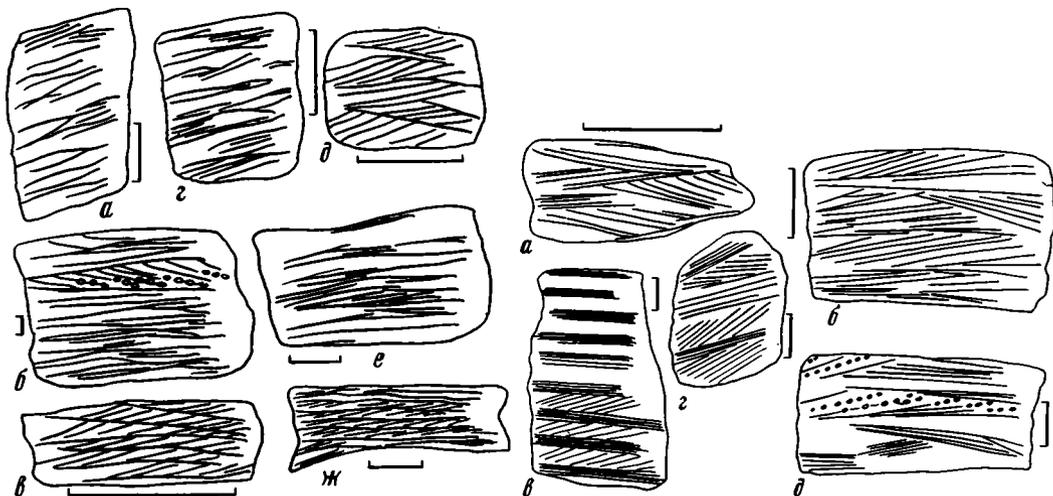
Макрофация карбонатных отложений наиболее удаленных частей морского бассейна (МУ)

Фация МУП	Фация МУИ	Фация МУД
Известняки, иногда доломиты, алевриты и глинистые сланцы	Известняки, иногда доломитистые известняки	Доломиты, иногда с прослоями и линзами плоскообломочных брекчий
хорошая		
Зеленовато- и красновато-серый, вишнево-красный	Светло-серый, серый, зеленовато-серый	Серый, темно-, светло- или кремзово-серый
Слоистость двух порядков, в известняках горизонтальная или полого волнистая, в сланцах линзовидные прослои алевритов	Тонкая горизонтальная прерывистая или непрерывная слоистость, массивная текстура	Массивная или, редко, прерывистая горизонтальная слоистость
Постепенные, реже резкие, отчетливые, находятся в ассоциации с отложениями фаций МУИ, МУД, ММФ	Отчетливые или постепенные, встречаются совместно с отложениями фаций МММ, МУД, ММИ, ММФ	Отчетливые, резкие или постепенные, связаны с отложениями фаций ММФ, МУП, МУИ
От 1-2 до 15-20 м	От 5-10 до 150-200 м	От 5-10 до 50-80 м
Небольшие пачки среди морских карбонатных комплексов	Мощные толщи, выдержанные по простираанию	
дков ниже базиса на значительном роговой зоны		



Р и с. 22. Детали строения прослоев песчаников и алевролитов из пачек переслаивания песчаников, алевролитов и глинистых сланцев фации МММ. Длина линейки 10 см

а, в - мелкая мигрирующая рябь (рябь течения) в верхней части пласта; б - синусоидальная рябь волнения на верхней поверхности алевролитов и мелкая косо волнистая слоистость внутри пласта; г-е - сложная полого-, косо волнистая и тонкая горизонтальная слоистость в мелкозернистых песчаниках; ж - тонкая горизонтальная и косо волнистая слоистость с микроразмывами в прослое алевролитов



Р и с. 23. Некоторые текстурные особенности песчаников фации ММУ. Длина линейки 10 см

а, г, д, е - мелкомасштабная пологоволнистая слоистость; б - пологоволнистая и среднемасштабная косая клиновидная слоистость, подчеркнутая мелкими галечками; в, ж - пологоволнистая мелкая слоистость типа "слоистости мигрирующей ряби течения"

Р и с. 24. Текстурные особенности песчаников фации ММП. Бирьянская подсувита, разрезы по рекам Большой Нугуш и Лемеза. Длина линейки 10 см

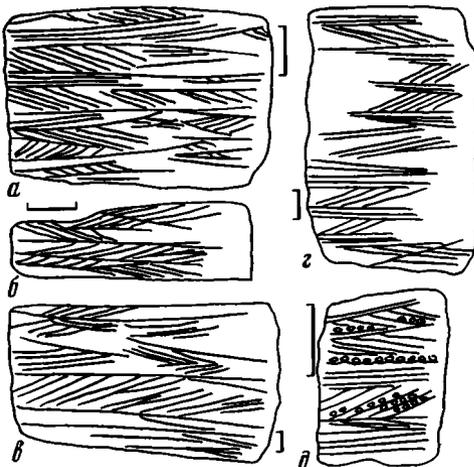
а, б - мелкомасштабная пологая разнонаправленная косая слоистость; в - чередование микропачек песчаников с тонкой горизонтальной и пологой прямолинейной косой слоистостью; г - то же, с элементами пологого срезания слоек; д - пологие мелкомасштабные разнонаправленные косые серии, маркируемые мелкой галькой и гравием

небольшие углы наклона слоек позволяют предполагать, что они формировались в условиях подвижного мелководья под воздействием периодически проявлявшихся подводных течений. Указанная фация объединяет два генетических типа осадков (см. табл. 1, 4).

Фация песчаных осадков сильно подвижного мелководья морского бассейна (ММБ). Фация ММБ объединяет два генетических типа осадков. Она характерна для леме-

Р и с. 25. Характерные текстурные особенности пород фации ММБ. Лемезинская подсвита, разрезы по р. Лемезе, у руч. Шаркраук, и по р. Большой Нугуш, у д. Бикташево. Длина линейки 10 см

а-в - мелко- и среднemasштабная косая прямолинейная и сходящаяся разнонаправленная (в ряде случаев клиновидная) слоистость; г - мелкомасштабная косая прямолинейная одно- и разнонаправленная слоистость, разделенная маломощными горизонтально-слоистыми пачками; д - мелкомасштабная косая сходящаяся одно- и разнонаправленная слоистость с микроразмывами и мелкой галькой на плоскостях напластования



винской подсвиты и встречается в ее наиболее западных разрезах. Отложения фации ММБ представлены средне-, иногда мелкозернистыми, относительно хорошо отсортированными песчаниками с косой средне- и мелкомасштабной разнонаправленной пологопадающей слоистостью, знаками ряби и трещинами усыхания (табл. XXIII). Слоистость взаимосрезающаяся и напоминает "рыбью кость" или "елочку" (рис.25). Углы наклона слоев изменяются от 20° в кровле до $12-15^{\circ}$ в подошве серий. Серийные швы прямые или пологоволнистые. Косые слои в ряде случаев маркируются мелкими галечками молочно-белого кварца, тяготеющими к их основанию или встречающимися в подошве серий. В виде прослоев наблюдаются желтовато-серые крупнозернистые разности с пластинками зеленоцветных глинистых сланцев. Мощность песчаных отложений сильно подвижного мелководья - от 10-15 до 25-30 м. В разрезах они тесно связаны с литоральными отложениями и осадками умеренно подвижного мелководья, имеют с ними отчетливые резкие контакты.

Относительно грубый состав пород, перекрестная слоистость сложных типов, наличие признаков субаэральной экспозиции позволяют предполагать, что формирование осадков фации ММБ имело место в прибрежных высокоэнергетических обстановках, в зонах развития подводных аккумулятивных форм рельефа, выступавших в ряде случаев над поверхностью воды. Породы с аналогичными текстурно-структурными особенностями описаны в разных по возрасту комплексах, в том числе и протерозойских. Э.И. Кутурев, Ю.В. Богданов [55], а позднее Ф.П. Кренделев и др. [49] описали их среди прибрежных отложений волноприбойной зоны в составе верхних свит удоканской серии. Во многих докембрийских комплексах известны кварцевые песчаники с перекрестной бимодальной косой слоистостью, текстурами реактивации и знаками ряби [121, 124, 129], рассматриваемые как осадки сублиторальных зон, формировавшиеся под действием приливов, или баровые отложения.

Фация известково-алевролитовых осадков относительно удаленных участков мелководья морского бассейна (ММС). К отложениям фации ММС относятся алевролиты или мелкозернистые песчаники, сильноизвестковистые, массивные или с мелкой косой и косоволнистой слоистостью, залегающие на разных уровнях инзерской свиты, преимущественно в центральных частях мегантиклинория. Иногда заметна слоистость мигрирующей ряби, присутствуют прослои карбонатных брекчий и гли-

нистых известняков. Мощность осадков фации ММС - от 40-50 до 100-150 м и более. В разрезах они тесно связаны с осадками фаций МММ, МУТ, МУИ и др.

Общий облик отложений данной фации, характер слоистости пород, значительная примесь кальцита в составе песчаников и алевролитов, малая размерность кластики позволяют предполагать, что они накапливались в мелководных, относительно удаленных от побережья зонах бассейна, где происходило смешение фоновго карбонатного материала и привносимой с берега тонкой терригенной кластики.

Макрофация карбонатных отложений открытого мелководья морского бассейна (ММ_к)

Макрофация карбонатных отложений открытого морского мелководья включает разнообразнейшие породы - от хомогенных известняков и доломитов с терригенной примесью и разнообразными слоистыми текстурами до строматолитовых и "водорослево"-слоистых карбонатов, широко развитых в разрезах трех верхних свит каратауской серии.

Фация карбонатных фитогенных осадков слабо- и умеренно подвижного мелководья морского бассейна (ММФ). Данная фация объединяет широкий спектр карбонатных пород, формировавшихся при участии синезеленых водорослей, - известняки, доломитистые известняки и доломиты со строматолитами, микрофитолитовые разновидности известняков и доломитов, известняки со струйчатými микротекстурами, описанные Вл. А. Комаром и М.А. Семихатовым [45, 84] как "водорослево"-слоистые известняки, а также комковатые брекчиевидные известняки и доломиты со строматолитоподобными текстурами. Формирование их происходило в относительно подвижных мелководных зонах бассейна, на что указывают находящиеся в ассоциации со строматолитами плоскообломочные брекчии и пологая косая слоистость в микрофитолитовых известняках. Нередко можно наблюдать, что строматолиты формировались на субстрате плоскообломочных брекчий или залегают среди песчано-алевроитоглинистых пачек мелководно-морского генезиса.

Строматолиты часто слагают небольшие караваеподобные или линзовидные биогермы среди тонкоплитчатых хомогенных карбонатов или образуют мощные биогермные толщи. Контакты построек и вмещающих пород, как правило, отчетливые и резкие. Среди отложений фации ММФ нами выделены два генетических типа осадков (см. табл. 1).

Как показано С.Н. Серебряковым [87], большинство рифейских строматолитов являлись сублиторальными образованиями и занимали громадные пространства морского дна. В разрезах каратауской серии ведущая роль также принадлежит сублиторальным строматолитам, не имеющим признаков периодического осушения.

Фация глинисто-известковых осадков открытого мелководья морского бассейна (ММИ). К отложениям фации ММИ относятся глинистые и алевроитоглинистые известняки и мергели вишнево-красного цвета, иногда с прослоями глинистых сланцев, широко распространенные в составе катавской свиты. Окраска пород обусловлена, как правило, пигментацией их тонкочешуйчатым гематитом. Содержание терригенной примеси в породах до 18-20%. Распределена она неравномерно и в ряде случаев концентрируется в виде тонких пологоволнистых слоев. Иногда среди известняков присутствуют прослой красно-коричневых глинистых сланцев мощностью от 1 до 3 см. Границы их отчетливые и резкие. Мощность отложений этой фации достигает 100-150 м. Как правило, они находятся в ассоциации с терригенными и карбонатными отложениями мелководно-морского и морского генезиса (фации МУИ, ММФ и МММ).

Макрофа́ция терригенных отложений удаленных частей морского бассейна (МУ_T)

Эта макрофа́ция представлена аргиллитами, глинистыми сланцами и мелкозернистыми алевролитами с массивной или тонкой горизонтальной слоистостью, сформировавшимися на значительном удалении от береговой линии в условиях спокойной динамики среды. Сравнительная характеристика различных фаций собственно морских отложений приведена в табл. 4.

Фа́ция глинисто-алевритовых осадков удаленных от побережья частей морского бассейна (МУ_T). Отложения фа́ции МУ_T характерны для восточных разрезов бедершинской подсвиты, а также южных, юго-восточных и северо-восточных разрезов инзерской свиты. Они встречаются и в составе нугушской подсвиты, хотя имеют здесь подчиненное значение.

Данная фа́ция представлена тонко-, горизонтально-слоистыми глинистыми сланцами, иногда с послойной примесью алевритового материала. К этой же фа́ции мы относим мелкозернистые глинистые алевролиты с тонкой горизонтальной слоистостью, характерные для восточных и юго-восточных разрезов инзерской свиты (табл. XXXIV). В составе фа́ции МУ_T выделены и описаны три генетических типа осадков (см. табл. 1, 4). Накопление осадков фа́ции МУ_T происходило ниже базиса действия волн, в удаленных от побережья зонах бассейна, куда не поступала грубая кластика.

Мощность отложений фа́ции МУ_T - от 15-20 до 100-200 м. Они тесно связаны с глинисто-алеврито-песчаными и алеврито-песчаными отложениями мелководно-морского генезиса, морскими карбонатами и фитогенными их разностями.

Макрофа́ция карбонатных отложений наиболее удаленных частей морского бассейна (МУ_K)

Описываемая макрофа́ция объединяет осадки трех фа́ций, накапливавшиеся в спокойных гидродинамических условиях на значительном удалении от береговой линии. Они характерны в основном для катавской, инзерской и миньярской свит.

Фа́ция переслаивания глинисто-карбонатных осадков удаленных частей морского бассейна (МУ_P). Отложения рассматриваемой фа́ции распространены в разрезах бедершинской подсвиты, катавской, инзерской и миньярской свит. Они, как правило, тяготеют к границам крупных терригенных и карбонатных комплексов, маркируя, по-видимому, эпохи изменения режимов седиментации. К ним относятся пачки переслаивания известняков и иногда доломитов с алевролитами и глинистыми сланцами (рис. 26). Мощность прослоев известняков - от 5-15 до 60-80 см, сланцев или алевролитов - от 1-2 до 10 см. В пачках переслаивания известняков и алевролитов соотношения обратные. Известняки обладают слабо различной слоистостью или полосчатостью. Алевролиты имеют массивный облик или обнаруживают неясную слоистость. Прослои глинистых сланцев характеризуются массивным обликом и содержат маломощные линзовидные пропластки алевролитов. Мощность отложений указанной фа́ции - от 1-2 до 10-15 м. Она включает два генетических типа осадков.

В целом отложения данной фа́ции представляют своеобразный тип осадочных образований, переходный между терригенными отложениями морского генезиса и морскими карбонатными осадками. По-видимому, они формировались в удаленных зонах морского бассейна в условиях частой смены процессов фонового карбонатакопления и терригенной седиментации из тонких взвесей.

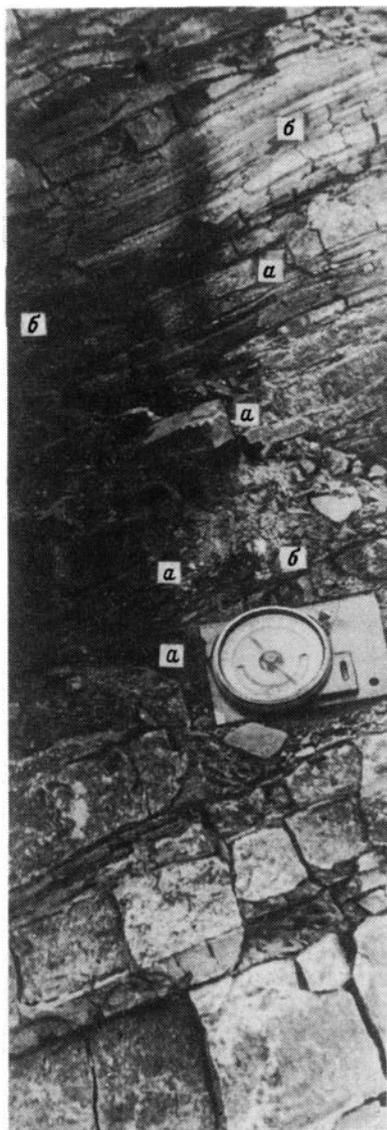


Рис. 26.

Р и с. 26. Фация переслаивания глинисто-известковых осадков удаленных участков морского бассейна (МУП). Чередование маломощных прослоев известняков (а) и тонкослоистых глинистых сланцев (б). Инзерская свита. Карьер над ст. Бьянка

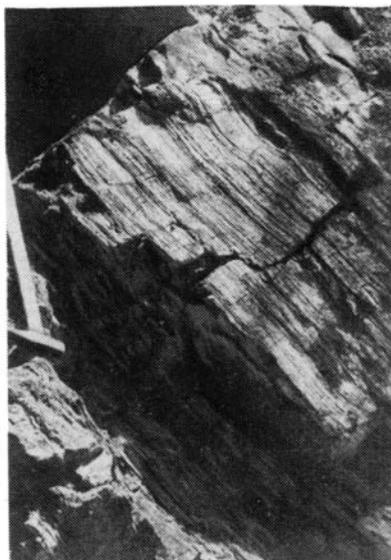


Рис. 27.

Р и с. 27. Тонко-, горизонтально-слоистые известняки фации МУИ. Подиназерские слои, разрез в верховьях руч. Архиповского (Берда)

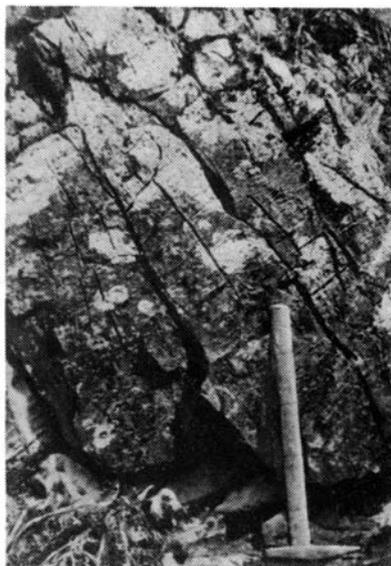


Рис. 28

Р и с. 28. Массивные или неяснослоистые доломиты фации МУД. Миньярская свита, разрез по р. Бугунды

Фация известковых осадков наиболее удаленных частей морского бассейна (МУИ).

Представлена тонко- и среднеплитчатыми массивными или тонко-, горизонтально-слоистыми известняками (рис. 27), содержащими иногда прослой и линзы плоско-обломочных брекчий. Окраска пород серая, светло- или темно-серая. Известняки почти не содержат терригенной примеси и формировались, по-видимому, в удаленных зонах морского бассейна. Мощность их - от нескольких до 150-200 м. В разрезах и по латерали отложения фации МУИ связаны с мелководно-морскими терригенными комплексами, а в ряде случаев с хемогенными и фитогенными осадками. В составе фации описан один генетический тип осадков.

Фация доломитовых осадков наиболее удаленных частей морского бассейна (МУД).

Сложена тонко- и среднеплитчатыми массивными или тонко-, горизонтально- или прерывистослоистыми доломитами (рис. 28), содержащими в ряде случаев прослой и линзы плоскообломочных брекчий. Окраска их светло-серая, серая или темно-серая. В разрезах каратауской серии отложения рассматриваемой фации тесно связаны с фитогенными и глинисто-известковыми отложениями, а в ряде случаев - с известняками морского генезиса и, по-видимому, образуют с ними латеральные взаимопереходы. Мощность их - от 5-10 до 50-80 м. Указанная фация представлена одним генетическим типом осадков.

Образование доломитовых осадков данной фации происходило ниже базиса действия волн на значительном удалении от областей сноса, о чем свидетельствуют почти полное отсутствие в доломитах терригенной примеси и наличие тонкой горизонтальной слоистости.

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФАЦИИ В РАЗРЕЗАХ ВЕРХНЕГО РИФЕЯ

В результате детального литолого-фациального анализа установлено, что мощные терригенно-карбонатные отложения верхнего рифея Башкирского мегантиклинория являются сложным полифациальным геологическим телом, в состав которого входят континентальные, прибрежно-континентальные, прибрежно-морские, мелководно-морские и собственно морские осадки. Все перечисленные выше фации с учетом их пространственного и временного распределения в разрезах верхнего рифея можно разделить на четыре группы.

П е р в а я г р у п п а - фация аллювиально-пойменных и аллювиально-дельтовых отложений, которые приурочены к нижним горизонтам разреза верхнего рифея, и за исключением бирьянской подсвиты, нигде более не встречаются.

В т о р а я г р у п п а представлена диаметрально противоположными фациями - терригенных и хемогенных осадков удаленных зон морского бассейна. Они тяготеют к заключительной стадии развития позднерифейского бассейна седиментации и широко распространены лишь начиная с раннеинзерского времени.

К т р е т ь е й г р у п п е, по-видимому, можно отнести фации терригенных и карбонатных отложений зон открытого и полудуализированного побережья, а также фации прибрежного мелководья - МПС, МПП, МПГ и др. Они встречаются практически на всех стратиграфических уровнях, но не имеют большого распространения.

Ч е т в е р т а я г р у п п а объединяет терригенные и карбонатные комплексы подвижного мелководья морского бассейна. Почти все фации этой группы характеризуются "сквозным" распространением. Это не исключает, однако, некоторых их различий в отложениях разного возраста, отмеченных выше при характеристике конкретных фаций.

Рассматривая в целом развитие бассейна, можно заметить тенденцию к посте-

Субста	Континентальные					Литоральные и прибрежно-морские							Мелководно-морские					Морские							
	APP	APP	ADP	PPP	PRK	POI	POP	POH	PLP	MPS	MPP	MPL	MPT	MPL	MIM	MIM	MMP	MIB	MIF	MIS	MIT	MIP	MZI	MZD	
R ₃ mn						///		///						///	///				///			///	///	///	///
R ₃ in										///	///					///	///			///	///	///	///	///	///
R ₃ kt													///						///			///	///	///	
R ₃ zL ₄									///			///		///		///		///	///			///	///	///	
R ₃ zL ₃				///		///					///			///	///	///	///	///							
R ₃ zL ₂				///								///		///							///				
R ₃ zL ₁	///	///	///	///	///	///	///					///		///	///	///	///	///							

Р и с. 29. Схема распределения фаций в разрезах каратауской серии верхнего рифа Башкирского мегантиклинория

пенной смене континентальных и прибрежно-континентальных комплексов осадков прибрежно-морскими, мелководно-морскими и, наконец, собственно морскими образованиями (рис. 29). В составе бирьянской подсвиты преобладают аллювиальные отложения и комплексы осадков прибрежно-континентальных и прибрежно-дельтовых равнин, а отложения мелководно-морского генезиса играют подчиненное значение. В нугушское время формировались отложения прибрежно-континентальных равнин и мелководно-морские осадки, впервые появились терригенные осадки удаленных фаций. Песчаные комплексы лемезинского времени накапливались преимущественно в мелководно-морских и прибрежных условиях. Бедерышинское время ознаменовано дальнейшей дифференциацией ландшафтов. В это время в бассейне существовали полуизолированные зоны побережья, литоральные полосы, мелководно-морские участки и удаленные от побережья области. В катавское время обозначился первый отчетливо выраженный сдвиг в сторону мелководно-морских карбонатных фаций. Инзерское и миньярское время представляло собой, по-видимому, этап наиболее "зрелого" развития бассейна. На этом этапе преобладало накопление широкого спектра осадков прибрежного и открытого мелководья, наиболее удаленных областей морского бассейна и резко возросла площадь зон карбонатакопления.

ГЛАВА ПЯТАЯ
**ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ
ЛАТЕРАЛЬНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ
ВЕРХНЕРИФЕЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
БАШКИРСКОГО МЕГАНТИКЛИНОРИЯ**

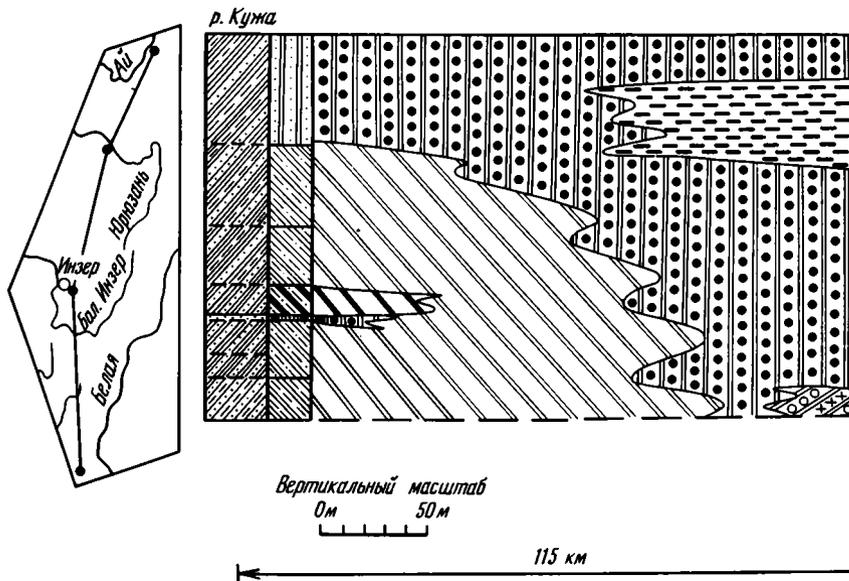
Выше показано, что терригенные и карбонатные отложения каратауской серии являются комплексом осадков различного генезиса. В целях более наглядного представления взаимоотношений описанных фаций ниже кратко рассмотрены особенности строения ряда литолого-фациальных профилей, составленных для каждой из подсвит зильмердакской свиты, катавской свиты и инзерского надгоризонта. Это тем более важно потому, что до последнего времени в литературе преобладают представления о выдержанности подразделения рифея на больших расстояниях. Методика построения фациальных профилей подробно описана в литературе [101-103 и др.]. Разрезы на профилях изображены в виде двух колонок, на левой приведены литологические типы пород, а на правой - генетические типы осадков. В тех случаях, когда для выделения генетических типов не было достаточного количества данных, а также при использовании литературных материалов на профилях показана непосредственно фациальная характеристика разрезов. В промежутках между разрезами показаны фациальные переходы и сочетания.

Бирьянский уровень. Бирьянская подсвита, как отмечалось выше, обнажена неравномерно, что в значительной мере затрудняет составление послойных разрезов и их сопоставление.

На северо-востоке мегантиклинория, у с. Пороги, верхняя часть подсвиты представлена косослоистыми песчаниками фации АРР с прослоями и пачками песчаников пляжевого генезиса. Выше обнажены пачки переслаивания алевритов и песчаников, принадлежащие к фации РРП. В среднем течении р. Юрюзань, ниже д. Екатеринбургки, наблюдаются более полные разрезы (рис. 30, см. вкл.). Основание бирьянской подсвиты здесь не вскрыто. Нижняя часть видимого разреза сложена крупно- и среднезернистыми песчаниками с прослоями и линзами конгломератов и гравелитов и отчетливо выраженной косою однонаправленной (фация АРР) или массивной слоистостью (фация МПГ). Встречаются пачки песчаников с прослоями рудных минералов (фация ПОП). Средняя часть разреза представлена массивными крупнозернистыми песчаниками и гравелитами (фация МПГ), которые выше сменяются мощным комплексом аллювиально-дельтовых и прибрежно-континентальных красноцветных песчано-алевритовых отложений. Таким образом, в направлении к внутренним зонам мегантиклинория наблюдаются появление и постепенное увеличение мощности пачек песчаников и гравелитов прибрежно-морского генезиса. С севера на юг увеличивается также мощность осадков прибрежно-континентального генезиса и уменьшается мощность пачек аллювиальных песчаников [63].

В верхнем течении р. Большой Нугуш, к западу от д. Большой Бретьак, наблюдаются самые верхние горизонты подсвиты, соответствующие, по мнению В.И. Козлова, четвертой ее толще. В отличие от описанных выше разрезов они сложены средне- и мелкозернистыми песчаниками с косою и горизонтальной слоистостью, относящимися к фации ММП. Мощность их достигает 70-100 м.

В южной части территории бирьянская подсвита имеет минимальную мощность. В бассейне р. Куша в нижней части вскрытого здесь разреза залегают среднезернистые песчаники с прослоями и пачками гравелитов, однонаправленной косою слоистостью и ритмической сортировкой кластики (фация АРР). Среди них присутству-



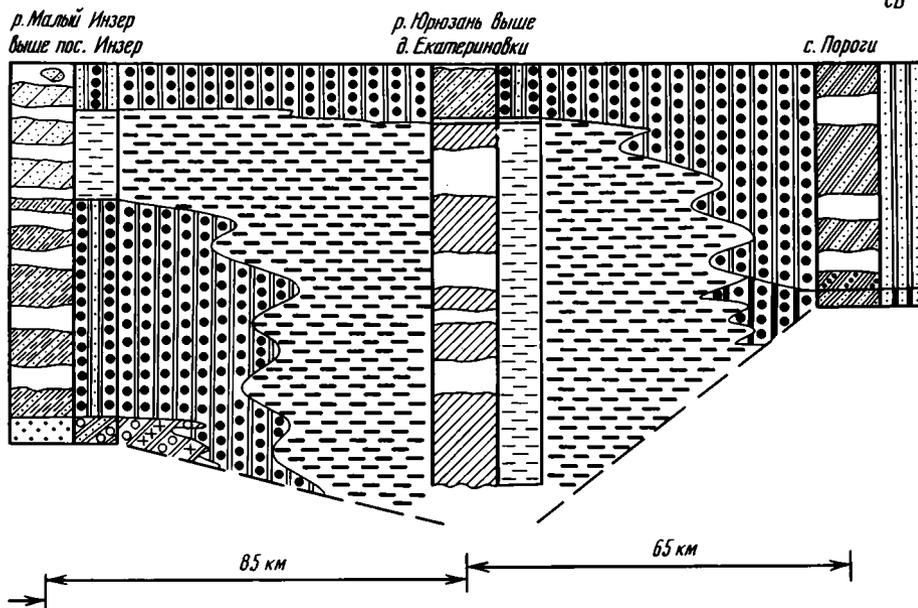
Р и с. 31. Субмеридиональный литолого-фациальный профиль отложений нугушской подсвиты зильмердакской свиты в центральной части Башкирского мегантиклинория

Условные обозначения см. на рис. 30

ют пойменные образования - мелкозернистые песчаники с тонкой горизонтальной, пологой косо волнистой и косой слоистостью. Выше наблюдается комплекс осадков подвижного и умеренно подвижного мелководья, литоральных и пляжевых зон (около 60–90 м).

В западных и северо-западных районах Башкирского мегантиклинория мощность подсвиты увеличивается до 1800–2000 м [43] преимущественно за счет третьей толщи. Меняется и фациальный облик слагающих ее пород. Наиболее отчетливо это видно на примере разрезов по р. Лемеза, в верхнем течении р. Зилим и по р. Большой Шаик. По р. Лемеза, ниже д. Искушты, наблюдаются скальные выходы песчаников и гравелитов третьей толщи бирьянской подсвиты. Они характеризуются однонаправленной среднemasштабной косой слоистостью и мелкими эрозионными врезам и промоинами (фация АРР). Мощность толщи достигает в указанном районе 1300–1500 м [68], из которых вскрыто 400–500 м [67]. Выше аллювиальные отложения перекрываются песчано-алевритовыми осадками прибрежно-континентального генезиса. В верхнем течении р. Зилим, ниже д. Карагаево, в составе третьей толщи преимущественно распространены также среднезернистые песчаники с однонаправленной косой слоистостью. Аналогичные особенности характерны и для разреза по р. Большой Шаик, ниже д. Кысык.

На восточном крыле Башкирского мегантиклинория бирьянская подсвита представлена мелко- и среднезернистыми песчаниками, сформировавшимися в условиях подвижного мелководья [62]. По сравнению с разрезами западных и центральных районов здесь из ее состава исчезают конгломераты и гравелиты, увеличивается роль



алевролитов и аргиллитов. В породах преобладает горизонтальная и мелкая ко- сая или косоволнистая слоистость. Мощность подсвита 400–600 м.

Рассматривая в целом особенности строения бирьянской подсвита, мы видим, что в западных районах мегантиклинория она почти полностью представлена кон- тинентальными отложениями. Значительная мощность подсвита при сохранении текстурно-структурных характеристик пород снизу вверх по разрезу указывает на компенсированный характер накопления осадков, происходившего в условиях быстрого и неравномерного погружения западной периферии бассейна как это пред- полагалось ранее Г.Н. Акимовой (1966 г.). В центральных районах аллювиальные комплексы сменяются прибрежно-морскими гравийно-песчаными отложениями, появ- ляются аллювиально-дельтовые образования и увеличивается мощность прибрежно- континентальных осадков. Далее на восток указанные комплексы замещаются мелко- водно-морскими песчано-алевроито-глинистыми осадками.

Приведенная краткая характеристика позволяет наметить три типа разрезов бирьянской подсвита. Западный тип характеризуется присутствием мощных пачек песчаников с однонаправленной косою слоистостью руслового типа. Мелкозерни- стые разности песчаников и алевролиты прибрежно-континентального и аллювиаль- но-дельтового генезиса имеют здесь подчиненное значение. В разрезах централь- ного типа, характерных для Инзерского синклиниория и прилежащих районов, пес- чаники аллювиального генезиса отсутствуют, замещаясь прибрежно-морскими от- ложениями. К восточному типу можно, по-видимому, отнести разрезы восточного крыла Башкирского мегантиклинория, характеризующиеся преобладанием песчани- ков мелководно-морского генезиса.

Нугушский уровень. Нугушская подсвита, так же как и бирьянская, довольно слабо обнажена. Наиболее полные разрезы подсвита известны в центральных райо- нах структуры. Анализ их строения и фациального облика пород показывает, что

нугушская подсвета испытывает в меридиональном направлении значительные изменения.

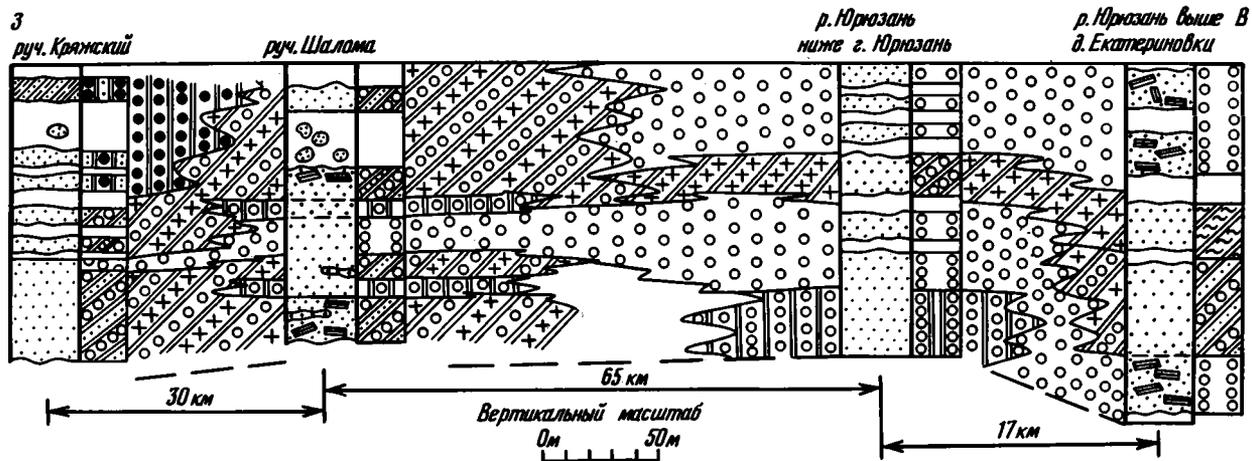
На северо-востоке она сложена пачками переслаивания песчаников, алевролитов и глинистых сланцев мелководно-морского генезиса (фашия МММ) (рис. 31). Мощность ее здесь всего около 110 м. В бассейне р. Юрюзань в составе подсветы преобладают мелкозернистые тонкослоистые или массивные алевролиты собственно морского генезиса мощностью до 170–180 м. Мелководно-морские песчано-алевролитовые отложения наблюдаются здесь в верхней части подсветы. В центральных районах мегантиклинория вновь появляются мелководно-морские комплексы (фашии МММ и ММУ), а собственно морские отложения сокращаются в мощности и присутствуют в верхней части разреза. В бассейне р. Куша нугушская подсвета представлена песчано-алевролитовыми и песчано-алевроито-глинистыми отложениями прибрежно-континентального генезиса, а мелководно-морские комплексы характерны для ее верхней части.

Таким образом, с юга на север в строении подсветы наблюдается переход от преимущественно континентальных осадков к мелководно-морским, собственно морским и вновь мелководно-морским отложениям. Мощность ее в субмеридиональном пересечении остается примерно постоянной, около 180–200 м, сокращаясь только на северо-востоке.

В юго-восточных разрезах в составе нугушской подсветы преобладают сланцы. Песчаники и алевролиты имеют здесь незначительное распространение [82], а мощность ее достигает 300 м. В западных районах мегантиклинория в ее составе преобладают песчаники и алевролиты и наблюдаются значительные вариации мощности.

Лемезинский уровень. Северо-западные разрезы лемезинской подсветы представлены песчаными и песчано-алевролитовыми осадками умеренно и малоподвижных зон морского мелководья (фашии МММ и ММУ). В разрезе по руч. Шаломе в ее составе появляются пачки песчаников литорального генезиса. Последние широко распространены восточнее, в среднем течении р. Юрюзань, где наряду с ними наблюдаются крупно- и среднезернистые песчаники подвижного и умеренно подвижного мелководья (рис. 32).

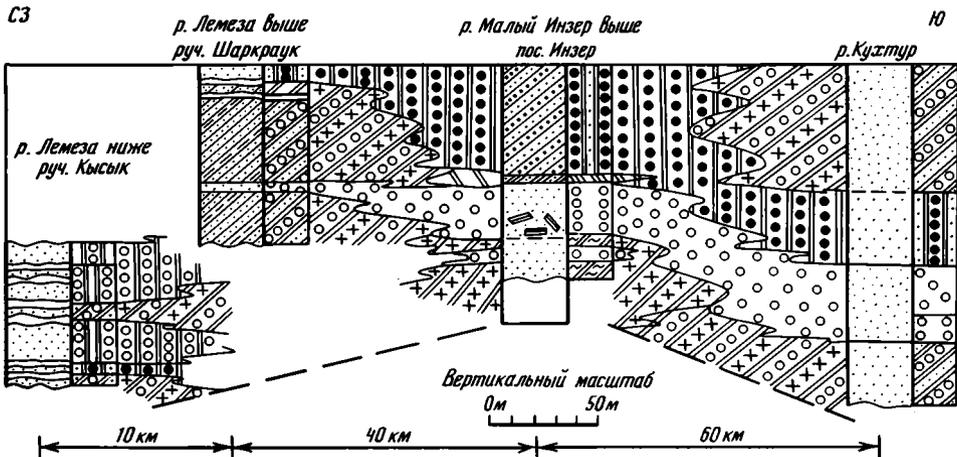
Южнее характер подсветы меняется. Почти полностью исчезают литоральные комплексы и преобладающее значение получают песчаные и песчано-алевролитовые осадки умеренно и слабоподвижного мелководья. В западных районах в ее нижней части появляются среднезернистые песчаники фашии ММБ (рис. 33) мощностью до 60–70 м. В Инзерском синклинии нижняя часть лемезинской подсветы сложена среднезернистыми песчаниками литорального генезиса и осадками подвижного мелководья. Вверх по разрезу они сменяются песчано-алевролитовыми осадками малоподвижного мелководья. На правом берегу р. Белой в строении подсветы принимают участие осадки умеренно и слабоподвижных зон бассейна, а также прибрежно-континентальные образования. В отличие от северных и центральных районов мегантиклинория разрезы лемезинского уровня в его южной части характеризуются иным распределением фашии (рис. 34). На западе, в окрестностях д. Хайбуллино, почти весь вскрытый интервал разреза (около 60 м) представлен песчаниками фашии ПОД. Восточнее, на р. Зилим, выше устья р. Малый Шишеняк, в нижней части подсветы, так же как и в бассейне р. Лемеза, наблюдаются песчаники барово-косового генезиса с разнонаправленной косою слоистостью. Выше них присутствует комплекс отложений литоральных зон, подвижных, умеренно подвижных и малоподвижных.



Р и с. 32. Литолого-фациальный профиль отложений лемезинской подсвиты зиль-мердакской свиты в северной части Башкирского мегантиклинория
Условные обозначения см. на рис. 30



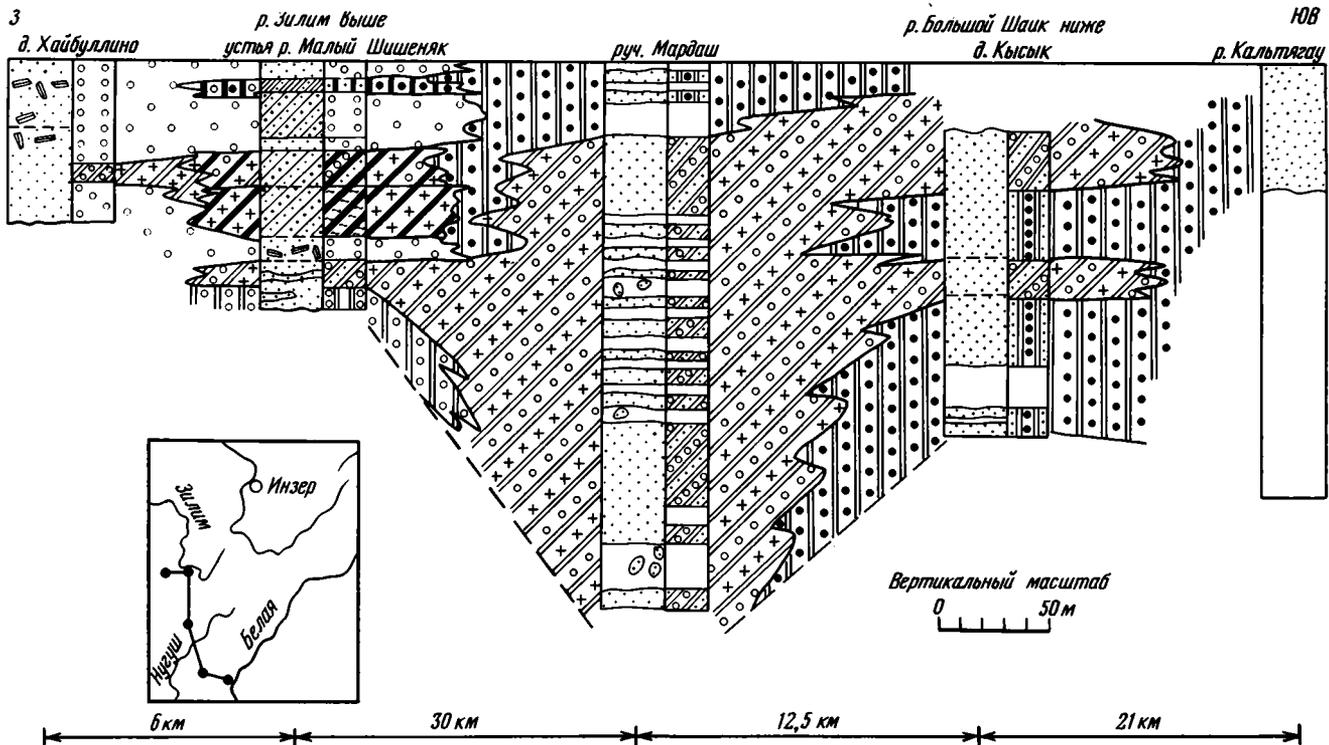
Р и с. 33. Литолого-фациальный профиль отложений лемезинской подсвиты зильмердакской свиты в центральной части Башкирского мегантиклинория
Условные обозначения см. на рис. 30



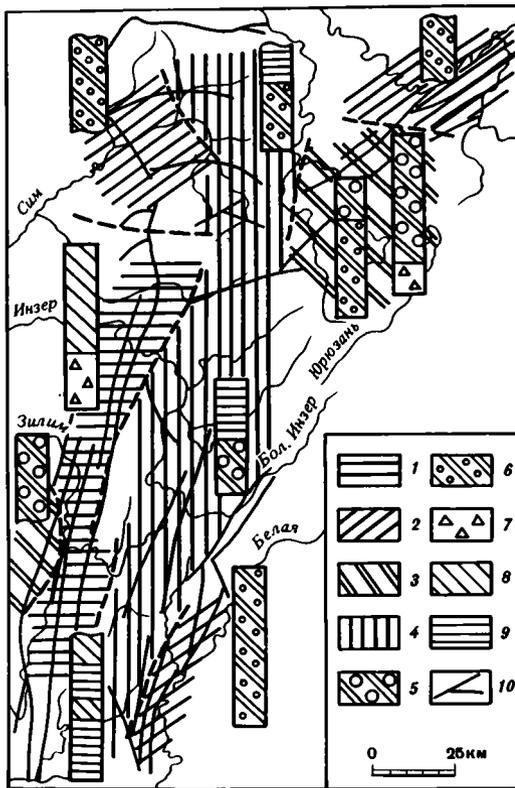
ных участков мелководья. В юго-восточном направлении указанные отложения замещаются толщей песчаников, сформировавшихся в умеренно подвижных областях морского бассейна (разрез по руч. Мардаш). Эта тенденция сохраняется и далее на юг. Максимальное развитие мелководно-морских осадков характерно для районов к югу от широты пос. Верхний Авзян.

Анализ субширотных литолого-фациальных профилей показывает, что на лемезинском уровне распределение фаций не обнаруживает отчетливой зависимости от расположенных на востоке флангов Русской платформы. Так, в северной части мегантиклинория литоральные и связанные с ними комплексы осадков подвижного мелководья тяготеют к восточным районам. На юге они встречаются, наоборот, в крайних западных разрезах. Все это вместе с данными о примерно постоянных по площади мегантиклинория гранулометрических и структурных характеристиках пород [82] позволяет предполагать, что распределение фаций на лемезинском уровне не было непосредственно связано с влиянием восточной окраины Русской платформы, а формирование осадков происходило в обширном бассейне шельфового типа, краевые зоны которого, по-видимому, находились на значительном удалении от рассматриваемой территории. Подтверждением этому, на наш взгляд, служат и данные о низкой зрелости обломочных зерен кварца в составе лемезинской подсвиты [10], поступающих, вероятно, с внутривосстайных поднятий.

Приведенный выше обзор литолого-фациальных профилей позволяет с учетом фациального облика осадков выделить четыре типа разрезов лемезинской подсвиты (рис. 35). Западный тип представлен в нижней части песчаниками барово-косового генезиса, сменяющимися выше отложениями умеренно подвижного мелководья. В разрезах северного типа преобладают осадки подвижного и умеренно подвижного мел-



Р и с. 34. Субширотный литолого-фациальный профиль, отложений лемзинской подсвиты в южной части Башкирского мегантиклинория
Условные обозначения см. на рис. 30

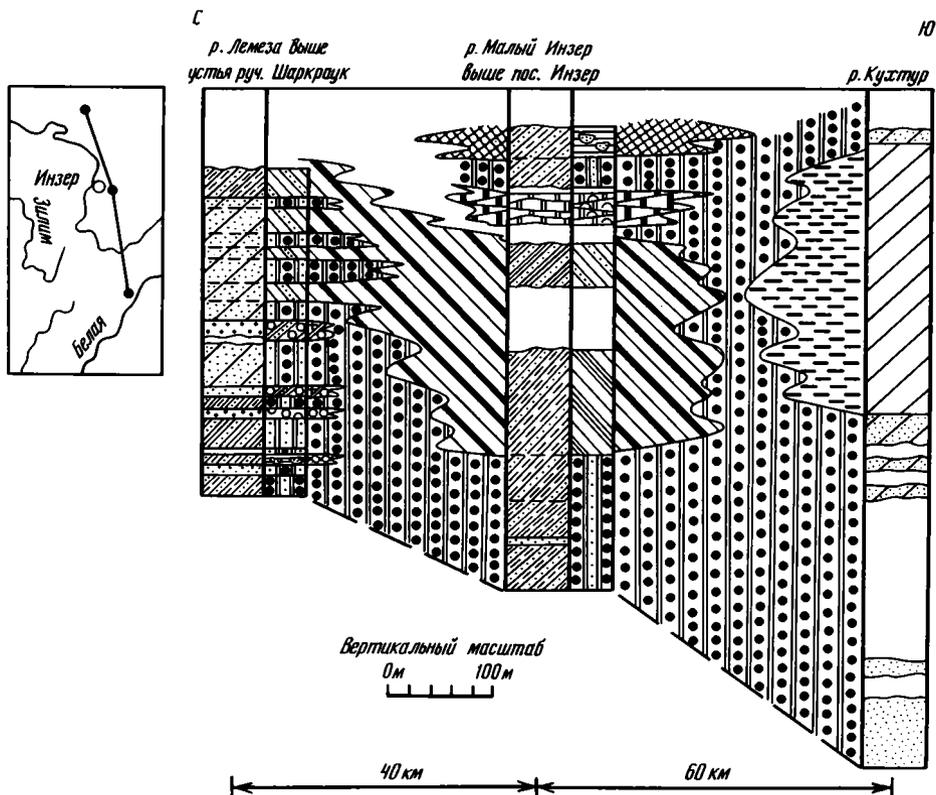


Р и с. 35. Типы разрезов лемезинской подсвиты зильмердакской свиты и их распространение в пределах Башкирского мегантиклинория

1-4 - типы разрезов: 1 - западный; 2 - северный; 3 - юрзанский; 4 - центральный; 5 - осадки преимущественно литоральных зон с подчиненными им отложениями подвижных участков бассейна; 6 - осадки подвижных и умеренно подвижных зон бассейна и литорали; 7 - барово-косовые отложения; 8 - осадки умеренно подвижного мелководья; 9 - мелководно-морские отложения малоподвижных зон бассейна; 10 - разломы

ководья в ассоциации с отложениями литоральных зон. Разрезы юрзанского (северо-восточного) типа, наблюдаемые по р. Юрзаны и в бассейне р. Зилим, у д. Хайбуллино, имеют ряд общих черт строения, но с учетом некоторых особенностей подразделяются на два подтипа. Для первого характерно присутствие в нижней части разреза отложений подвижного и умеренно подвижного мелководья и литоральных зон, а в верхней - преимущественно осадков литоральных зон. Последний комплекс широко распространен в верхней части подсвиты и в разрезах второго подтипа, тогда как в нижней части здесь развиты песчаники барово-косового генезиса. В последнем, центральном (или инзерском), типе распространены преимущественно мелководно-морские песчаные и песчано-алевроитовые осадки, а также в меньшей степени, литоральные образования.

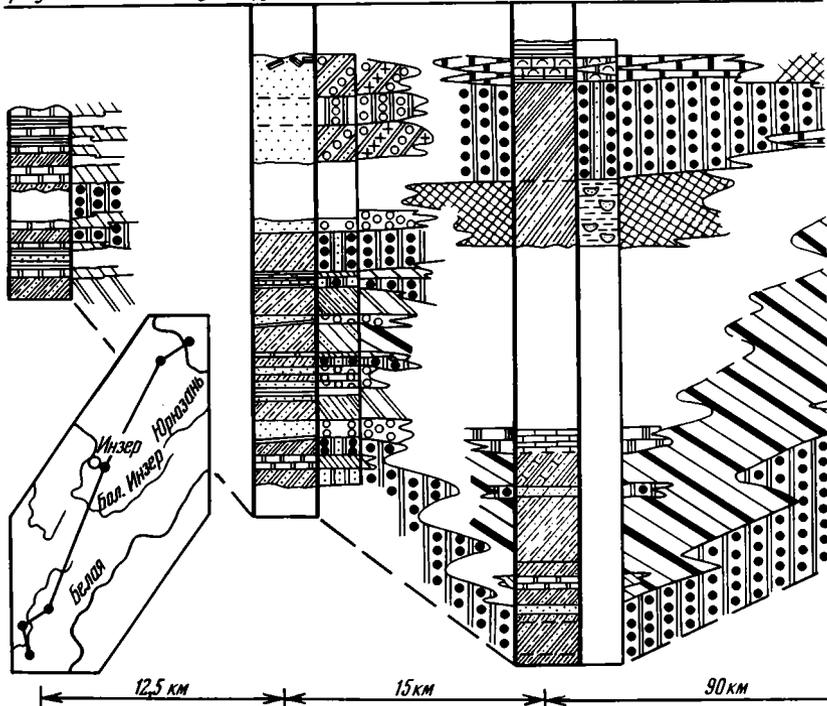
Бедерышинский уровень. В нижней части типового разреза подсвиты в районе пос. Инзер вскрываются пачки переслаивания зеленовато-серых и серых песчаников и алевролитов или песчаников, алевролитов и глинистых сланцев мелководно-морского генезиса общей мощностью около 80 м (рис. 36). На них залегают красноцветные алевролиты, песчаники и глинистые сланцы с прослоями доломитов, формировавшиеся в условиях полуизолированного побережья, мощностью около 100 м. Выше наблюдаются комковатые доломиты со строматолитоподобными образованиями и зеленоцветная толща песчаников и алевролитов мелководно-морского генезиса (фации МММ и МПТ). Юго-восточнее мощность бедерышинской подсвиты несколько воз-



Р и с. 36. Субширотный литолого-фациальный профиль отложения бедерышинской подсвиты зильмердакской свиты в центральных районах Башкирского мегантиклинория
Условные обозначения см. на рис. 30

растает. У д. Кагарманово по р. Куктур подсвита имеет двучленное строение - нижняя часть сложена мелкозернистыми массивными или неясно-, тонкослоистыми песчаниками и алевролитами (фация МММ), а верхняя - мелкозернистыми слюдястыми алевролитами (фация МУТ). Таким образом, к юго-востоку от пос. Инзер комплекс литоральных красноцветных песчано-алеврито-глинистых осадков, по-видимому, выклинивается, а в составе подсвиты появляются осадки удаленных и относительно глубоководных зон. Северо-западнее, в бассейне р. Лемеза, нижняя толща, так же как и у пос. Инзер, представлена осадками мелководно-морского генезиса. В составе средней толщи преобладают красноцветные алевролиты фации ППЛ и присутствуют пакки алевролитов (4-12 м) зеленовато-серого цвета с тонкой горизонтальной слоистостью или массивным обликом (фация МММ). Таким образом, в западном направлении наблюдается "расклинивание" литоральных осадков мелководно-морскими образованиями.

Основные закономерности распределения фациальных комплексов, установленные для северной части мегантиклинория, наблюдаются и для южного пересечения. Однако здесь имеется ряд особенностей. В разрезе по р. Калтыгау по сравнению с районом д. Кагарманово увеличивается доля терригенных осадков удаленных зон. Несколько западнее, в окрестностях д. Бикташево, почти вдвое уменьшает-

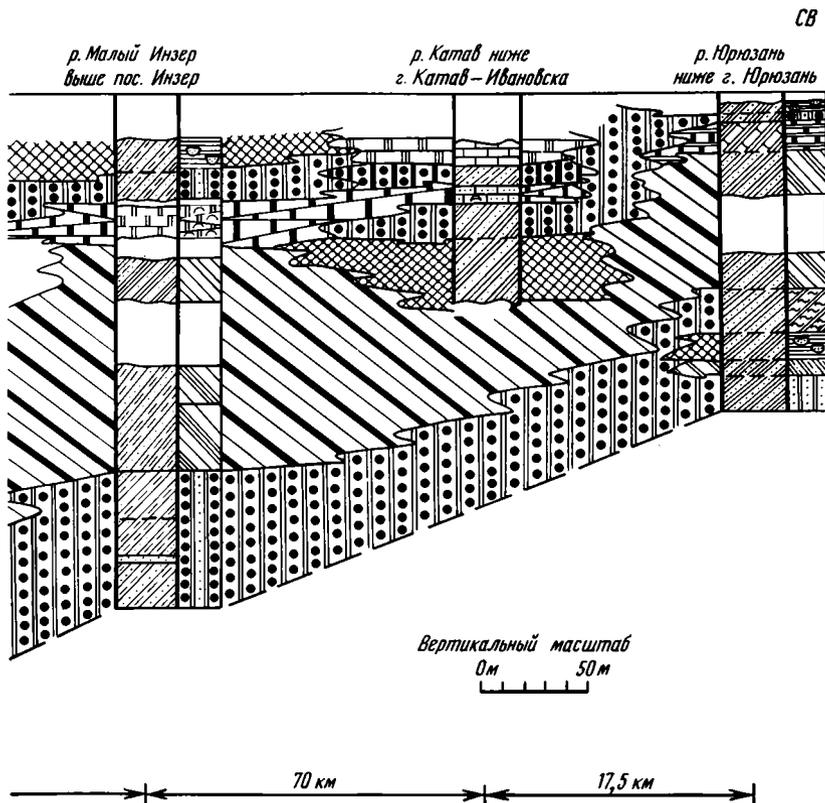


Р и с. 37. Субмеридиональный литолого-фациальный профиль отложений бедерьшинской подсвиты в центральных районах Башкирского мегантиклинория

Условные обозначения см. на рис. 30

ся мощность нижней толщи, представленной мелководно-морскими осадками спокойных зон седиментации, возрастает мощность верхней толщи, а среди красноватых глинисто-алевроитовых осадков фации полуизолированного побережья появляются маломощные пачки зеленоцветных алевролитов мелководно-морского генезиса. К северо-западу от р. Большая Нугуш мощность подсвиты сокращается до 150 м. В этом направлении мелководно-морские комплексы малоподвижных участков седиментации, характерные для нижней части подсвиты в разрезе у д. Бикташево, замещаются песчаными осадками подвижных зон бассейна. Последние, однако, не имеют широкого распространения и уже в нескольких километрах западнее и севернее вновь сменяются осадками малоподвижного мелководья. Красноцветная толща в бассейне р. Зилим, у д. Бакеево, имеет мощность около 45 м. В ее нижней части на поверхностях напластования алевролитов и глинистых сланцев наблюдаются псевдоморфозы по галиту. В 6 км западнее указанный комплекс осадков имеет мощность всего 20–25 м.

Южнее широты пос. Верхний Авзян по сравнению с центральными и северными районами в составе бедерьшинской подсвиты наблюдаются существенные изменения (рис. 37). В нижней толще начинают преобладать песчаные и песчано-алевроитовые отложения литоральных зон и прибрежно-континентальных равнин, появляются



пласты доломитов прибрежно-морского генезиса с текстурами мелких промоин, а мощность пачек переслаивания сокращается до 3-10 м. Заметно уменьшается также мощность красноцветных осадков фации ППД, а осадки малоподвижного мелководья, характерные для верхней части подсвиты в разрезах у пос. Инзер и д. Бикташево, замещаются отложениями более подвижных зон.

Рассматривая строение разрезов бедерьшинской подсвиты в целом, необходимо отметить следующее. Преимущественным распространением в ее составе пользуются мелководно-морские и морские терригенные отложения, причем последние характерны для юго-восточных разрезов. Вкрест простираения основных структур мегантиклинория терригенные осадки удаленных зон с востока на запад замещаются мелководно-морскими образованиями, а затем отложениями полуизолированного побережья. Последние представляют собой, по-видимому, громадную "линзу", подстилающуюся и перекрывающуюся мелководно-морскими терригенными и карбонатными образованиями. В западных и южных районах структуры эта "линза" постепенно замещается мелководно-морскими отложениями. В связи с этим показательны разрезы кульской свиты в Камско-Бельском прогибе, вскрытые скважины Шихан-5, Куш-Куль-100 и Кабаково-62 и являющиеся, по данным Е.М. Аксенова, С.Г. Морозова и др. [99], аналогами бедерьшинской подсвиты. В скважине Кабаково-62 верхняя подсвита кушкульской свиты, отвечающая кульской свите более северных районов, представлена темно-серыми аргиллитами и алевролитами с прослоями глауконит-кварцевых песчаников, имеющими, по-видимому, мелководно-морской генезис. Какие-либо пачки

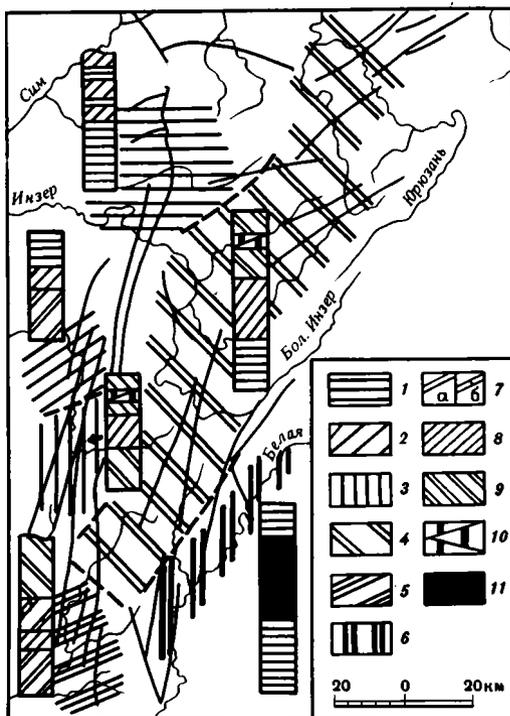
красноцветов, напоминающие комплекс осадков фации ППЛ, в скв. Кабаково-62 на этом уровне отсутствуют. К северо-западу от Каратауского структурного комплекса в разрезе скв. Куш-Куль-100 кульская свита представлена в нижней части толщей переслаивания аргиллитов, алевролитов и песчаников с прослоями доломитов, а в верхней - красноцветными алевролитами и песчаниками с подчиненными им прослоями глинистых сланцев. В окрестностях г. Стерлитамака в скв. Шихан-5 разрез кульской свиты напоминает разрезы бедерьшинской подсвиты, описанные нами в южных районах Башкирского мегантиклинория. Красноцветные комплексы отложенный полуизолированного побережья здесь также отсутствуют.

На западном склоне Южного Урала для бедерьшинской подсвиты выделяются два типа разрезов - западный и восточный [43]. Внимательно анализируя строение каждого конкретного разреза и фациальный облик слагающих их осадков, мы можем подразделить западный тип на ряд подтипов (рис. 38). Искуштинский подтип характеризуется преобладанием в нижней части мелководно-морских отложений зон спокойной седиментации, сменяющихся выше комплексом красноцветных осадков литоральных зон и подчиненных им мелководно-морских отложений. Толпаровский подтип представлен в нижней части отложениями прибрежно-континентальных равнин и полуизолированного побережья. Выше обнажены красноцветные алевролиты и песчаники с прослоями глинистых сланцев, формировавшиеся в литоральных обстановках. Верхняя часть разреза сложена алевролитами и аргиллитами мелководно-морского генезиса. Верхнезилемский подтип представлен в нижней части мелководно-морскими терригенными осадками, формировавшимися в зонах с активной динамикой водной среды. Выше они сменяются алевро-глинистыми отложениями литоральных зон и комплексом терригенных и карбонатных фитогенных образований подвижного мелководья. К верхнезилемскому близок центральный (инзерский) подтип, в строении которого также принимают участие осадки трех фациальных комплексов. Нижний представлен песчано-алевроитовыми или песчано-алевро-глинистыми отложениями малоподвижного мелководья. Выше наблюдается толща красноцветных осадков полуизолированного побережья, на которых залегают песчано-алевроитовые и фитогенные осадки подвижных зон бассейна. Разрезы подсвиты в южной части мегантиклинория отнесены нами к кужинско-галиакберовскому подтипу. Нижняя часть подсвиты представлена здесь терригенными осадками прибрежно-континентальных равнин и полуизолированного побережья, выше наблюдается маломощная пачка литоральных образований, сменяющаяся прибрежно-континентальными отложениями с прослоями доломитов, формировавшимися в прибрежной зоне бассейна.

Катавский уровень. В разрезах хр. Каратау в строении катавской свиты принимают участие красноцветные глинистые и алевро-глинистые известняки мелководно-морского генезиса, сменяющиеся выше толщей "водорослево"-слоистых известняков фации ММФ (рис. 39). Мощность их соответственно около 90 (видимая) и 60 м. В антиклинали хр. Кряж мощность струйчатых известняков достигает 120 м. Однако рядом, в разрезах у г. Миньяр, мы видим только маломощную пачку "водорослево"-слоистых известняков. Основную роль в строении разреза играют здесь красноцветные и пестроцветные глинистые известняки мелководно-морского генезиса. В нижней части наблюдаются также пачки переслаивания глинистых сланцев и известняков, принадлежащие к фации МУП. В восточном направлении струйчатая толща увеличивается в мощности. У пос. Черное Плесо мощность красноцветных известняков фации ММИ достигает 130-150 м, а "водорослево"-слоистых - около 80 м. Близкое строение имеет разрез катавской свиты и в окрестностях

Р и с. 38. Типы и подтипы разрезов бедершинской подсвиты и их расположение в пределах Башкирского мегантиклинория

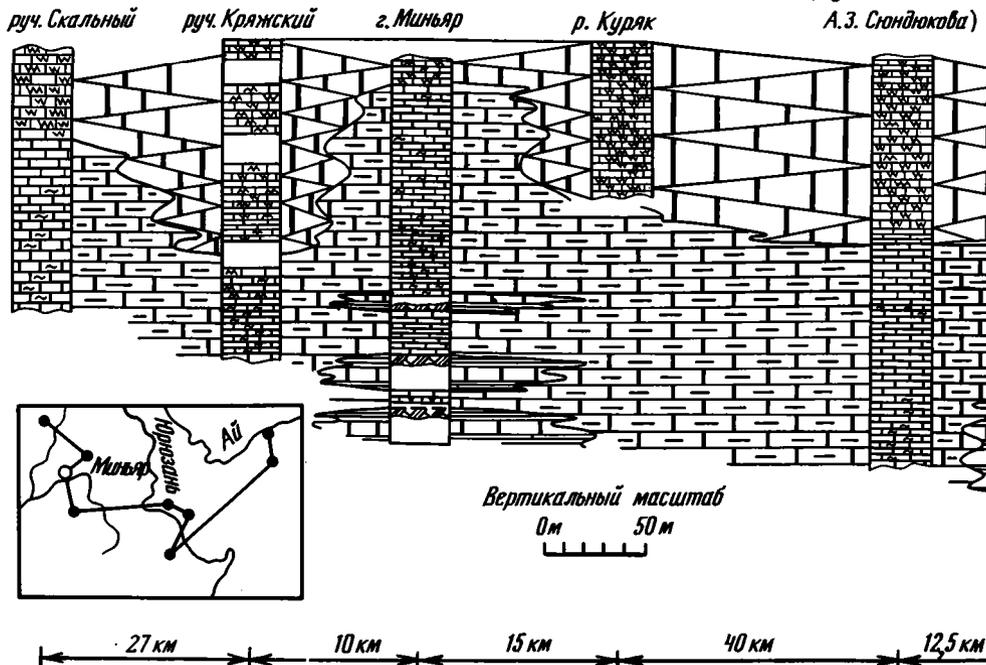
1-5 - западный тип разреза, подтипы: 1 - ишкунтинский, 2 - толпаровский, 3 - верхнезилымский, 4 - центральный, 5 - кужинско-галиакберовский; 6 - восточный тип разреза; 7 - терригенные осадки прибрежно-континентальных равнин и полуизолированного побережья (а), то же, с прослоями доломитов фации МПК (б); 8 - терригенные осадки подвижных зон бассейна; 9 - терригенные осадки литоральных зон; 10 - фитогенные отложения мелководно-морского генезиса; 11 - терригенные осадки открытых частей бассейна. Остальные условные обозначения см. на рис. 35



г. Юрзань. В районе г. Катав-Ивановск катавская свита почти полностью сложена мелководно-морскими глинистыми известняками, а "водорослево"-слоистые известняки здесь отсутствуют.

Южнее строение разрезов катавского уровня несколько меняется. В Инзерском синклинии в нижней части свиты наблюдаются строматолитовые известняки фации ММФ мощностью от 10-15 до 70-80 м (рис. 40). В западном направлении они замещаются мелководно-морскими известняками (фация ММИ), а на востоке сменяются относительно чистыми разностями, принадлежащими собственно морским образованиям. Выше строматолитовых известняков в центральных и западных районах залегают красно- и пестроцветные известняки мелководно-морского генезиса мощностью от 100 до 170 м. В восточном направлении они также замещаются относительно чистыми известняками собственно морского генезиса. Верхние горизонты свиты представлены в этом пересечении в западных районах "водорослево"-слоистыми известняками, мощность которых в разрезе по р. Басу около 150-170 м, но быстро уменьшается в восточном направлении и у деревень Ассы и Бриш не превышает 50 м. В разрезе у пос. Инаер струйчатые известняки практически отсутствуют. Аналогичные соотношения фаций характерны и для более южного пересечения, захватывающего разрезы в бассейне р. Зилим, однако мощность строматолитовых и "водорослево"-слоистых известняков в подошве и кровле свиты здесь незначительна, а основная роль в строении разрезов принадлежит известнякам фации ММИ. Западные разрезы свиты вообще характеризуются значительными вариациями мощности "водорослево"-слоистых известняков. В районе с. Кулгунино она составляет около 120 м, а севернее сокращается почти до нуля.

Общая картина распределения фаций на катавском уровне отражает их зависи-

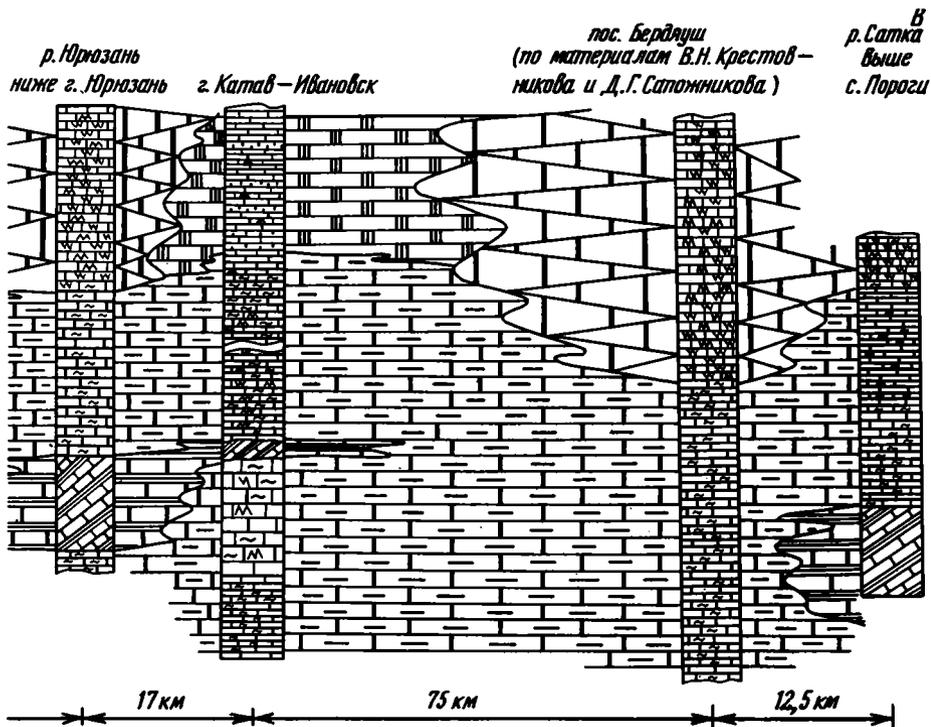


Р и с. 39. Субширотный литолого-фациальный профиль отложений катавской свиты в северной части Башкирского мегантиклинория
Условные обозначения см. на рис. 30

мость от восточной окраины Русской платформы и указывает на поступление в бассейн терригенного материала с запада и северо-запада.

Как указывалось выше, для катавской свиты выделяются два типа разрезов – западный и восточный, различающиеся мощностью, окраской и составом пород [43, 82]. Наши данные подтверждают эти представления и позволяют выделить в западном типе ряд подтипов. Западный подтип характеризуется двучленным строением свиты – внизу красноцветные глинистые известняки фации МММ, сверху "струйчатые" известняки. Близкие черты строения имеет юго-западный подтип, однако в нижней части свиты появляются пачки строматолитовых известняков и карбонатных брекчий. Центральный подтип характеризуется уменьшением мощности свиты. В ее нижней части обособляется толща строматолитовых известняков, сменяющаяся пестроцветными известняками мелководно-морского генезиса. "Водорослево"-слоистые известняки имеют здесь незначительную мощность или отсутствуют. В разрезах северного подтипа катавская свита расчленяется с определенной долей условности на три толщи. Нижняя представлена красноцветными глинистыми известняками и мергелями мелководно-морского генезиса. Здесь же наблюдаются пачки переслаивания известняков и глинистых сланцев, относящиеся к прибрежно-морским образованиям. Средняя толща сложена пестроцветными "ленточными" известняками, а верхняя – струйчатыми известняками.

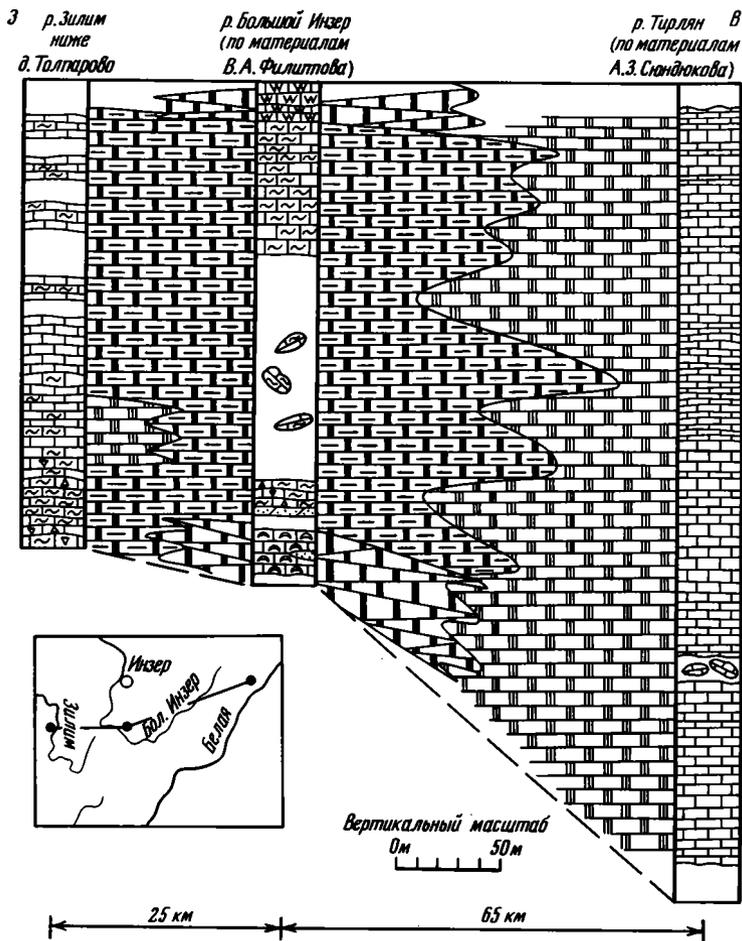
Инзерский уровень. Инзерский уровень, соответствующий одноименному надго-



ризонту, характеризуется значительной пестротой фациальных типов слагающих его осадков. Распределение их в разрезах подчиняется несколько иным закономерностям, чем на зильмердакском и катавском уровнях, что связано, по-видимому, с изменением общего палеогеографического плана бассейна осадконакопления [61].

В северо-западной части Башкирского мегантиклинория в основании инзерского уровня наблюдаются мелководно-морские терригенные отложения, сменяющиеся фитогенными карбонатными осадками. Выше присутствует еще одна терригенная толща (инзерская свита, *s. stricto*), представленная чередованием песчаников, алевролитов, глинистых сланцев и известняков, формировавшихся в условиях мало-подвижного мелководья. В юго-восточном направлении нижняя терригенная пачка (соответствующая терригенной толще подинзерских слоев) почти выклинивается и замещается известняками морского генезиса. Мощность карбонатной толщи подинзерских слоев в разрезах Каратауского комплекса значительно варьирует.

В районе г. Миньяр в составе инзерского надгоризонта выше терригенных преимущественно мелководно-морских отложений инзерской свиты (*s. stricto*) наблюдается вторая толща карбонатов, относящихся к миньской подсвите миньярской свиты и формировавшихся в удаленных участках бассейна и на сублиторали. На них залегают еще одна пачка чередования песчаников, алевролитов и глинистых сланцев с прослоями строматолитовых известняков (фация МММ). В юго-восточном направлении в строении инзерского уровня происходят существенные изменения. Резко уменьшается мощность известняков удаленных фаций в нижней части разреза и увеличивается мощность терригенных отложений в средней части рас-

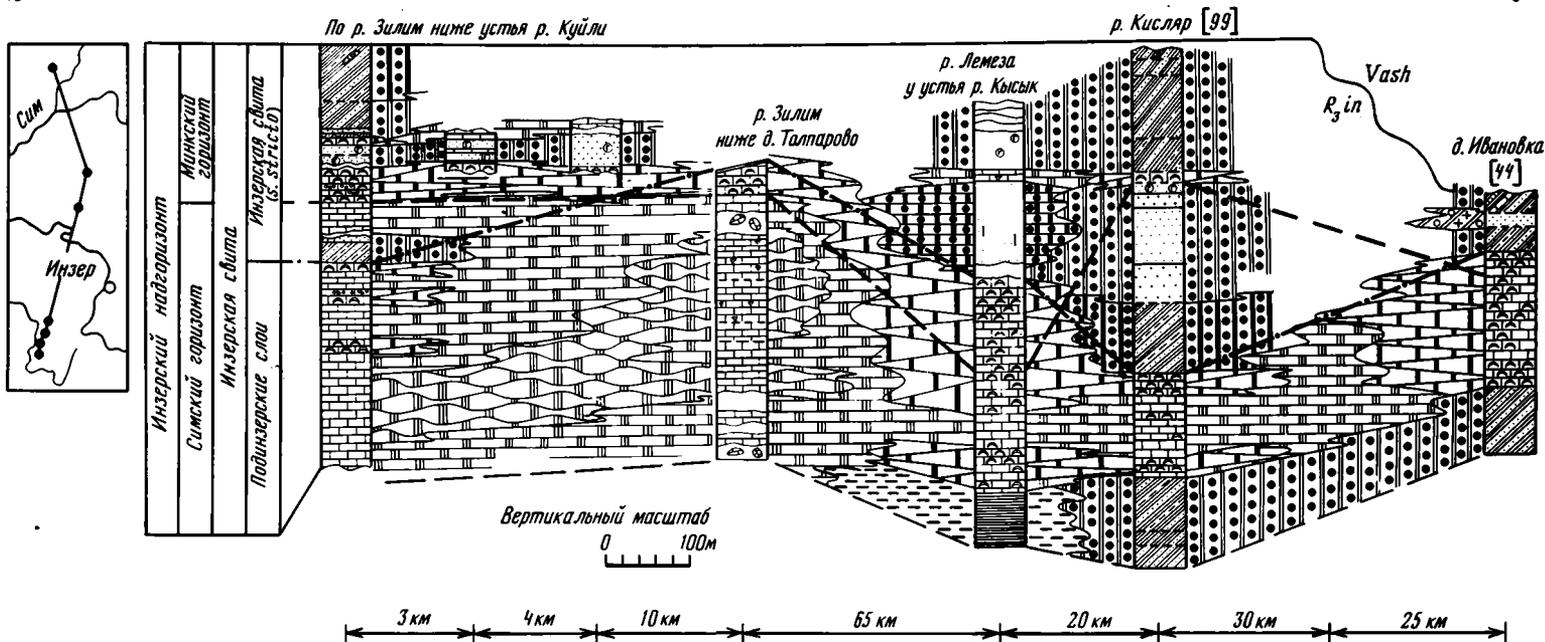


Р и с. 40. Субширотный литолого-фациальный профиль отложений катавской свиты в центральной части Башкирского мегантиклинория

Условные обозначения см. на рис. 30

смаатриваемого интервала. Наряду с отложениями спокойных участков мелководья, мощность которых увеличивается в бассейне верхнего течения р. Сим до 160–180 м, развитие получают песчано-алевритовые осадки умеренно подвижного и подвижного мелководья, а также терригенные осадки удаленных зон. Строение верхних горизонтов сохраняется близким к строению разреза у г. Миньяр, однако выше известняков подинзерских слоев появляются мелкозернистые известковистые песчаники фации ММС. Далее на восток происходит постепенное замещение мелководно-морских осадков в нижней части инзерской свиты терригенными илами удаленных зон, получающими наиболее широкое распространение в бассейне рек Катав и Юрзань и в нижнем течении р. Сатка.

Несколько южнее в составе надгоризонта преобладают мелководно-морские зелено- и пестроцветные песчано-алеврито-глинистые осадки. Наблюдающиеся в нижней части разреза в Инзерском синклинии пестроцветные известковистые алевриты фации ММС в юго-восточном направлении сменяются мелководно-морскими и



Р и с. 41. Субмеридиональный литолого-фациальный профиль отложений инзерского надгоризонта на западном крыле Башкирского мегантиклинория
Условные обозначения см. на рис. 30

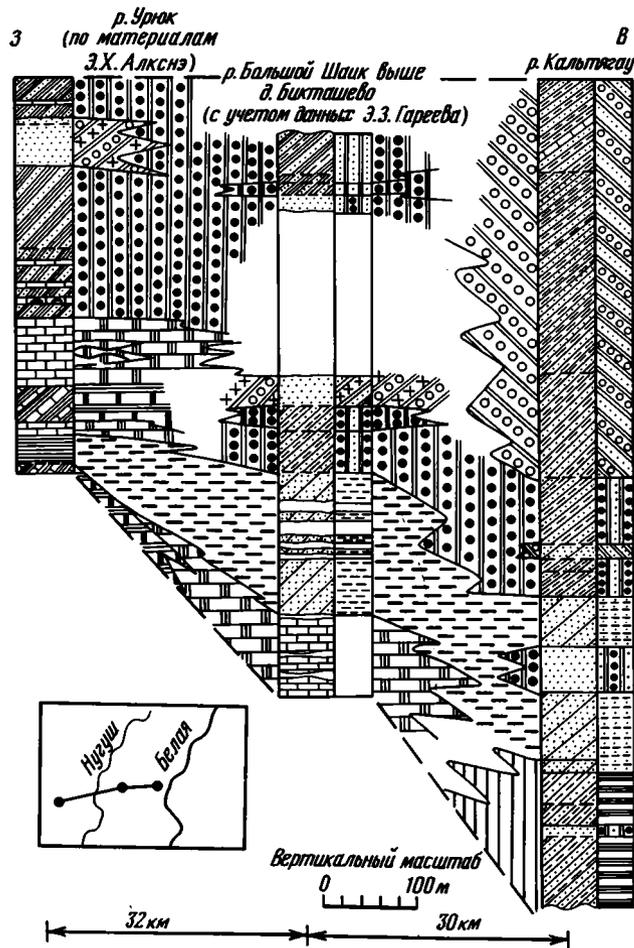
собственно морскими отложениями. В западных и северо-западных разрезах они замещаются мелководно-морскими терригенными и карбонатными образованиями морского и мелководно-морского генезиса. В этой же полосе в верхней части инзерского уровня в западных и центральных районах преобладают мелководно-морские осадки, которые сменяются на юго-востоке прибрежно-морскими песчано-алевритовыми комплексами. Мощность инзерского надгоризонта с запада на восток сокращается от 600 м в бассейне р. Икинъ до 380-400 м у устья р. Ирли.

В юго-западных разрезах инзерского уровня существенно возрастает мощность карбонатных осадков удаленных зон, которые замещают терригенные отложения, характерные для разрезов Инзерского синклинория и бассейна верхнего течения р. Нугуш. В разрезе по руч. Кужай выше известняков подинзерских слоев наблюдаются известковистые алевролиты и песчаники фации ММС, мощность которых по сравнению с разрезами в Инзерском синклинории сокращена в 4-5 раз. В более западной полосе указанные образования отсутствуют, а в нижней части инзерской свиты появляются известняки удаленных фаций и строматолитовые (рис. 41). В восточном направлении эти комплексы замещаются мощной толщей глинистых сланцев морского генезиса (разрезы в окрестностях д. Ново-Сайтово и по р. Большой Шаик), а в разрезе по р. Кургашла им, по-видимому, соответствуют песчано-алевритовые комплексы осадков прибрежного мелководья и в какой-то мере мелкозернистые алевролиты собственно-морского генезиса. В верхней части инзерского уровня в разрезе по р. Кургашла в отличие от более северных и южных районов преобладают мелководно-морские комплексы, формировавшиеся в спокойных зонах мелководья. В нижней части подинзерских слоев в разрезе у д. Культамак присутствуют известняки прибрежно-морского генезиса (фация МПК) Мощность их не превышает 60 м, но севернее, в районе д. Толпарово, достигает 180-200 м (см. рис. 41).

В южных районах мегантиклинория в отличие от более северного пересечения по рекам Икинъ - Инзер - Ирля мощность инзерского надгоризонта увеличивается с запада на восток (рис. 42). К югу от бассейна р. Зилим между известняками катавской свиты и подинзерскими слоями вновь появляются терригенные пачки. Мощность морских известковых осадков по сравнению с разрезами в бассейне р. Зилим сокращена здесь в 2-4 раза. Выше них наблюдается комплекс мелководно-морских образований, формировавшихся в спокойных по гидродинамике зонах бассейна. В восточном направлении в составе надгоризонта появляются морские терригенные комплексы, а в верхних горизонтах - прибрежно-морские песчано-алевритовые отложения.

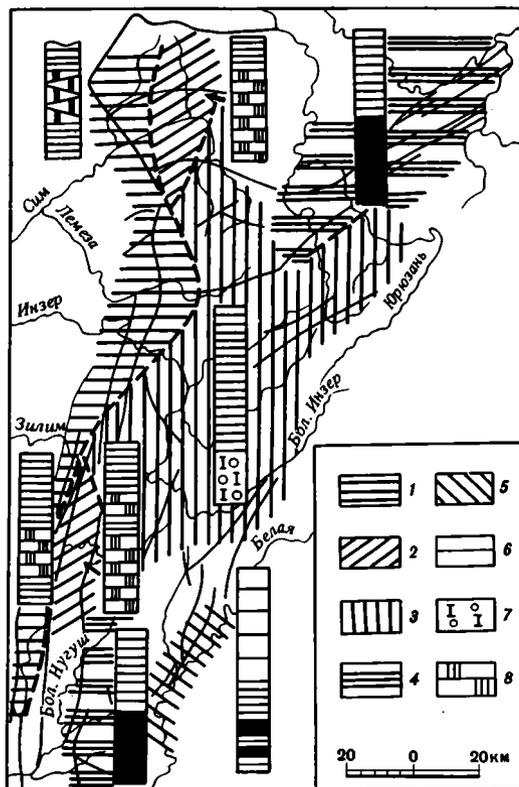
В центральных районах мегантиклинория и на правом берегу р. Белой в строении инзерского надгоризонта наблюдается субширотная зональность (рис. 43, см. вкл.).

Анализ строения инзерского надгоризонта с учетом фациального облика слагающих его пород показывает, что для него можно выделить шесть типов разрезов [61], различающихся между собой строением, набором пород, мощностью и положением в общей палеогеографической схеме бассейна (рис. 44). Первый из них, ашинско-урукский, характеризуется преобладанием мелководно-морских терригенных осадков и наличием в нижней части строматолитовых и хемогенных карбонатов. Он наблюдается в полосе самых западных выходов верхнерифейских отложений в пределах Башкирского мегантиклинория. Восточнее разрезы этого типа сменяются вторым, миньярским, характерная черта которого - присутствие двух мощных толщ известняков сублитерального, мелководно-морского и морского генезиса.



Р и с. 42. Субширотный литолого-фациальный профиль отложений инзерского надгоризонта в южной части Башкирского мегантиклинория
 Условные обозначения см. на рис. 30

Мощность терригенных мелководно-морских отложений в этом типе по сравнению с другими значительно сокращена. В кужайском типе инзерской надгоризонт имеет трехчленное строение и представлен известняками удаленных фаций, известковистыми пестроцветными алевролитами и комплексом мелководно-морских песчано-алеврито-глинистых осадков. Инзерский тип характеризуется преобладанием мелководно-морских осадков. В нижней части разрезов этого типа, развитых в пределах инзерского синклинория и северо-восточнее, обособляются пестроцветные известковистые алевролиты фации ММС мощностью до 200–250 м. Катавско-саткинский тип, развитый в бассейне рек Катав, Юрюзань и Сатка, характеризуется примерно равным соотношением мелководно-морских песчано-алеврито-глинистых и морских тонкозернистых осадков. Прибельский тип отличается от вышеописанных присутствием мощных толщ песчано-алевритовых осадков, формировавшихся, по-видимому, под воздействием приливно-отливных течений в сублиторальных обстановках.

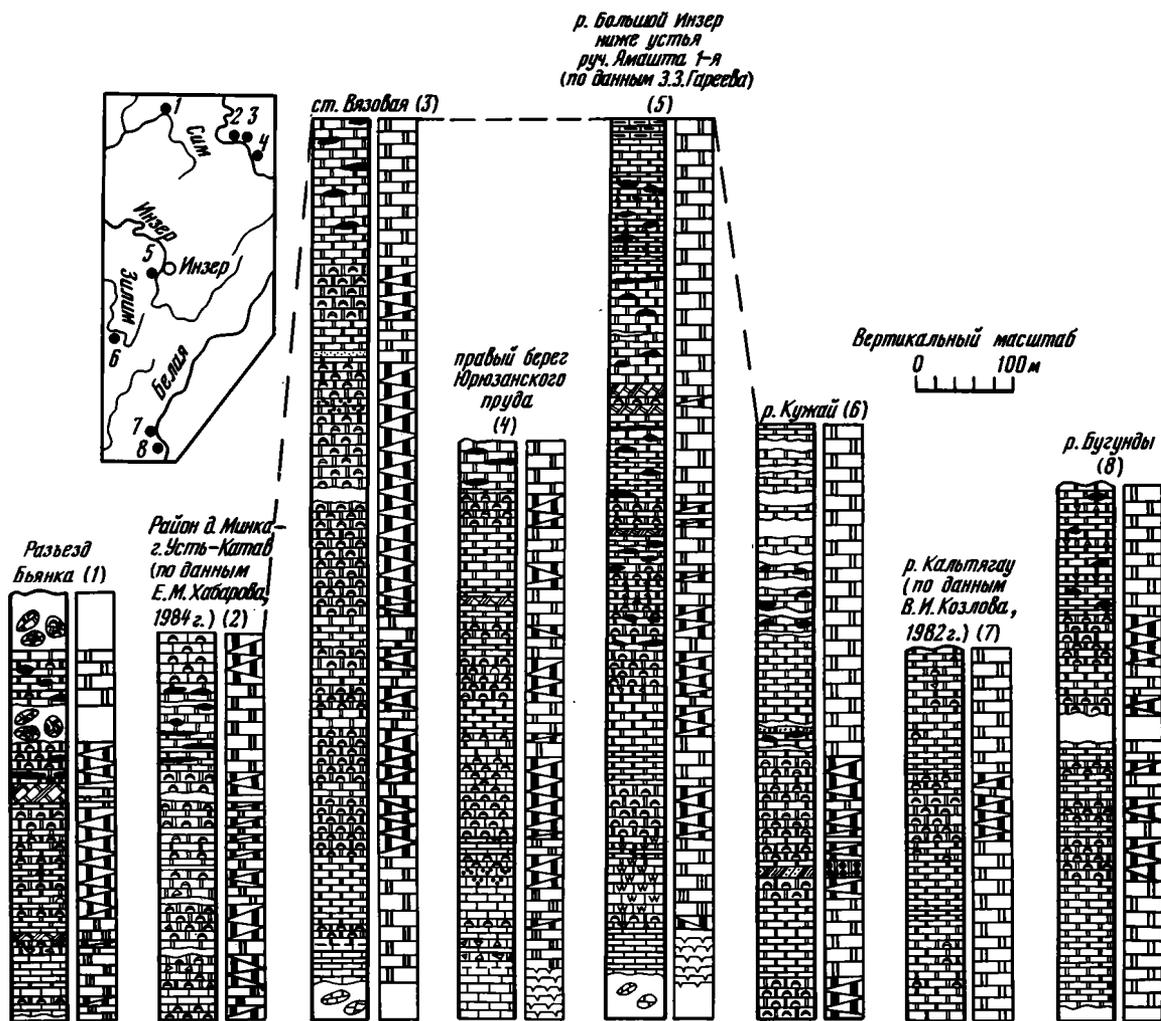


Р и с. 44. Типы разрезов инзерского надгоризонта по [61]

1-5 - типы разрезов: 1 - ашинско-уржумский, 2 - миньярский, 3 - инзерский, 4 - катавско-саткинский, 5 - прибельский; 6-8 - фациальные комплексы: 6 - песчано-алевритовые сублиторальные отложения, 7 - терригенно-карбонатные стложения мелководно-морского генезиса, 8 - карбонатные осадки удаленных зон. Остальные условные обозначения см. на рис. 35, 38

Миньярский уровень. В северной части мегантиклинория в разрезе у ст. Вязовой преобладающую роль в строении свиты играют строматолитовые доломиты (фация ММФ), приуроченные к ее средней части. Суммарная мощность их достигает почти 300 м. В западном направлении мощность строматолитовых пачек уменьшается и в окрестностях г. Миньяр не превышает 120-130 м (рис. 45). На ряде уровней здесь наблюдаются прослои плоскообломочных карбонатных брекчий, подчеркивающие, по-видимому, рифогенный характер строматолитовых построек [52]. К юго-востоку от ст. Вязовой относительно монотонно построенная толща строматолитовых доломитов также расклинивается пачками слоистых хемогенных доломитов. В окрестностях г. Юрюзань в нижней части миньярской свиты присутствует толща известняков, в которой наряду со строматолитовыми и хемогенными разностями наблюдаются известняки с трещинами усыхания и пологой косои и косо волнистой слоистостью (фация ПОК).

Разрез в центральной части мегантиклинория по р. Большой Инзер по своей мощности сопоставим с разрезами Сулеймановской антиклинали. В нижней части свиты здесь обнажены серые и светло-серые тонкослоистые известняки с обильной алеврито-глинистой примесью, мелкой косо волнистой и флазерной слоистостью, знаками ряби и трещинами усыхания (фация ПОК). Выше наблюдается чередование пачек строматолитовых доломитов и слоистых хемогенных и обломочных разностей (фация МУД). По данным И.Н. Крылова [52], строматолитовые постройки слагают рифоподобные тела мощностью 40-60 м. К западу от пос. Инзер мощность строматолитовых пачек уменьшается. Здесь преобладают массивные или слоистые средне-



и крупнозернистые доломиты серого и светло-серого цвета (фация МУД), имеющие в ряде случаев примесь алевритового материала.

В юго-восточных районах мощность миньярской свиты несколько увеличивается и достигает 600–800 м. В ее составе преобладают массивные разности доломитов, иногда содержащие примесь алевритового кварца. Строматолитовые доломиты играют подчиненную роль.

ГЛАВА ШЕСТАЯ

ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ПОЗДНЕГО РИФЕЯ ЗАПАДНОГО СКЛОНА ЮЖНОГО УРАЛА

Вопросы реконструкции обстановок накопления осадков в позднем докембрии, в частности в рифее, на протяжении длительного времени вызывают особый интерес исследователей. Представляя собой наиболее длительный в геологической истории Земли отрезок времени, докембрий характеризовался рядом специфических особенностей, непосредственно влиявших на условия седиментации. К их числу в первую очередь следует отнести отсутствие растительного покрова, что способствовало более высокому смыву кластики, и преобладание на суше однообразных, преимущественно пустынных ландшафтов. Несколько иными были климат, состав атмосферы и рельеф, определявшие основные черты седименто- и литогенеза. Неполнота геологической летописи, значительное преобразование пород и ряд других факторов также в значительной степени затуманивают первичные генетические признаки пород.

Физико-географические остоановки накопления осадков в докембрии рассматривались еще в работах И. Вальтера, А.П. Павлова и др. [111]. В последующем представления о ландшафтах и палеогеографических остоановках накопления осадков в докембрии значительно дополнились и конкретизировались. Существенный вклад внесли работы А.В. Сидоренко, Б.М. Келлера, Ю.П. Казанского, Г.Ф. Лунгерсгаузена, А.И. Анатольевой, Н.М. Чумакова и др.

А.И. Анатольева [6–8], Ю.П. Казанский [31, 32] и ряд других авторов показали, что на суше существенную роль среди различных физико-географических обстановок позднего докембрия играли пустынные ландшафты, где преобладали процессы физического выветривания, приводившие к появлению значительного количества кластики, накапливавшейся в виде мощных аллювиальных, пролювиальных и дельтовых клиньев по периферии областей размыва. В сторону моря они сменялись комплексами прибрежно-аллювиальных равнин. Таким образом, докембрийские континентальные ландшафты, так же как и современные, характеризовались формированием полифациальных комплексов отложений.

Полученные в последние годы данные показывают, что многие терригенно-карбонатные комплексы докембрия несут признаки формирования в мелководных обстановках [89–92, 108, 109]. Морские бассейны позднего докембрия, по данным [108], характеризовались наличием многочисленных отмелей, островов и пологих поднятий, окруженных периодически осушавшимися и заливавшимися участками прибрежно-континентальных равнин. Спецификой позднего докембрия и особенно рифейского времени являлось широкое развитие фитолитовых карбонатных отложений, что также было обусловлено существованием крупных мелководных бассейнов эпиконтинентального типа и устойчивостью в их пределах палеогеографических и тектонических

обстановок накопления осадков [99, 90]. По данным С.Н. Серебрякова [87, 88], основная масса рифейских строматолитов тяготеет к платформенным областям, занимая почти всю акваторию бассейна, а интервалы глубин их распределения варьировали от 0 до 150 м.

ЛАНДШАФТНЫЕ ОБСТАНОВКИ НАКОПЛЕНИЯ ОСАДКОВ
ПОЗДНЕГО РИФЕЯ В ПРЕДЕЛАХ
СОВРЕМЕННОГО БАШКИРСКОГО МЕГАНТИКЛИНОРИЯ

Приведенный выше обзор представлений об условиях образования терригенно-карбонатных комплексов каратауской серии показывает недостаточную разработанность этого вопроса и заставляет нас хотя бы кратко рассмотреть физико-географические условия формирования осадочных комплексов позднего рифея на западном склоне Южного Урала.

Комплекс методических приемов, положенный в основу анализа ландшафтов, рассмотрен в работах П.П. Тимофеева [102, 103 и др.], Л.Н. Ботвинкиной и др. [15], В.И. Копорулина [46], Ю.П. Казанского [32] и других исследователей. Под современным географическим ландшафтом понимается единая в генетическом отношении территория с однотипными рельефом, геологическим строением, климатом, характером поверхностных и подземных вод и т.д. [20]. Ископаемые ландшафты, представлявшие собой участки земной поверхности с комплексом специфических физико-географических признаков, где накапливались или разрушались те или иные осадочные образования, выделяются на основе анализа парагенетических ассоциаций отложений с учетом материалов литолого-фациальных исследований. При этом под ландшафтом понимаются участки или районы, где формировались осадки близких фаций, принадлежащих одной макрофации. Подразделением более высокого ранга является ландшафтная зона, или макроландшафт [15, 103], представляющий крупный район земной поверхности, где происходило образование, полифациальных комплексов осадков, принадлежащих к ряду макрофаций.

Анализ распределения в разрезах и по площади фаций и фациальных комплексов дает возможность перейти к рассмотрению палеогеографических особенностей накопления осадков позднего рифея на территории западного склона Южного Урала.

Результаты детального литолого-фациального изучения разрезов каратауской серии позволяют выделить пять крупных ландшафтных зон, к числу которых мы относим аллювиально-дельтовые равнины и приустьевые участки равнинных рек, низменные прибрежно-континентальные равнины и участки полуизолированного и открытого побережья, прибрежное в различной степени подвижное мелководье морского бассейна, открытое подвижное мелководье и удаленные от побережья районы морского бассейна (табл. 5).

ландшафтная зона аллювиально-дельтовых равнин и приустьевых участков рек характеризовалась, по-видимому, двумя типами ландшафтов. К первому относились районы преимущественного развития отложений разветвленных и слабо меандрирующих рек. На многорусловый характер речной сети, существовавшей в пределах данного ландшафта, указывают особенности строения косослоистых песчано-гравийных комплексов базальных горизонтов зильмердакской свиты. Небольшая роль в составе этих комплексов гравийно-галечного материала позволяет считать, что мы имеем дело с аллювием рек равнинного типа, дренировавших относительно пологие водосборы, а значительная площадь распространения косослоистых комплексов показывает, что русла рек испытывали сильную латеральную миграцию. Осо-

Т а б л и ц а 5. Классификация ландшафтов и ландшафтных зон

Макроландшафты (ландшафтные зоны)	Макрофации	Ландшафты	Фации
Аллювиально-дельтовых равнин и приустьевых участков равнинных рек	A		АРР, АПП, АДП ПОП
Прибрежно-континентальных равнин, полуизолированного и открытого побережья	ПР, ПП, ПО	Прибрежно-континентальных периодически заливавшихся и осушавшихся равнин Полуизолированного и открытого побережья, литоральных зон и сильноподвижного мелководья	ПРП, ПРК ПОЛ, ПОП, ППЛ, ММБ, ММП
Прибрежного, в различной степени подвижного мелководья морского бассейна	МП, ММ	Подвижного прибрежного мелководья с накоплением терригенных осадков Слабоподвижного прибрежного мелководья с накоплением терригенных осадков	ММБ, ММП МПС
Открытого, в различной степени подвижного мелководья морского бассейна	ММ, МУ	Подвижного прибрежного мелководья с накоплением карбонатных осадков Спокойного и умеренно подвижного мелководья с накоплением терригенных осадков Спокойного и умеренно подвижного мелководья с накоплением терригенно-хемогенных осадков	МПК, ММФ МММ, ММУ, ММС ММИ, ММФ, МУП
Удаленных от побережья районов морского бассейна	МУ, ММ	Относительно глубоководных и удаленных районов морского бассейна с накоплением терригенных осадков Относительно глубоководных и удаленных районов морского бассейна с накоплением карбонатных осадков	МУТ МУИ, МУД, МУП

бенностью аллювиальных комплексов в разрезах бирьянской подсвitys является незначительная роль пойменных отложений, что также указывает на разветвленный характер речных долин [80, 125].

В сторону морского бассейна ландшафт разветвленных и слабеандрирующих речных долин сменялся ландшафтом аллювиально-дельтовых равнин и приустьевых участков рек. Здесь в области перехода от континентальных комплексов к морским, в приустьевых зонах рек происходили падение скорости потоков, подпруживание долин осадками и формирование мощных песчано-алевритовых отложений аллювиально-дельтовых и прибрежно-континентальных равнин. С одной стороны, они, по-видимому, сочленялись с аллювиальными отложениями, при этом мощность их постепенно или резко сокращалась, а с другой - переходили в прибрежно-континентальные и мелководно-морские образования. Устойчивое накопление осадков в

пределах данного ландшафта осуществлялось преимущественно в русловых и межрусловых зонах. Последние представляли собой плоские водораздельные пространства, несколько возвышавшиеся над уровнем воды в разделявших их рукавах и протоках. В связи с незначительной несущей способностью потоков здесь происходило перемещение и накопление в основном мелкозернистых песков и алевритов. Латеральное перемещение русел и "запруживание" их громадными массами кластики приводили к образованию относительно монотонных пачек песчаников и алевритов с мелкой и, реже, среднемасштабной косою и косоволнистой слоистостью. Наряду с процессами аккумуляции в мелководных и сверхмелководных обстановках имели и периоды эрозии и осушения, приводившие к появлению в осадках многочисленных внутрiformационных микроразмылов, горизонтов с трещинами усыхания и другими признаками их субаэральной экспозиции.

В составе ландшафтной зоны низменных прибрежно-континентальных равнин полуизолированного и открытого побережья выделяется ряд более мелких единиц. Ландшафт прибрежно-континентальных, периодически заливавшихся и осушавшихся равнин характеризовался незначительными амплитудами рельефа и наличием низменных, периодически заполнявшихся водой и осушавшихся понижений. По своему облику они были близки, по-видимому, современным областям развития такыров. Периоды накопления осадков чередовались здесь с периодами осушения. Накапливавшаяся в пределах этих зон кластика характеризовалась умеренной сортировкой и незначительной степенью окатанности. Положение относительно приподнятых и опущенных участков рельефа в пределах прибрежно-континентальных равнин не оставалось постоянным. В сторону моря прибрежно-континентальные равнины сменялись мелководно-морскими и прибрежно-морскими ландшафтами.

Особыми типами ландшафтов, являвшихся составными элементами рассматриваемой ландшафтной зоны, были области развития литоральных и олигальных к ним по генезису отложений. Ландшафт полуизолированного и открытого побережья, литоральных зон и сильноподвижного мелководья характеризовался преимущественным накоплением песчаных, песчано-алевритовых и песчано-алеврито-глинистых осадков фаций ППД, ПОД, ММБ и ММП. Образование осадков происходило здесь в условиях частой смены субаэральных и субаквальных режимов седиментации. Основными элементами ландшафта, по-видимому, являлись многочисленные, незначительно возвышавшиеся над уровнем моря или расположенные несколько ниже него плоские острова, отмели, банки, валы и поднятия, разделенные периодически пересыхавшими протоками, заливами и проливами, представлявшими собой сложную, прихотливо построенную систему водоемов и эфемерных поднятий. По простиранию указанные ландшафты сменялись областями мелководно-морской седиментации.

Ландшафтная зона прибрежного мелководья морского бассейна характеризовалась развитием терригенных осадков спокойного и подвижного мелководья (фации МПШ, МПС, МПГ, МПТ), а также карбонатных прибрежных и фитогенных мелководных образований. Накопление осадков в указанной зоне в значительной мере определялось влиянием придонных течений и активной динамикой водной среды. Наиболее крупно- и грубозернистый материал накапливался в приустьевых участках бассейна (фация МПГ), тогда как более тонкий перемещался в отдаленные участки акватории. На отдельных участках бассейна существовали, по-видимому, приподнятые над дном возвышенности, где накопление осадков происходило под влиянием разнонаправленных стогно-нагонных течений. В пределах прибрежного мелководья существовали также, как указывалось выше, участки с накоплением хемогенных кар-

богатых осадков. Они располагались выше базиса действия волн, что приводило к образованию карбонатных осадков с многочисленными знаками ряби. К другому типу участков ландшафтов относились области развития фитогенных известняков и доломитов. Указанные области прибрежного мелководья, с одной стороны, сочленились с прибрежно-континентальными и континентальными зонами, а с другой - окаймлялись открытым мелководьем.

Ландшафтная зона открытого, в различной степени подвижного мелководья характеризовалась формированием широкого спектра фаций. Здесь можно выделить два типа ландшафтов. Для первого из них характерны песчано-алевроитовые и песчано-алевроито-глинистые осадки, имевшие значительное распространение по площади бассейна и связанные как с прибрежными, так и с удаленными зонами. Подавляющая часть поступавшей сюда кластики захоронялась после некоторой обработки течениями и волнениями выше базиса действия волн. Ландшафты с преобладанием хемогенных и терригенно-хемогенных осадков также, по-видимому, характеризовались пологим подводным рельефом и небольшими течениями и волнениями, перераспределявшими поступавшую с континента тонкую алевроито-глинистую взвесь. Красноцветная окраска осадков, формировавшихся в ландшафтах этого типа, указывает на незначительные глубины бассейна, имевшего хорошую аэрацию, и позволяет предполагать почти полное отсутствие сноса с континента органического вещества.

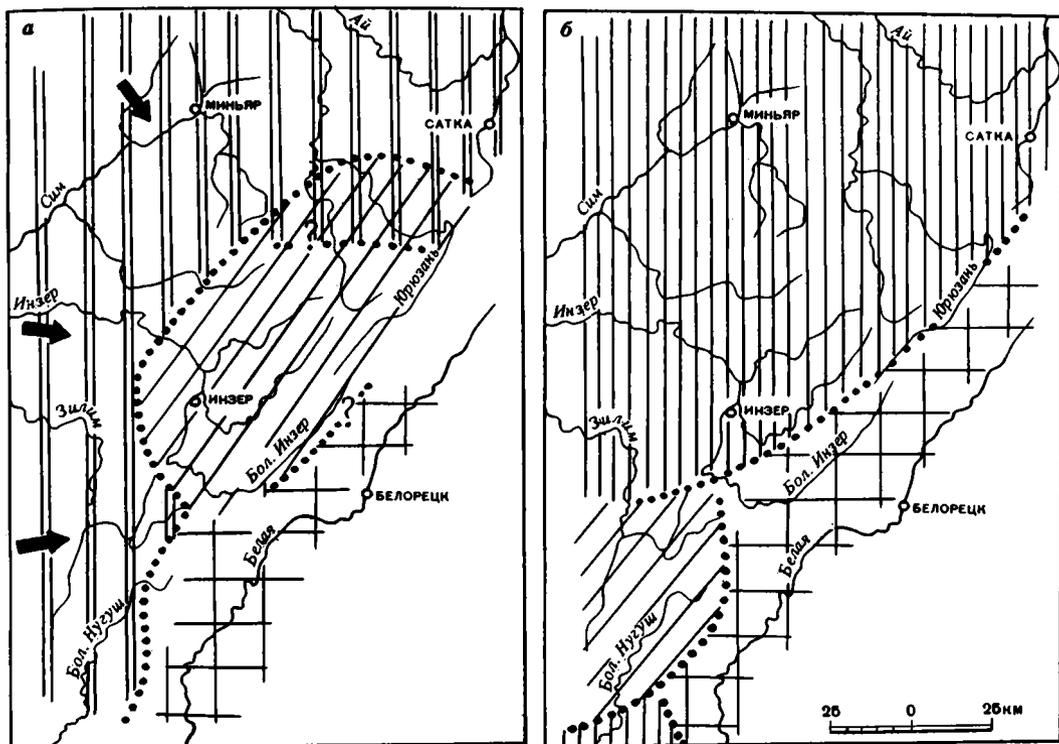
К последней ландшафтной зоне относятся удаленные от побережья районы морского бассейна. Их характерной чертой являлось накопление почти несодержащих терригенную примесь карбонатов или тонких терригенных илов. Текстурно-структурные особенности осадков этих фаций указывают на удаленность ооластей их накопления от источников сноса и значительную глубину бассейна.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ВРЕМЕНИ НАКОПЛЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ КАРАТАУСКОЙ СЕРИИ

На основе данных литолого-фациального анализа нами составлены схематические палеогеографические карты для различных интервалов позднего рифея, обзору и характеристике которых посвящен данный раздел.

В конце среднего рифея на территории современного западного склона Южного Урала формировались мелководно-морские фитогенные и хемогенные карбонатные и терригенные осадки [21]. На рубеже среднего и позднего рифея характер седиментации изменился. По-видимому, это было обусловлено тектоническими движениями как в области сноса, так и в пределах бассейна [69, 82], однако особенности перестройки не вполне ясны.

Более или менее достоверные палеогеографические реконструкции возможны, начиная с середины бирьянского времени. Как показывают проведенные нами исследования, в середине бирьянского времени (соответствующего времени накопления осадков третьей толщи бирьянской подсвиты) образование осадков в пределах современного Башкирского поднятия происходило в трех крупных ландшафтных зонах (рис. 46, а). На западе и в северных районах формировались гравийно-песчаные русловые отложения, песчаные осадки прирусловых частей пойм и песчано-алевроитовые комплексы междурусловых участков. Источниками аркозовой кластики в середине и конце бирьянского времени являлись районы, располагавшиеся к западу и северо-западу от современного Башкирского мегантиклинория и сложенные гранито-гнейсовыми и осадочно-метаморфическими комплексами фундамента Русской платформы. В центральных районах Башкирского мегантиклинория аллювиальные и аллю-



Р и с. 46. Схематические палеогеографические карты середины (а) и конца (б) бирьянского времени

1-9 - ландшафты и ландшафтные зоны: 1 - аллювиально-дельтовых равнин и приустьевых участков рек, 2 - прибрежно-континентальных равнин, полуизолированного и открытого побережья, литоральных зон и сильноподвижного мелководья, 3 - прибрежного мелководья морского бассейна, 4 - открытого подвижного мелководья, 5 - удаленных районов морской акватории с накоплением терригенных илов, 6 - мелководные области развития построек строматолитов, 7 - области формирования "водорослево"-слоистых известняков в пределах мелководной зоны, 8 - мелководно-морские ландшафты с накоплением глинисто-известковых осадков, 9 - удаленные зоны с фоновой карбонатной седиментацией; 10 - направления сноса кластики; 11 - предполагаемые направления регрессии морского бассейна; 12 - границы ландшафтов и ландшафтных зон

виально-дельтовые комплексы в составе третьей толщи замещаются гравийно-песчаными осадками подвижного прибрежного мелководья, которые далее на восток сменяются мелко- и среднезернистыми песчаниками мелководно-морского генезиса.

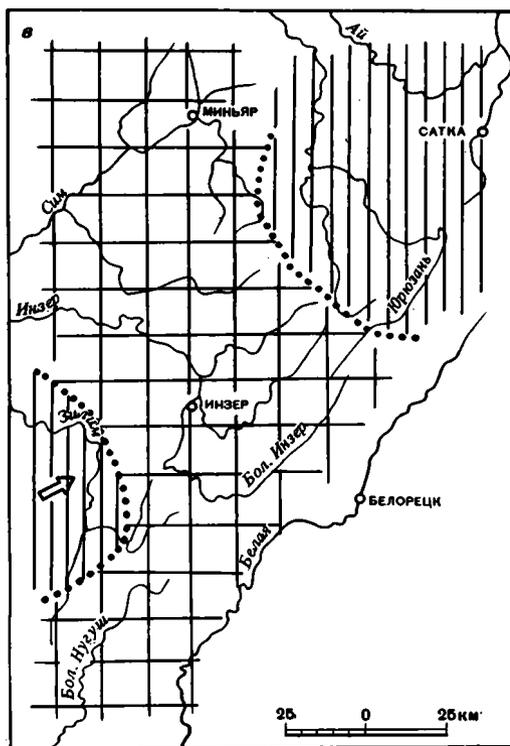
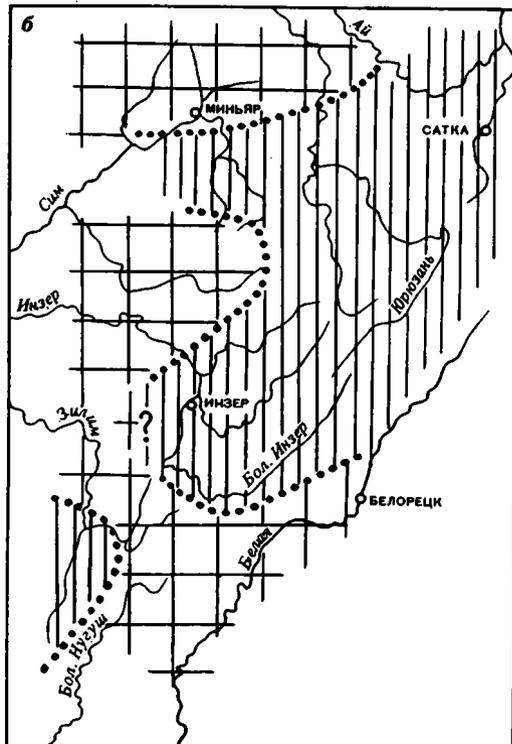
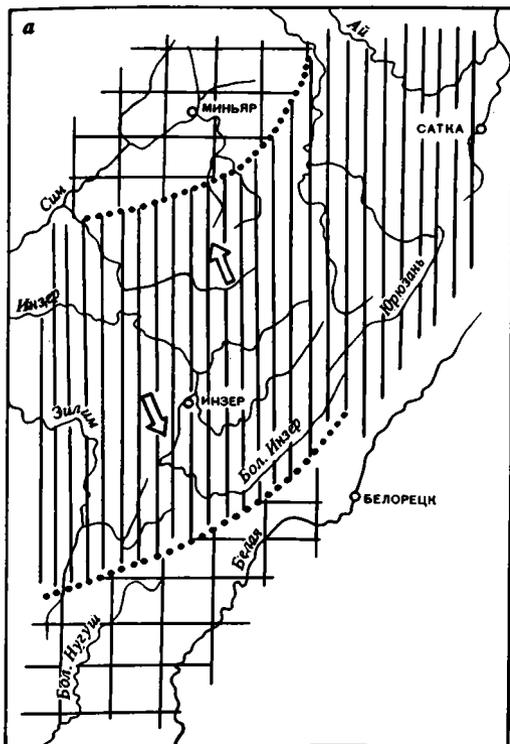
В конце бирьянского времени распределение ландшафтных зон стало несколько иным (рис. 46, б). На юго-востоке и востоке рассматриваемой территории сохранилась область открытого умеренно подвижного мелководья. В бассейне верхнего течения р. Большой Нугуш она сменялась зоной подвижного мелководья, где в условиях периодически проявлявшихся течений накапливались песчаные осадки фации ММП. На юге эта зона сочленялась с участками прибрежно-континентальных ландшафтов. Обширная область прибрежно-континентальных равнин, охватывавшая центральные и северные районы мегантиклинория, располагалась к северу от водораздела рек Большой и Малый Инзер.

Распределение терригенно-минеральных ассоциаций в бирьянское время на территории современного Башкирского мегантиклинория по сравнению с более поздними этапами развития бассейна отличалось, как уже отмечалось ранее, значительной пестротой, что было связано, по-видимому, с близким расположением источников сноса и небольшими в целом размерами бассейна седиментации.

В начале нугушского времени имело место некоторое перераспределение ландшафтных зон. На юге мегантиклинория расширилась площадь, занятая прибрежно-континентальными ландшафтами. В районе Инзерского синклинория существовала область мелководно-морской седиментации, сменявшаяся севернее зоной накопления морских терригенных илов. На северо-востоке она окаймлялась еще одной областью мелководно-морской седиментации. Изменение в положении ландшафтных зон по сравнению с концом бирьянского времени было, по-видимому, связано с ростом на юге локального поднятия, что подтверждается и значительным сокращением в этом районе мощности бирьянской подсыты [82]. К концу нугушского времени существовавшая ранее дифференциация ландшафтов постепенно исчезает и начинает преобладать накопление осадков открытого мелководья морского бассейна.

Лемезинское время ознаменовалось накоплением комплекса песчаных осадков кварцевого и полевошпат-кварцевого состава. В начале его, так же как и в конце нугушского времени, формирование их происходило в основном в мелководно-морских обстановках. Однако в бассейне появились и районы с активной и весьма активной гидродинамикой, соответствовавшие, по-видимому, приподнятым участкам дна (рис. 47,а). В начале лемезинского времени они располагались в бассейне рек Сатка и Юрзань, в среднем течении р. Лемеза и в бассейне р. Инзер. С юго-востока и севера эта область окаймлялась мелководно-морскими участками. В середине лемезинского времени на северо-востоке мегантиклинория, по-видимому, продолжалось воздымание и зона сильноподвижного мелководья сменилась областью накопления осадков литоральных зон. Существовавшая ранее подобная область в бассейне р. Лемеза исчезла (рис. 47,б). В конце лемезинского времени участки формирования песчаных осадков литоральных зон сохранились лишь на северо-востоке и западе описываемого района. Прекратила существование зона подвижного мелководья в бассейне р. Инзер, и почти на всей территории мегантиклинория накапливались осадки умеренно и слабоподвижных участков морского мелководья (рис. 47,в).

В начале бедерьшинского времени палеогеографическая ситуация на рассматриваемой территории несколько изменилась. Преимущественное распространение в это время получили мелководно-морские ландшафты (рис. 48,а), сменявшиеся на западе и юго-западе участками прибрежно-континентальных равнин. Располагавшаяся ранее в бассейне рек Катав и Юрзань область открытого побережья сменилась мелководно-морскими ландшафтами, где преобладало накопление мелкозернистых песков, алевроитов и глин. Середина бедерьшинского времени ознаменовалась значительной дифференциацией ландшафтов (рис. 48,б). Сократилась область мелководно-морской седиментации, которая протягивалась в этот момент в виде полосы северо-восточного простирания от р. Большой Нугуш до верховьев р. Большой Инзер. На юго-востоке она граничила с относительно глубоководной зоной. Обширная область полумизолированного побережья и литоральных зон располагалась в центральных, северо-западных и северо-восточных районах мегантиклинория. Размеры и характер существовавших здесь участков мелководья и суши определить трудно. Значительная мощность и устойчивая ассоциация текстурно-струк-



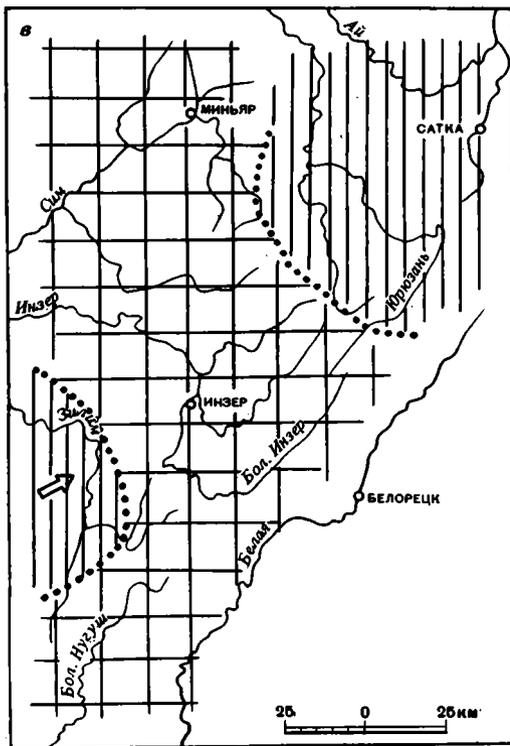
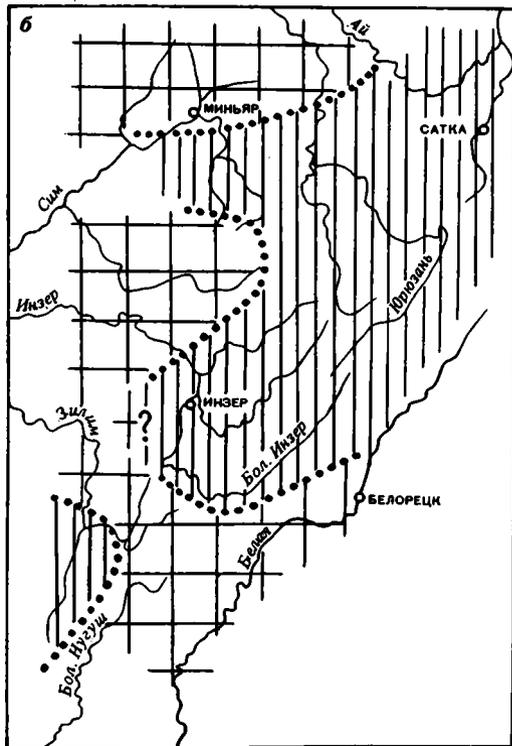
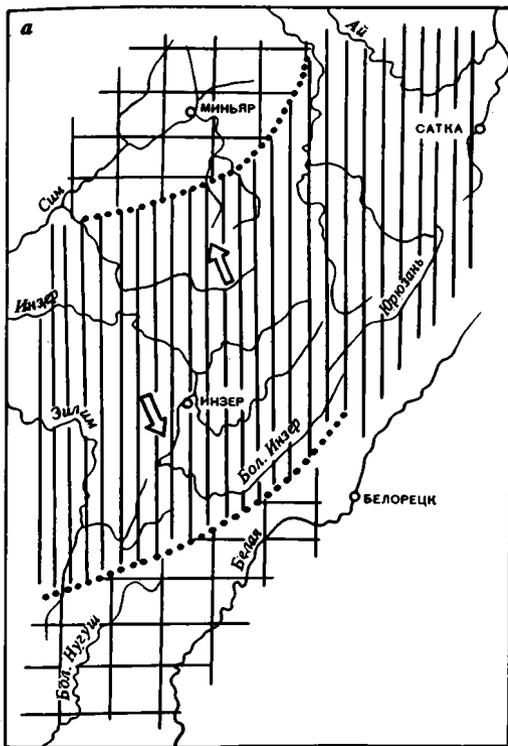
Р и с. 47. Схематические палеогеографические карты начала (а), середины (б) и конца (в) лемнигинского времени
Условные обозначения см. на рис. 46

Распределение терригенно-минеральных ассоциаций в бирьянское время на территории современного Башкирского мегантиклинория по сравнению с более поздними этапами развития бассейна отличалось, как уже отмечалось ранее, значительной пестротой, что было связано, по-видимому, с близким расположением источников сноса и небольшими в целом размерами бассейна седиментации.

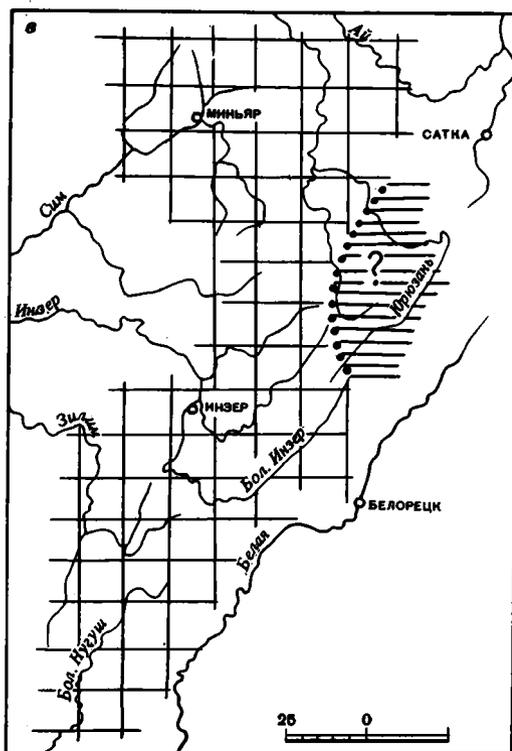
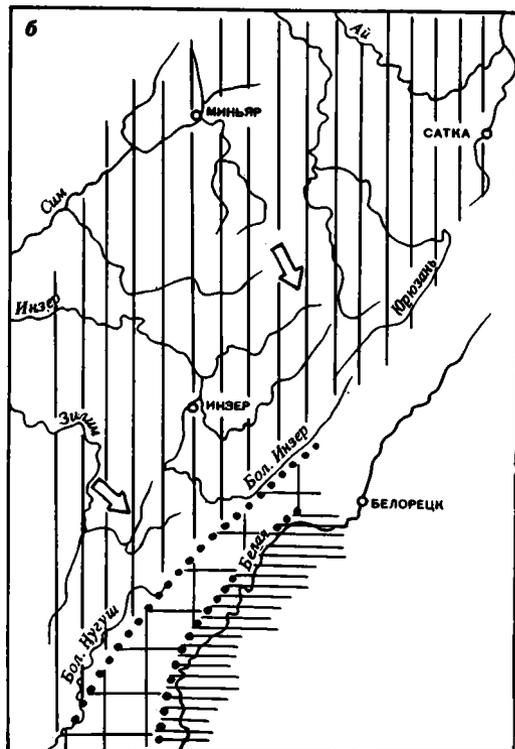
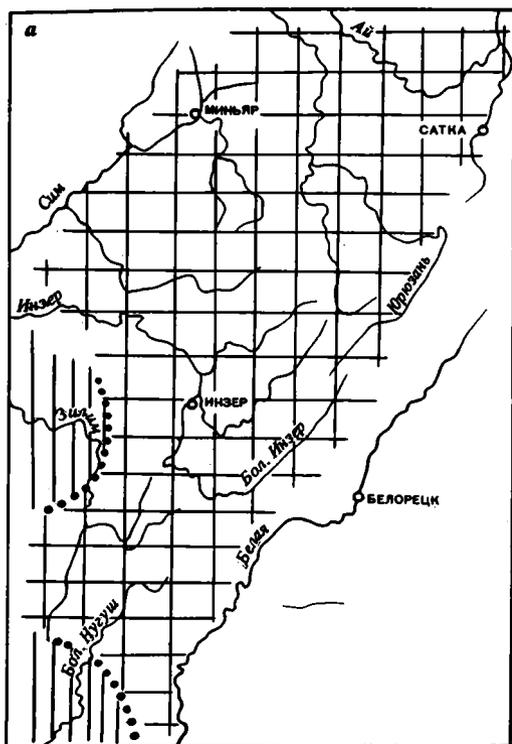
В начале нугушского времени имело место некоторое перераспределение ландшафтных зон. На юге мегантиклинория расширилась площадь, занятая прибрежно-континентальными ландшафтами. В районе Инзерского синклинория существовала область мелководно-морской седиментации, сменявшаяся севернее зоной накопления морских терригенных илов. На северо-востоке она окаймлялась еще одной областью мелководно-морской седиментации. Изменение в положении ландшафтных зон по сравнению с концом бирьянского времени было, по-видимому, связано с ростом на юге локального поднятия, что подтверждается и значительным сокращением в этом районе мощности бирьянской подсыты [82]. К концу нугушского времени существовавшая ранее дифференциация ландшафтов постепенно исчезает и начинает преобладать накопление осадков открытого мелководья морского бассейна.

Лемезинское время ознаменовалось накоплением комплекса песчаных осадков кварцевого и полевошпат-кварцевого состава. В начале его, так же как и в конце нугушского времени, формирование их происходило в основном в мелководно-морских обстановках. Однако в бассейне появились и районы с активной и весьма активной гидродинамикой, соответствовавшие, по-видимому, приподнятым участкам дна (рис. 47,а). В начале лемезинского времени они располагались в бассейне рек Сатка и Юрзань, в среднем течении р. Лемеза и в бассейне р. Инзер. С юго-востока и севера эта область окаймлялась мелководно-морскими участками. В середине лемезинского времени на северо-востоке мегантиклинория, по-видимому, продолжалось воздымание и зона сильноподвижного мелководья сменилась областью накопления осадков литоральных зон. Существовавшая ранее подобная область в бассейне р. Лемеза исчезла (рис. 47,б). В конце лемезинского времени участки формирования песчаных осадков литоральных зон сохранились лишь на северо-востоке и западе описываемого района. Прекратила существование зона подвижного мелководья в бассейне р. Инзер, и почти на всей территории мегантиклинория накапливались осадки умеренно и слабоподвижных участков морского мелководья (рис. 47,в).

В начале бедерышинского времени палеогеографическая ситуация на рассматриваемой территории несколько изменилась. Преимущественное распространение в это время получили мелководно-морские ландшафты (рис. 48,а), сменявшиеся на западе и юго-западе участками прибрежно-континентальных равнин. Располагавшаяся ранее в бассейне рек Катав и Юрзань область открытого побережья сменилась мелководно-морскими ландшафтами, где преобладало накопление мелкозернистых песков, алевроитов и глин. Середина бедерышинского времени ознаменовалась значительной дифференциацией ландшафтов (рис. 48,б). Сократилась область мелководно-морской седиментации, которая протягивалась в этот момент в виде полосы северо-восточного простирания от р. Большой Нугуш до верховьев р. Большой Инзер. На юго-востоке она граничила с относительно глубоководной зоной. Обширная область полуизолированного побережья и литоральных зон располагалась в центральных, северо-западных и северо-восточных районах мегантиклинория. Размеры и характер существовавших здесь участков мелководья и суши определить трудно. Значительная мощность и устойчивая ассоциация текстурно-струк-



Р и с. 47. Схематические палеогеографические карты начала (а), середины (б) и конца (в) ломзинского времени
Условные обозначения см. на рис. 46



Р и с. 48. Схематические палеогеографические карты начала (а), середины (б) и конца (в) бедершинского времени

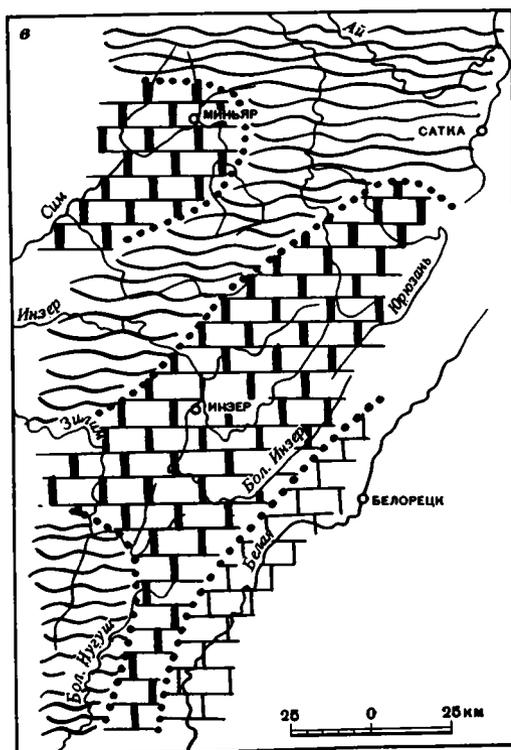
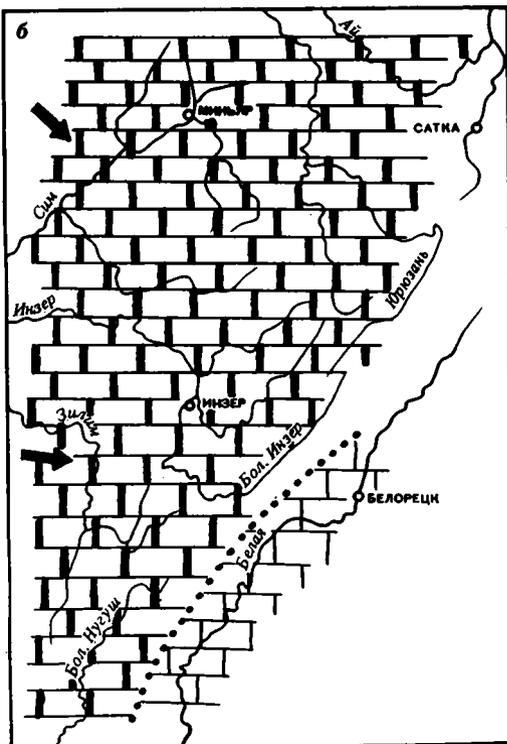
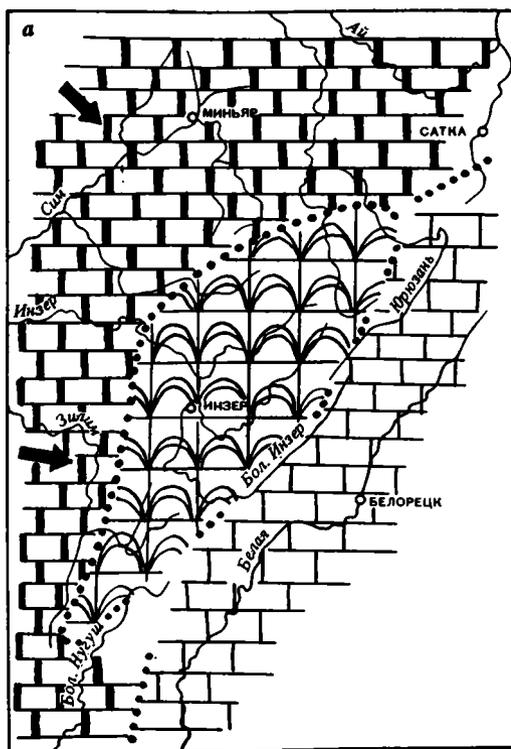
Условные обозначения см. на рис. 46

турных характеристик пород указывают как будто на обширную площадь периодически заливавшихся и осушавшихся зон. Однако наблюдающееся в западных районах структуры расклинивание комплекса литоральных осадков мелководно-морскими образованиями позволяет предполагать, что мы имеем дело скорее с крупным архипелагом низменных плоских островов, располагавшимся в центральных районах мегантиклинория и окруженным мелководно-морскими ландшафтами. Это отчетливо видно и при анализе материалов глубокого бурения в Западной Башкирии [99]. К концу бедерьшинского времени произошло новое изменение ландшафтов (рис. 48, в). Расширилась область мелководно-морской седиментации, охватившая южные, центральные и северо-западные районы мегантиклинория, а в бассейне рек Катав и Юрзань обособились участки накопления тонких терригенных и хемогенных илов, существовавшие здесь и позднее, в начале катавского времени.

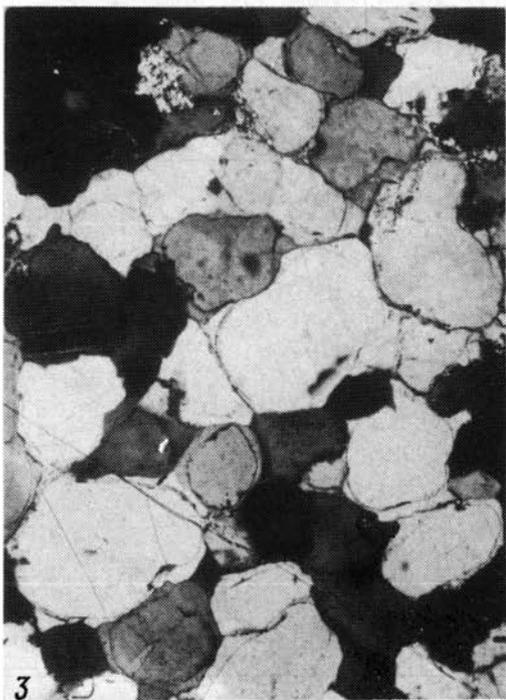
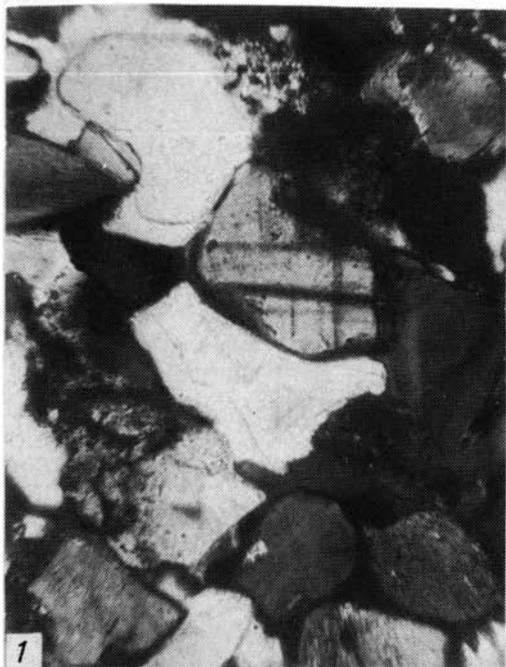
На рубеже аильмердакского и катавского времени процессы терригенной седиментации сменились разнообразными режимами карбонатонакопления. В начале катавского времени на рассматриваемой территории существовали две ландшафтные зоны (рис. 49, а). Восточная зона соответствовала удаленным от побережья районам морского бассейна. Здесь накапливались чистые, почти не содержащие терригенной примеси карбонатные осадки, а в пределах второй, западной, зоны наблюдалось несколько отличных друг от друга участков мелководно-морского ландшафта. На севере и западе накопление мелководно-морских известковистых илов сопровождалось процессами фоновой терригенной седиментации. В центральных районах структуры в это время формировались фитогенные известковые осадки. Положение их "на стыке" глинисто-известковых осадков мелководно-морского генезиса и более чистых карбонатных илов удаленных зон позволяет предполагать, что они в определенной мере играли роль барьера для тонкой терригенной взвеси, поступавшей в бассейн с запада, и препятствовали переносу ее в восточные и юго-восточные районы. Для середины катавского времени были характерны несколько иные ландшафты (рис. 49, б). В это время также существовали две ландшафтные зоны - западная, с накоплением глинисто-карбонатных пестроцветных осадков открытого, в различной степени подвижного мелководья, и восточная, где, как и в начале катавского времени, преобладали известковые осадки удаленных от побережья районов эпиконтинентального морского бассейна. Указанные зоны сохранились и в конце катавского времени (рис. 49, в), но в западной наряду с глинисто-известковистыми осадками получили развитие "водорослево"-слоистые известняки, а в юго-восточной продолжалось накопление собственно морских карбонатных осадков.

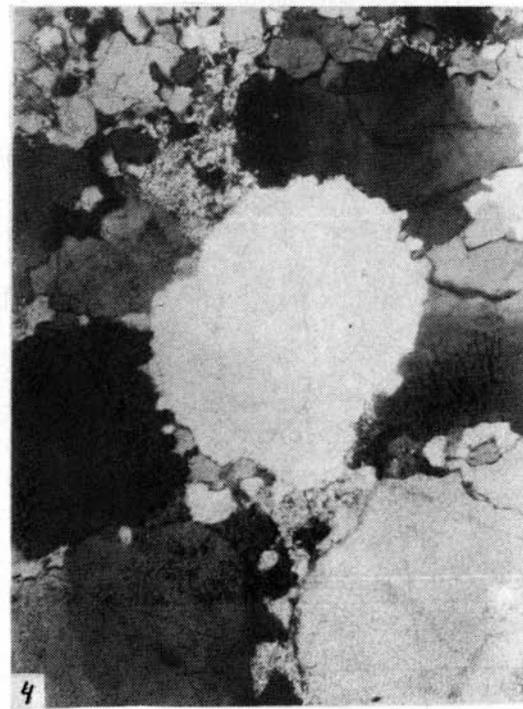
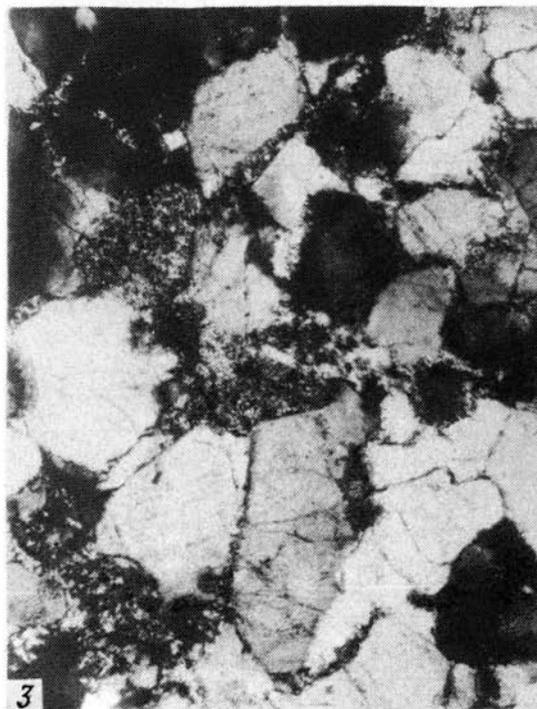
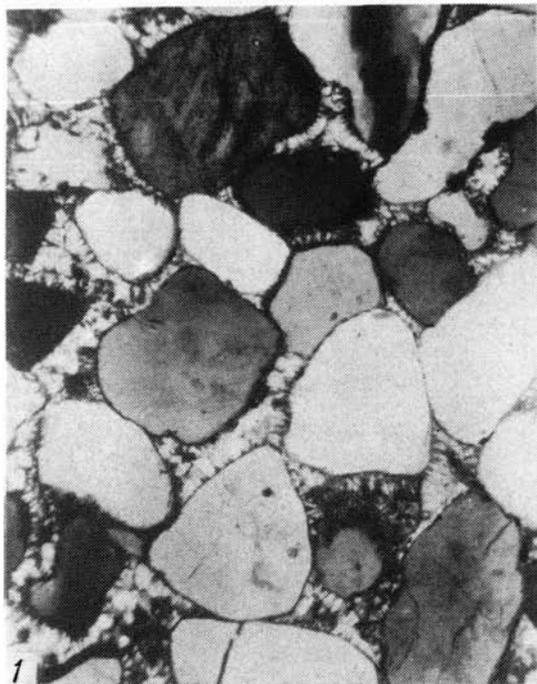
Наибольшей пестротой ландшафтов характеризовалось инаерское время. По-видимому, на рубеже катавского и инаерского времени произошла перестройка общего палеогеографического плана бассейна [60]. Начиная с этого момента, влияние восточных флангов Русской платформы на распределение ландшафтов в пределах рассматриваемой территории почти перестает ощущаться, впервые появляются мощные и выдержанные по латерали и вертикали комплексы морских терригенных и карбонатных осадков и, вероятно, восточные источники сноса.

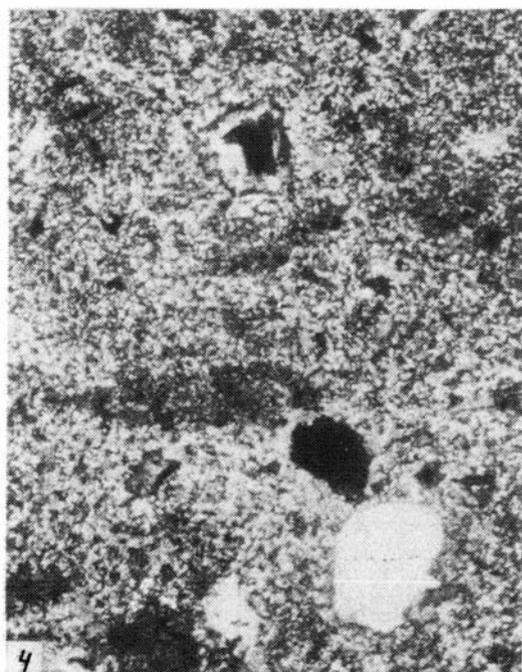
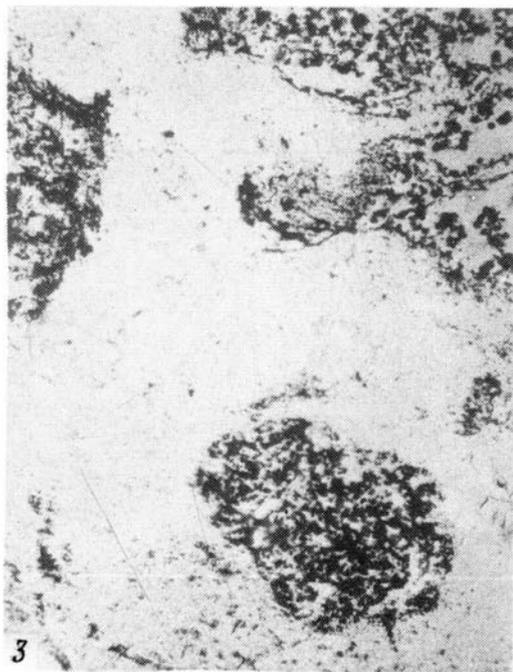
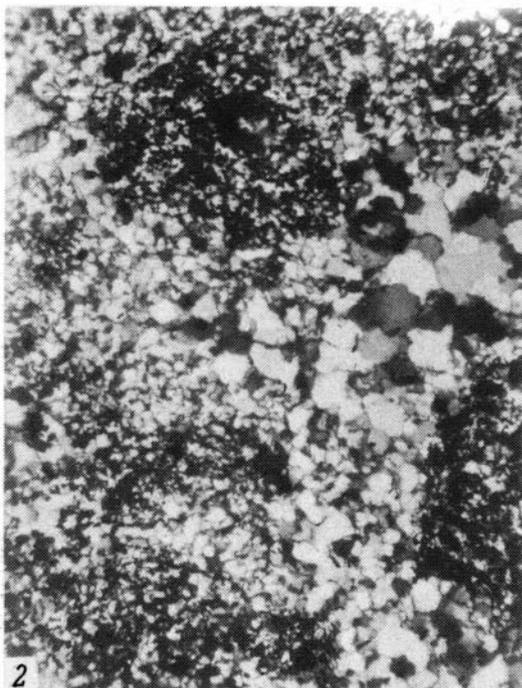
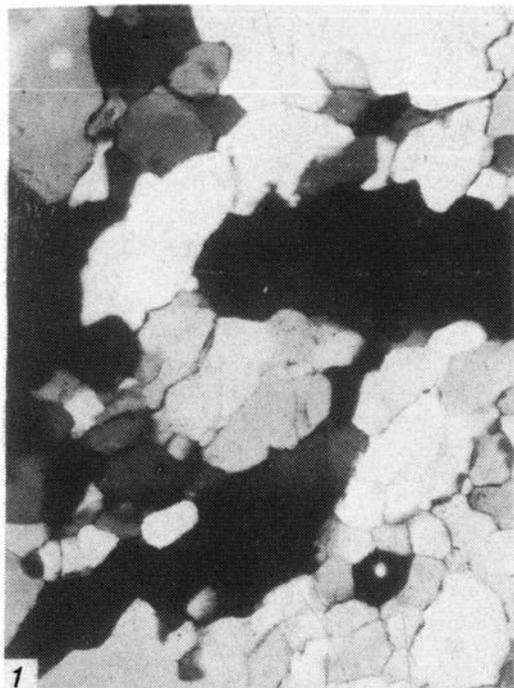
В начале раннеинаерского времени, отвечающего времени накопления отложений нижней части симского горизонта, на северо-востоке, в южных и юго-западных районах мегантиклинория появились области развития тонких терригенных и карбонатных осадков, разделенные зоной накопления мелководно-морских образований (рис. 50, а). Относительно мелководные участки бассейна, находившиеся

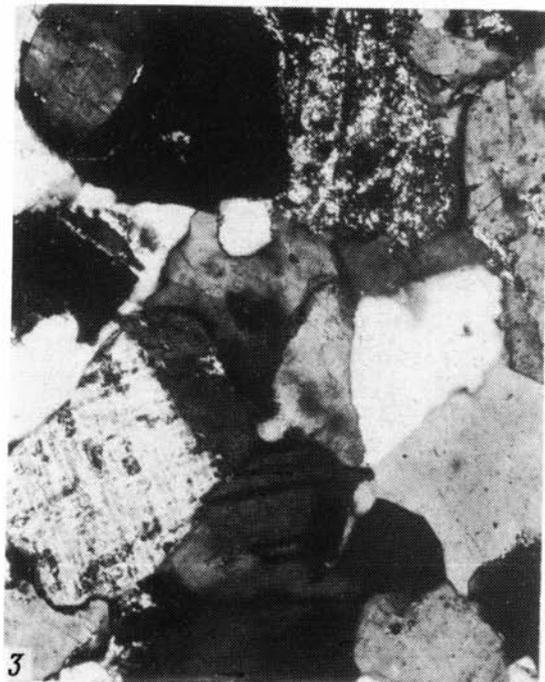
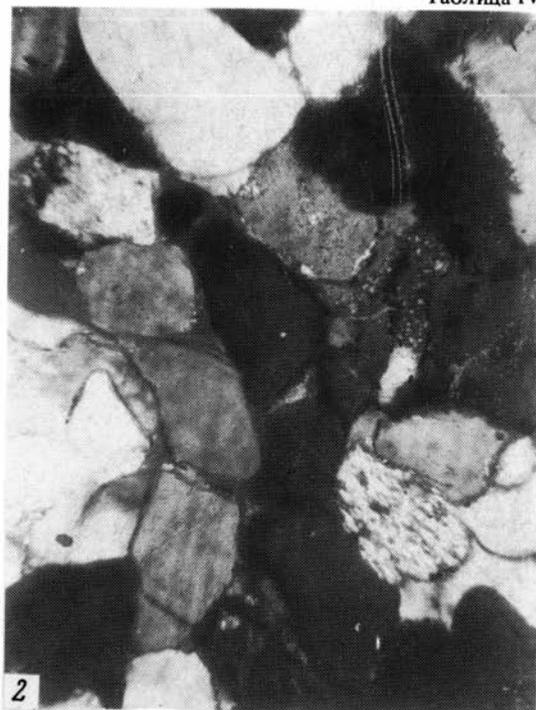
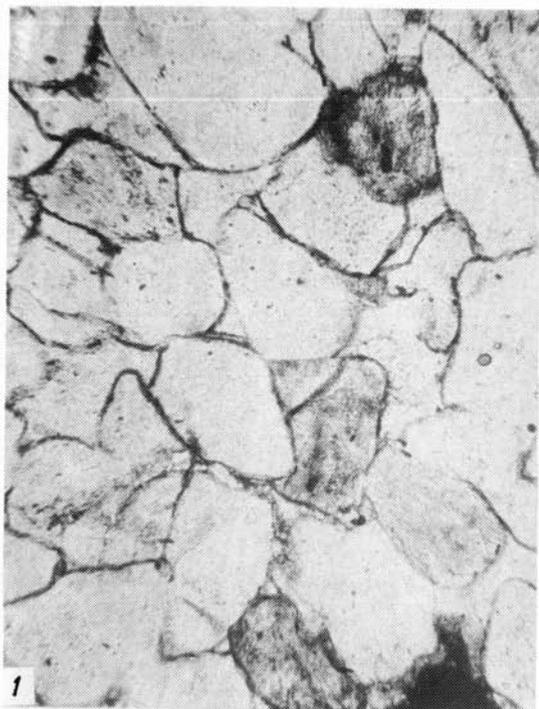


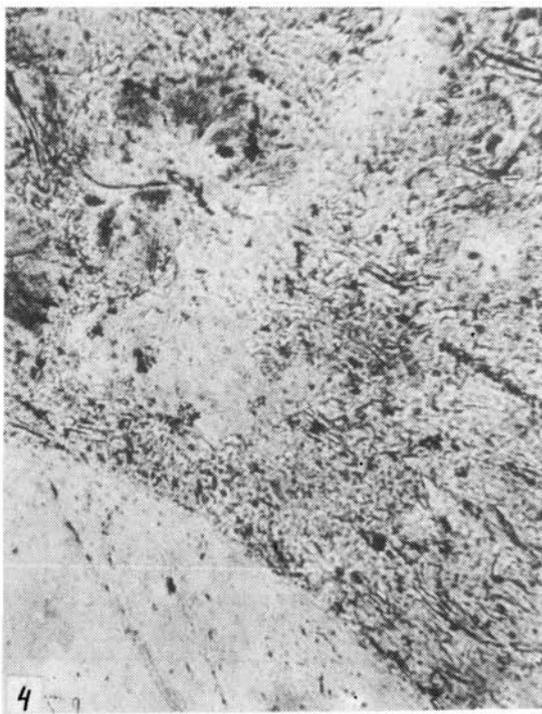
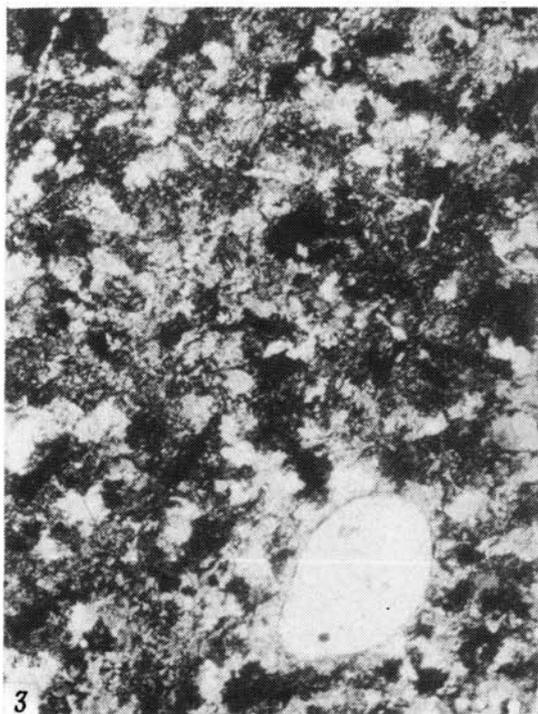
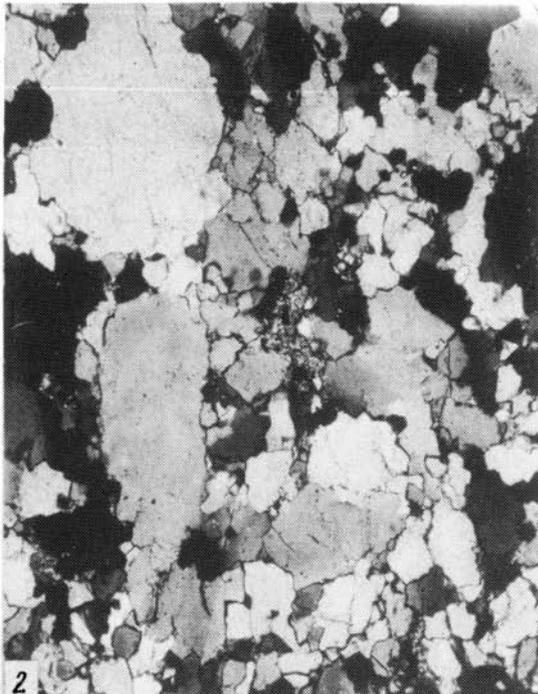
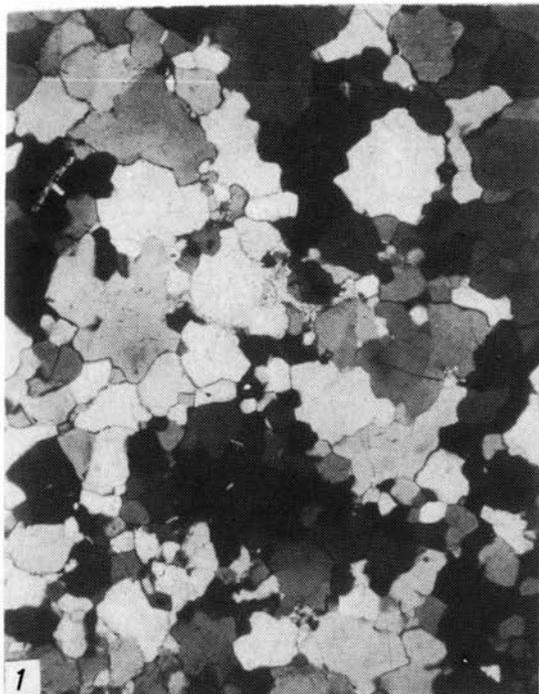
Р и с. 49. Схематические палеогеографические карты начала (а), середины (б) и конца (в) катавского времени. Условные обозначения см. на рис. 46

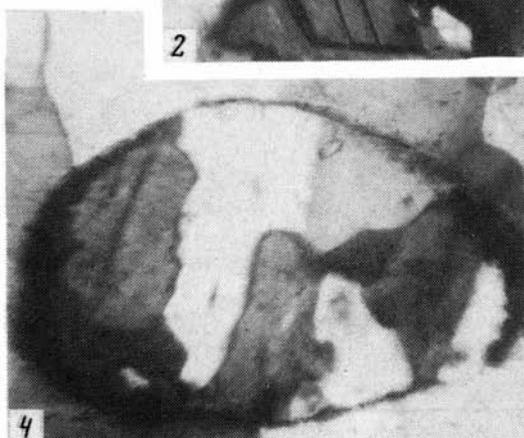
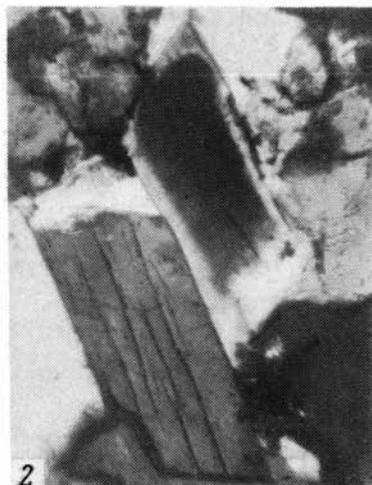
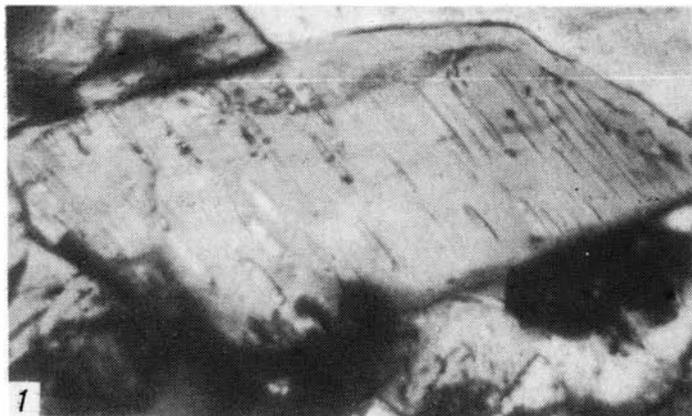


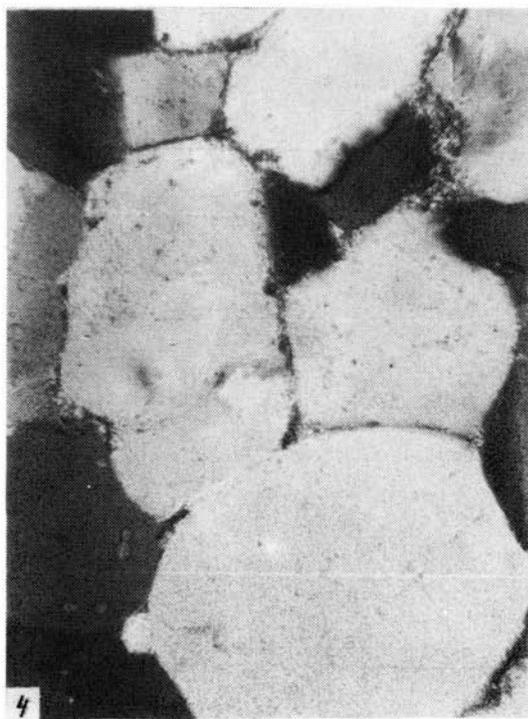
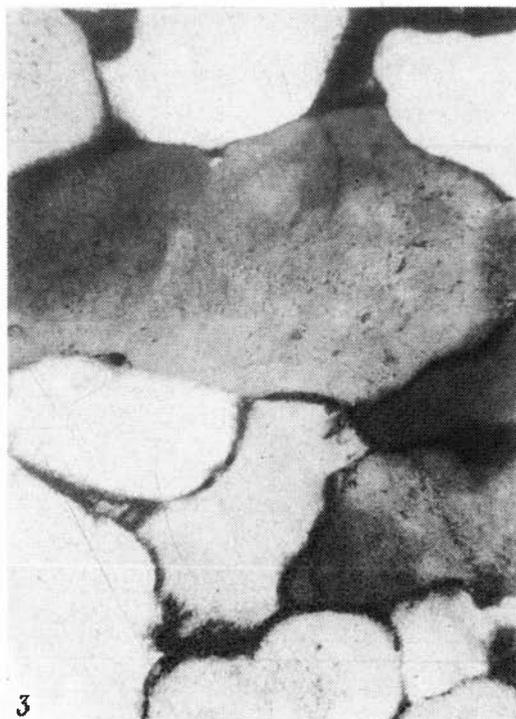
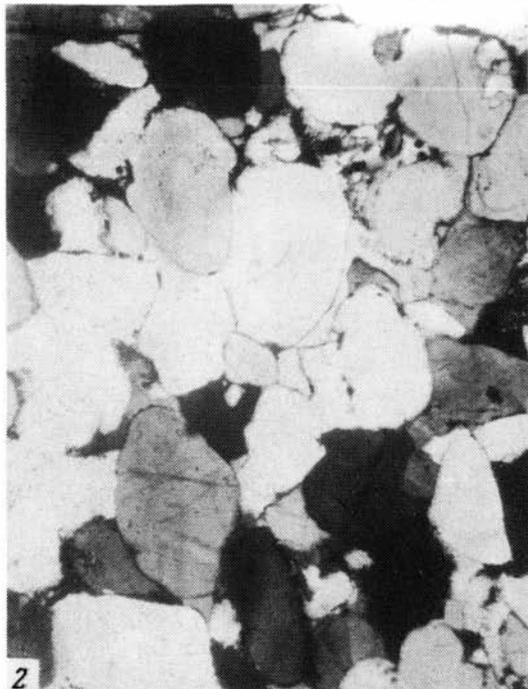
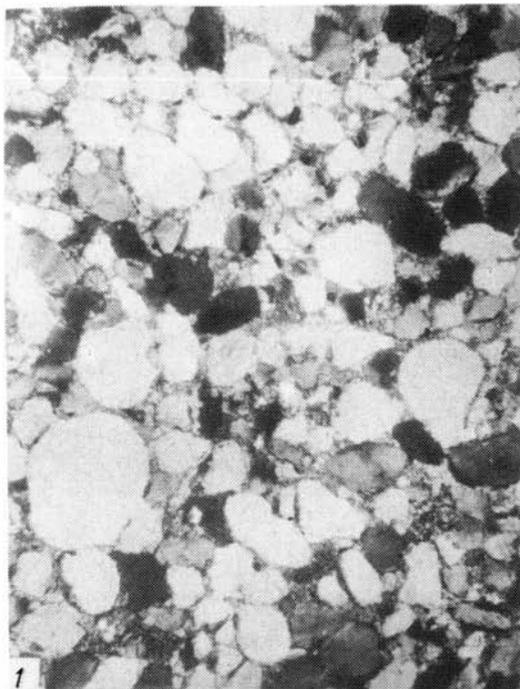


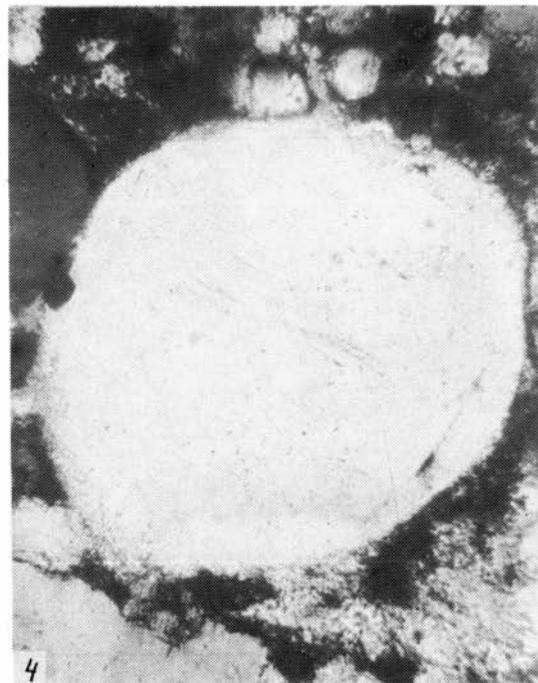
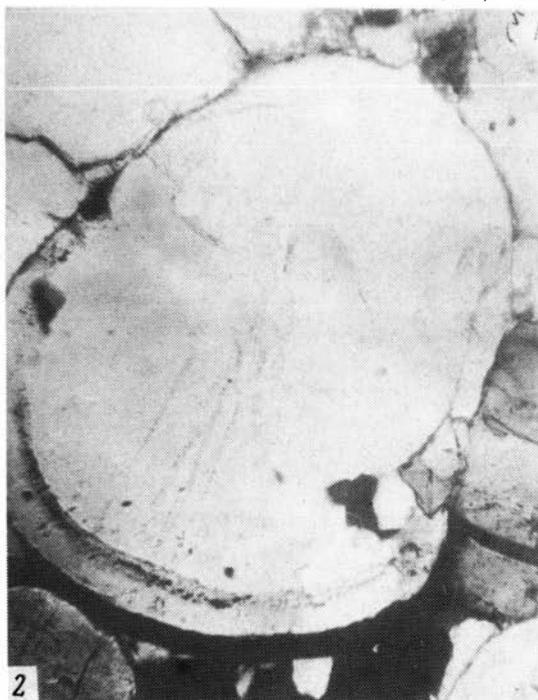


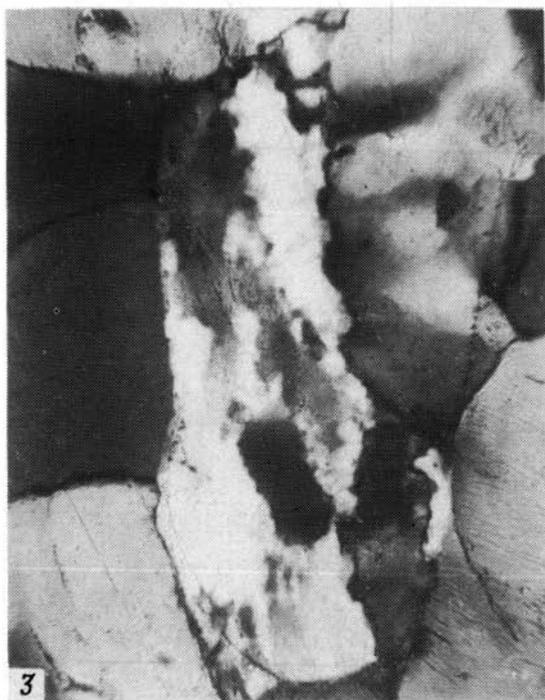
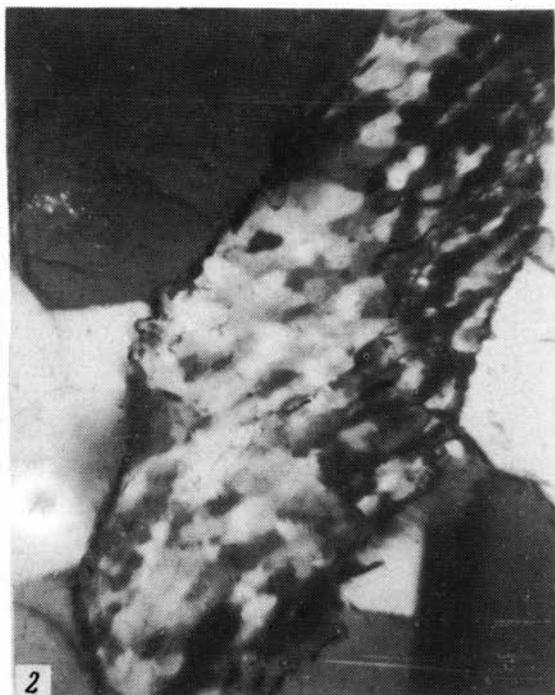
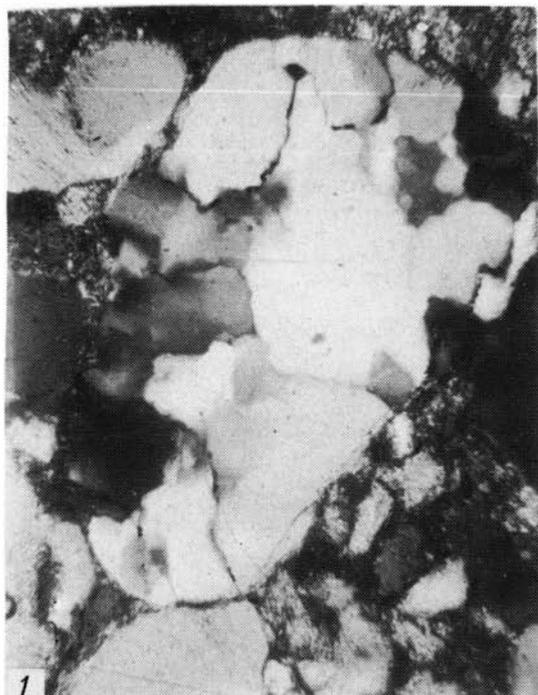


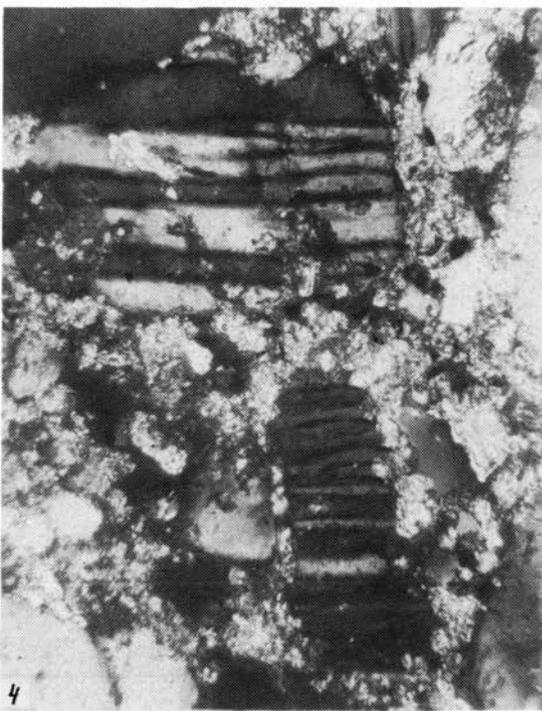
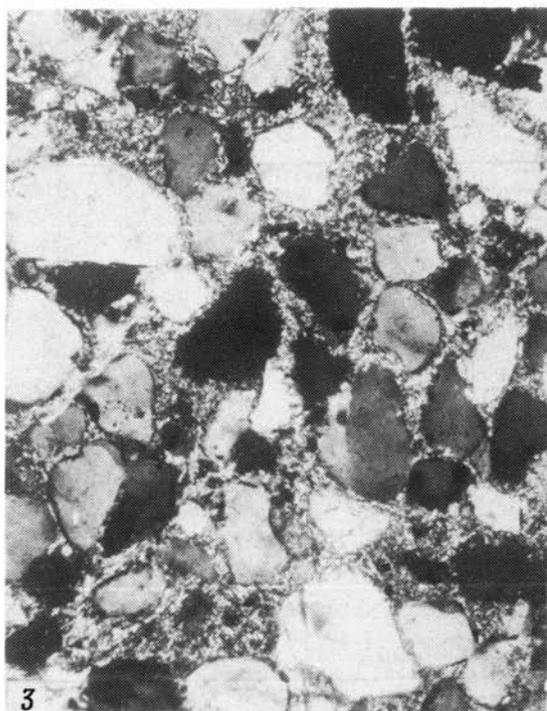
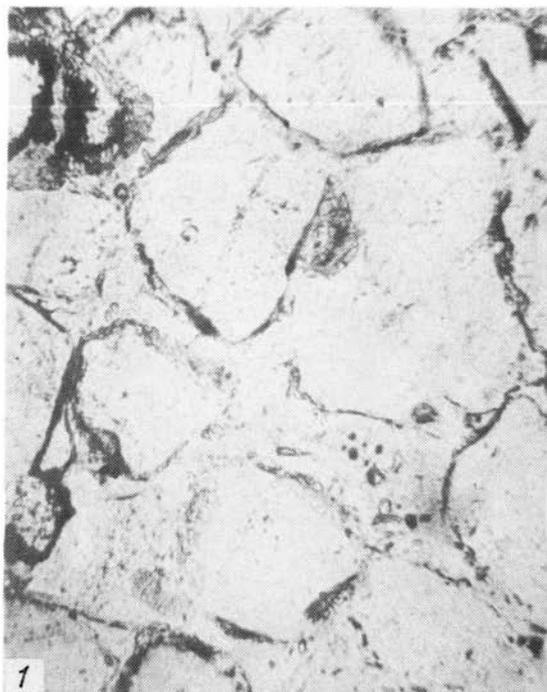


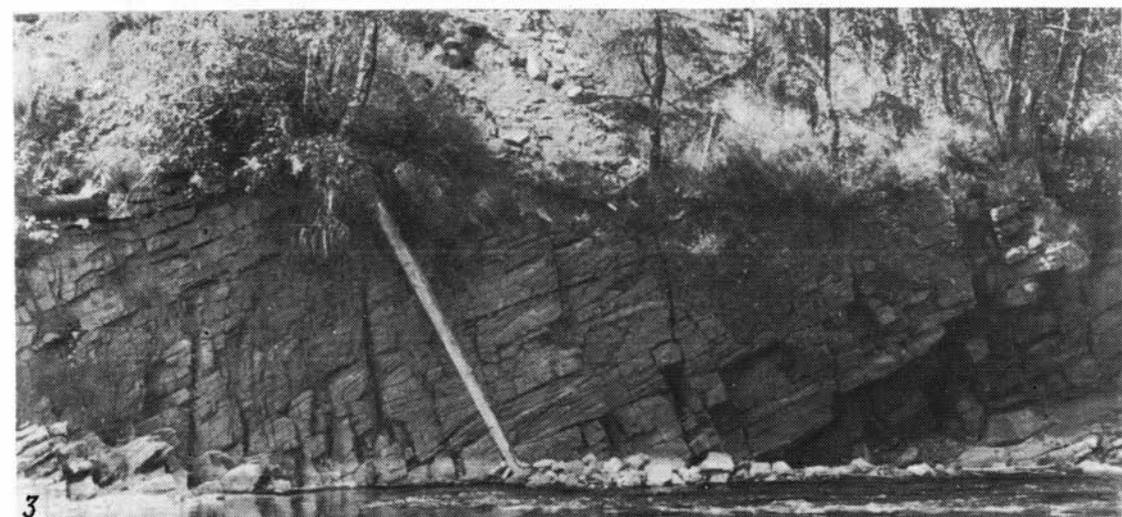
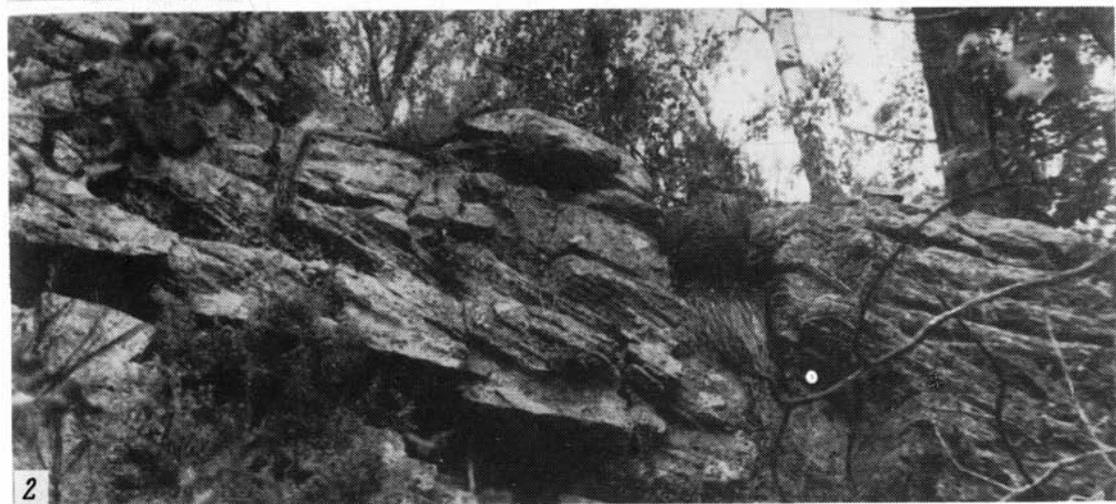
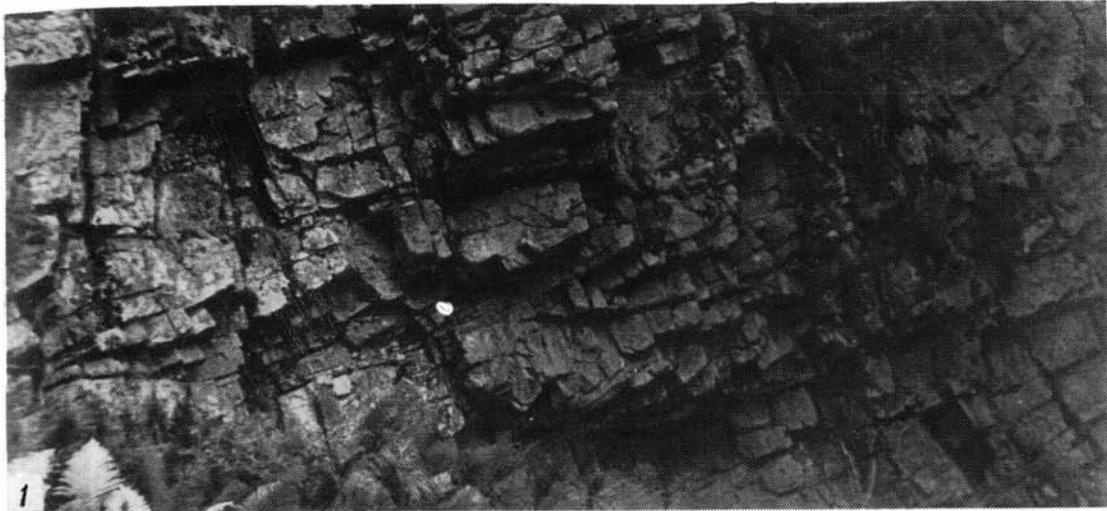


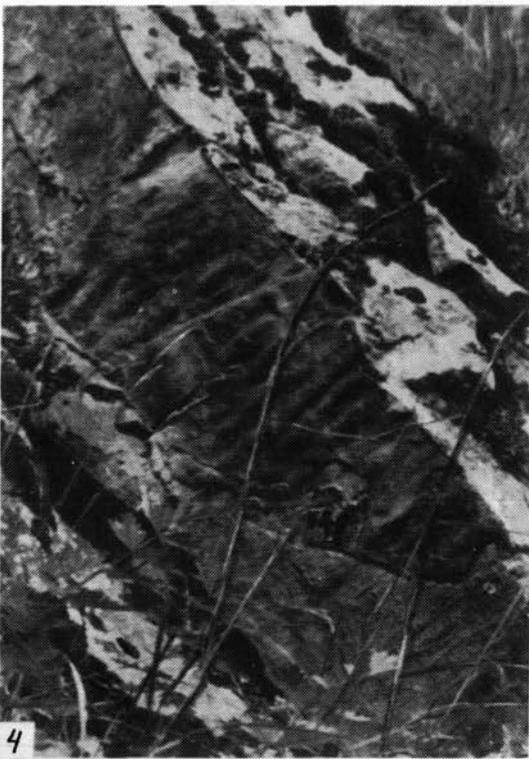
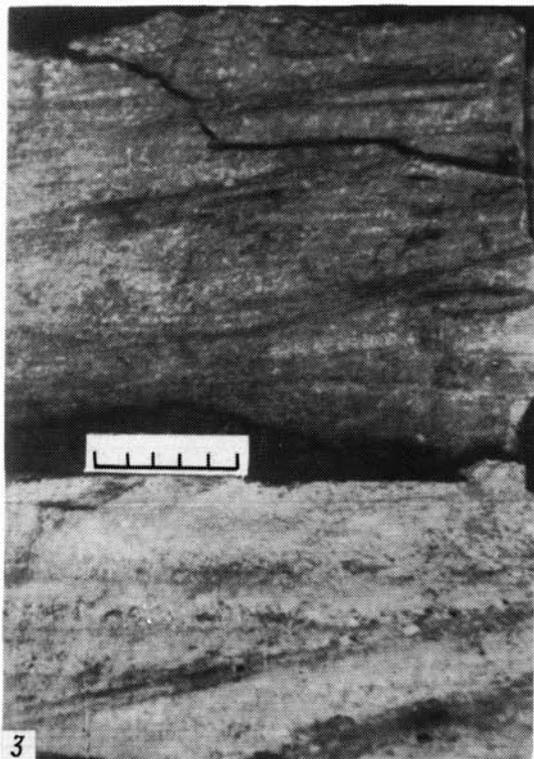
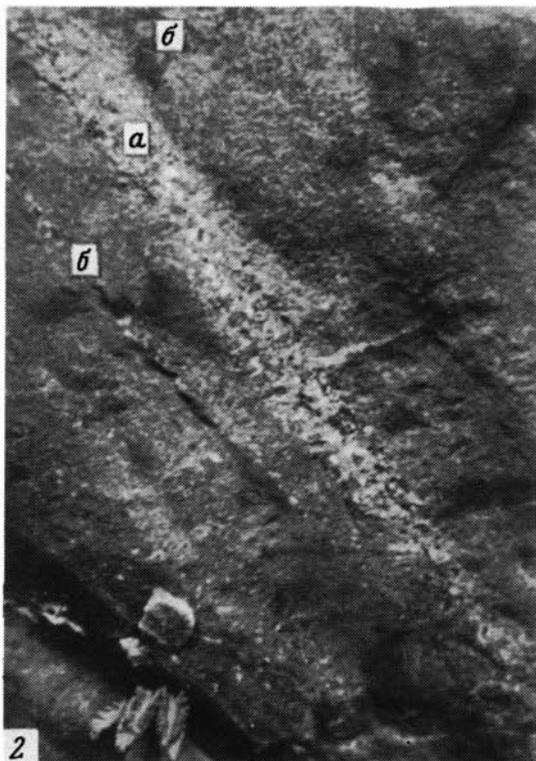
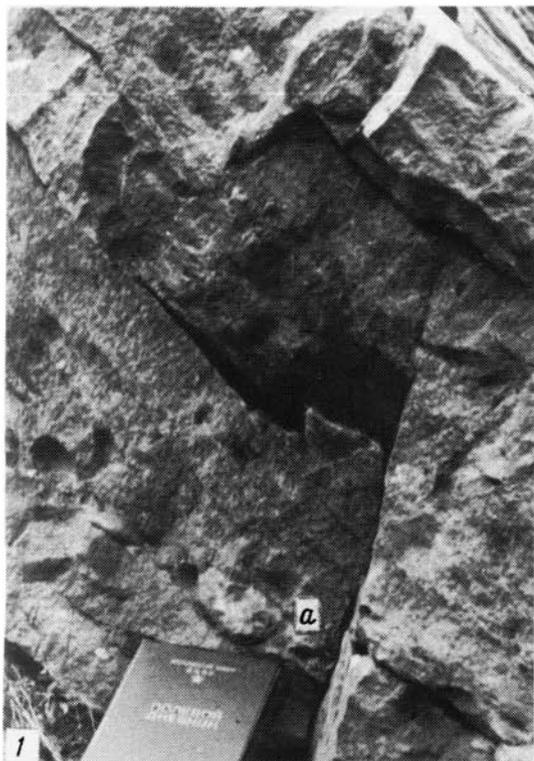




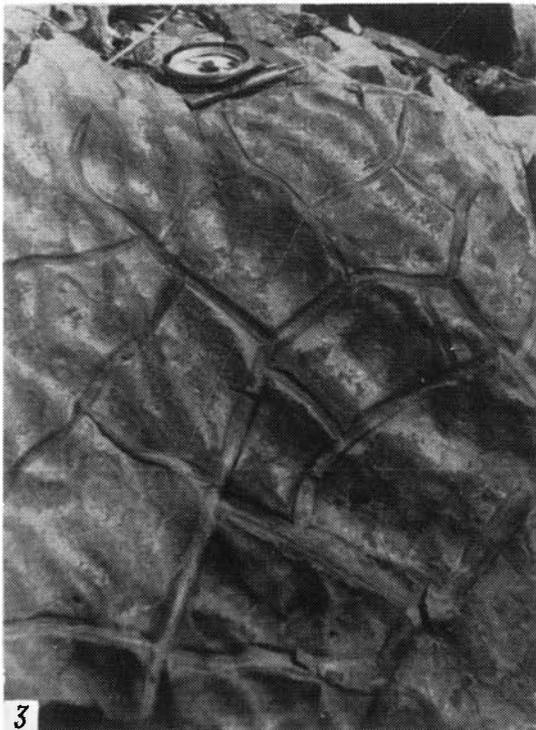
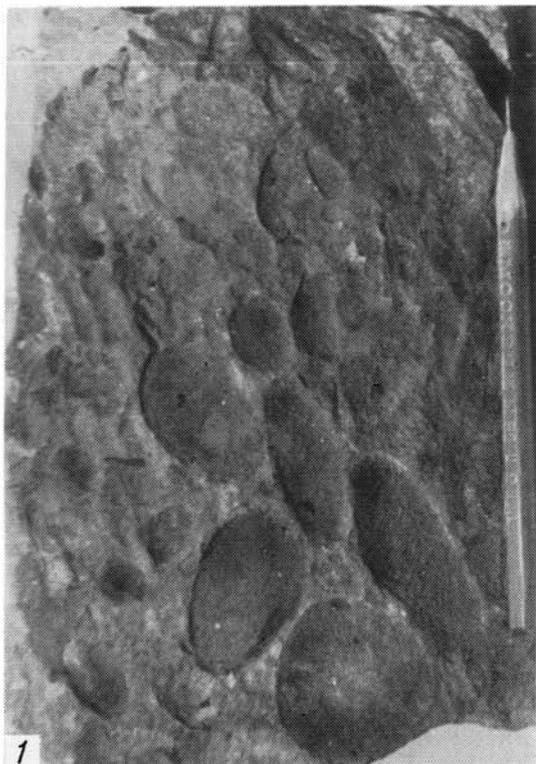


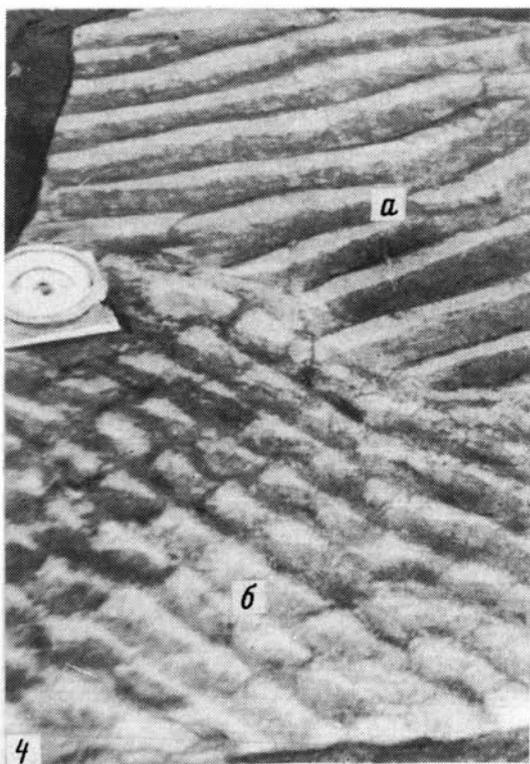
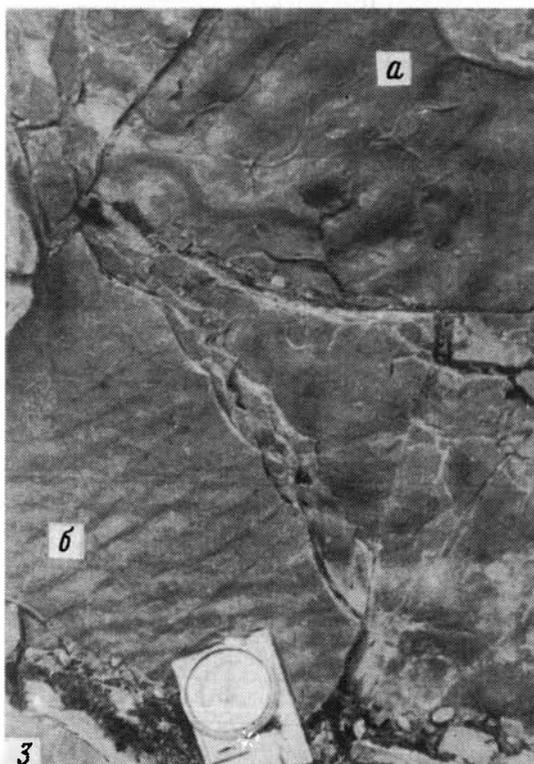
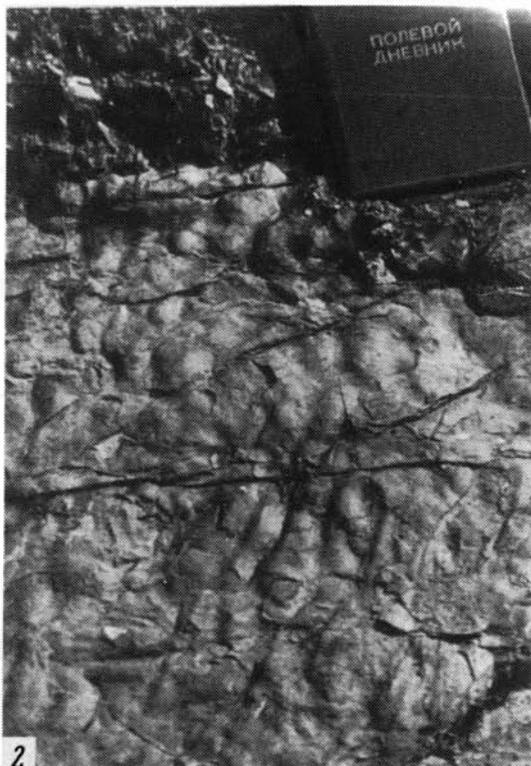


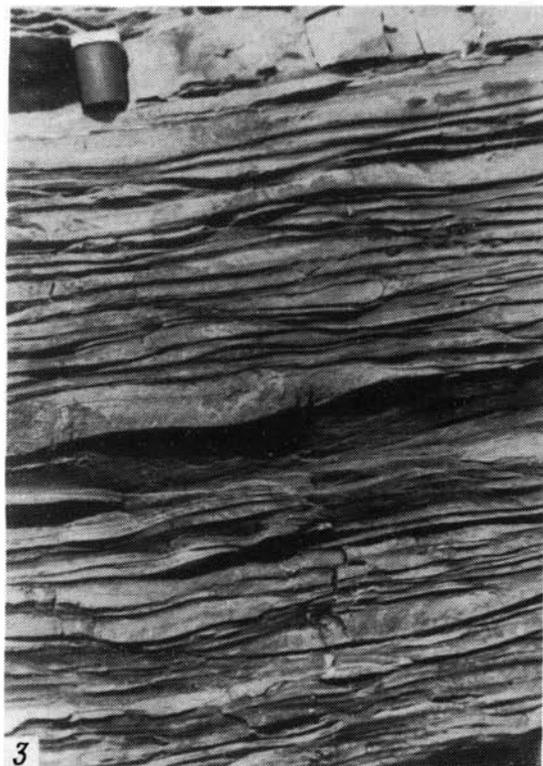


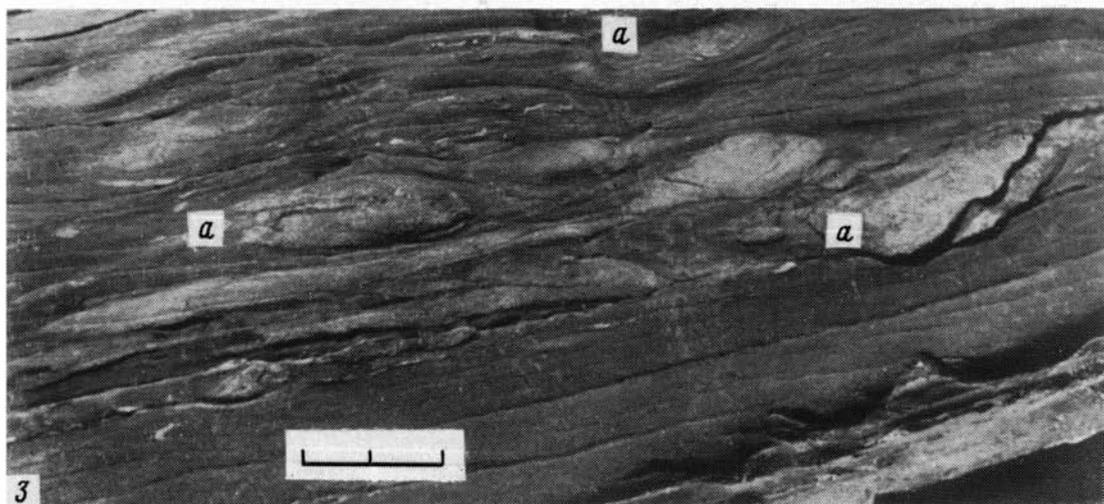
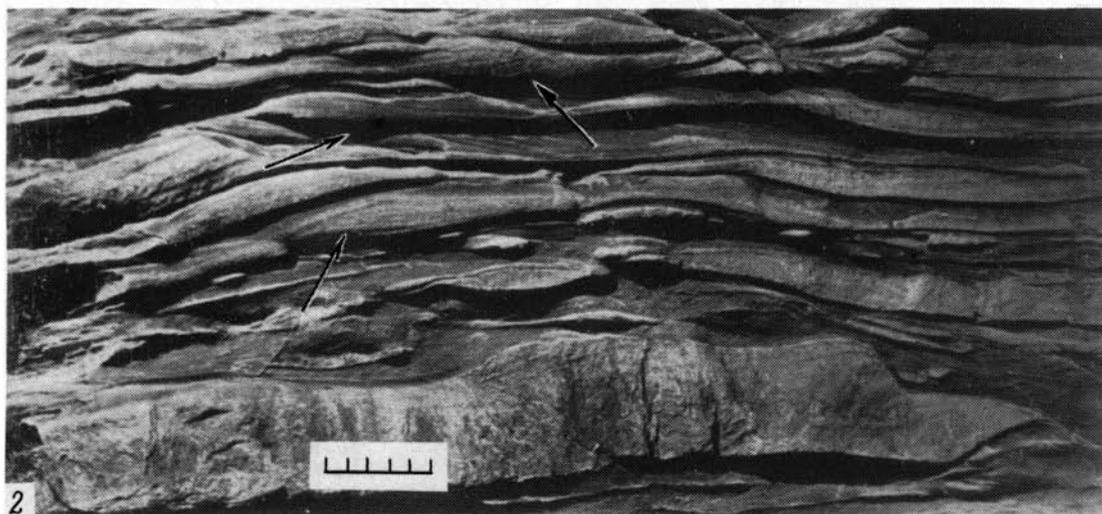


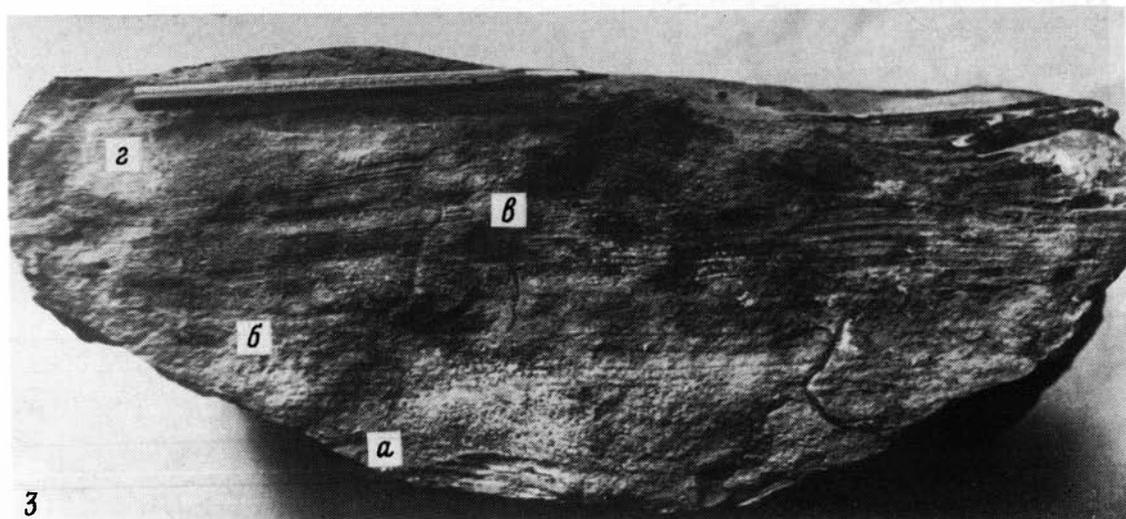


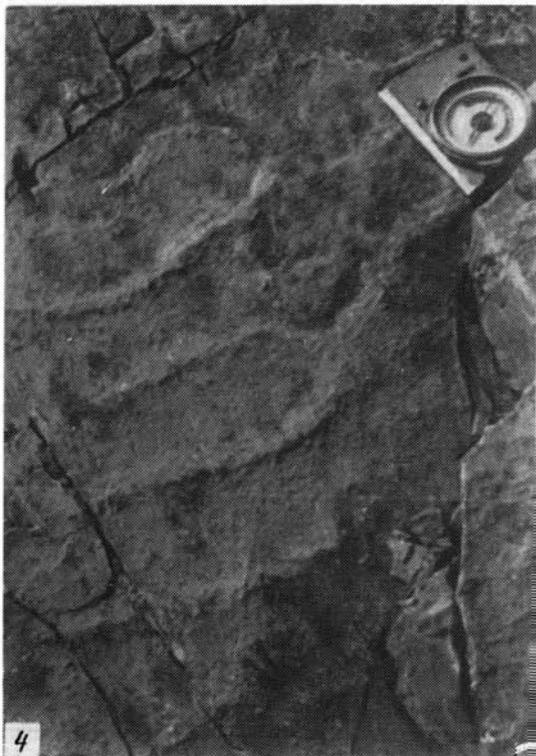
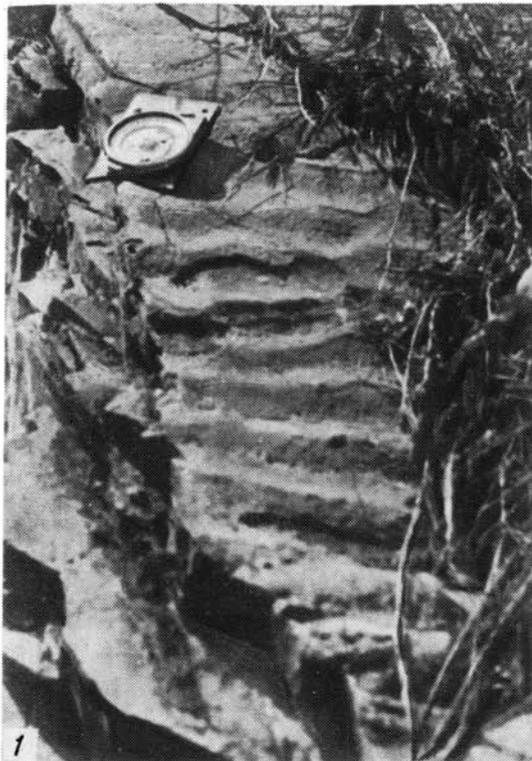


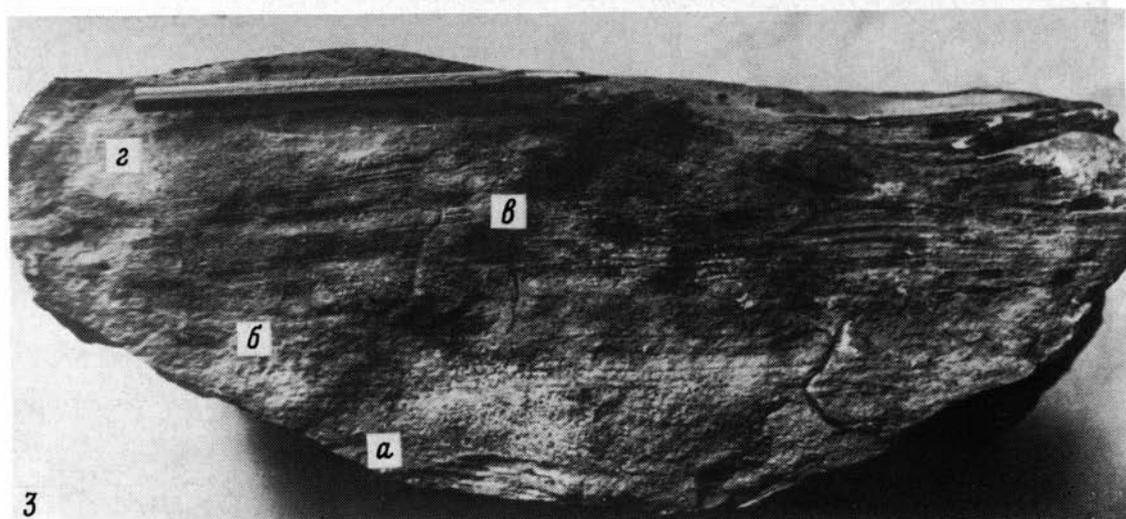


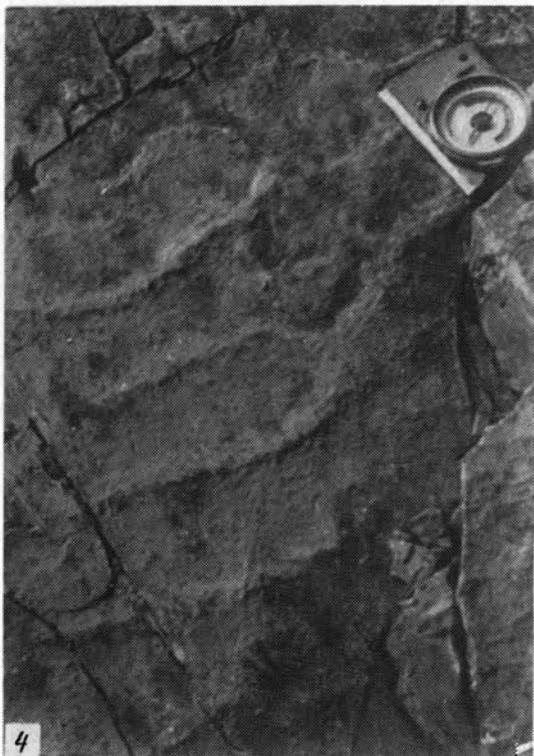
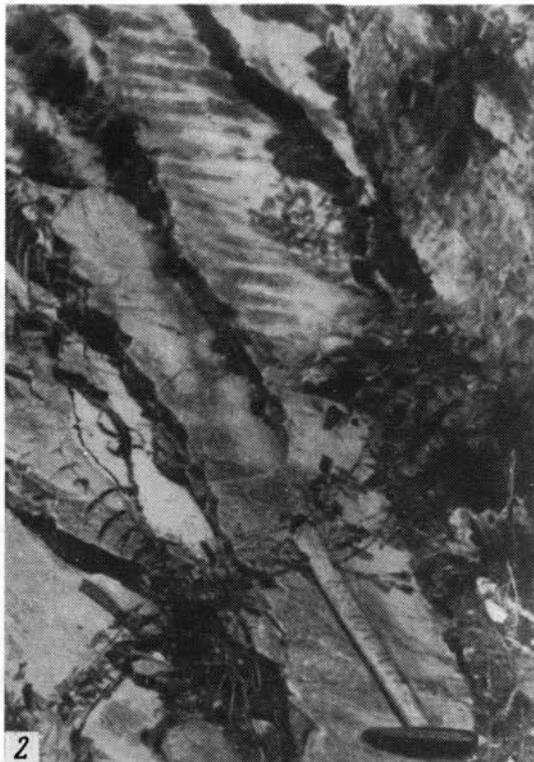
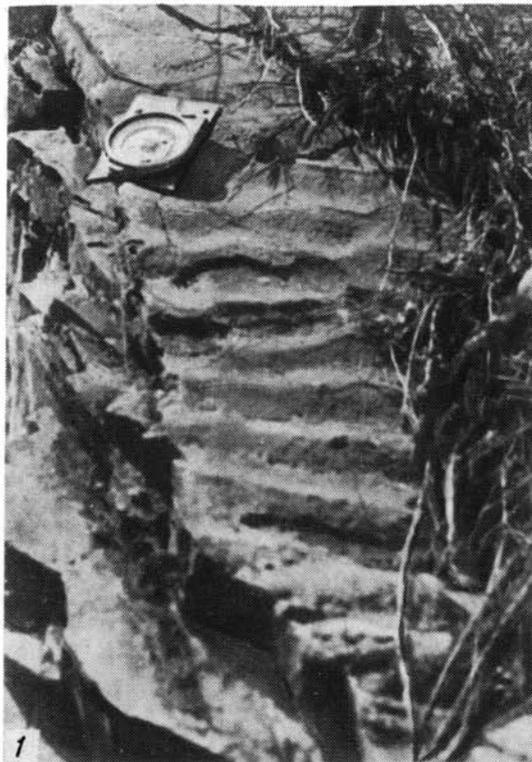


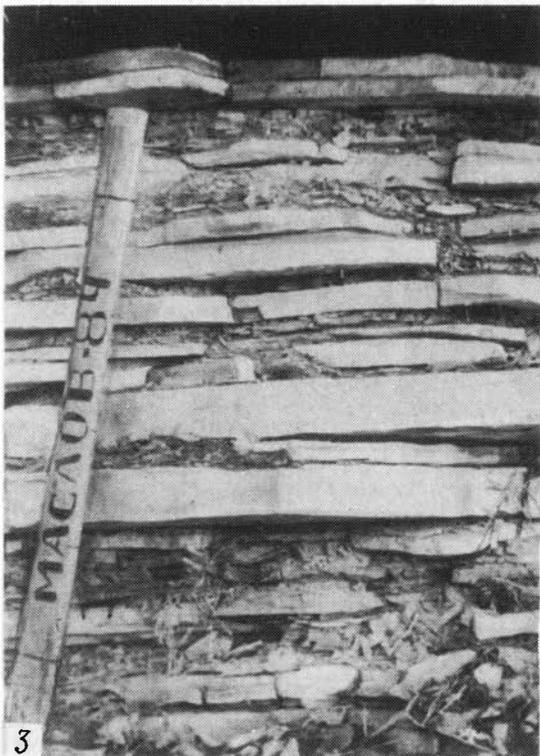


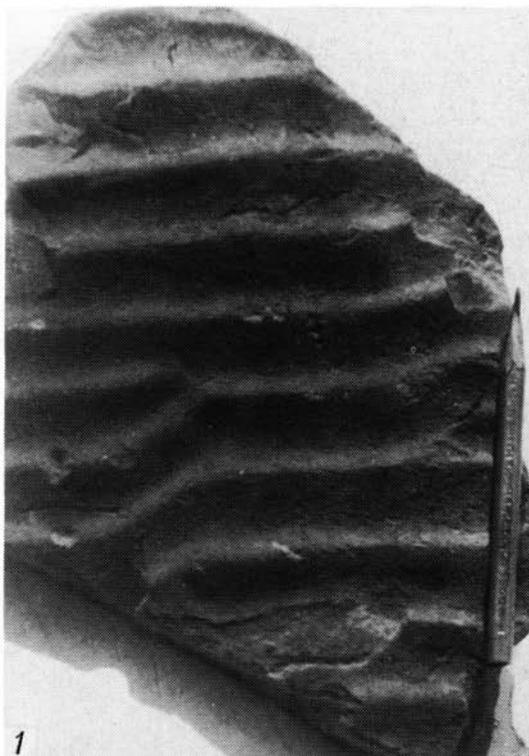


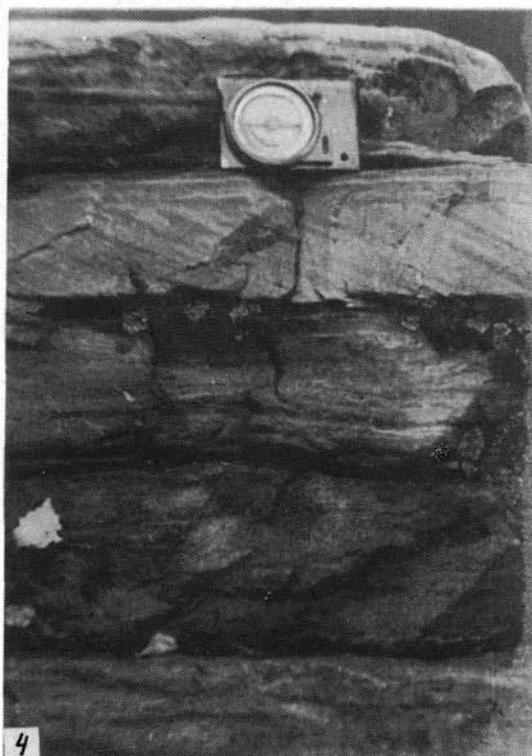
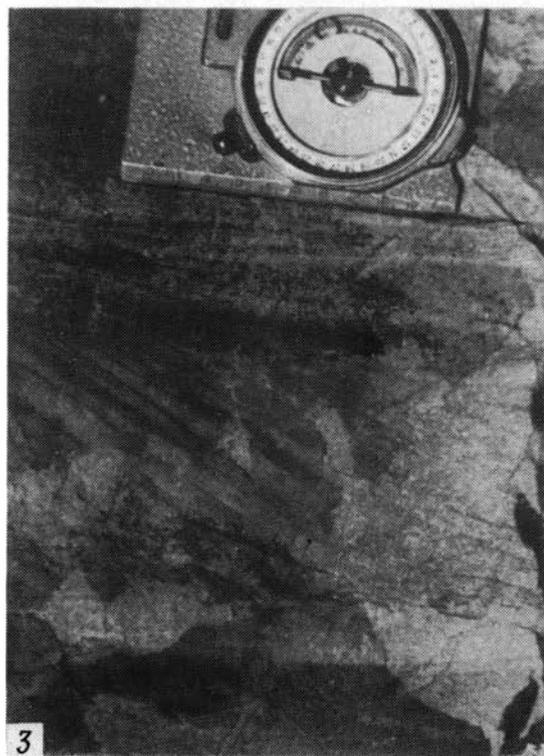


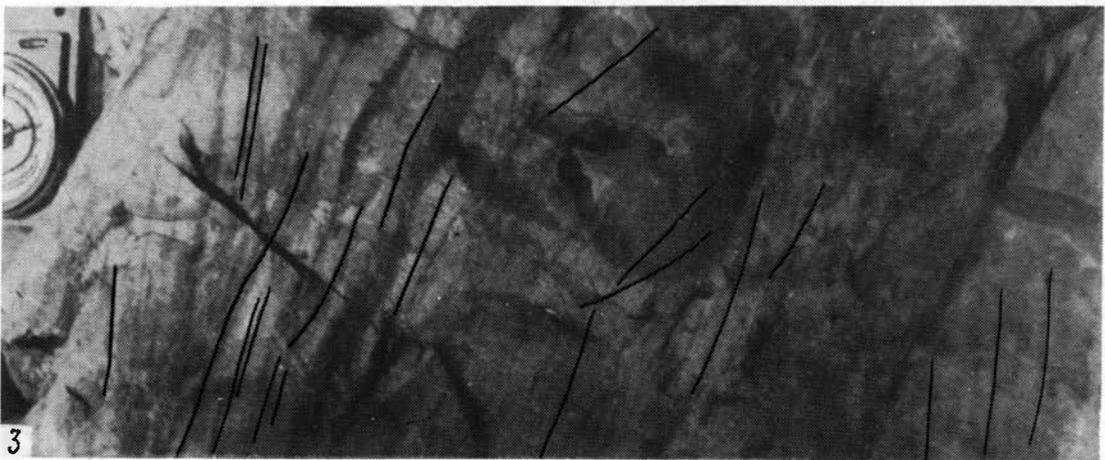
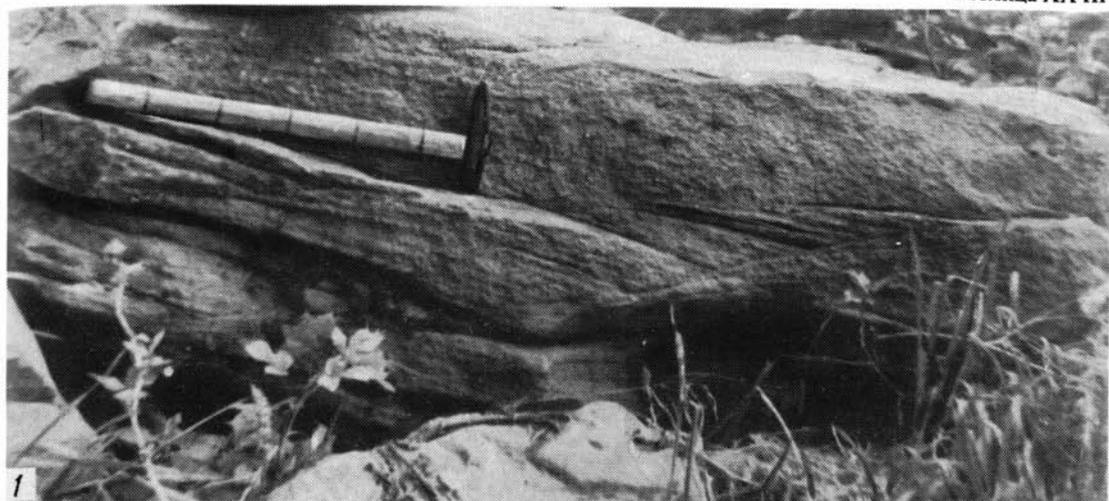


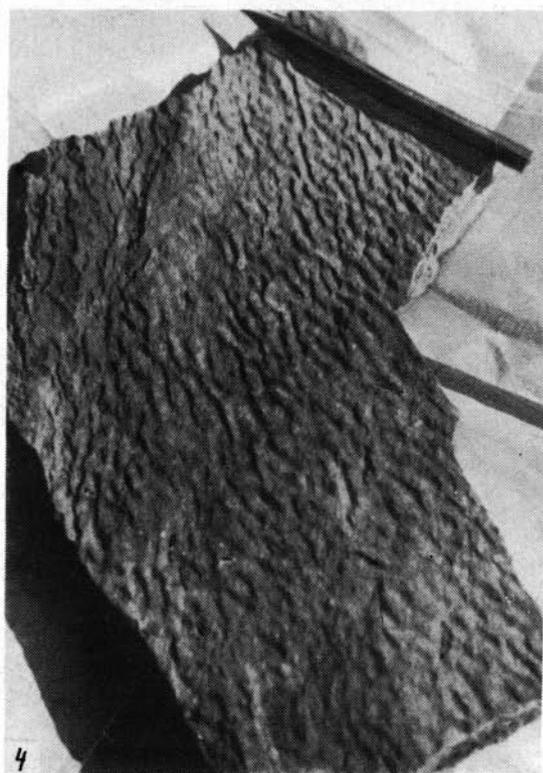
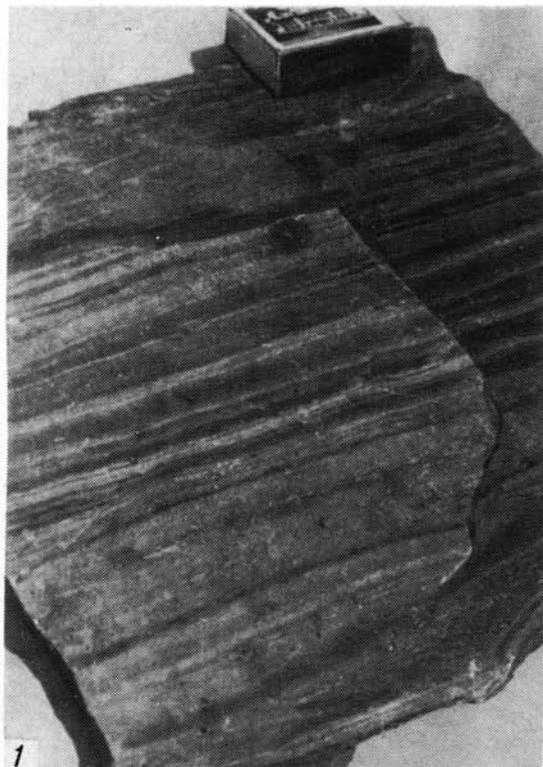


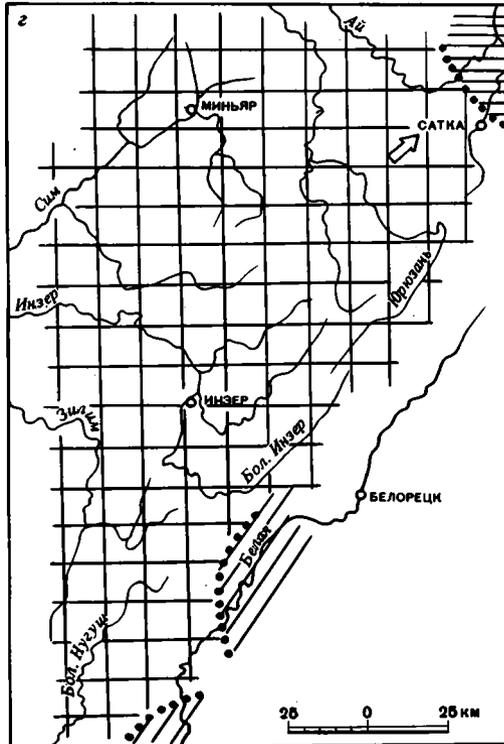
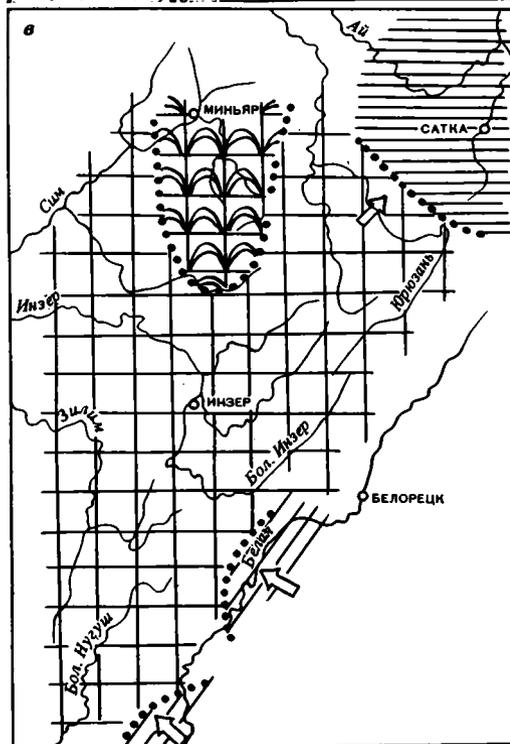
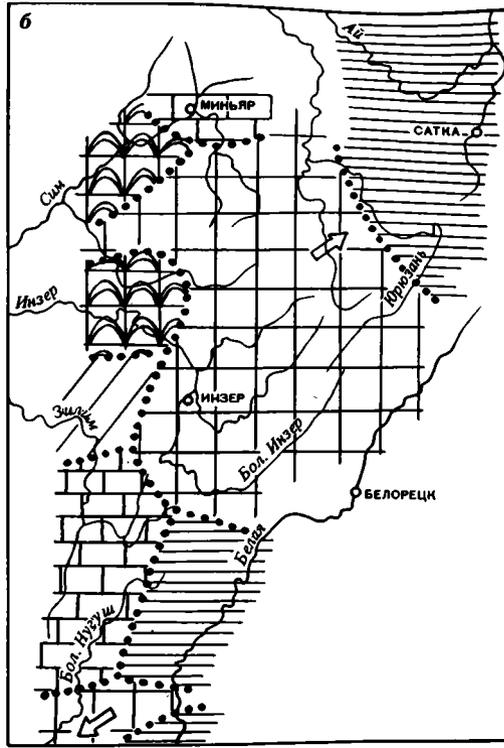
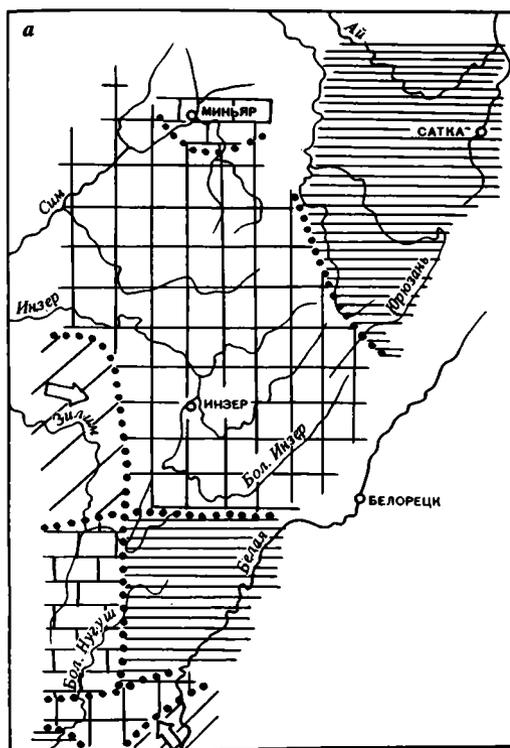












Р и с. 50. Схематические палеогеографические карты начала (а) и конца (б) раннеинзерского и начала (в) и конца (г) позднеинзерского времени
 Условные обозначения см. на рис. 46

под влиянием стонно-нагонных течений или являвшиеся затишными зонами, располагались в начале раннеинзерского времени на крайнем юго-востоке мегантиклинория. В конце раннеинзерского времени накопление осадков продолжало контролироваться ландшафтными зонами открытого мелководья и удаленных от побережья участков бассейна (рис. 50,б). Положение ландшафтов в пределах указанных зон по сравнению с началом раннеинзерского времени претерпело некоторые изменения. На западной периферии мегантиклинория расширились площади накопления карбонатных осадков. В южной части этой полосы формировались чистые карбонатные осадки. Площадь, занятая ими, по сравнению с началом раннеинзерского времени увеличилась почти вдвое. Несколько севернее накапливались известковые осадки подвижного мелководья, которые сменялись далее полями развития фитогенных отложений. Южнее и восточнее указанной области располагались районы развития песчано-алеврито-глинистых осадков открытого подвижного мелководья. Существовавшая ранее в бассейне р. Куша область накопления терригенных илов исчезла. На правом берегу р. Белой, к югу от широты д. Байназарово, формировались морские мелкозернистые алевритовые илы. К северу от широты Кривой Луки, на правом берегу р. Белой, располагалась еще одна, по-видимому, несколько более крупная, зона распространения терригенных осадков удаленных фаций, протягивавшаяся до р. Большой Нугуш.

Таким образом, в раннеинзерское время в отличие от предыдущих этапов на территории современного Башкирского мегантиклинория существовал морской бассейн с карбонатной седиментацией преимущественно на западной периферии структуры. Области развития мелководно-морских осадков открытых зон бассейна и прибрежного мелководья тяготели соответственно к его центральным и юго-восточным районам, а тонкие терригенные илы формировались на северо-востоке и юге рассматриваемой территории. Распределение терригенно-минеральных ассоциаций в раннеинзерское время позволяет предполагать, что бассейн осадконакопления характеризовался значительными размерами, а рассматриваемая территория была достаточно удалена от его флангов. Некоторое количество кластики поступало в это время с северо-запада, но могли существовать, по-видимому, и другие источники.

К началу позднеинзерского времени, соответствующего времени накопления терригенных и карбонатных образований нижней части миньского горизонта, произошло сокращение участков развития терригенных и карбонатных осадков открытых районов морской акватории (рис. 50,в). Формирование отложений этого времени определялось существованием трех ландшафтных зон - открытого подвижного мелководья, охватывавшего почти всю территорию Башкирского мегантиклинория, прибрежного мелководья, располагавшегося на юго-востоке, и удаленных участков бассейна, тяготевших к северо-востоку рассматриваемой территории. Фитогенные карбонатные осадки сохранились в это время только в верховьях р. Сим и в междуречье Инзера и Лемезы. Значительно сократилась площадь развития тонких терригенных осадков на северо-востоке территории. С этого времени в пределах рассматриваемой территории начинают преобладать ландшафты открытого подвижного мелководья, где формировались песчано-алеврито-глинистые осадки. Конец позднеинзерского времени ознаменован максимальным развитием мелководно-морских отложений (рис. 50,г). Участки распространения тонких терригенных илов сохранились в это время только на крайнем северо-востоке, а на юго-востоке под влиянием стонно-нагонных течений формировались мощные песчано-алевритовые комплексы осадков сублиторальных зон. Распределение терригенно-минеральных ассоциаций

в позднеинзерское время подчинялось тем же закономерностям, что и в раннеинзерское.

В миньярское (бьянское) время накопление осадков происходило в различных фациальных обстановках. Основные черты формирования осадков этого интервала намечены пока лишь в общих чертах [52, 79]. Начало бьянского времени характеризовалось стабилизацией почти всей территории Башкирского поднятия. Впоследствии имело место образование фитогенных карбонатных осадков и мощных толщ доломитов с прослоями и линзами кремней. Фитогенные разности карбонатных пород сублитерального и мелководно-морского генезиса наиболее характерны для северной части мегантиклинория, где их общая мощность достигает 300–350 м. В южном направлении мощность их уменьшается и начинают преобладать хемогенные доломиты. Это позволяет предполагать, что относительно мелководные участки тяготели в бьянское время к северной части мегантиклинория, а к югу от р. Лемеза они сменялись более глубоководными зонами.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПОЗДНЕРИФЕЙСКОГО БАССЕЙНА ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

Наряду с расшифровкой эволюции процессов седиментогенеза в истории Земли одной из задач литологии являются разработка основ анализа осадочных комплексов, слагающих бассейны седиментации, и реконструкция на этой основе истории развития крупных регионов. Решение ее возможно путем комплексного изучения генезиса осадочных толщ, их соотношения друг с другом и с палеотектоническими структурами, расшифровки влияния климата и обстановок накопления осадков на формирование тех или иных осадочных образований [104, 107].

Анализ имеющихся в настоящее время в литературе материалов по магматизму, метаморфизму и металлогении западного склона Южного Урала в рифее показывает, что эта область рассматривается как миегосинклинальный прогиб или перикратонная зона опусканий, сочленявшиеся на западе с серией авлакогеноподобных структур и существовавшие на протяжении почти 1 млрд лет [4, 5, 28, 39, 56, 72, 74, 116, 117]. Отсутствие среди допалеозойских отложений Башкирского мегантиклинория типично эвгосинклинальных формаций, таких, как офиолиты, флиш, островодужные образования и т.п., субплатформенный (рифтовый) характер вулканизма и магматизма и специфический комплекс месторождений и рудопроявлений, нехарактерный в целом для геосинклинальных отложений, позволяют считать, что эти комплексы занимают промежуточное положение между стабильными платформенными и подвижными (интракратонными, по [14]) зонами.

Литолого-фациальное изучение верхнерифейских отложений показывает, что они представлены сложным комплексом осадков, формировавшихся в широком спектре фациальных обстановок. С учетом характера распределения ландшафтных зон на территории современного Башкирского мегантиклинория в позднем рифее можно выделить эпохи двух типов. Эпохи первого типа (бирьянское, нугушское, бедершинское и инзерское время) характеризовались значительной контрастностью ландшафтных зон. Эпохи второго типа (лемезинское, катавское и миньярское время) с большей или меньшей долей условности можно отнести к эпохам относительной стабилизации.

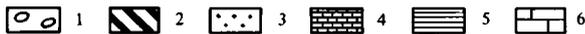
Менее всего поддаются расшифровке климатические обстановки формирования позднерифейских терригенно-карбонатных комплексов каратауской серии. Использование характерных пород-индикаторов, как это было сделано для фанерозоя [93], малоинформативно в силу конвергентности многих признаков. Например, как указывалось выше, рифейские красноцветы не имеют ярко выраженных черт формирования в гумидных или аридных условиях [7]. Вместе с тем существуют данные, позволяющие предполагать, что какая-то часть верхнерифейских отложений Башкирского мегантиклинория накапливалась в условиях гумидного с признаками аридизации климата. К их числу относится ряд особенностей состава терригенно-минеральных ассоциаций бирьянской подсвиты, химизма континентальных отложений, входящих в состав зильмердакской свиты, наличие псевдоморфоз по галиту в разрезах нугушской, бедерышинской подсвиты и катавской свиты и т.п. В то же время песчаники лемезинской подсвиты, характеризующиеся почти чисто кварцевым составом, формировались при гумидном климате, так же как и глауконитсодержащие терригенные отложения инзерской свиты.

Основываясь на приведенных выше материалах и с учетом данных литолого-фациального анализа, в разрезе верхнего рифея Башкирского мегантиклинория можно выделить несколько крупных комплексов отложений, понимаемых как совокупность родственных фаций и макрофаций, связанных местом и условиями накопления и соответствующих определенным стадиям развития бассейна. Анализ взаимосвязей и взаимоотношений этих комплексов друг с другом и с этапами тектонического развития территории позволяет создать модель эволюции позднерифейского бассейна седиментации на западном склоне Южного Урала (рис. 54).

Комплекс терригенных отложений континентального генезиса (ТКК). Сложен преимущественно средне- и крупнозернистыми серыми, розовато- и красно-серыми песчаниками с прослоями и линзами гравелитов и конгломератов. Значительную роль в его составе играют пакки алевролитов и мелкозернистых песчаников. По составу они относятся к граувакковым аркозам, аркозам и полевошпат-кварцевым разновидностям, однако в ряде случаев наблюдаются и кварцевые песчаники. Для пород данного комплекса характерны широкое распространение различных типов косяк и косо волнистой слоистости, знаков ряби и трещин усыхания, эрозионные размыты, промоины, текстуры внедрения, деформированная слоистость и псевдоморфозы по галиту. Накопление осадков происходило в аллювиальных, пойменных и прибрежно-континентальных обстановках.

Описываемый комплекс характерен для начальных этапов развития позднерифейского бассейна седиментации (бирьянское, отчасти нугушское время) и формировался в условиях неравномерного прогибания преимущественно западной периферии рассматриваемой территории. Основными источниками кластики выступали при этом породы фундамента Русской платформы. Особенности состава поступавшей в область седиментации кластики показывают, что она формировалась в условиях гумидного с признаками аридизации климата при относительно вялом тектоническом режиме. В вертикальном направлении терригенный континентальный комплекс на западном крыле мегантиклинория сменяется терригенными мелководно-морскими отложениями, а в центральных районах структуры по латерали и вертикали он замещается комплексами терригенных отложений прибрежно- и мелководно-морского генезиса.

К отложениям данного комплекса в южной части мегантиклинория приурочены небольшие месторождения и проявления баритов. В среднем течении р. Куша пластовые тела барита встречены в нижней части зильмердакской свиты [29, 30],



Р и с. 51. Схема развития подэрифейского бассейна седиментации на западном склоне Южного Урала.

1-6 - комплексы: 1 - терригенный континентальный, 2 - терригенный прибрежно-морской, 3 - терригенный мелководно-морской, 4 - карбонатный мелководно-морской, 5 - терригенный морской, 6 - карбонатный морской

*Корреляция по данным Е.М. Аксенова и др. [99]

**Интерпретация генезиса по материалам Ю.Р. Бёккера [35]

где преобладают отложения аллювиально-дельтовых и прибрежно-континентальных равнин. Мономинеральный характер руд, их согласная с вмещающими породами форма, значительное распространение по площади рассеянной баритовой минерализации позволяют предполагать, по мнению Р.С. Казакова [30], первично-осадочное накопление бария на контрастных геохимических барьерах и последующее его перераспределение. Кроме баритов, терригенный континентальный комплекс в ряде случаев обнаруживает присутствие полиметаллов и меди. Меденосные горизонты, приуроченные к красноцветным песчано-алевритовым осадкам прибрежно-континентального генезиса, описаны в районе пос. Зирекла и по р. Лемеза [112, 113].

Комплексы терригенных отложений прибрежно-морского генезиса (ТПМК). Представлен более или менее однородными толщами крупно- и среднезернистых песчаников с линзами гравелитов, пачками неравномерного чередования алевритов и песчаников, алевритов и глинистых сланцев с прослоями песчаников и, реже, однообразными толщами алевритов с редкими прослоями песчаников. Состав пород варьирует от кварцевого до субаркозового и аркового. Окраска преимущественно красновато-серая, а в разрезах инзерского уровня - розовато-, зеленовато-серая или серая. Формирование отложений рассматриваемого комплекса происходило в широком спектре обстановок в эпохи относительно контрастного распределения ландшафтных зон. Здесь наблюдаются прибрежно-морские, литоральные и сублиторальные образования, находящиеся в ассоциации с мелководно-морскими осадками подвижных и весьма подвижных участков бассейна. Характерная черта отложений - почти повсеместное присутствие текстур-индикаторов частой смены

режимов осадконакопления и высокой подвижности среды. Указанный комплекс наблюдается в центральных и западных разрезах бирьянской и бедерышинской подситы и в составе инзерской свиты на правобережье р. Белой. Он тесно связан с терригенными континентальными и мелководно-морскими комплексами и образует с ними латеральные и вертикальные взаимопереходы.

С отложениями данного комплекса связаны проявления титана и циркония. По данным В.М. Чайки [114], аркозовые песчаники с титаномагнетит-цирконовыми прослоями приурочены в основном к нижним горизонтам бирьянской подситы на западном крыле мегантиклинория. Мощность слоёв, обогащенных минералами, варьирует от 5-10 до 50-200 мм. В составе слоёв преобладает титаномагнетит (до 70-80%), а содержание циркона обычно не превышает 6-10%. Формирование указанных "россыпей" происходило, по мнению В.М. Чайки и нашим наблюдениям, в волноприбойных зонах бассейна, возможно на выровненных площадках подводных пляжей.

Комплекс терригенных отложений мелководно-морского генезиса (ТММК). Широко распространен в составе каратауской серии и сложен мощными толщами неравномерного чередования песчаников, алевролитов и глинистых сланцев, иногда с прослоями хемогенных или фитогенных карбонатов. Окраска пород зеленовато-серая и серая. Песчаники, входящие в состав этого комплекса, относятся к кварцевым и полевошпат-кварцевым разновидностям. Их характерной особенностью является присутствие многочисленных микроконкреций глауконита. Формирование описываемых отложений происходило в различных по гидродинамике зонах мелководного бассейна в условиях гумидного климата и относительной контрастности палеогеографических обстановок.

К терригенно-карбонатным отложениям инзерской свиты, имеющим мелководно-морской генезис, приурочены многочисленные проявления и небольшие, ранее разрабатывавшиеся месторождения бурых железняков [23, 97]. В бассейне рек Инзер и Лемеза в песчаниках и глинистых сланцах инзерской свиты наблюдаются сильно ожелезненные прослои, линзы, ноздреватые стяжения и конкрекции бурых железняков. В ряде мест мощность рудных пачек достигает 8-10 м. По простиранию они прослеживаются на расстояние до 200 м. На глубине бурые железняки переходят, как правило, в сидериты.

Комплекс карбонатных отложений мелководно-морского генезиса (КММК). Объединяет глинистые и алеврито-глинистые известняки, мергели, строматолитовые, микрофитолитовые и "водорослево"-слоистые известняки и доломиты, характерные для катавской и миньярской свит. Он, так же как и терригенный мелководно-морской комплекс, наблюдается на "зрелой" стадии и формировался в эпохи относительной стабилизации палеогеографических и, по-видимому, палеотектонических обстановок. С породами этого комплекса в разрезах катавской свиты связаны месторождения цементного сырья.

Комплекс терригенных отложений морского генезиса (ТМК). Представлен аргиллитами, глинистыми сланцами и мелкозернистыми глинистыми алевролитами. Окраска пород серая, желтовато- или зеленовато-серая. Наиболее характерными текстурами пород являются горизонтальная, часто прерывистая или массивная слоистость. Формирование отложений данного комплекса происходило в эпохи относительно контрастной палеогеографии. Как правило, они находятся в ассоциации с мелководно-морскими терригенно-карбонатными образованиями, но иногда можно наблюдать переход от морских карбонатных и терригенных комплексов к мелководно- и прибрежно-морским образованиям. В разрезах каратауской серии рассматри-

ваемый комплекс занимает различное положение. На начальных этапах развития бассейна (зильмердакское время) он тяготеет к восточным и юго-восточным районам мегантиклинория, а в инзерское время отложения этого комплекса наблюдаются как на восточной, так и на западной периферии мегантиклинория.

Комплекс морских карбонатных отложений (КМК). Объединяет известняки и доломиты, не содержащие терригенной примеси и накопившиеся в наиболее удаленных участках бассейна. Он характерен для восточных разрезов катавской свиты, а в начале инзерского времени формировался на западной периферии Башкирского мегантиклинория. Наиболее широкое распространение указанный комплекс получил в конце миньярского времени на завершающей стадии развития позднерифейского бассейна седиментации.

Анализ пространственно-временных взаимоотношений описанных комплексов позволяет подойти к расшифровке основных закономерностей развития бассейна. На начальных этапах его существования (бирьянское время) в распределении комплексов наблюдается отчетливая зональность. С запада на восток мощные континентальные и прибрежно-континентальные терригенные отложения сменяются менее мощными прибрежно- и мелководно-морскими, отражая тем самым активное тектоническое развитие западной периферии бассейна. Климатические обстановки бирьянского времени были близки к гумидным с признаками аридизации. Поступавшая в громадных объемах грубая аркозоявая кластика накапливалась преимущественно в западных и северо-западных районах мегантиклинория, испытывавших значительное, но в целом компенсированное прогибание. Наблюдающаяся в распределении терригенно-минеральных ассоциаций в это время пестрота указывает на незначительные размеры бассейна и близкое положение к нему источников сноса. В лемезинское время наступила стабилизация и, по-видимому, имело место заметное расширение районов накопления мелководно-морских осадков.

Новая фаза тектонической активности в западных районах современного Башкирского мегантиклинория приходится на бедерьшинское время. Распределение комплексов отложений контролировалось в это время, так же как и на начальной стадии, восточными флангами Русской платформы, однако у нас есть основания считать, что бассейн седиментации имел уже значительно большие размеры и захватывал участки, расположенные к западу от современного Башкирского мегантиклинория. В катавское время, соответствующее новому этапу относительной стабилизации, влияние платформы как поставщика кластики еще продолжало сказываться, но уже в конце рассматриваемого интервала оно почти не ощущается. В это время на западной периферии рассматриваемой территории и в центральных районах накапливался комплекс пестроцветных глинисто-карбонатных отложений мелководно-морского генезиса, сменявшийся на востоке морскими карбонатными толщами.

Начиная с инзерского времени, характер распределения описанных выше комплексов по площади бассейна меняется, что отражает, по-видимому, активизацию тектонических процессов на его восточных флангах. С юго-востока на запад в составе инзерского надгоризонта мы видим постепенное замещение комплекса песчано-алевритовых отложений прибрежно-морского генезиса мелководно-морскими терригенными образованиями. Последние на северо-западе расклиниваются и почти полностью замещаются карбонатными мелководно-морскими и собственно морскими отложениями. Области формирования морских отложений удаленных зон в инзерское время не только были характерны для восточных, как на начальных этапах, райо-

нов, но и наблюдались также в южной и западной частях рассматриваемой территории, что указывает на значительное увеличение площади акватории морского бассейна. Это подтверждается и особенностями распределения на инзерском уровне терригенно-минеральных ассоциаций. Мелководно-морские карбонатные отложения были характерны и для начала бьянжского времени, тогда как к его концу произошло, по-видимому, дальнейшее углубление бассейна и формировались морские карбонатные образования. Климат катавского, инзерского и миньярского времени был близок к гумидному.

В заключение нам представляется необходимым отметить два момента. Установленные на основе детального литолого-фациального анализа соотношения фаций и фациальных комплексов на инзерском уровне хорошо подтверждают предложенную в настоящее время модель строения верхней части каратауской серии [79, 99]. Это является независимым критерием правильности стратиграфических построений и должно учитываться при крупномасштабных геолого-съёмочных работах. Что касается типа бассейна и возможного характера палеотектонических режимов в позднем рифее, то, как нам представляется, появление уже в конце нугушского - начале лемезинского времени обширного, хотя и мелководного эпиконтинентального морского бассейна с архипелагами островов, банок и отмелей предполагает существование на рассматриваемом отрезке времени в пределах современного Башкирского мегантиклинория скорее обширного прогиба, нежели системы контрастных структур типа рифтов или грабенов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований впервые для стратотипической местности развития рифейских комплексов в пределах Башкирского мегантиклинория на основе детального комплексного литолого-фациального анализа разработана классификация генетических типов осадков, фаций и макрофаций, подробно рассмотрены физико-географические обстановки накопления осадков верхнего рифея, выявлены закономерности распределения в разрезах и по латерали фаций и макрофаций, с учетом фациального облика пород выделены и описаны типы разрезов различных стратиграфических подразделений, проведено изучение вещественного состава пород, реконструированы основные черты формирования терригенных комплексов и выявлены закономерности развития позднерифейского бассейна седиментации на западном склоне Южного Урала.

Терригенно-карбонатные отложения верхнего рифея Башкирского мегантиклинория представляют собой сложное полифациальное геологическое тело, в состав которого входят континентальные, прибрежно-континентальные, прибрежно-морские, мелководно-морские и собственно морские отложения. Формирование осадочных комплексов каратауской серии происходило в ландшафтных зонах аллювиально-дельтовых и приустьевых участков рек, прибрежно-континентальных равнин, прибрежного и открытого морского мелководья и удаленных районов морского бассейна.

В составе терригенных комплексов верхнего рифея (зильмердакская и инзерская свиты) выделены три группы терригенно-минеральных ассоциаций. Ассоциации первой группы, в составе которых существенную роль наряду с кварцем играют полевые шпаты и обломки пород, формировались при относительно вялой тектонике за счет разрушения гранито-гнейсовых и осадочно-метаморфических пород фундамента Русской платформы в условиях гумидного с признаками аридизации климата и характерны в основном для бирьянского времени. Ассоциации второй группы, развитые в составе лемезинской подсвиты, представлены наиболее устойчивыми компонентами и формировались за счет интенсивного химического выветривания материнских пород в областях размыва и последующего многократного перетолжения класстики в бассейне седиментации. Тектонический режим характеризовался при этом значительной стабильностью, а климат был близок, вероятно, к гумидному. Образование ассоциаций третьей группы происходило за счет размыва осадочных и осадочно-метаморфических пород в условиях гумидного климата.

В развитии позднерифейского бассейна седиментации на западном склоне Южного Урала отчетливо намечается тенденция к постепенной смене континентальных и прибрежно-континентальных комплексов прибрежно-морскими и, наконец, собственно морскими образованиями. Начальные этапы эволюции бассейна (бирьянское время) характеризовались формированием на западной периферии Башкирского мегантиклинория аллювиальных и аллювиально-дельтовых гравийно-песчаных отложений, сменявшихся восточнее прибрежно- и мелководно-морскими песчаными и алевроито-

песчаными образованиями. Анализ терригенно-минеральных ассоциаций подтверждает выводы о поступлении аркозовой кластики в это время с запада и северо-запада, полученные ранее по результатам наблюдений за направлениями падения косої слоистости и характером изменения гранулометрии пород, а пестрота в их распределении указывает на незначительные размеры бассейна и близкое положение источников сноса к конечному водоему стока. Пути миграции кластики и длительность ее переработки в бассейне были в это время незначительны, что в целом не способствовало созреванию обломочного материала. Позднее имело место постепенное увеличение роли прибрежно-континентальных (литоральных) и мелководно-морских отложений.

Катавское время ознаменовалось накоплением в западных и центральных районах рассматриваемой территории мелководно-морских хемогенных и фитогенных карбонатных осадков со значительной терригенной примесью, тогда как на юго-востоке формировались известковые илы удаленных фаций. Максимальное развитие мелководно-морских и морских терригенных и карбонатных осадков приходится на инзерское и миньярское время. К этому моменту в условиях постепенно нарастающей трансгрессии бассейн седиментации достиг значительных размеров. Распределение фаций в разрезах инзерского уровня подчиняется несколько иным чем в зильмердакское и катавское время, закономерностям, что связано, по-видимому, с изменением общего палеогеографического плана бассейна. В распределении терригенно-минеральных ассоциаций на территории Башкирского мегантиклинория в инзерское время отсутствуют определенные закономерности, что, вероятно, связано со значительным по сравнению с начальными этапами расширением площади бассейна, нивелировкой рельефа окружающей его суши и усреднением состава кластики, поступавшей в бассейн. В конце позднего рифея в миньярское (бьянжское) время в условиях постепенной стабилизации палеогеографической ситуации происходило накопление мелководно-морских фитогенных и собственно морских хемогенных доломитов.

Результаты проведенных исследований подтверждают предлагаемую в настоящее время модель стратиграфии каратауской серии [79, 99], что имеет практическое значение при составлении крупномасштабных карт Башкирского мегантиклинория.

В разрезе верхнего рифея с учетом данных литолого-фациального анализа выделен ряд крупных комплексов отложений, расшифровка взаимоотношений которых друг с другом позволила реконструировать историю развития всего бассейна седиментации. Для начальных этапов его существования наиболее характерен комплекс терригенных отложений континентального генезиса, формировавшийся на западной периферии бассейна в условиях компенсированного прогибания. В вертикальном и латеральном направлениях он сменяется комплексами терригенных отложений прибрежно-морского и мелководно-морского генезиса. Последние два комплекса вместе с мелководно-морскими карбонатными отложениями характерны для второго этапа (конца зильмердакского, катавского и инзерского времени) и знаменуют формирование крупного зрелого морского бассейна, захватывавшего не только рассматриваемую территорию, но и прилежащие районы Волго-Уральской области. На завершающих этапах эволюции в конце миньярского времени, когда размеры бассейна еще более увеличились, происходило образование морских карбонатных отложений.

ЛИТЕРАТУРА

1. А к и м о в а Г.Н. О направлении и источниках сноса обломочного материала в отложениях верхнерифейской зильмердакской свиты Южного Урала // Докл. АН СССР. 1964. Т. 158, № 5. С. 1099-1101.
2. А к и м о в а Г.Н. Косая слоистость в породах зильмердакской свиты на Южном Урале // Материалы по стратиграфии и тектонике Урала. Л.: ВСЕГЕИ, 1967. С. 36-65.
3. А к и м о в а Г.Н., К а з а к А.П. Акцессорные минералы зильмердакской свиты Южного Урала // Материалы по геологии и полезным ископаемым Южного Урала. М.: Недра, 1965, Вып. 4. С. 10-21.
4. А л е к с е е в А.А. Разновозрастные пикритовые и диабаз-пикритовые комплексы западного склона Южного Урала: Башкирский мегантиклинорий // Докл. АН СССР. 1979. Т. 248, № 4. С. 935-940.
5. А л е к с е е в А.А. Эндогенные геологические формации и палеотектонические режимы западного склона Южного Урала // Геология зоны сочленения Урала и Восточно-Европейской платформы. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. С. 8-18.
6. А н а т о л ь е в а А.И. Домезозойские красноцветные формации. Новосибирск: Наука, 1972. 348 с. (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 190).
7. А н а т о л ь е в а А.И. Главные рубежи эволюции красноцветных формаций. Новосибирск: Наука, 1978. 189 с. (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 416).
8. А н а т о л ь е в а А.И. Проблемы изучения докембрийских континентальных ландшафтов // Литология и полез. ископаемые. 1982. № 1. С. 105-115.
9. А н ф и м о в Л.В. Постдиагенетические преобразования и рациональная классификация кварцевых псаммитов рифея Центрально-Уральского поднятия на Южном Урале // Докембрийские толщи Башкирского мегантиклинория на Урале и их металлогения. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1978. С. 25-32.
10. А н ф и м о в Л.В., К о з л о в В.И., Р о т а р ь А.Ф. и др. Зрелость обломочных зерен кварца из песчаников базальных свит рифейских серий Южного Урала // Литология и полез. ископаемые. 1983. № 5. С. 114-118.
11. Атлас литолого-палеогеографических карт СССР // Под ред. А.П. Виноградова. М.: ГУГК, 1968. Т. 1.
12. Б е к к е р Ю.Р. Возраст и последовательность напластования отложений верхней части каратауской серии Южного Урала // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1961. № 9. С. 49-60.
13. Б е к к е р Ю.Р., К е л л е р Б.М., К о з л о в В.И. и др. Стратотипический разрез рифея // Стратиграфия верхнего протерозоя СССР: Рифей и венд. Л.: Наука, 1979. С. 71-85.
14. Б о р у к а е в Ч.Б. Типы и эволюция докембрийских структур: Автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. Новосибирск, 1983. 32 с.
15. Б о т в и н к и н а Л.Н., М а к е д о н о в А.В., Л ю б е р А.А. и др. Типизация ландшафтов угленосных формаций // Угленосные формации и их генезис. М.: Наука, 1973. С. 31-41.
16. В о д о р е з о в Г.И., Д е р я б и н а М.П., О л л и А.И. и др. Отображение истории тектогенеза складчатой области на тектонической карте // Складчатые области Евразии. М.: Наука, 1964. С. 59-64.
17. Г а р а н ь М.И. Возраст и условия образования древних свит западного склона Южного Урала. М.: Госгеолтехиздат, 1946, 28 с.
18. Г а р а н ь М.И. Геологическое строение и полезные ископаемые Бакало-Саткинского района // Вопросы развития Бакальской рудной базы. Свердловск, 1957. С. 23-55.

19. Гарань М.И. Западный склон и центральная зона Южного Урала // Стратиграфия СССР. М.: Госгеолтехиздат, 1963. Т. 2: Верхний докембрий. С. 114-161.

20. Геологический словарь / Под ред. К.Н. Паффенгольца. М.: Недра, 1973. Т. 1. 486 с.

21. Геология и палеогеография западного склона Урала / Под ред. Ю.Д. Смирнова. Л.: Недра, 1977. 199 с.

22. Горяинова О.П., Дорофеев Н.В., Наливкин Д.В. и др. Стратиграфия древних толщ западного склона Южного Урала // Изв. ВГРО. 1931. Вып. 70. С. 75-88.

23. Горяинова О.П., Фалькова Э.А. Геологические исследования в бассейне рек Большой Инзер и Зилим. М.; Л.: ОНТИ, 1933. 33 с. (Тр. ВГРО; Вып. 272).

24. Горяинова О.П., Фалькова Э.А. К стратиграфии свит древнего палеозоя западного склона Южного Урала // Зап. Всерос. минерал. о-ва. 1935. Ч. 64, вып. 2. С. 273-283.

25. Граувакки // Под ред. В.Д. ШUTOVA. М.: Наука, 1972. 345 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 238).

26. Брофеев В.С., Цеховский Ю.Г. Парагенетические ассоциации континентальных отложений: Семейство аридных парагенезов: Эволюционная периодичность. М.: Наука, 1983. 192 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 373).

27. Зоубек В., Кауи Дж., Келлер Б.М. и др. Верхний докембрий (рифей) Южного Урала // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1976. № 9. С. 169-172.

28. Иванов С.Н. О доордовикской истории Урала и предгеосинклинальном развитии земной коры вообще // Доордовикская история Урала. Свердловск: УИЦ АН СССР, 1980. С. 3-27.

29. Казakov P.C. Новый тип баритового оруденения на Южном Урале // Докл. АН СССР. 1972. Т. 206, № 4. С. 962-963.

30. Казakov P.C. Баритовые месторождения на Южном Урале // Разведка и охрана недр. 1973. № 2. С. 4-7.

31. Казанский Ю.П. О развитии континентальных ландшафтно-климатических зон в истории Земли // Геология и геофизика. 1979. № 10. С. 17-27.

32. Казанский Ю.П. Введение в теорию осадконакопления. Новосибирск: Наука, 1983. 221 с. (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 557).

33. Камалетдинов М.А. Покровные структуры Урала. М.: Наука, 1974. 229 с.

34. Камалетдинов М.А. Тектоника верхнего докембрия в районе рифейского стратотипа // Корреляция докембрия. М.: Наука, 1977. Т. 2. С. 224-235.

35. Карта докембрийских формаций Русской платформы и ее складчатого обрамления (со снятыми фанерозойскими отложениями): Масштаб 1:2 500 000: Объясн. зап. Л.: ВСЕГЕИ, 1983. 172 с.

36. Кац Ш.Н. Металлогенетические аспекты регионального метаморфизма рифейских отложений западного склона Башкирского Урала // Докембрийские толщи Башкирского мегантиклинория на Урале и их металлогения. Свердловск: УИЦ АН СССР, 1978. С. 49-55.

37. Кац Ш.Н., Генина Л.А. Региональный метаморфизм горных пород Центрально-Уральского поднятия в пределах Башкирии // Магматизм, метаморфизм, металлогения западного склона Урала. Уфа: БАН СССР, 1976. С. 43-51.

38. Келлер Б.М. Рифейские отложения краевых прогибов Русской платформы. М.: Изд-во АН СССР, 1952. 64 с. (Тр. ИГиГ АН СССР. Сер. геол.; Вып. 109, № 37).

39. Келлер Б.М. Верхний протерозой Русской платформы: (Рифей и ванд). М.: Изд-во МГУ, 1968. 100 с.

40. Келлер Б.М. О формациях рифея: (Енисейский край, Южный Урал) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1970. № 7. С. 99-107.

41. Келлер Б.М., Кратц К.О. Общая стратиграфическая шкала докемб-

рия СССР и пути ее совершенствования // Общие вопросы расчленения докембрия СССР. Л.: Наука, 1979. С. 127-146.

42. Келлер Б.М., Королев В.Г., Семихатов М.А. и др. Основные черты палеогеографии позднего протерозоя СССР // МГК. XXXIII сес.; Докл. сов. геологов. Л.: Наука, 1968. С. 82-94.

43. Козлов В.И. Верхний рифей и венд Южного Урала. М.: Наука, 1982. 128 с.

44. Комар Вл. А. О строении и строматолитах типовых разрезов верхнего рифея: (Южный Урал) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1978. № 8. С. 50-60.

45. Комар Вл. А., Семихатов М.А., Серебряков С.Н. и др. Новые данные по стратиграфии и истории развития рифея юго-восточной Сибири и северо-востока СССР // Сов. геология. 1970. № 3. С. 37-53.

46. Копорулин В.И. Условия накопления и литогенез нижнемеловых отложений Зырянской впадины. М.: Наука, 1979. 179 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 338).

47. Коссовская А.Г. Минералогия терригенного мезозойского комплекса Вильдской впадины и западного Верхоянья. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 204 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 63).

48. Краснобаев А.А. Морфологические особенности и альфа-свинцовый возраст цирконов из различных геологических образований Урала // Абсолютное датирование тектоно-магматических циклов и этапов оруденения по данным 1964 г. М.: Наука, 1966. С. 140-152.

49. Кренделев Ф.П., Бакун Н.Н., Володин Р.Н. Медистые песчаники Удокана. М.: Наука, 1983. 246 с.

50. Крылов И.Н. Столбчатые ветвящиеся строматолиты рифейских отложений Южного Урала и их значение для стратиграфии верхнего докембрия. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 133 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 69).

51. Крылов И.Н. Строматолиты рифея и фанерозоя СССР. М.: Наука, 1975. 243 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 274).

52. Крылов И.Н. Стратиграфия и микрофоссилии миньярской свиты рифея Южного Урала // Сов. геология. 1983. № 6. С. 60-72.

53. Крылов Н.С. Литолого-геохимические особенности докембрийских фитогенных и хемогенных карбонатных пород // Палеонтология докембрия и раннего кембрия. Л.: Наука, 1979. С. 99-103.

54. Кутырев Э.И. Закономерности размещения медного оруденения в средне-верхнекембрийских отложениях юга Сибирской платформы // Литология и полез. ископаемые. 1969. № 3. С. 67-83.

55. Кутырев Э.И., Богданов Ю.В. Об ископаемых барах в меденосной толще Удоканского месторождения: (Северо-Восточное Забайкалье) // Там же. 1966. № 2. С. 38-49.

56. Денных В.И. Доуралиты зоны сочленения Восточно-Европейской платформы и Урала // Метаморфизм и тектоника западных зон Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. С. 21-42.

57. Лунгерсгаузен Г.Ф. О фациальной природе и условиях отложения древних свит Башкирского Урала // Сов. геология. 1947. № 18. С. 35-74.

58. Львов К.А., Олли А.И. Об отношении среднего девона к ашинской свите и возрасте немых толщ западного склона Урала // Зап. Всерос. минерал. о-ва. 1935. Ч. 62, вып. 2. С. 62-78.

59. Маслов А.В. Основные петрографические особенности псаммитовых пород бирьянской подсвиты эльмердакской свиты в стратотипическом разрезе // Стратиграфия и литология верхнего докембрия и палеозоя Южного Урала и Приуралья. Уфа: БУАН СССР, 1983. С. 12-17.

60. Маслов А.В. Основные черты палеогеографии позднего рифея: (На примере терригенно-карбонатных комплексов каратауской серии Южного Урала) // Формации осадочных бассейнов: Тез. докл. У Всесоюз. семинара. М.: Изд-во МГУ, 1985. С. 86-87.

61. Маслов А.В. Типы разрезов инаерского надгоризонта и некоторые аспекты седиментации в позднем рифее на Южном Урале // Сов. геология. 1985. № 6. С. 74-81.

62. Маслов А.В. Литолого-фациальные особенности верхнерифейских

отложений Южного Урала. Сообщ. 1. Условия образования терригенных комплексов сибирьской подсвиты зильмердакской свиты // Литология и полез. ископаемые. 1985. № 6. С. 110-121.

63. На де ж д и н а Е.Д., К а л е н и к В.Н., С и д о р о - в а И.С. Литогенетические типы и фации титаноносных отложений Среднего Тимана // Рудоносность осадочных пород. М.: Наука, 1973. С. 155-167.

64. Н а л и в к и н Д.В. Учение о фациях. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1955. Т. 1. 534 с.

65. Объяснительная записка к Унифицированным и корреляционным схемам Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980. Ч. 1. 153 с.

66. О л л и А.И. Об условиях образования верхних свит древнего палеозоя на Южном Урале. Уфа. 1937. 50 с. (Тр. Геол. упр. БАССР; Вып. 6).

67. О л л и А.И. Материалы к геологии Южного Урала: Ашинская и зильмердакская свиты в бассейне р. Инзер // Учен. зап. Саратов. ун-та. 1940. Т. 15, вып. 2. С. 59-117.

68. О л л и А.И. Древние отложения западного склона Урала. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1948. 414 с.

69. О л л и А.И., Р о м а н о в В.А. Доордовикская история тектонического развития Южного Урала // Вопросы геологии восточной окраины Русской платформы и Южного Урала. Уфа: ВАН СССР, 1960. Вып. 7. С. 3-30.

70. О р л о в а М.Т. Акцессорные минералы древних немых толщ западного склона Южного Урала // Тр. ВСЕГЕИ. Н.С. 1960. Вып. 28. С. 31-43.

71. П а в л о в с к и й Е.В. Краткий очерк докембрия и нижнего палеозоя Шотландских нагорий // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1958. № 6. С. 23-47.

72. П а р н а ч е в В.П. О формационной принадлежности вулканогенно-осадочных комплексов рифея Башкирского поднятия // Докембрий в фанерозойских складчатых поясах. Л.: Наука, 1982. С. 96-106.

73. П е т т и д ж о н Ф. Дж. Осадочные породы. М.: Недра, 1981. 751 с.

74. П о с т н и к о в а И.Е. Верхний докембрий Русской плиты и его нефтеносность. М.: Недра, 1977. 222 с.

75. П у ч к о в В.Н. Тектоническая природа западного склона Южного Урала // Метаморфизм и тектоника западных зон Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. С. 3-9.

76. Р а а б е н М.Е. Верхний рифей как единица общей стратиграфической шкалы. М.: Наука, 1975. 248 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 273).

77. Р а а б е н М.Е. Миньярская свита Южного Урала - литофациальное подразделение // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1981. № 4. С. 56-66.

78. Р а а б е н М.Е. Новые подразделения верхнего рифея Южного Урала // Сов. геология. 1985. № 5. С. 88-96.

79. Р а а б е н М.Е., К о м а р Вл. А. Граница нижнего и верхнего каратавия в уральском стратотипе // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1983. № 9. С. 84-96.

80. Р е й н е к Г.-Э., С и н г х И. Обстановки терригенного осадконакопления. (С рассмотрением терригенных кластических осадков). М.: Недра, 1981. 440 с.

81. Решение Всесоюзного совещания по общим вопросам расчленения докембрия СССР // Общие вопросы расчленения докембрия СССР. Л.: Наука, 1979. С. 147-153.

82. Р о м а н о в В.А. Типовые разрезы докембрия Южного Урала. М.: Наука, 1973. 133 с.

83. С е м и х а т о в М.А. Рифей и нижний кембрий Енисейского края. М.: Наука, 1962. 242 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 68).

84. С е м и х а т о в М.А., С е р е б р я к о в С.Н. Сибирский гипостратотип рифея. М.: Наука, 1983. 224 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 367).

85. С е н ч е н к о Г.С. Складчатые структуры Южного Урала. М.: Наука, 1976. 170 с.

86. С е р г е е в а Н.Д. Некоторые минералогические особенности базальных свит нижнего и верхнего рифея Южного Урала // Геология докембрия Южного Урала. Уфа: ВАН СССР, 1980. С. 9-13.

87. Серебряков С.Н. Особенности формирования и размещения рифейских строматолитов Сибири. М.: Наука, 1975. 176 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 200).
88. Серебряков С.Н. Условия образования строматолитов в рифее / Палеонтология докембрия и раннего кембрия. Л.: Наука, 1979. С. 53-57.
89. Серебряков С.Н., Семихатов М.А. Фитогенные карбонатные породы рифея // Литология и осадочная геология докембрия. М.: ИЛСАН СССР. 1973. С. 293-295.
90. Серебряков С.Н., Семихатов М.А. Фитогенные карбонатные породы рифея // Проблемы осадочной геологии докембрия. М.: Недра, 1975. Вып. 4, кн. 2. С. 173-178.
91. Сидоренко А.В., Теняков В.А., Сидоренко Св. В. Осадочно-метаморфические процессы и газовое дыхание земной коры // Дегазация Земли и геотектоника. М.: Наука, 1976. С. 12-16.
92. Сидоренко А.В., Теняков В.А., Сидоренко Св. А и др. Докембрий и проблемы формирования земной коры. М.: Наука, 1978. 311 с.
93. Синицын В.М. Введение в палеоклиматологию. Л.: Недра, 1967. 232 с.
94. Соколов Б.С. О возрасте древнейшего осадочного покрова Русской платформы // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1952. № 5. С. 21-31.
95. Сочава А.В. Красноцветные формации докембрия и фанерозоя. Л.: Наука, 1979. 207 с.
96. Справочник по литологии // Под ред. Н.Б. Вассевича. М.: Недра, 1983. 508 с.
97. Старостина З.М. Сидеритоносная формация западного склона Южного Урала. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 105 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 71).
98. Стратотип рифея: Палеонтология. Палеомагнетизм. М.: Наука, 1982. 176 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 368).
99. Стратотип рифея: Стратиграфия. Геохронология. М.: Наука, 1983. 184 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 377).
100. Сульман А.М., Демчук И.Г. Глинистые минералы в рифейских осадочных отложениях Башкирского мегантиклинория // Докембрийские отложения Башкирского мегантиклинория и их металлогения. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1978. С. 16-24.
101. Тимофеев П.П. Юрская угленосная формация Тувинского межгорного прогиба. М.: Наука, 1964. 260 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 94).
102. Тимофеев П.П. Геология и фации юрской угленосной формации Южной Сибири. М.: Наука, 1969. 460 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 197).
103. Тимофеев П.П. Юрская угленосная формация Южной Сибири и условия ее образования. М.: Наука, 1970. 208 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 198).
104. Тимофеев П.П. Некоторые вопросы литолого-фациального анализа осадочных отложений // Проблемы литологии и геохимии осадочных пород и руд. М.: Наука, 1975. С. 182-190.
105. Тимофеев П.П. Советская литология и пути ее развития // Литология на новом этапе развития геологических знаний. М.: Наука, 1981. С. 6-20.
106. Тимофеев П.П. Проблемы литологии // Вестн. АН СССР. 1984. № 9. С. 69-77.
107. Тимофеев П.П. Роль литологии в развитии геологической науки // Будущее геологической науки. М.: Наука, 1985. С. 17-25.
108. Тимофеев П.П., Холодов В.Н. Эволюция бассейнов седиментации истории Земли // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1984. № 7. С. 10-34.
109. Тимофеев П.П., Холодов В.Н. Бассейны седиментации и условия осадкообразования в истории Земли // Литология (осадочные породы): МГК. 27-я сес.: Доклады. Секция С. 04. М.: Наука, 1984. Т. 4. С. 99-111.
110. Тимофеев П.П., Холодов В.Н., Хворова И.В. Эволюция процессов осадконакопления на континентах и в океанах // Литология и полез. ископаемые. 1983. № 5. С. 3-23.

111. Тихомиров В.В. Развитие представлений о физико-географической обстановке докембрия: (Идеи И. Вальтера, А.П. Павлова, Л.С. Берга) // Геология докембрия: МГК. XXIV сес.: Докл. сов. геологов. Л.: Наука; 1972. С. 110-115.

112. Филиппов В.А. Новое полиметаллическое месторождение на западном склоне Южного Урала // Разведка и охрана недр. 1975. № 4. С. 68-72.

113. Филиппов В.А., Акбашев Р.М. К находкам стратифицированной медной и баритовой минерализации в каратауской серии западного склона Южного Урала // Геология и условия образования месторождений меди на Южном Урале. Уфа: БУАН СССР, 1975. С. 144-148.

114. Чайка В.М. Докембрийские титано-циркониевые россыпи рифейского поднятия и Урал-Тай // Закономерности размещения полезных ископаемых. М.: Изд-во АН СССР, 1960. Т. 4. С. 135-141.

115. Шатский Н.С. Очерки тектоники Волго-Уральской нефтеносной области и смежной части западного склона Южного Урала. М.: Изд-во МОИП, 1945. 130 с. (Материалы к познанию геол. строения СССР. Н.С.; Вып. 2(6)).

116. Шатский Н.С. Принципы стратиграфии позднего докембрия и объем рифейской группы // Стратиграфия позднего докембрия и кембрия. М.: Изд-во АН СССР. 1960. С. 5-15.

117. Штейнберг Д.С. Проблемы магматизма области сочленения Урала и Русской платформы // Геология зоны сочленения Урала и Восточно-Европейской платформы. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. С. 3-7.

118. Янкаускас Т.В. Шименякская микробиота верхнего рифея Южного Урала // Докл. АН СССР. 1980. Т. 251, № 1. С. 190-192.

119. Banks N.L., Roe S.-L. Sedimentology of the Late Precambrian Golnesselv Formation, Varanger fiorden, Finnmark // Norg. geol. unders. 1974, N 303. P. 17-38.

120. Banks N.L., Hobday D.K., Reading H.J., Taylor P.H. Stratigraphy of the Late Precambrian "Older Sandstone Series" of the Varangerfiord Area, Finnmark // Ibid. P. 1-15.

121. Brun V., Hobday D.K. Early Precambrian tidal sedimentation in the Pongola Supergroup of South Africa // J. Sediment. Petrol. 1976. Vol. 46, N 3. P. 670-679.

122. Eriksson K.A., Vos R.G. A fluvial fan depositional model for Middle Proterozoic Red beds from the Waterberg Group, South Africa // Precambr. Res. 1973. N 9. P. 169-188.

123. Hobday D.K. Interaction between fluvial and marine processes in the lower part of the Late Precambrian Vadsø Group, Finnmark // Norg. geol. unders. 1974. N 303. P. 39-56.

124. Klein G. V.de. Tidal origin of a Precambrian quartzite - the lower fine-grained quartzite (=Middle Dalradian) of Islay, Scotland // J. Sediment. Petrol. 1970. Vol. 40, N 3. P. 973-985.

125. Miall A.D. A review of the braided-river depositional environment // Earth Sci. Rev. 1977. Vol. 13. P. 1-62.

126. Reineck H.E. Über die Entstehung von Linsen und Flaserschichten // Abh. Dt. Akad. Wiss. Berlin. Kl. 3. 1960. Bd. 1. S. 369-374.

127. Selley R.C. Torridonian alluvium and quicksands // Scot. J. Geol. 1969. Vol. 5, N 4. P. 328-346.

128. Singh I.B. Lenticular and lenticular-like bedding in the Precambrian Telemark suite, Southern Norway // Norsk geol. tidsskr. 1968. Vol. 48, N 3. P. 165-170.

129. Singh I.B. Primary sedimentary structures in Precambrian quartzites of Telemark, Southern Norway, and their environmental significance // Ibid. 1969. Vol. 49, N 1. P. 1-51.

130. Stewart A.D. Late Proterozoic rifting in NW Scotland: The genesis of the "Torridonian" // J. Geol. Soc. 1982. Vol. 139. P. 413-420.

131. Stewart A.D., Parker A. Palaeosalinity and environmental interpretation of Red beds from the Late Precambrian ("Torridonian") of Scotland // Sediment. Geol. 1979. Vol. 22, N 3/4. P. 229-241.

132. Straaten L.M.G.U. Composition and structure of recent marine sediments in the Netherlands // Leidse geol. meded. 1954. Vol. 19. P. 1-110.

133. T i c k e l l S.G. Braided river deposits in the Waterberg supergroup // Trans. Geol. Soc. S. Afr. 1975. Vol. 78, pt 1. P. 83-88.
134. T y l e r S.A., M a r s d e n R.W., G r o u t F.P., T h i e l G.A. Studies of the Lake Superior Precambrian by accessory minerals methods // Bull. Geol. Amer. 1940. Vol. 51, N 10. P. 1429-1538.
135. V o s R.G., E r i k s s o n K.A. An embayment model for tidal and wave swash deposits occurring within a fluviially dominated Middle Proterozoic sequence in South Africa // Sediment. Geol. 1977. Vol. 18, N 1/3. P. 161-173.
136. W i l l i a m s G.E. Palaeogeography of the Torridonian applegross group // Nature. 1966. Vol. 209, N 5030. P. 1303-1306.
137. W i l l i a m s G.E. Torridonian weathering and its bearing on Torridonian palaeoclimate source // Scot.J.Geol. 1968. Vol. 4, pt 2. P. 164-184.
138. W i l l i a m s G.E. Characteristics and origin of the Precambrian ediment // J. Geol. 1969. Vol. 77, N 2. P. 183-207.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ФОТОТАБЛИЦАМ

Терригенно-минеральные ассоциации (табл. I-X)

Аркозовая ассоциация с умеренным содержанием обломков осадочно-метаморфических и кислых эффузивных пород (I)

Т а б л и ц ы I-III

Таблица I

1. Песчаники среднезернистые (граувакково-аркозовые с угловатыми и угловато-окатанными зернами кварца, микроклина и обломков пород. Структура конформно-регенерационная. Первичные контуры зерен подчеркнуты пылевидными включениями. Увел. 45, ник.+ . Бирьянская подсвита зильмердакской свиты. Разрез по р. Малый Инзёр

2. Песчаники среднезернистые граувакково-аркозовые с повышенным содержанием обломков осадочно-метаморфических пород. Структура конформно-регенерационная. Первичная форма зерен, подчеркнутая пылевидными включениями, угловато-округленная и округленная. Увел. 45, ник.+ . Бирьянская подсвита. Там же

3. Окатанные зерна кварца без включений в среднезернистых полевошпат-кварцевых песчаниках. Контуры зерен подчеркнуты широкими каемками гематита. Характерна значительная регенерация обломочных зерен. Увел. 80, ник.+ . Бирьянская подсвита. Там же

4. Чечевицеобразное зерно кварца с реликтами каемок регенерации (полициклический кварц). Увел. 130, ник.+ . Бирьянская подсвита. Там же

Таблица II

1. Песчаники крупнозернистые кварцевые с крустификационным халцедон-кварцевым цементом. Увел. 40, ник.+ . Галька из конгломератов. Бирьянская подсвита зильмердакской свиты. Разрез по р. Малый Инзёр

2. То же. Увел. 60, ник.+

3. Песчаники крупнозернистые полевошпат-кварцевые с конформно-регенерационной структурой. Полевые шпаты преобразованы в агрегат кварца, серицита и альбита. Увел. 50, ник.+ . Галька из конгломератов. Бирьянская подсвита. Разрез по р. Малый Инзёр

4. Кварцито-песчаники с рекристаллизационно-грануляционным бластезом по межзерновым контактам. Увел. 80, ник.+ . Галька из конгломератов. Бирьянская подсвита. Там же

Таблица III

1. Кварциты. Увел. 100, ник.+ . Галька из конгломератов. Бирьянская подсвита зильмердакской свиты. Разрез по р. Малый Инзёр

2. Неравнозернистые кварциты. Увел. 100, ник.+ . Галька из конгломератов. Бирьянская подсвита. Там же

3. Мелкокристаллические железистые (гематитовые) кварциты. Округлые выделения тонкочешуйчатого гематита, по-видимому, образованы по фрагментам полевых шпатов. Увел. 120, при одном никеле. Галька из конгломератов. Бирьянская подсвита. Там же

4. Кислая эффузивная порода с оплавленными фенокристаллами кварца и реликтами миндалинов. Основная масса почти полностью замещена криптокристаллическим кварцем. Увел. 100, при одном никеле. Галька из конгломератов. Бирьянская подсвита. Там же

Мезомиктовая ассоциация с умеренным содержанием обломков осадочно-метаморфических и кислых эффузивных пород (II)

Т а б л и ц ы IУ, У

Таблица IУ

1. Мезомиктовые среднезернистые относительно хорошо отсортированные песчаники. Форма зерен преимущественно угловатая и угловато-округленная. Структура конформно-регенерационная. Увел. 50, при одном никеле. Бирьянская подсвита зильмердакской свиты. Разрез по р. Юрюзань

2. То же. Ник.+

3. Полевшпат-кварцевые среднезернистые песчаники с обломками микрокварцитов. Структура конформная. Увел. 80, ник.+ Фрагменты бирьянской подсвиты по дороге из пос. Бердяш в с. Пороги

4. Зерно кварца с реликтами каемок регенерации (полициклический кварц). Обращает внимание отсутствие в кварце каких-либо включений. Крупнозернистые мезомиктовые песчаники. Увел. 70, ник.+ Бирьянская подсвита, разрез по р. Юрюзань

Таблица У

1. Кварциты с изометрично-полигональной структурой. Увел. 50, ник.+ Галька из конгломератов. Бирьянская подсвита зильмердакской свиты. Разрез по р. Юрюзань

2. Кварциты с лапчатыми контурами индивидов кварца. Увел. 50, ник.+ Галька из конгломератов. Бирьянская подсвита. Там же

3. Кислые эффузивы с оплавленными фенокристаллом кварца. Увел. 50, ник.+ Галька из конгломератов. Бирьянская подсвита. Там же

4. То же. Увел. 200, при одном никеле

Субаркозовая ассоциация с низким содержанием обломков осадочно-метаморфических и кислых эффузивных пород (IУ)

Таблица IУ

1. Обломок полевого шпата угловато-округленной формы с крупными линзовидными выделениями кварца вдоль трещин спайности. Среднезернистые песчаники. Увел. 200, ник.+ Бедерышинская подсвита зильмердакской свиты. Разрез ниже р. Юрюзань

2. Обломки ортоклазов, достроенные аутигенными каемками до правильных кристаллографических очертаний. Первичная форма зерен таблитчатая со слабо скругленными углами. Оптическая ориентировка каемок и обломочных зерен одинаковая или несколько различается. Мелкозернистые песчаники. Увел. 100, ник.+ Бедерышинская подсвита. Там же

3. Хорошо окатанное зерно полевого шпата, полностью замещенное аутигенным кварцем. Песчаники среднезернистые. Увел. 170, при одном никеле. Бедерышинская подсвета. Там же

4. То же. Ник.+

5. То же. Увел. 120, ник.+

6. Крупное угловато-окатанное зерно калиевого полевого шпата с овальным включением кварца. Крупнозернистые песчаники. Увел. 100, ник.+. Бедерышинская подсвета. Разрез у д. Хайбуллино

Мономиктовая кварцевая ассоциация с низким содержанием обломков осадочно-метаморфических пород и калиевых полевых шпатов (У)

Т а б л и ц ы VII-IX

Таблица VII

1. Песчаники кварцевые разнозернистые с преобладанием крупнозернистой фракции. Увел. 30, ник.+. Лемезинская подсвета зильмердакской свиты. Разрез по р. Малый Инзёр

2. Среднезернистые песчаники кварцевые кварцитовидные. Структура конформно-регенерационная. Первичная форма зерен угловато-округленная и округленная. Увел. 70, ник.+. Лемезинская подсвета. Разрез по р. Зилим

3. Конформные сочленения зерен кварца в кварцитовидных среднезернистых песчаниках. Увел. 150, ник.+. Лемезинская подсвета. Там же

4. То же. Характерно почти полное отсутствие включений. Увел. 130, ник.+. Лемезинская подсвета. Там же

Таблица VIII

1. Зерно кварца с реликтами каемок регенерации (полициклический кварц). Увел. 170, ник.+. Лемезинская подсвета зильмердакской свиты. Разрез по р. Малый Инзёр

2. То же. Увел. 100, ник.+. Лемезинская подсвета. Разрез у д. Хайбуллино

3. То же. Увел. 180, ник.+. Лемезинская подсвета. Разрез по р. Малый Инзёр

4. То же. Увел. 180, ник.+

Таблица IX

1. Фрагмент хорошо окатанного изометрично-полигонального кварца. Крупнозернистые песчаники. Увел. 85, ник.+. Лемезинская подсвета зильмердакской свиты. Разрез по р. Малый Инзёр

2. Сильно вытянутое зерно микрокварцита. Крупнозернистые песчаники. Увел. 85, ник.+. Лемезинская подсвета. Разрез по р. Юрюзань

3. Обломок поликристаллического кварца с вытянутыми лапчатыми индивидами кварца. Сочленения зерен конформные. Среднезернистые песчаники. Увел. 85, ник.+. Лемезинская подсвета. Разрез по р. Сатка

4. Хорошо окатанное зерно поликристаллического кварца с разными по величине индивидами. Крупнозернистые песчаники. Увел. 85, ник.+. Лемезинская подсвета. Разрез по р. Зилим

Мономиктовая кварцевая ассоциация
с низким содержанием плагиоклазов (VII)

Таблица X

1. Мелкозернистые кварцевые кварцитовидные песчаники с угловато-округленными зернами кварца. Увел. 125, при одном никеле. Инзерская свита. Разрез у г. Катав-Ивановск
2. То же. Ник.+
3. Мелкозернистые кварцевые песчаники с тонкочешуйчатым серицитовым матриком. Увел. 60, ник.+ Инзерская свита. Разрез по р. Белой, у устья р. Ирли
4. Песчаники среднезернистые кварцевые с обломками плагиоклазов и гидрослюдасто-карбонатным матриком. Увел. 120, ник.+ Бедершинская подсвита зильмердакской свиты. Разрез по р. Малый Инзер

Макрофации, фации и генетические типы осадков (табл. XI-XXIV)

Таблица XI

Макрофация аллювиальных отложений - А

Фация гравийно-песчаных осадков русел равнинных рек - АРР

Тип АРР-2. Песчаники крупнозернистые с крупной однонаправленной прямолинейной косо́й слоистостью, прослоями и линзами гравелитов и ритмической сортировкой материала в слоях

1. Крупно- и среднезернистые песчаники с однонаправленной крупно- и среднемасштабной прямолинейной и сходящейся слоистостью и ритмической сортировкой кластики. Бирьянская подсвита зильмердакской свиты. Разрез по левому берегу р. Сатка, ниже с. Пороги
2. Песчаники крупнозернистые с прослоями гравелитов и однонаправленной крупной косо́й слоистостью. Бирьянская подсвита зильмердакской свиты. Разрез по правому берегу пруда в с. Пороги
3. Песчано-гравийная пачка руслового аллювия с хорошо выраженной крупно- и среднемасштабной косо́й однонаправленной прямолинейной и сходящейся слоистостью. Бирьянская подсвита зильмердакской свиты. Левый берег р. Сатка, ниже плотины в с. Пороги

Таблица XII

Тип АРР-2. Песчаники крупнозернистые с крупной однонаправленной прямолинейной косо́й слоистостью, прослоями и линзами гравелитов и ритмической сортировкой материала в слоях

1. Песчаники средне- и крупнозернистые с крупной пологой прямолинейной однонаправленной косо́й слоистостью и ритмической сортировкой кластики в слоях (см. фото 2). В подошве косослоистой серии (а) наблюдается прослой среднегалечных конгломератов (тип АРР-1). Бирьянская подсвита. Разрез по р. Юрзань, ниже д. Екатериновка
2. То же. Ритмическая сортировка кластики в косо́х слоях (крупный план к фото 1). Нижние части слоев (а) сложены преимущественно крупнозернистым

кварцем, верхние (б) представлены средне- и мелкозернистым кварцем и полевыми шпатами

Тип АРР-3. Песчаники крупно- и среднезернистые с косой средне- и мелкомасштабной однонаправленной прямолинейной и сходящейся слоистостью и ритмической сортировкой материала в слойках

3. Среднезернистые песчаники с редкими галечками кварца и мелкомасштабной косой однонаправленной сходящейся слоистостью, подчеркнутой хорошо проявленной ритмической сортировкой кластики и различной окраской слойков. Бирьянская подсвета. Разрез по р. Зилим ниже д. Карагаево

Фация песчано-алевроито-глинистых осадков участков
аллювиально-дельтовых равнин и приустьевых частей рек - АДП

Тип АДП-2. Красноцветные песчаники мелкозернистые или алевролиты неяснослоистые, тонко-, горизонтально-слоистые или массивные, со знаками ряби волнения и течения

4. Песчаники мелкозернистые с тонкой неясно проявленной горизонтальной и косоволнистой слоистостью. На поверхностях напластования пород наблюдаются знаки ряби волнения симметричной синусоидальной формы. Бирьянская подсвета. Разрез по р. Малый Инзер

Таблица XIII

Макрофация отложений прибрежно-континентальных равнин - ПР
Фация песчано-алевроито-глинистых осадков прибрежно-континентальных,
периодически заливавшихся и осушавшихся равнин - ПРП

Тип ПРП-3. Алевролиты тонко-, горизонтально-слоистые или волнистослоистые с многочисленными знаками ряби и трещинами усыхания

1. Песчаники мелкозернистые массивные со слепками трещин усыхания. Бирьянская подсвета. Разрез по р. Кужа

2. Алевролиты со слепками трещин усыхания разного размера. Внутри крупных полигонов хорошо видны более мелкие трещины усыхания с криволинейными очертаниями. Бирьянская подсвета. Разрез по р. Лемеза, выше порога Черного

3. Тонкослоистые алевролиты с многочисленными слепками незамкнутых мелких трещин усыхания. Бирьянская подсвета. Разрез по р. Кужа

4. Алевролиты массивные с крупными трещинами усыхания, выполненными среднезернистым кварцем. Бирьянская подсвета. Там же

Таблица XIV

Макрофация терригенных отложений открытого побережья морского бассейна - ПО_т

Фация песчаных осадков литорали - ПОЛ

Тип ПОЛ-1. Песчаники средне- и мелкозернистые массивные или с волнистой и флазерной слоистостью, трещинами усыхания и знаками ряби разнообразной формы

1. Песчаники среднезернистые с неясно выраженной пологой волнистой слоистостью и многочисленными тонкими пластинками глинистых сланцев. При раскаты-

вании по напластованию наблюдаются овальные отпечатки фрагментов сланцев. Лемезинская подсвета зильмердакской свиты. Разрез по р. Малый Инзер

Тип ПОД-2. Песчаники среднезернистые неслоистые, массивные, грубоплитчатые, с трещинами усыхания и знаками ряби различной формы.

2. Песчаники среднезернистые с крупными слепками незамкнутых трещин усыхания. Лемезинская подсвета зильмердакской свиты. Разрез по р. Зилим, выше устья р. Малый Шишеняк

3. Песчаники среднезернистые с симметричной синусоидальной слабо дихотомизирующей рябью волнения и наложенными на нее крупными трещинами усыхания. Лемезинская подсвета. Разрез по р. Лемеза, ниже устья р. Кысык

4. Песчаники среднезернистые со слепками крупных трещин усыхания. Лемезинская подсвета. Разрез по р. Лемеза, выше устья руч. Шаркраук

Таблица XV

Макрофа́ция отложений полуизолированного побережья морского бассейна - ПП
Фа́ция песчано-алевроито-глинистых осадков литоральных зон
или периодически заливавшихся и осушавшихся участков
прибрежно-континентальных равнин - ППЛ

1. Алевролиты с интерференционной мелкоячеистой рябью волнения и наложенными на нее трещинами усыхания. Бедерышинская подсвета зильмердакской свиты. Разрез по р. Малый Инзер

2. То же

3. Песчаники мелкозернистые с различными по форме знаками ряби и трещинами усыхания. В верхней части снимка (а) наблюдаются интерференционная мелкоячеистая рябь волнения с округлыми гребнями и наложенные на нее мелкие трещины усыхания. Ниже, в правой части (б), присутствует ромбовидная интерференционная рябь. Бедерышинская подсвета. Разрез по р. Зилим, ниже д. Толпарово

4. То же. В верхней части снимка (а) наблюдается прямолинейная острогребневая рябь волнения. В 3 см выше (по мощности) прямолинейная рябь преобразована в ромбовидную интерференционную (б)

Таблица XVI

Макрофа́ция терригенных отложений открытого прибрежного
мелководья морского бассейна - МП_т
Фа́ция алевроито-песчаных осадков прибрежного слабоподвижного
мелководья морского бассейна - МПС

Тип МПС-1. Песчаники мелкозернистые неслоистые массивные с редкими прослоями тонко-, горизонтально-слоистых алевролитов

1. Песчаники мелкозернистые грубоплитчатые массивные с маломощными прослоями тонко-, горизонтально-слоистых алевролитов. Инзерская свита. Разрез по р. Бугунды

2. Песчаники мелкозернистые (алевролиты) грубоплитчатые массивные или неясно, горизонтально-слоистые с маломощными прослоями (10-20 см) мелкозернистых алевролитов. Инзерская свита. Разрез по р. Кальтягау

Фация алевроито-песчаных осадков прибрежного подвижного
мелководья морского бассейна - МПП

Тип МПП-1. Переслаивание песчаников мелкозернистых и алевролитов с линзовидно-косой, горизонтальной и волнистой слоистостью

3. Чередование выдержанных прослоев и линз мелкозернистых песчаников и алевролитов. В относительно выдержанных прослоях песчаников наблюдается тонкая горизонтальная слоистость. Для линз характерна пологая косая одно- или, реже, разнонаправленная слоистость. Инзерская свита. Разрез по р. Белой, ниже устья р. Ирля

4. Переслаивание мелкозернистых песчаников и алевролитов. Хорошо видна тонкая горизонтальная и линзовидно-косая слоистость. Там же

Таблица XVII

Тип МПП-1. Переслаивание песчаников мелкозернистых и алевролитов с линзовидно-косой, горизонтальной и волнистой слоистостью

1. Чередование относительно хорошо выдержанных прослоев и линз мелкозернистых песчаников и крупнозернистых алевролитов (светлое) с мелкозернистыми алевролитами. В светлых прослоях и линзах заметны тонкая горизонтальная, пологая волнистая и мелкая косая слоистость. Инзерская свита. Разрез по р. Белой, ниже устья р. Ирля

2. То же. В верхней части снимка в линзах и прослоях мелкозернистых песчаников светло-серого цвета отчетливо проявлена разнонаправленная пологая косая слоистость (показана стрелками), сформировавшаяся под воздействием короткопериодических течений с противоположными направлениями. Инзерская свита. Там же

Тип МПП-2. Алевролиты или песчаники мелкозернистые с линзовидно-косой и волнистой слоистостью

3. Алевролиты тонко-, горизонтально-слоистые или массивные, темно-зеленовато-серые, с небольшими линзами светло-серого цвета, сложенными мелкозернистыми песчаниками. В линзах и линзовидных прослоях заметна тонкая пологая косая слоистость. Более крупные линзы и неправильные по форме образования светлой окраски (а) представляют собой знаки ряби, деформированные при погружении в неконсолидированные подстилающие осадки. Там же

Таблица XVIII

Фация глинисто-алеврито-песчаных осадков районов
интенсивных подводных течений - МПТ

Тип МПТ-1. Алевролиты тонко-, горизонтально-слоистые с мелкими и крупными линзовидными телами песчаников

1. Крупные и мелкие линзовидные тела мелкозернистых массивных песчаников среди тонкоплитчатых алевролитов. Бедерышинская подсвита. Разрез по р. Юрюзань, ниже р. Юрюзань

2. Линза мелкозернистых песчаников с тонкой пологой мутьевидной слоистостью среди алевролитистых сланцев с линзовидно-косой и флазерной слоистостью. Бедерышинская подсвита. Разрез по р. Катав, в окрестностях г. Катав-Ивановск

3. Линза мелкозернистых песчаников (фото по образцу). Хорошо видны различные типы тонкой слоистости: мелкая косая в основании линзы (а), массивный интервал (б), выше наблюдается зона с тонкой горизонтальной слоистостью (в). В верхней части линзы присутствует пологая разнонаправленная косая слоистость (г). Бедерьшинская подсвета. Там же

Таблица XIX

Макрофашия карбонатных отложений подвижного
прибрежного мелководья бассейна - МП_к
Фашия карбонатных осадков подвижного прибрежного
мелководья морского бассейна - МПК

Тип МПК-1. Известняки тонко-, волнисто- и косоволнистослоистые с примесью алевропелитового материала

1. Известняки пологоволнистослоистые со слабоизвилистыми крупными острогребневыми знаками ряби. Подинзерские слои. Разрез по р. Зилим, ниже д. Толпарово
2. То же. В обнажении наблюдается несколько площадок с симметричной синусоидальной и острогребневой рябью волнения. Подинзерские слои. Там же
3. То же. Рифели ряби параллельны друг другу или слабо дихотомируют. В ряде случаев наблюдается серповидная рябь. Подинзерские слои. Там же
4. То же. Крупная острогребневая дихотомирующая рябь волнения на поверхности напластования известняков. Подинзерские слои. Там же

Таблица XX

Макрофашия терригенных отложений открытого подвижного мелководья
морского бассейна - ММ_т
Фашия глинисто-алеврито-песчаных осадков малоподвижного мелководья - МММ

Тип МММ-1. Переслаивание песчаников мелкозернистых или алевролитов с глинистыми сланцами

1. Пачка переслаивания мелкозернистых песчаников, алевролитов и глинистых сланцев мелководно-морского генезиса. Инзерская свита. Разрез по руч. Зигаин
2. То же. Инзерская свита. Разрез по руч. Кряжскому
3. Переслаивание мелкозернистых песчаников и алевролитов массивного облика или тонко-, горизонтально-слоистых с глинистыми сланцами. Инзерская свита. Разрез по р. Зилим, у д. Культамак
4. Толща переслаивания мелкозернистых песчаников, алевролитов и глинистых сланцев. Песчаники и алевролиты заметно преобладают. Инзерская свита. Разрез по руч. Кряжскому

Таблица XXI

Фация алевроито-песчаных осадков умеренно-подвижного мелководья морского бассейна - ММУ

Тип ММУ-1. Песчаники средне-, иногда крупнозернистые, с непрерывной и прерывистой пологоволнистой слоистостью и многочисленными знаками ряби волнения и течения

1. Песчаники среднезернистые с волнистой слоистостью и прямолинейными или дихотомирующими симметричными острогребневыми знаками ряби. Лемезинская подсвета зильмердакской свиты. Разрез по р. Лемеза, выше устья руч. Шаркраук

2. Песчаники среднезернистые с волнистой и косоволнистой слоистостью и сложными знаками ряби. Наблюдаются две системы знаков. Первая представлена высокими рифелями, расстояние между которыми порядка 5-7 см, вторая образована рифелями меньшего размера, располагающимися во впадинах первой системы знаков ряби. Рифели обеих систем имеют симметричную острогребневую форму. Лемезинская подсвета. Там же

3. Песчаники среднезернистые с симметричными синусоидальными знаками ряби, обладающими уплощенными гребнями. Лемезинская подсвета. Разрез по левому берегу пруда, в с. Пороги

4. Песчаники крупнозернистые со слабоизвилистыми симметричными знаками ряби волнения. Там же

Таблица XXII

Фация песчаных осадков подвижного мелководья морского бассейна - ММП

Тип ММП-2. Песчаники средне-, иногда крупнозернистые, с косоj средне- и мелкомасштабной прямолинейной или сходящейся слоистостью

1. Песчаники среднезернистые с пологой косоволнистой и среднемасштабной косоj выполаживающей к основанию слоистостью, подчеркнутой различиями в окраске слоев. Лемезинская подсвета. Разрез по р. Малый Шишняк

2. Массивные или горизонтально-слоистые средне- и крупнозернистые песчаники с редкими крупно- и среднемасштабными косыми сериями без ритмической сортировки материала в слоях. Бирьянская подсвета. Разрез по р. Зилим, ниже д. Карагаево

3. Песчаники среднезернистые с тонкой горизонтальной, пологой клиновидной и среднемасштабной косоj прямолинейной и выполаживающей слоистостью. Лемезинская подсвета. Разрез в окрестностях д. Хайбуллино

4. Песчаники среднезернистые с пологой волнистой и косоволнистой слоистостью и редкими косыми сериями среднего масштаба. Лемезинская подсвета. Разрез по р. Большой Нугуш, у д. Бикташево

Таблица XXIII

Фашиа песчаных осадков сильноподвижного мелководья морского бассейна - ММЕ

Тип ММЕ-1. Песчаники средне- и мелкозернистые с косои среднемасштабной разнонаправленной пологопадающей слоистостью, пластинками глинистых сланцев и линзовидными прослоями песчаников крупнозернистых.

1. Песчаники крупнозернистые со среднемасштабной косои клиновидной пологой разнонаправленной взаимосрезающей слоистостью. Бирьянская подсвита. Верховья руч. Архиповского (Берда)

2. Песчаники крупнозернистые, гравелиты с крупными пологими разнонаправленными косыми сериями, срезающими друг друга. Там же

3. Песчаники среднезернистые с разнонаправленной среднемасштабной косои слоистостью. Иногда косые серии разделены интервалами с горизонтальной или волнистой слоистостью. Лемезинская подсвита. Разрез по р. Лемеза, ниже д. Кысык

Таблица XXIV

Макрофашиа терригенных отложений удаленных от побережья районов бассейна - МУ_Т Фашиа глинисто-алевроитовых осадков удаленных от побережья частей морского бассейна - МУТ

Тип МУТ-3. Алевролиты мелкозернистые тонко-, горизонтально-слоистые

1. Мелкозернистые алевролиты с тонкой горизонтальной слоистостью. Светлые слои обогачены алевроитовым материалом по сравнению с темными. Инзерская свита. Разрез по правому берегу р. Белой, выше устья р. Ирля

2. "Гофрировка" на поверхности мелкозернистых тонко-, горизонтально-слоистых алевролитов. В перпендикулярном сечении "гофрировка" представляет собой асимметричные микрознаки ряби течения. Там же

3. То же, крупным планом

4. Мелкая рябь течения с неправильными извилистыми гребнями на поверхности напластования мелкозернистых алевролитов. Инзерская свита. Разрез по р. Бугунды

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава первая	
ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ БАШКИРСКОГО МЕГАНТИКЛИНОРИЯ И КРАТКИЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК	5
Глава вторая	
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБ УСЛОВИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ ВЕРХНЕРИФЕЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ	19
Глава третья	
МИНЕРАЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРОД И ТЕРРИГЕННО-МИНЕРАЛЬНЫХ АССОЦИАЦИЙ	23
Литологические типы пород	23
Терригенно-минеральные ассоциации	28
Возможный состав питающих провинций и основные особенности формирования терригенно-минеральных ассоциаций	40
Глава четвертая	
ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИГЕННО-КАРБОНАТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВЕРХНЕГО РИФЕЯ БАШКИРСКОГО МЕГАНТИКЛИНОРИЯ	43
Литолого-фациальная характеристика отложений	48
Основные черты распределения фаций в разрезах верхнего рифея	71
Глава пятая	
ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ЛАТЕРАЛЬНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ВЕРХНЕРИФЕЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ БАШКИРСКОГО МЕГАНТИКЛИНОРИЯ	73
Глава шестая	
ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ПОЗДНЕГО РИФЕЯ ЗАПАДНОГО СКЛОНА ЮЖНОГО УРАЛА	94
Ландшафтные обстановки накопления осадков позднего рифея в пределах современного Башкирского мегантиклинория	95
Палеогеография времени накопления отложений каратауской серии	98
Глава седьмая	
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПОЗДНЕРИФЕЙСКОГО БАССЕЙНА ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ	107
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	113
ЛИТЕРАТУРА	115
ОБЪЯСНЕНИЯ К ФОТОТАБЛИЦАМ	122

CONTENTS

INTRODUCTION	3
Chapter one	
MAIN FEATURES OF GEOLOGICAL STRUCTURE OF THE BASHKIR MEGANTICLINORIUM AND A BRIEF OUTLINE OF STRATIGRAPHY	5
Chapter two	
THE EVOLUTION OF KNOWLEDGE OF THE ENVIRONMENTS OF UPPER RIPHEAN DEPOSITS	19
Chapter three	
MINERAL-PETROGRAPHICAL CHARACTERISTICS OF ROCKS AND TERRIGENOUS-MINERAL ASSOCIATIONS	23
Lithological types of rocks	23
Terrigenous-mineral associations	28
Possible composition of source provinces and main properties of formation of terrigenous-mineral associations	40
Chapter four	
LITHO-FACIES CHARACTERISTIC OF TERRIGENOUS-CARBONATE UPPER RIPHEAN DEPOSITS OF THE BASHKIR MEGANTICLINORIUM	43
Litho-facies characteristics of the deposits	48
Major features of distribution of the facies in Upper Riphean sections	71
Chapter five	
MAIN FEATURES OF LATERAL VARIABILITY OF UPPER RIPHEAN DEPOSITS IN THE BASHKIR MEGANTICLINORIUM	73
Chapter six	
LATE RIPHEAN PALAEOGEOGRAPHY OF WESTERN SLOPE OF THE SOUTH URALS	94
Late Riphean landscape sedimentary environments within the present Bashkir meganticlinorium	95
Palaeogeography of the period of accumulation of the Karatauian series deposits	98
Chapter seven	
HISTORY OF DEVELOPMENT OF LATE RIPHEAN SEDIMENTARY BASIN IN THE SOUTH URALS	107
CONCLUSION	113
REFERENCES	115
EXPLANATIONS TO PHOTOTABLES	122

МАСЛОВ Андрей Викторович
ЛИТОЛОГИЯ ВЕРХНЕРИФЕЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
БАШКИРСКОГО МЕГАНТИКЛИНОРИЯ

Утверждено к печати
Ордена Трудового Красного Знамени
Геологическим институтом АН СССР

Т р у д ы, вып. 426

Редактор А.В. К о п п
Художественный редактор И.Ю. Н е с т е р о в а
Технический редактор Г.П. К а р е н и н а
Корректор Н.И. Х а р л а м о в а

ИБ № 37411

Подписано к печати 10.11.88г. Т - 18668
Формат 70x100¹/₁₆. Бумага книжно-журнальная
Печать офсетная. Усл. печ.л. 11,1+2,3 вкл. Усл.кр.-отт. 13,7
Уч.-изд.л. 14,5. Тираж 600 экз. Тип. зак. 984
Цена 2р.90к.

Ордена Трудового Красного Знамени
издательство "Наука"
117864 ГСП-7, Москва В-485,
Профсоюзная ул., д. 90

Ордена Трудового Красного Знамени
I-я типография издательства "Наука"

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ "НАУКА"

в 1990 г. выходят следующие книги

Глуховской М.З. Геологическая эволюция фундамента древних платформ (нуклеарная концепция). 15 л. 3 р.

В книге описана нуклеарная концепция формирования континентальной литосферы на ранних этапах развития Земли. Обоснованы представления о латеральной и глубинной неоднородности земной коры, ее необратимом, неравномерном и стадийном развитии в пределах сиалических ядер – нуклеаров и преимущественно симатических интернуклеарных областей. На основе концепции разработаны принципы тектонического районирования фундаментов древних платформ и новый подход к анализу тектонического контроля ряда месторождений полезных ископаемых.

Для геологов, литологов, тектонистов.

Накопление и преобразование органического вещества современных и ископаемых осадков. 20 л. 4 р.

В книге рассматривается роль органического вещества в процессах осадочного породообразования, нефтеобразования и рудогенеза. Особое внимание уделяется рассмотрению поведения рассеянного органического вещества в различных фациальных и палеогеографических обстановках зоны гипергенеза. Рассмотрены проблемы преобразования рассеянного органического вещества в процессах катагенеза. Расширена и углублена латерально-миграционная гипотеза нефтегазообразования. Большое внимание уделено роли рассеянного органического вещества в формировании эпигенетических месторождений различных полезных ископаемых – скоплений нефти, цветных металлов, редких и радиоактивных элементов.

Для геологов, литологов, геохимиков, минералогов.

2 p. 90 к.