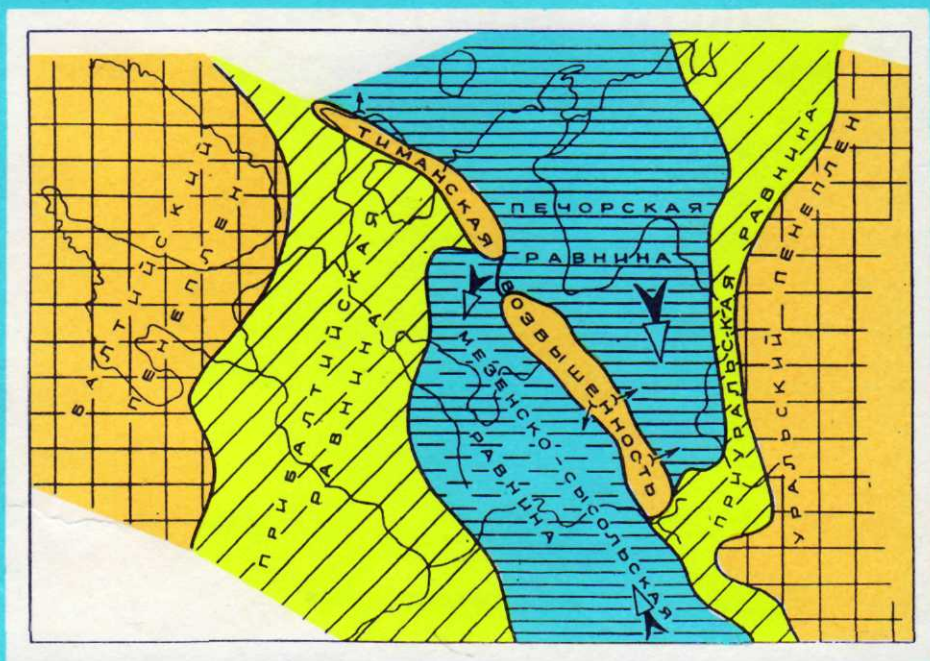


РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
КОМИ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ

В.А.ДЕДЕЕВ, В.А.МОЛИН, В.И.РОЗАНОВ

ЮРСКАЯ ПЕСЧАНАЯ ТОЛЩА ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ



СЫКТЫВКАР 1997

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
КОМИ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ

В.А.ДЕДЕЕВ, В.А.МОЛИН, В.И.РОЗАНОВ

ЮРСКАЯ ПЕСЧАНАЯ ТОЛЩА ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ

Ответственный редактор
доктор геолого-минералогических наук
А.И.Елисеев

Сыктывкар 1997

УДК 551.762:551 (470.1).

055(02)7

Дедеев В.А., Молин В.А., Розанов В.И. Юрская песчаная толща европейского севера России. - Сыктывкар, 1997. - 80 С. (Институт геологии Коми научного центра УрО РАН).

Рассмотрена история установления стратиграфического положения толщи песчаных отложений среди юрских образований на европейском севере России в пределах Русской и Печорской плит. Приводятся принципы расчленения и корреляции песчаной толщи, описываются ее минеральный состав и условия образования. Большое внимание уделено полезным ископаемым толщи.

Работа рассчитана на широкий круг геологов и естествоиспытателей, интересующихся юрскими отложениями.

Илл. 14. Табл.2. Библиограф. назв. 79.

Рецензенты

Ю.В.Жуков, В.В.Хлыбов

ISBN 5-89606-007-6

©В.А.Дедеев, В.А.Молин, В.И.Розанов, 1997

©Коми научный центр УрО Российской АН, 1997

ВВЕДЕНИЕ

Толща светло-серых и белых песков, широко развитая на европейском севере России и известная среди специалистов, занимающихся юрской системой, как сысольская свита, с каждым годом привлекает все большее внимание. И не только тем, что она имеет широкое распространение с многочисленными выходами на поверхность близ транспортных магистралей и относительно хорошей геологической изученностью, но и тем, и это главное, что является ценным полезным ископаемым (Калинин, Матюхина, 1986; Проблемы алмазности..., 1988; Голдин и др., 1990; Ильин, 1996; Митяков, 1996).

Пески юрской толщи находят применение в стекольной и керамической промышленности. Из них в процессе обогащения может быть извлечен целый комплекс промышленно ценных минералов-примесей. Все больше появляется сведений о находках в песках золота и алмазов.

На стратиграфическое положение толщи в разрезе юры существовали и существуют разные точки зрения. Сначала исследователи (Худяев, 1936) рассматривали толщу в составе келловейского яруса, позже (Розанов, 1976, 1981, 1986; Маслов, Розанов, 1973) ее возраст определяли как батский. Есть суждения и о ее батско-келловейском возрасте (Теодорович, 1971, 1979, 1980; Теодорович, Возженникова, 1971).

Мы разделяем мнение тех исследователей, которые относят песчаную толщу к среднеюрским образованиям, но не только в составе батского и келловейского ярусов, а также с включением в нее и более нижних стратонов, а именно ааленского и байосского ярусов. В районах Печорской синеклизы песчаная толща охватывает стратиграфический интервал от подошвы нижней юры до кровли келловейского яруса. Это в общем не противоречит последней «Унифицированной стратиграфической схеме юрских отложений Русской платформы» (1993).

К решению вопроса возраста толщи и ее генетических особенностей мы подошли исходя из анализа стратиграфического положения рассматриваемых отложений, их палеонтологической и минералогической характеристик и выяснения условий формирования осадков.

В основу работы положены исследования авторов за более чем 30-летний, начиная с 1963 года, период. В ней обобщены результаты региональных геологических (В.А.Молин, В.И.Розанов), аэрофотогеологических (В.И.Розанов) и космофотогеологических (В.А.Дедеев, В.И.Розанов) исследований.

Общая методика работ заключалась в сочетании регионально-стратиграфических, литолого-палеогеофафических и палеотектонических исследований с привлечением результатов палинологических, альгологических, минералого-петрофафических и ряда других анализов.

Данные характеристики легли в основу стратиграфического расчленения и стратиграфической корреляции разрезов с выделением в них новых единиц (пачек) местной стратиграфической шкалы.

Решение рассматриваемых вопросов помимо теоретического интереса важно для целеустремленного осуществления поисков и разведки полезных ископаемых (см. гл. 6).

Район исследований включает территорию от побережья Северного Ледовитого океана до 60° северной широты и от линии гг.Мезень - Котлас на западе, до линии гг.Нарьян-Мар - Кудымкар на востоке. В тектоническом отношении территория включает Московско-Мезенскую синеклизу Русской плиты, Тиман и Печорскую синеклизу Печорской плиты.

Несмотря на непосредственное участие авторов на многих этапах исследований, завершение данной работы стало возможным благодаря трудам многих специалистов-геологов разного профиля, прежде всего из таких учреждений, как ВНИГРИ, ВСЕГЕИ, Института геологии Коми научного центра УрО РАН, производственных объединений Аэрогеология, Архангельскгеология, Полярноуралгеология.

Постоянными спутниками при наших исследованиях были многочисленные печатные и неопубликованные работы наших предшественников, и среди них публикации сотрудников Института геологии КНЦ УрО РАН: В.В.Романовича «Биостратиграфические особенности мезозойских отложений Северо-Востока европейской части СССР», «Горячие сланцы Европейского Севера СССР» коллектива авторов и С.В.Лыжурова «Юрские отложения севера Русской плиты».

Авторы в процессе работы пользовались советами и консультациями В.И.Башилова, К.К.Воллосовича, С.Г.Дубейковского, П.В.Ивашова, С.В.Лыжурова, М.Г.Миниха, С.Н.Митякова, В.Г.Никитина, Ю.Д.Смирнова, В.И.Теодоровича, за что и признательны им, как и тем сотрудникам, которые принимали участие в оформлении работы: В.В.Вытегоровой, Е.В.Модяновой, В.А.Носкову, О.А.Шеиной.

ГЛАВА I

ИСТОРИЯ УСТАНОВЛЕНИЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ ПЕСЧАНОЙ ТОЛЩИ, ЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ И КОРРЕЛЯЦИЯ

Основными площадями современного распространения песчаной юрской толщи на Европейском Севере России являются районы к западу и востоку от Тимана.

К западу - это междуречья Пинеги, Вычегды и Пезы, Сысолы и Лузы, верховьев рек Вятки и Камы. К востоку от Тимана обширный район распространения юрской песчаной толщи охватывает бассейн верхнего течения р.Печоры (рис. 1).

В тектоническом плане перечисленные районы находятся на севере Европейской платформы (север Русской плиты и Печорская плита). В пределах севера Русской плиты выделяется Московско-Мезенская синеклиза, в пределах Печорской плиты - Тиманское поднятие и Печорская синеклиза (рис. 2).

Рассматриваемые песчаные отложения юрской системы занимали, несомненно, более значительную территорию. Присутствие их фрагментов, приуроченных, как правило, к отрицательным формам доюрского рельефа, отмечается в ряде участков. Так, по данным Н.В.Введенской (1964), отдельные их пятна, представленные галечниками и валунами кварцево-кремнистого состава наблюдались в бассейне р.Камы. Белые кварцевые галечники, залегающие в карстовых полостях, установлены также в верховьях р.Выми. Палинологический анализ их заполнителя показал, что наряду с немногочисленной современной пылью в них содержится большое количество переотложенной юрской пыли. Это подтверждает переотложенный характер этих осадков, но они могут восприниматься также как свидетельство былого широкого распространения юрских псаммитовых образований.

Принадлежность развитых в ряде районов осадков к средней юре до сих пор является проблематичной. Так, до настоящего времени окончательно не решен вопрос о возрасте песчаных отложений в Пешской депрессии. В.Н.Ростовцев и его коллеги (Ростовцев и др., 1974) при изучении керна скв. 61-Таратинская и 62-Заворотная условно отнесли к средней юре светло-серые полимиктовые песчаники с глинистым цементом и светло-серые с коричневатыми и красноватыми пятнами глины, часто переслаивающиеся между собой. Исследования В.А.Молина (Буданов и др., 1972), Л.Д.Роика (Роик и др., 1983 г.), В.И.Розанова (1986) показали, что эти отложения следует относить к верхнему триасу на основании данных палинологического анализа. В пользу этой точки зрения свидетельствует также полимиктовый состав песчаников, присутствие в них вулканогенного

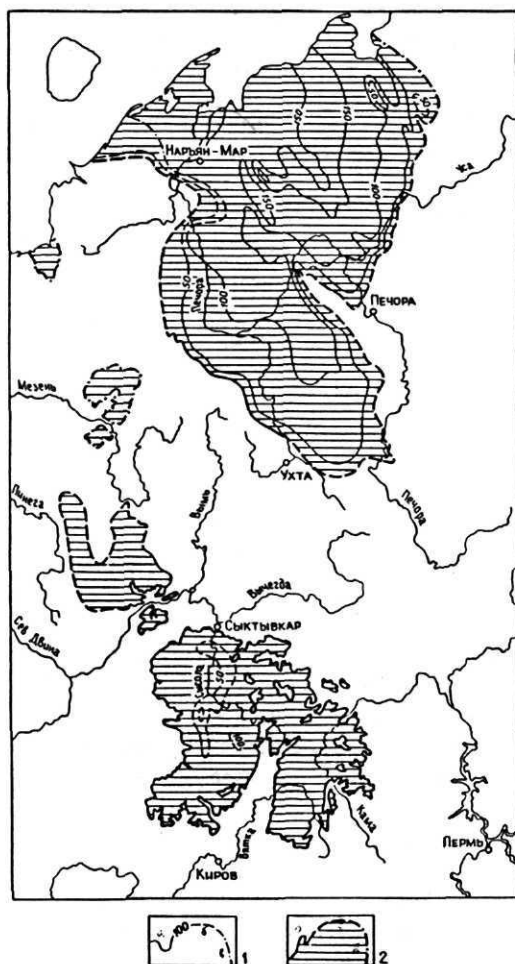


Рис. 1. Обзорная карта распространения юрской песчаной толщи на европейском севере России.

1 - изопакиты (в м): штрих - пунктир — предполагаемые, пунктир — реконструированные осредненные; 2 - площади современного распространения песчаных образований нижнего и среднего отделов юрской системы: штрих пунктир — предполагаемые их границы, штрихи — менее достоверные границы площадей.

материала и пятнистая окраска глин. Все эти признаки не характерны для песчаных юрских отложений Европейской платформы.

Мнение об отсутствии в пределах Пешской депрессии песчаных юрских отложений не исключает возможности того, что в среднеюрскую эпоху здесь происходило накопление осадков. Об этом говорит тот факт, что территория Пешской депрессии на протяжении длительной истории своего развития в фанерозое испытывала постоянное опускание. Тенденция к опусканию сохранилась и до настоящего времени (мощность четвертичных отложений близка к 100 м). Естественно, что нет никаких фактов, свидетельствующих об иных тектонических обстановках, существовавших на этой территории в среднеюрскую эпоху. Поэтому с известной долей условности можно говорить о накоплении песчаных юрских толщ и на этой площади. Их отсутствие можно объяснить, скорее всего, многочисленными верхнеюрскими трансгрессиями и регрессиями.

До недавнего времени спорным был вопрос о наличии среднеюрских отложений на п-ове Канин. Е.М.Люткевич (1953) по данным спорово-пыльцевого анализа первым выделил на полуострове среднеюрские образования. Затем последовал период критики со стороны геологов этого заключения, которое позднее было подтверждено исследованиями В.А.Молина (1961), В.М.Пачуковского (Пачуковский и др., 1968 г.), В.В.Афанасьева (Афанасьев и др., 1978 г.), В.Г.Никитина (Никитин и др., 1983), Б.А.Горноста́я (Горноста́й и др., 1984 г.).

Как будет показано ниже, толща юрских песков по всему рассматриваемому региону характеризуется довольно однообразным существенно алевроитопсаммитовым составом слагающих ее отложений. Отсутствие маркирующих горизонтов в пределах отдельных районов мешает сопоставлению даже двух близко расположенных разрезов. Поэтому попытки расчленения этих отложений на отдельные пачки и горизонты зачастую ранее оказывались неудачными.

На стратиграфическое положение песчаной толщи и ее географическое распространение на европейском Севере, вероятно, впервые обратил внимание В.Г.Хименков (1915а, 1915б, 1916), когда изучал юрские фосфориты в верховьях Сысолы и Лузы. Песчаную толщу он предположительно датировал келловейским возрастом. Такого же мнения придерживался и Н.Г.Кассин (1928) при съемке 107^{-го} листа десятиверстной геологической карты.

В 1926-1928 гг. на территории 106^{-го} листа, в бассейне Сысолы, проводил съемку десятиверстной карты И.Е.Худяев (1936). При расчленении мезозойских отложений он выделил две фации юрских отложений: прибрежную и морскую. Морская фация, представленная преимущественно глинистой толщей и содержащая богатую фауну

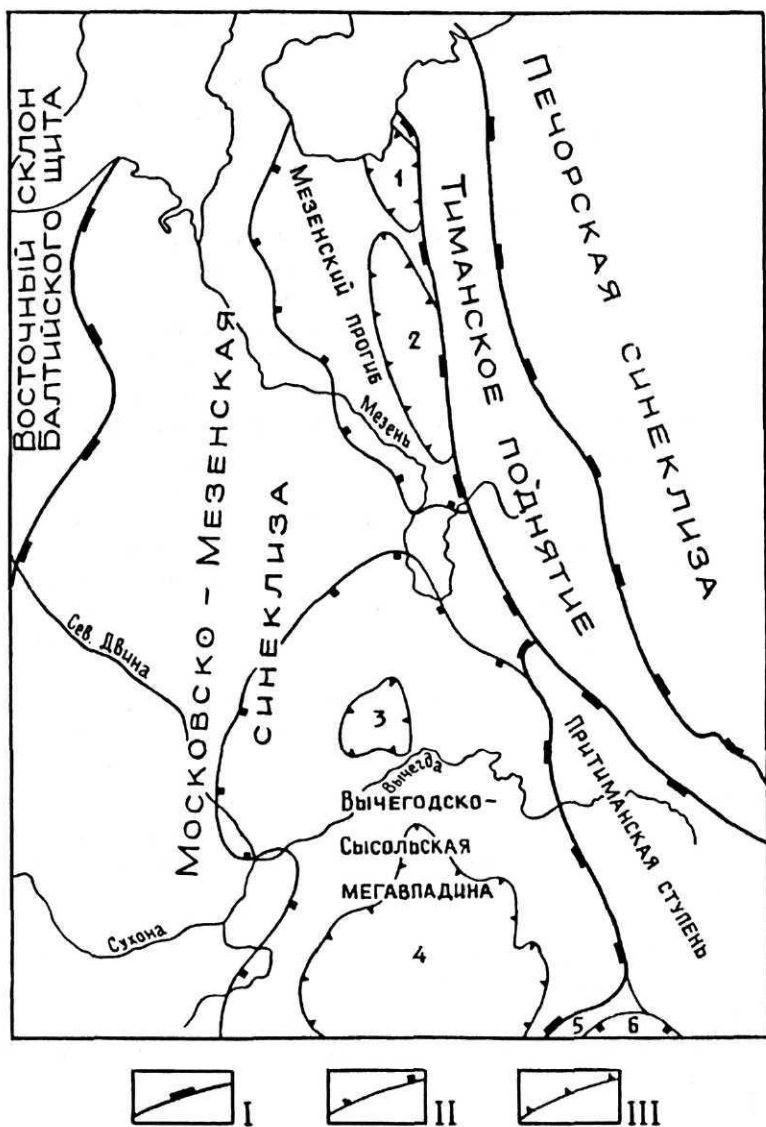


Рис.2. Схема тектонического районирования европейского севера России. I-III - границы структур: I - надпорядковых, II - 1^{-го} порядка, III - 2^{-го} порядка. Цифрами обозначены: 1 - Пешская депрессия, 2 - Сульская депрессия, 3 - Яренская котловина, 4 - Сысольская впадина, 5 - Вятский вал, 6 - Вятско-Камская впадина.

аммонитов, белемнитов и двустворок, была расчленена им на ярусы и зоны позднеюрского возраста. Прибрежная фация, сложенная по преимуществу песками, не охарактеризована фауной, но на основании залегания на этих осадках нижнекелловейских глин зоны *Dorsoplanites panderi*, возраст песчаной толщи был определен им как келловейский, отчасти кимериджский.

В 1935 г. в бассейне р.Сысолы и по р.Лопью, а также на Сысольско-Лузском водоразделе О.А.Солнцев при проведении геологической съемки выделил песчаную юрскую толщу в составе сысольской свиты, название которой сохраняется и по настоящее время. В разрезе свиты, которую О.А.Солнцев считал континентальной, было выделено три горизонта: кажимский, ужгинский и чухломский. Горизонты, выделенные О.А.Солнцевым, как сейчас выяснилось, имеют лишь местное значение.

В эти же годы в бассейнах рек Яренги и Пинеги аналогичные исследования проводил М.П.Раюшкин. Вслед за О.А.Солнцевым юрские пески были отнесены им к сысольской свите, возраст которой определялся как батский, поскольку они залежали здесь под отложениями зоны *Cadoceras elatmae* нижнего келловя. Генезис толщи он считал континентальным на основании отпечатков листьев, найденных В.Г.Хименковым на р.Лузе (у дер.Векшор).

Последующие исследования песчаной юрской толщи связаны с проведением большого комплекса геолого-разведочных работ, и в первую очередь мелкомасштабных и среднемасштабных геологических съемок, в ряде случаев завершившихся изданием карт соответствующего масштаба. Карты бассейнов рек Лузы, Сысолы и Камы были составлены С.Г.Дубейковским, Э.Н.Овчинниковым, И.А.Романовичем, карты бассейнов рек Вычегды и Мезени - В.М.Масловым, В.И.Розановым, В.И.Теодоровичем. Юрские отложения Печорской синеклизы, главным образом в бассейне р.Ижмы, где имеются их обнажения, описаны в работах В.И.Бодылевского, И.З.Калантар, В.С.Кравец, М.С.Месежникова, С.А.Чирва, С.П.Яковлевой.

В районах Печорской синеклизы принадлежность нижней части песчаной толщи к средней юре доказывается редкими находками аммонитов и по микрофауне (фораминиферам), а верхней части - по фауне аммонитов и двустворчатых моллюсков. К западу от Тимана вопрос о возрасте песчаной юрской толщи до сих пор оставался спорным.

После долгих дискуссий и анализа огромного фактического материала мы пришли к мнению о принадлежности всей песчаной толщи на севере Европейской платформы к нижней- средней юре и выделили в ней стратоны местного значения: свиты, пачки и толщи.

В «Унифицированной стратиграфической схеме юрских отложений Русской платформы» (1993) интересующие нас отложения рассматриваются в рамках сысольской свиты на севере Русской плиты, харьягинской, сысольской и чуркинской свит в районах Печорской синеклизы. В разрезах Вятско-Камской впадины и в бассейне р.Кобры песчаные образования подразделены на ряд местных толщ (табл. 1).

Определение нижней границы рассматриваемых отложений в большинстве случаев не вызывает затруднений, даже в случае проходки скважин без подъема керна. Четкое отграничение толщи белых кварцевых песков от подстилающих пород триаса, реже перми, карбона и девона, становится возможным благодаря специфическим физическим свойствам толщи. Единственным исключением из сказанного являются разрезы этой толщи, залегающие на песчаных верхнетриасовых образованиях, так как физические свойства тех и других близки. Некоторые исследователи (Дубейковский, Котов, 1965; Калантар, Голубева, 1976; Ивашов, 1981) по данным спорово-пыльцевого анализа возраст базальных пачек песчаной толщи определяют как раннеюрский. Это вполне приемлемо для отдельных разрезов, поскольку нельзя полностью исключать вероятность того, что в наиболее погруженных частях осадконакопление могло происходить и в раннеюрскую эпоху. Возможно также и то, что осадконакопление этого времени могло быть продолжением поздне триасового этапа седиментации. Однако это предположение нельзя распространять на весь регион в целом. Необходимо учитывать, что особенности минерального состава отложений в большинстве районов свидетельствуют о принадлежности нижних частей разреза к среднеюрским образованиям.

Нельзя обойти вниманием немаловажный факт установления отложений нижней юры в бассейне р.Сысолы (Дурагина и др., 1996). Здесь, в среднем течении реки, на ее правом притоке Лопью вскрыта шурфами пачка темно-серых глин. По мнению С.Н.Митякова и В.А.Молина, эта пачка пород отвечает более нижним горизонтам юры, нежели распространенным вокруг отложениям этой системы. Палинолог Л.А.Дурагина, производившая анализ, однозначно определяет возраст глин как раннеюрский, точнее геттанг-синемюр-плинсбахский.

Верхняя граница песчаной толщи в целом довольно четкая и фиксируется трансгрессивным залеганием на нее глин обычно келловейского возраста. В наиболее погруженных, удаленных от периферии бассейна седиментации площадях переход от батских отложений к перекрывающим их келловейским постепенный. На контакте появляется переходная глинисто-песчаная пачка пород. На непрерывность перехода от батских отложений к келловейским неоднократно указывали В.И.Бодылевский (1963), М.С.Месежников (Месежников и др., 1971), С.Г.Дубейковский, А.М.Кузнецова (1966). Возраст переходных отложений

Таблица 1

Стратиграфические подразделения юрской песчаной толщи на европейском севере России

Общая стратиграфическая шкала				Рациональная стратиграфическая схема																																																				
Общая стратиграфическая шкала		Русская плита		Печорская плита		Восточно-Уральская интрузия																																																		
		Москвитинско-Мезенская синеклиза		Печорская синеклиза																																																				
Оленя	Рыбч.	Платинч.	Волочаши-Сисола- ская металлогена (бассейн рек Луца, Сисола, Вучейка, Пинега, Вавая, Верхний Мезень)	Юго-Западная окраина (бассейн рек Ижа, Нерца, Печора, Пижма)	Внутренняя зона и Восточная окраина (бассейн правобере- жных притоков рек Печора и Уца в их нижнем течении)	Васуго-Камская интрузия, (вершина рек Ватаж и Кама и их Мезодурача)	Бассейн реки Кобры																																																	
I.	Средний	Кемунский	В	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача																																																
									С	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача																																										
															Н	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача																																				
																					В	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача																														
																											С	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача																								
																																	Н	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача																		
																																							В	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача												
																																													С	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача						
																																																			Н	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача
С	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача																																																			
						Н	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача																																													
												В	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача																																							
																		С	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача																																	
																								Н	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача																											
																														В	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача																					
																																				С	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача															
																																										Н	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача									
																																																В	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача			
																																																						С	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача
Н	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача																																																			
						В	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача																																													
												С	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача																																							
																		Н	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача	Сисола- Вавая пача																																	
																								В																																

определялся по фауне фораминифер как батско-келловейский (Дубейковский, Кузнецова, 1966; Наборщиков, Дубейковский, 1966; Чирва, Яковлева, 1982). Постепенность перехода между указанными выше ярусами давала возможность всем перечисленным авторам высказать соображение об отнесении песчаной толщи к одному отделу юрской системы. Поэтому выделение батского и келловейского ярусов в одном среднеюрском отделе идея не новая, хотя она, безусловно, более четко сформулирована в последних решениях специалистов, занимающихся юрской системой (Унифицированная схема..., 1993). Что касается песчаной толщи в целом, то точное определение ее геологического возраста требует дополнительных усилий палеонтологов по изучению ископаемой фауны и флоры. Ведь до сих пор среди геологов эта толща нередко считается "практически немой".

Вопросы генезиса песчаной толщи будут разобраны подробно ниже. Здесь же сразу акцентируем внимание на том, что существуют две точки зрения: согласно первой, толща формировалась в морской или прибрежно-морской обстановке, согласно второй - формирование толщи происходило в условиях континентального седиментогенеза.

Заключая данный раздел, необходимо остановиться на характеристике доюрского рельефа (рис. 3). В большинстве частей региона доюрская денудационная поверхность образована отложениями различных горизонтов триаса, реже (в пределах склонов Тиманского поднятия) - отложениями перми, карбона и девона. Судить о доюрском рельефе можно только в самых общих чертах по характеру подошвы песчаной толщи, вскрываемой скважинами. На ряде участков (например, в бассейне р.Вычегды) толща, являясь хорошим геоэлектрическим горизонтом, уверенно фиксируется на кривых ВЭЗ. Подошва ее в этом случае хорошо отражает палеодолины и палеоводоразделы. На большей части восточного склона Тиманского поднятия по единичным профилям устанавливается общее погружение современной доюрской поверхности в сторону Печорской синеклизы. В пределах последней со значительной долей условности удастся установить крупные погребенные положительные и отрицательные формы рельефа, отражающие основные структурные элементы района.

В.П.Абрамов (1964) считал, что досреднеюрский рельеф Печорской синеклизы является результатом завершающей фазы герцинского орогенеза (конец триаса - начало юры) и процессов интенсивной денудации, проявившейся в раннеюрскую и в частично среднеюрскую эпохи. Исследовав характер движений, Абрамов пришел к выводу о том, что процессы эрозии интенсивнее всего проявились на положительных структурах, поэтому в значительной степени размытыми оказались отложения триаса, а местами перми, карбона и даже девона. Однако имеющиеся в настоящее время материалы не подтверждают высказанную

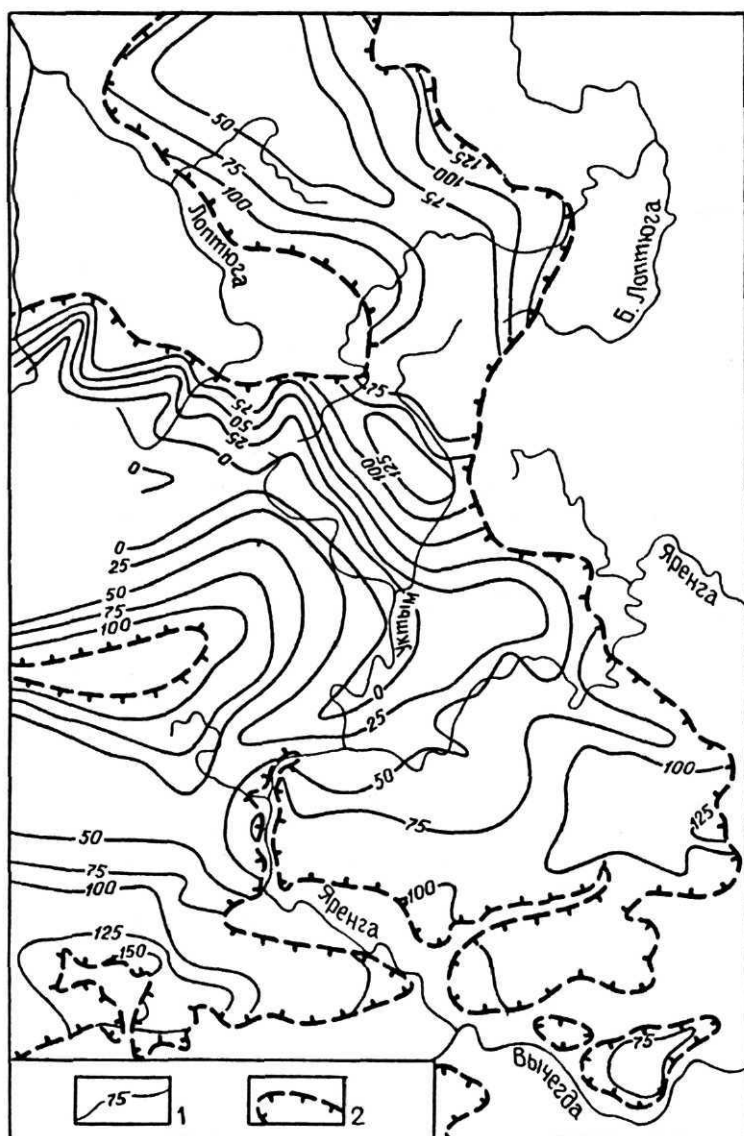


Рис.3. Структурная схема по подошве песчаной толщи: 1 - предполагаемые изолинии подошвы песчаной толщи, 2 - предполагаемая граница распространения песчаной толщи.

выше точку зрения. Проведенный нами анализ мощностей осадков песчаной юрской толщи показал, что как на положительных, так и на отрицательных формах доюрского рельефа они примерно равны. Кроме того, не оказалось существенных различий в характере разрезов, расположенных в пределах положительных и отрицательных форм рельефа. Все это указывает на то, что наблюдаемые в настоящее время крупные элементы рельефа, являются отражением структур, сформировавшихся в палеозое. Структурные особенности доюрских комплексов, несомненно, обусловили не только конфигурацию юрского бассейна седиментации, но и предопределили отдельные формы погребенного рельефа. Иное, скорее всего, эрозионное происхождение имеют мелкие формы рельефа. Так, В.Г.Никитиным (Никитин и др., 1983) в южной части Ижемской впадины установлено четкое чередование субмеридиональных поднятий и понижений (палеодолин и палеоводоразделов). В бассейнах рек Вычегды и Сысолы геологами ПГО Аэрогеология установлена широкая сеть палеодолин и палеоводоразделов субширотного и северо-западного простирания, с перепадами высотой до 150 м (рис. 3), при этом выяснилась определенная приуроченность грубозернистых песков с гравием к отрицательным формам доюрского рельефа.

В.И.Теодорович (1971, 1979), признавая эрозионный характер доюрского рельефа, отрицает наличие генетической связи между его формами и выполняющими их отложениями. Однако исследования в других регионах России, например в Подмоскowie (Гольц, 1962), Поволжье (Брылев, Сапрыкин, 1975), свидетельствуют об аллювиальном типе отложений, выполняющих долинообразные понижения.

Таким образом, в палеорельефе доюрских толщ имеются крупные и мелкие формы: первые из них являются отражением соответствующих структур в доюрском комплексе пород, вторые - возникли в результате эрозионной деятельности. Работами В.И.Башилова (1979) и нашими исследованиями показано, что эрозионные формы рельефа в большинстве случаев приурочены к тектонически ослабленным зонам.

ГЛАВА 2

СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Юрская песчаная толща залегает на разных горизонтах палеозоя и мезозоя. В районах Московско-Мезенской синеклизы подстилающими образованиями в большинстве случаев являются триасовые породы; на северо-востоке Печорской синеклизы она лежит на псаммитово-псефитовых образованиях нижней юры, что подтверждается данными палинологии (Калантар, Голубева, 1976).

По своим литологическим особенностям нижнеюрские отложения в Печорской синеклизе очень близки к вышележащим более молодым песчаным образованиям и, по всей вероятности, в дальнейшем могут рассматриваться в составе единой юрской песчаной толщи.

Традиционно выделяемая геологами песчаная толща хорошо обнажена в бассейнах рек Сысолы, Вычегды и Мезени и по многочисленным их притокам. Разрезы толщи известны также в долине р.Лузы и на п-ове Канин. Скважинами толща песков вскрывается в бассейне р.Печоры и на Вычегодско-Мезенском, Вычегодско-Лузском и Вычегодско-Пинежском водоразделах.

Повсеместно она представлена светло-серыми, почти белыми кварцевыми песками с прослоями и линзами песчаников, реже гравелитов. Встречаются также редкие тонкие прослои углистых сланцев с остатками обугленных растений. Мощность толщи меняется от 10 до 150 м при средних значениях 65-90 м (рис.4).

О.А.Солнцев назвал рассматриваемые песчаные отложения сысольской свитой (Бодылевский, 1963). Это название "прижилось" в среде геологов, и им широко пользуются. При дальнейших исследованиях было уточнено географическое распространение свиты, обоснованы ее границы и произведено более детальное ее расчленение.

Детальные работы в бассейне среднего течения р.Вычегды дали возможность в составе свиты выделить две пачки: нижнюю - вежайскую, и верхнюю - очейскую. Рассмотрим их подробнее.

Сысольская свита

Вежайская пачка

Название пачки дано В.И.Розановым (1986) по р.Вежай, левому притоку р.Яренги. Бассейн Яренги с ее притоками Вежаем, Очейей, Уктымом, Червенкой является стратотипическим районом вежайской пачки. Однако наиболее полным ее разрезом мы считаем разрез, вскрытый скв. 71, расположенной в 12 км на северо-запад от поселка Усть-Очяя.

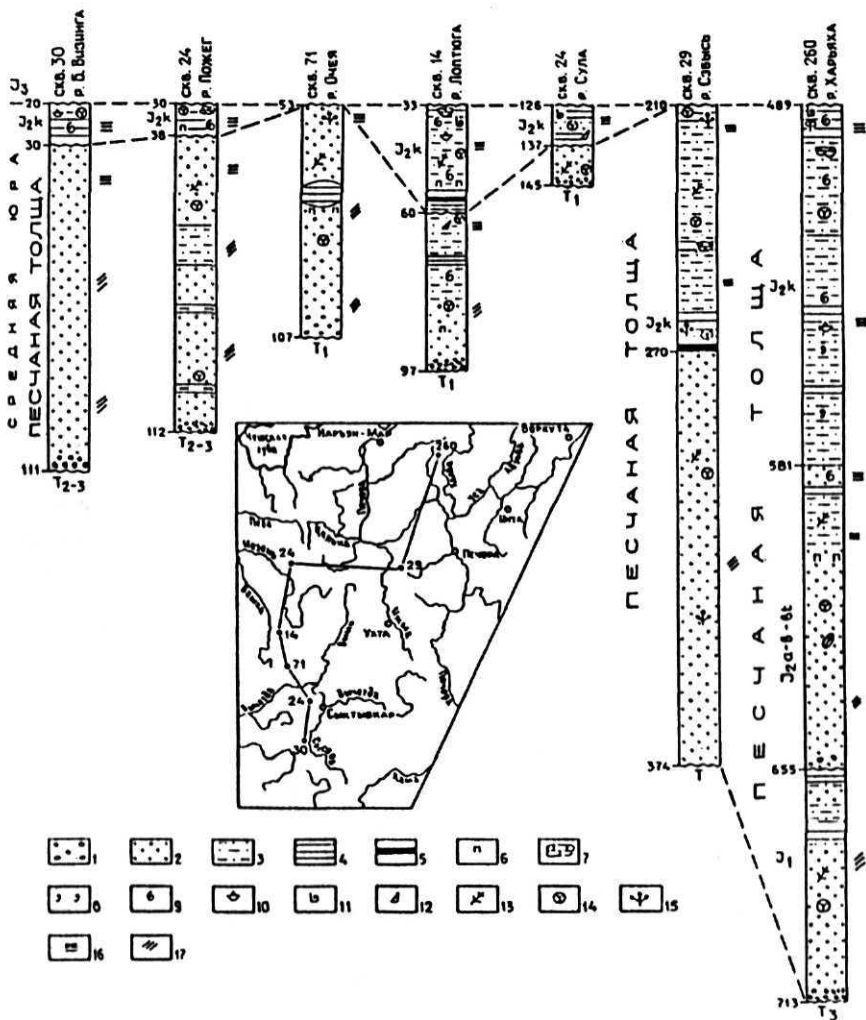


Рис.4. Стратиграфическое положение песчаной толщи в разрезах юры на европейском севере России.

1 - гравий, гальки, 2 - пески, песчаники, 3 - алевроиты, алевролиты, 4 - глины, 5 - углисто-глинистые сланцы, 6 - пиритовые конкреции, 7 - карбонатные стяжения и конкреции, 8 - глауконит, 9 - фораминиферы, 10 - двустворки, 11 - аммониты, 12 - белемниты, 13 - макрофлора, 14 - споры и пыльца, 15 - водоросли. 16 - горизонтальная слоистость, 17 - косая слоистость.

Здесь в интервале 53-107 м на красновато-бурых и пестроцветных глинах нижнего триаса залегают:

1. Пески грубо- и разномзернистые желтого цвета, содержащие гравий и гальку. Галька хорошо окатана, состоит из жильного кварца, кремнистых пород, мергелей и известняков, часто окремненных аргиллитов и алевролитов. Мощность 5 м.

2. Пески белые и желтовато-белые преимущественно кварцевые с линзами и прослоями, обогащенными унифицированными растительными остатками. В песках встречаются прослои, содержащие большое количество мусковита и серицита. В составе песков преобладает фракция 0,5-0,05 мм (60%). Минералогический состав песков своеобразен. В легкой фракции, на долю которой приходится 98% объема породы, присутствуют кварц, полевые шпаты, мусковит и серицит. В тяжелой фракции обнаружены циркон, рутил, дистен, сфен, эпидот, роговая обманка, гранаты, лейкоксен, рудные - магнетит, хромит, гематит и гидрооксиды железа. Основными минералами тяжелой фракции являются пирит и марказит (до 70%). Мощность 49 м.

В песках хорошо выражена косая слоистость диагонального типа, имеющая азимут падения на север или северо-восток. Углы падения изменяются от 5 до 20°. Здесь же наблюдаются линзы и линзообразные прослои песчаников, глин и углито-глинистых сланцев. Мощность этих прослоев и их количество резко меняются даже на коротких расстояниях. Максимальные (до 5-7 м) мощности глин среди песков зафиксированы в скважинах, пробуренных у пос. Жешарт.

В отложениях пачки установлены три среднеюрских спорово-пыльцевых комплекса.

I комплекс, ааленский, характеризуется преобладанием спор (79,5-84%) над пыльцой (16-20,5%). Значительное участие в спектрах принимают гладкие треугольные формы споры *Coniopteris* (30,5-31%). Характерно присутствие *Duplexisporites anagrammensis* K.-M., *Klukisporites variegatus* Couper, *K. neovariegatus* Fil., *Leptolepidites crassibalteus* Fil. В пыльцевой части в значительном количестве (8-9%) присутствуют *Classopollis classoides* Pf. em. Poc et Jans.

II комплекс, байосский, выделен из средней части вежайской пачки. В нем наиболее многочисленна и разнообразна двухмешковая пыльца (33-59%): *Pseudopicea magnifica* Bolch., *Ps. monstrosa* Bolch., *Pseudopinus oblatinoides* (Mai.), *P. contigua* Bolch., *Paleopicea glasaria* Bolch., *Pseudowalchia cracea* Bolch., *Protoconiferus monstificabilis* Bolch., *P. finarius* Bolch., *Protopinus sulphureus* Bolch., *Pseudopodocarpus typica* (Mal.)- Общее количество *Piceapollenites*, *Pinuspollenites* и *Podocarpidites* значительно превышает содержание пыльцы древних хвойных. Более разнообразна

группа *Piceapollenites* - *P. exilioides* (Bolch.), *P. gigantissima* (Bolch.), *P. jacutiensis* (Bolch.), *P. longisaccata* (Rovn.), *P. mesophyticus* (Поср.), *P. rotundiformis* (Mal.), *P. singularae* (Bolch.), *P. variabiliformis* (Mal.). Среди *Podocarpidites* встречены *P. andiniformis* (Bolch.), *P. lunatus* (Bolch.), *P. major* (Bolch.), *P. multesimus* (Bolch.), *P. multecina* (Bolch.), *P. proximus* (Bolch.). Постоянно в значительных количествах встречается однобородная пыльца *Gingocycadophytus* (3-10%). Пыльца *Sciadopityspollenites* представлена двумя видами - *S. mesozoicus* (Coup.), *S. multiverrucosus* Sach. et Iljina. Сопутствуют *Eucommiidites troessonii* Erdman, *Callialasporites dampieri* Balme, *C. trilobatus* Balme. В споровой части комплекса многочисленны гладкие треугольной формы споры *Dictyophyllidites* (3-19%), *Leiotriletes* (2-8,5%), *Syathidites* (3,5-13%), среди последних *C. australis* Couper, *C. junctum* К.-М., *C. minor* Coup., *C. punctatus* (Delc), *C. triangularis* Rom. Из других спор определены *Toroisporis solution* Krutchz, *Tripartina variabilis* (Mai.), *Lycopodiumsporites subrotundum* (К.-М.), *Neoraistrickia baculifera* (Mai.), *N. rotundiformis* (К.-М.), *Duplexisporites anagrammensis* (К.-М.), *Klukisporites variegatus* Coup., *Camptotriletes cerebriformis* Naum., *Osmundacidites jurassicus* К.-М.

III комплекс, батский, выделен из отложений верхней части вежайской пачки. Он характеризуется богато и разнообразно представленной пыльцой голосеменных растений. Большое значение имеют древние хвойные, среди которых преобладают *Protoconiferus flavus* Bolch., *Paleopicea glaesaria* Bolch., *Pseudowalchia crocea* Bolch., *Protopinus latebrosa* Bolch., *P. vastus* Bolch., *Pseudopicea monstrosa* Bolch., *P. magnifica* Bolch., *Pseudopinus contigua* Bolch., *P. pectinella* (Mal.), *P. pergrandis* Bolch., *Dipterella oblatinoides* (Mal.), *Pseudopodocarpus typicus* (Mal.), *P. multigeneris* Bolch. В спектрах отмечены *Piceapollenites* (9-26,5%), *Pinuspollenites* (3,5-12%), *Podocarpidites* (11-15%). Среди пыльцы *Piceapollenites* встречены *P. exilioides* (Bolch.), *P. gigantissima* (Bolch.), *P. longisaccata* (Rovn.), *P. mesophyticus* (Поср.), *P. singularae* (Bolch.), *P. variabiliformis* (Mal.). Более разнообразна по видовому составу пыльца *Podocarpidites* - *P. enodatus* (Bolch.), *P. kazakhstanensis* (Bolch.), *P. horrida* (Bolch.), *P. proximis* (Bolch.), *P. major* (Naum.), *P. unicus* (Bolch.), *P. lunatus* (Bolch.), *P. tricoccus* (Mal.), *P. miltesimus* (Bolch.), *P. cretacea* (Naum.), *P. crispa* (Clon.). Кроме двухмешковой пыльцы в спектрах постоянно встречается *Sciadopityspollenites* (5-15%). В небольшом количестве отмечены *Classopollis* (1-3%) - *C. classoides* Pfl., *C. minor* Coup., *Callialasporites dampieri* Balme, *C. trilobatus* Balme; единично *Eucommiidites* sp.

В споровой части спектров наиболее многочисленна группа гладких треугольных спор *Syathidites australis* Coup., *C. junctum* К.-М., *C. minor* Coup., *C. punctatiformis* Rom., *C. triangularis* Rom. Постоянно в небольших количествах встречаются споры *Gleicheniidites* - *G. laetus* (Bolch.), *G.*

dicarpoides (Grig.), *G. seninicus* (Ross) Grig., *G. umbonatus* (Bolch.). Среди остальных спор определены *Toroisporis solution* Krutch., *Ornamentifera echinata* Bolch., *Foveosporites pseudoalveolatus* (Coup.), *Lycopodiumsporites perplicatum* Bolch., *L. subrotundum* K.-M., *Neoraistrickia rotundiformis* K.-M., *Leptolepidites verrucatus* Coup. Единично встречаются *Camptotriletes cerebriiformis* Naum. ex Jarosh., *Lygodiumsporites subsimplex* (Naum.), *Osmundacidites jurassicus* K.-M.

Из разрезов р. Яренги В.А.Вахрамеевым определена макрофлора *Cladophlebis aff.nebbensis* (Brongn.), *Jarenga rozanovii* Vachr., *Sphenopteris* sp., *Sphenobaiera* sp.

Нижняя граница вежайской пачки четкая. Она повсеместно лежит на различных подразделениях триасовой системы с резким угловым и стратиграфическим несогласиями, заполняя крупные неровности рельефа, сформировавшегося в предсреднеюрское время. Так, в бассейне р.Яренги и на Вычегодско-Мезенском водоразделе по данным ВЭЗ и бурения скважин намечается система крупных палеодолин и палеоводоразделов, где амплитуда колебания палеорельефа достигает 150-160 м. Крупная палеодолина установлена к северу и северо-западу от устья р. Уктым. Отметка уровня ее днища (подошвы вежайской пачки) колеблется от минус 10 до плюс 20 м. Эта палеодолина разделяет два палеоводораздела, наиболее высокие отметки которых составляют 150 - 160 м (рис. 3).

Верхний контакт с вышезалегающей очейской пачкой нечеткий, постепенный, проводится по смене песков, с косой слоистостью, песками с горизонтальной и субгоризонтальной слоистостью. В скважинах контакт проводится по появлению слоев, содержащих в своем составе большое количество микрофоссилий - спирофитовых жгутиковых водорослей.

По литологическим особенностям и палинологической характеристике отложения вежайской пачки хорошо узнаются и в других районах развития песчаной толщи.

Выше уже отмечалось, что О.А.Солнцевым юрские песчаные образования бассейна р.Сысолы были объединены в сысольскую свиту, которая им же была подразделена на три горизонта: нижний - кажимский (песчаные глины и галечные пески мощностью до 5 м), средний - ужгинский (иловатые слюдистые пески мощностью до 15 м) и верхний - чухломский (косослоистые слюдистые пески мощностью до 60 м). Однако в 1962 г. Э.Н.Овчинников, затем И.А.Романцевич в 1964 г., а позже и мы совместно с большим коллективом геологов ПГО Аэрогеология установили, что стратиграфические взаимоотношения горизонтов, выделенных О.А.Солнцевым, иные, чем предполагал их автор. Нижняя часть разреза сысольской свиты, по последним данным, сложена в основном косослоистыми слюдистыми песками (чухломский горизонт), сменяющимися вверх по разрезу более тонкими слоистыми песками,

песчаниками и глинами (ужгинский и кажимский горизонты). Нашими исследованиями установлено, что вежайской пачке в этом районе отвечает верхняя часть разреза сысольской свиты в понимании О.А.Солнцева, т.е. чухломский горизонт.

Наиболее полный разрез вежайской пачки в бассейне Сысолы расположен у с.Грива, где от уреза воды вверх обнажаются:

1. Пески кварцевые разнозернистые (средне- и крупнозернистые) слабо слюдистые косослоистые. Мощность косых серий от 1,25 до 2,3 м. Косые серии, как правило, разделены слоями параллельно-слоистых песков мощностью 0,2-0,5 м. Мощность отдельных слоев в косых сериях 0,05-0,2 м; наклон косой слоистости на ЮВ, аз.95°, угол наклона 30-45°. В косых сериях часты прослойки и линзы песка, обогащенного растительным детритом, обрывками обугленной и унифицированной древесины, реже встречаются мелкие слойки галечника и гравия (0,05-0,2 м), отдельные мелкие линзы лигнитизированного бурого угля мощностью до 0,05 м. Обломочный материал гравийно-галечных прослоев представлен песчаниками, кварцитопесчаниками, кварцитами, жильным кварцем, зелеными сланцами, кремнем, реже серыми окремнелыми известняками. Окатанность обломков хорошая. Вскрытая мощность 12 м.

2. Пески кварцевые со значительной примесью слюды тонкозернистые алевритисто-глинистые, в отдельных прослоях мелко- и среднезернистые горизонтально-слоистые, реже косослоистые белые и желтовато-серые. Горизонтальная и косая слоистость подчеркивается чередованием прослоев, различающихся гранулометрическим составом. Мощность отдельных прослоев 0,03-0,2 м, часто 3-5 мм. По всему разрезу отмечаются значительная примесь обугленного растительного детрита и мелкие обломки углефицированной древесины. Видимая мощность 10 м.

В тяжелой фракции косослоистых песков преобладает группа титановых минералов, в которую входят, %: ильменит - 23-39, лейкоксен - 8, сфен - 1-15, рутил - 2-3. Затем следуют минералы группы эпидота-цоизита (28-41%). Присутствуют также гранат - 4-6%, циркон - 2,5, турмалин - 2-5, мусковит - до 2, роговая обманка - до 5, дистен - 1-4, ставролит - до 1,5, монацит - 1%. В легкой фракции первое место занимает кварц (71-76%), за ним идут полевые шпаты (11-13%), кремнистые обломки (1-11%), встречаются мусковит - до 7, хлорит - до 4, обломки глин - до 4 и кварцитов - 1-2%.

Возрастное положение пачки в бассейне Сысолы установлено по результатам большого количества спорово-пыльцевых анализов. Так, из глинистых прослоев в песках, вскрытых многочисленными скважинами, пробуренными в окрестностях сел Куратово, Чукаиб, Визинга, выделен спорово-пыльцевой комплекс, имеющий, по заключению Л.А.Дурягиной, среднеюрский возраст, точнее байос-батский, и представленный в основном

пыльцой (64-77%). В пыльцевой части доминируют Disaccites (52-67%), среди них чаще встречаются Piceapollenites. Субдоминируют Sciadopityspollenites (3-13%), значительно количество Monosulcites (3-8%). В споровой части спектров много Cyathidites (11-23%), значительно меньше Gleicheniidites (до 4%).

В междуречье Сысолы, Вятки и Камы и на их многих притоках вежайской пачке соответствует омутнинская голубовато-серая толща (20 м) глин, песков и алевролитов с конкрециями сидеритов и включениями обломков карбонатных пород. Общая мощность толщи до 20 м. Отложения охарактеризованы спорово-пыльцевым комплексом, в котором основная масса спор принадлежит различным папоротникам, среди которых главную роль играют Coniopteris и Leiotriletes. В значительном количестве содержатся споры Selaginella, Cibotium, Aneimia, Gleichenia. Голосеменные представлены в основном родами Podozamites, Brachyphyllum, Pinus, Podocarpus, Ginkgoales. По заключению палинологов, вмещающие споры и пыльцу отложения относятся к байоскому ярусу средней юры (Дубейковский, Ивашов, 1966; Ивашов, 1981).

В бассейне Мезени (р.Мезенская Пижма) в песчано-глинистых породах 20-метровой вежайской пачки также установлен среднеюрский байос-батский палинокомплекс, в котором основное значение имеют пыльцевые зерна древних хвойных: *Protopicea cerina* Bolch., *Pseudopicea magnifica* Bolch., *Protopodocarpus monstificabilis* Bolch. Равное значение по количеству имеет пыльца семейства Pinaceae. В составе спор папоротникообразных и плауновых наблюдается их заметное видовое обеднение по сравнению с одновозрастными палиноспектрами из разрезов пачки в бассейнах Вычегды и Сысолы. Обращает на себя внимание и отсутствие в спектрах из обнажений по р.Мезенской Пижме пыльцы Classopolis. Эти особенности спектров и комплекса в целом могут быть объяснены влиянием палеогеографической зональности.

В Печорской синеклизе аналоги вежайской пачки выделяются в разрезах на всей ее территории. В целом это 130-метровая толща песков и песчаников с прослоями глин и алевроитов, залегающая как на нижнеюрской харьягинской свите, так и на различных горизонтах триаса и верхнего палеозоя. При общем сходстве с разрезами в бассейнах Мезени, Вычегды, Сысолы и Лузы отличительными особенностями некоторых печорских разрезов являются немногочисленные прослои битуминозных глин (мощностью от нескольких сантиметров до 0,8 м), количество которых увеличивается к северо-востоку синеклизы. В ряде скважин верхи аналогов вежайской пачки представляют собой тонкое переслаивание глин и алевроитов. В таких случаях проведение границ между пачками и свитами затрудняется.

Возраст аналогов вежайской пачки определяется главным образом по спорово-пыльцевым комплексам. Проанализировав новый фактический материал и пересмотрев ранее полученные коллекции по скважинам, С.А.Чирва и Н.К.Куликова (Чирва, Куликова, 1986) пришли к выводу о среднеюрском возрасте песчаной толщи из нижней части сысольской свиты (вежайской пачки). В указанных выше работах авторы приводят, кроме составов палинокомплексов, определения остатков фораминифер, макрофлоры и микрофитофоссилий. Наличие комплексов микрофитофоссилий и фораминифер в отложениях средней юры не противоречит межрегиональным сопоставлениям палинофлор и комплексов фораминифер (Добруцкая, 1973). Распределение комплексов микрофитофоссилий и комплексов фораминифер в пофаничных слоях песчаной и песчано-глинистой толщ в разрезах Печорской синеклизы, по мнению С.А.Чирвы и Н.К.Куликовой (1986), четко выявляет фациальный переход между ними, вследствие чего фаница между батским и келловейским ярусами скользит в объеме слоев с *Ammodiscus pseudoinfimus* и с *Riyadhella sibirica*, т.е. в интервале верхней части батского - нижней части келловейского ярусов.

Стратифафический интервал средней юры, соответствующий вежайской пачке сысольской свиты по палинокомплексам, достаточно уверенно коррелируется с среднеюрскими отложениями Поволжья (Добруцкая, 1968, 1969).

Мощность вежайской пачки в стратотипическом районе ее распространения, в бассейне Яренги, колеблется от 25 до 90 м. В бассейне Сысолы и на Вычегодско-Лузском водоразделе она изменяется от 10 до 35 м. В бассейне Мезенской Пижмы по обнажениям мощность пачки достигает 20 м, а на Вычегодско-Мезенском водоразделе - 25-35 м.

Очейская пачка

Породы очейской пачки на европейском севере России пользуются таким же широким распространением, как и отложения нижележащей вежайской пачки.

Название пачке дано В.И.Розановым (1986) по реке Очее, правому притоку р.Яренги. Бассейн Яренги считается ее стратотипическим районом. Здесь выше устья р.Очеи имеется целая серия мелких, мощностью до 5-7 м, обнажений очейской пачки, протягивающихся на расстоянии 20-25 км практически при горизонтальном ее залегании. Наиболее интересные обнажения вскрываются на правом берегу р.Яренги против устья ручья Мадмас. Характерной особенностью этого стратотипического разреза является преобладание в нем белых кварцевых песков, чередующихся с их разностями, обогащенными обугленными органическим веществом.

Слоистость четко выраженная горизонтальная. В средней части наблюдается прослой глины серого цвета мощностью 0,1 м. Суммарная мощность песков 7 м.

По макролитологическим особенностям очейская пачка в общем мало отличается от вежайской. Это те же белые и желтовато-белые пески, содержащие линзы и прослои более грубозернистых разностей, а также линзы глины и глинистых сланцев. Однако текстурные особенности песков резко отличают ее от вежайской. Как правило, это либо хорошо выраженные горизонтально-слоистые, либо лишенные слоистости образования. Слоистость обычно обусловлена чередованием чистых и обогащенных унифицированным детритом прослоев песков. Мощность прослоев с детритом колеблется 0,1-15,0 см.

Нижний контакт очейской пачки в стратотипической местности постепенный. Он проводится по смене пачки косослоистых песков горизонтально-слоистыми, а в скважинах - по появлению слоев, содержащих большое количество спирофитовых жгутиковых водорослей.

Наиболее четкий контакт вежайской и очейской пачек виден в обнажениях по реке Яренге ниже устья р.Уктым. Здесь в обнажениях высотой от 3 до 5 м снизу вверх обнажаются:

1. Пески белые кварцевые слюистые.....0,3 м
2. Пески белые и серые кварцевые косослоистые. Слоистость диагональная, обусловлена мелкими прослоями, обогащенными более крупнозернистым песком, лежащим в основании.....1,2 м
3. Пески белые кварцевые слюистые мелко- и равномерно-зернистые.....0,5 м
4. Пачка тонкого переслаивания (мощность слоев от 0,1 до 0,3 см) белых кварцевых песков мелко- и тонкозернистых и серых и темно-серых мелко- и тонкозернистых песков и алевроитов с примесью мелкого углистого детрита.....2,3-2,5 м
5. Пески и алевроиты белые кварцевые мелко- и тонкозернистые.....0,3-0,5 м

В описанном разрезе контакт между пачками проведен по кровле слоя 3.

Верхний контакт очейской пачки тоже довольно четкий. Он обычно проводится по смене белых кварцевых песков толщей глинистых песков, алевроитов и мергелей с фауной фораминифер, аммоноидей средневерхнекембрийского возраста.

В отличие от вежайской, очейская пачка содержит больше органических остатков. В ней в стратотипической местности обнаружены обломки аммонитов, белемнитов, двустворок. Определены комплексы фораминифер и палинокомплексы. В последних, по определению Л.А.Дурягиной, среди спор доминируют *Cyathidites* (13-29,5%) - *C. australis*

Coup., *C. junctum* K.-M., *C. minor* Coup., *C. triangularis* Rom. Значительно количество *Lycopodiumsporites* - *L. perplicatum* Bolch., *L. subrotundum* K.-M. Характерно присутствие спор *Stereisporites antiquasporites* (Wilson et Webster) Dett., *S. congregatus* (Bolch.) Schulz, *Microlepidites crassirimosus* Timosh., *Klukisporites variegatus* Coup. В пыльцевой части комплекса доминирует пыльца *Disaccites*, среди которой наиболее часто встречаются *Piceapollenites exilioides* (Bolch.), *P. mesophyticus* (Pokr.), *P. magnificus* (Bolch.), *P. variabiliformis* (Mal.), *P. rotundiformis* (Mal.), *Pinuspollenites remobilis* (Bolch.), *Podocarpidites major* (Bolch.), *P. multesimus* (Bolch.), *P. unicus* (Bolch.). Значительно количество *Ginkgocycadophytys*, Единично встречаются *Eucommiidites* *Sciadopityspollenites. troedsonii* Erdmann, *Podozamites* sp.

Л.А.Дулягина и другие палинологи, определявшие данные комплексы, единодушно признают их позднебатский-раннекелловейский возраст.

Более определенно на этот возраст очейской пачки указывают находки в ней спирофитовых жгутиковых водорослей - перидиней, акритарх, гистрохосфер и морских известковистых жгутиковых водорослей - кокколитофорид. Главным же аргументом, позволяющим нам считать очейскую пачку раннекелловейской, являются находки в ней остатков аммонитов *Cadoceras*. Общеизвестно, что род *Cadoceras* доминирует в отложениях келловейского яруса и в ряде случаев является руководящим для отдельных его зон. В опубликованных ранее материалах (Бодылевский, 1963; Маслов, Розанов, 1973; Розанов, 1968, 1982) отмечено, что в бассейнах Яренги и Сысолы глины из основания келловейского яруса содержат фауну зоны *Cadoceras elatmae*. В то же время в бассейне р.Ижмы в составе нижнего келловейского присутствует и нижняя зона *Arcticoceras ishmae*. Несомненная общность развития этих территорий позволяет параллелизовать очейскую пачку Западного Притиманья с отложениями зоны *Arcticoceras ishmae* Восточного Притиманья.

Из отложений бассейна Яренги и Мезенско-Вычегодского водораздела Т.Ф.Возженниковой (Теодорович, 1971, 1979; Теодорович, Возженникова, 1971) определены следующие перидиней, акритархи и гистрохосферы: *Nannoceratopsis pallucida* Defl., *Pereodinia ceratophora* Defl., *Gonyaulax eladophora* Defl., *G. jurassica* Defl., *Micrhystridium fragile* Defl., *M. aff. stellatum* Defl., *M. densispinatum* Val., *Leiotusa* cf. *tumida* Diw.

Выше уже отмечалось, что к вежайской пачке в бассейне р.Сысолы отнесен чухломский горизонт О.А.Солнцева. Соответственно ужгинский и кажимский горизонты нами сопоставляются с очейской пачкой. Цитологически это аналогичные образования. В образцах из разрезов пачки по р.Большой Визинге у ручья Выльдор Т.Ф.Возженниковой выявлены перидиней и гистрохосферы *Nannoceratopsis pellucida* Defl., *Micrhystridium stellatum* Defl., *Veryahium romboidium* Defl. Эти виды встречаются в

батском и келловейском ярусах в России и далеко за ее рубежами (Возженникова, 1968). Кроме того, в образцах из сборов С.Н.Баженовой и В.И.Теодоровича, Т.Ф.Возженниковой обнаружены кокколитофориты, желто-зеленые водоросли ботриоккокковидного типа и сине-зеленые водоросли.

Из отложений аналогов очейской пачки по берегам р.Лузы В.А.Вахрамеевым определены остатки макрофлоры: *Eguisetites* ex gr.*beanii* (Bunb.), *Lobifolia* aff. *lobifolia* (Phill.), *Nilssonia* cf. *vittaeformis* Pryn., *Czekanowskia* ex gr. *rigida* Heer, *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii* (Heer).

Н.А.Пахтусова (1962) при описании песчаной юрской толщи в верховьях р.Пинеги и на Пинежско-Вашском водоразделе в отложениях, которые мы коррелируем с очейской пачкой, обнаружила аммониты *Cadoceras* sp. Раковины аммонитов были также найдены В.М.Масловым, М.Г.Минихом и нами в береговых обнажениях очейской пачки на р.Мезенской Пижме.

Все это с привлечением данных спорово-пыльцевого анализа позволяет проводить широкую корреляцию отложений очейской пачки. Палинокомплексы дали возможность сопоставлять очейские отложения с разновозрастными образованиями в Вятско-Камском междуречье, где, по данным С.Г.Дубейковского и П.В.Ивашова, они представлены серыми и светло-серыми песками в нижней части разреза и светлыми глинами с прослоями мергелей - в верхней. Литологические особенности и палеонтологическая характеристика легли в основу подразделения аналогов очейской пачки в Вятско-Камском районе на ряд сугубо местных толщ (табл. 1).

На восточном склоне Тимана (юго-западной окраине Печорской синеклизы) верхняя часть песчаной толщи, выделяемая под названием чуркинской свиты (Кравец, Месежников, Слонимский, 1976), достаточно полно обнажена в обрывах на р.Ижме, а также вскрыта скважинами. К северо-востоку в Печорской синеклизе отложения, соответствующие очейской пачке, также представлены песками, песчаниками с прослоями глин, алевроитов, реже гравия. Здесь они обычно выделяются как верхняя часть сысольской свиты без более дробного деления. Отложения содержат многочисленные остатки фораминифер, аммонитов, различных водорослей, а также споры и пыльцу. По фауне и микрофлоре эта часть сысольской свиты имеет позднебатско-келловейский возраст.

Мощности очейской свиты и ее аналогов следующие: в верховьях р.Пинеги - 20-30 м; в бассейне р.Яренги и на Средней Вычегде - 40 м; в бассейне р.Мезени (на Мезенской Пижме) - 45-50 м; в междуречье Вятки и Камы - до 60 м; в бассейне р.Кобры - 25 м; в Печорской синеклизе - до 50 м.

ГЛАВА 3

СТРОЕНИЕ РАЗРЕЗА, ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПОРОД И ФАЦИЙ

Наиболее полное представление о взаимоотношениях пород, слагающих песчаную толщу, их структурных и текстурных особенностях можно получить при изучении разрезов, поскольку скважинный материал малоинформативен из-за скудного выхода керна и проходки песков либо шарошками, либо шнеком. Изложенные ниже материалы получены при изучении обнажений по рекам Яренге, Сыsole и их притокам, Мезенской Пижме и Тобышу с привлечением материалов по другим регионам и обильного скважинного материала из районов Западного и Восточного При timанья.

В обнажениях разрез состоит из отдельных косо- или горизонтально-слоистых пачек светло-серых, серых и белых в той или иной степени слюdistых песков, реже алевритов, пачек и линз глин, глинистых и угlistых сланцев, реже рыхлых песчаников. В основании иногда залегают песчано-гравийно-галечные отложения. Обычно в одном обнажении высотой 5-10 м наблюдается две-три крупные серии (до 3-5 м мощности), границами раздела которых служит сочетание косослоистых (параллельно-слоистых) и неяснослоистых пачек. Залегание смежных пачек на границе серий непараллельное, слабо срезанное. В целом по разрезу более мощные серии преобладают в его нижней части. По латерали части серии на расстоянии первых сотен, а иногда и десятков метров под пологими углами срезают друг друга. Разделяющие серии пропластки (мощностью обычно не более 5-15 см) сложены мелкозернистыми песками, содержащими то или иное количество глинистого материала, реже алевритами или глинистыми алевролитами. Как серии, так и пропластки обогащены значительным количеством обугленного растительного материала, причем его содержание резко увеличивается в пропластках, придавая им темно-серую, почти черную окраску.

Верхняя часть разреза, отвечающая очейской пачке, состоит из более тонкозернистых отложений, в основном песков и алевритов, нередко образующих тонкие (до долей миллиметра) переслаивания. Для них характерна горизонтальная, иногда линзовидная или слабоволнистая слоичатость. Присутствующие в этой части разреза косослоистые пески (или их серии) имеют незначительную мощность и весьма редки. Углы падения косых серий (слойков) очень пологие и едва достигают 3-5°. В этой части разреза увеличивается содержание обугленного растительного детрита, вплоть до появления линз лигнитов.

Гравийно-галечные отложения для рассматриваемой части разреза не характерны. Часто гравийно-галечный материал (особенно в центральных частях Печорской синеклизы) наблюдается в рассеянном состоянии или в

виде линз и прослоев песчано-гравийно-галечных смесей. Их связь с непосредственным основанием песчаной толщи не установлена, хотя и существует общая тенденция огрубения материала сверху вниз. Невыдержанные линзы гравийников и песков с гравием и галькой обнаруживаются в нижней и средней частях разреза песчаной толщи по Яренге и ее левому притоку р.Вежай. К северо-востоку от Тимана в основании разреза они встречаются в ряде обнажений по р.Сюзью (бассейн Ижмы), где они приурочены к эрозионным понижениям досреднеюрского рельефа. Хорошо выраженный гравийно-галечный горизонт наблюдается в разрезе толщи по р.Цильме у дер.Филиппово, а несколько выше по течению вблизи ручья Баранего на отложениях нижнего триаса залегают разнозернистые пески, которые перекрываются мелко- и среднезернистыми песками с линзами (до 0,3 м) преимущественно гравийного материала с примесью гальки.

Одной из отличительных черт описываемой толщи является практически повсеместная приуроченность тонкозернистых отложений к нижнему контакту. Хорошим примером этого является обнажение по р.Мезенской Пижме у устья Нижней Сямуны. Здесь на породы нижнего триаса налегают темно-серые глинистые мелкозернистые пески, содержащие большое количество обугленного растительного материала, выше которых следуют белые и желто-белые мелко- и тонкозернистые пески со значительной примесью слюды.

Линзы глин и глинистых сланцев редки и приурочены обычно к верхам выделенных толщ. На р.Яренге в 7 км ниже бывших бараков Сосновских наблюдаются две линзы глинистых сланцев, одна из которых содержит многочисленные растительные остатки. При мощности до 3 м линза имеет протяженность до 100 м, быстро выклиниваясь по простиранию толщи. В районе пос.Жешарт при разведке месторождения глин скважинами было вскрыто несколько линз мощностью до 5 м и максимальной протяженностью до 120-150 м, имеющих в плане веретенообразную форму, свидетельствующую об их аллювиальном происхождении.

В удаленных к северо-востоку от Тимана районах сведения о строении разреза основываются только на данных бурения. Следует иметь в виду, что подавляющая часть скважин пройдена без керна и судить о разрезе можно лишь по каротажу. Разрез этого региона также представлен в основном песками и алевроитами. Глины присутствуют обычно в виде маломощных пластов (линз) и приурочены, как правило, к верхам разреза. Галечно-гравийный материал чаще всего находится в рассеянном состоянии.

Итак, в целом рассматриваемая толща, независимо от ее распространения по отношению к областям денудации, имеет алевроитисто-псаммитовый состав разреза (рис. 5) с преобладанием в его нижней части

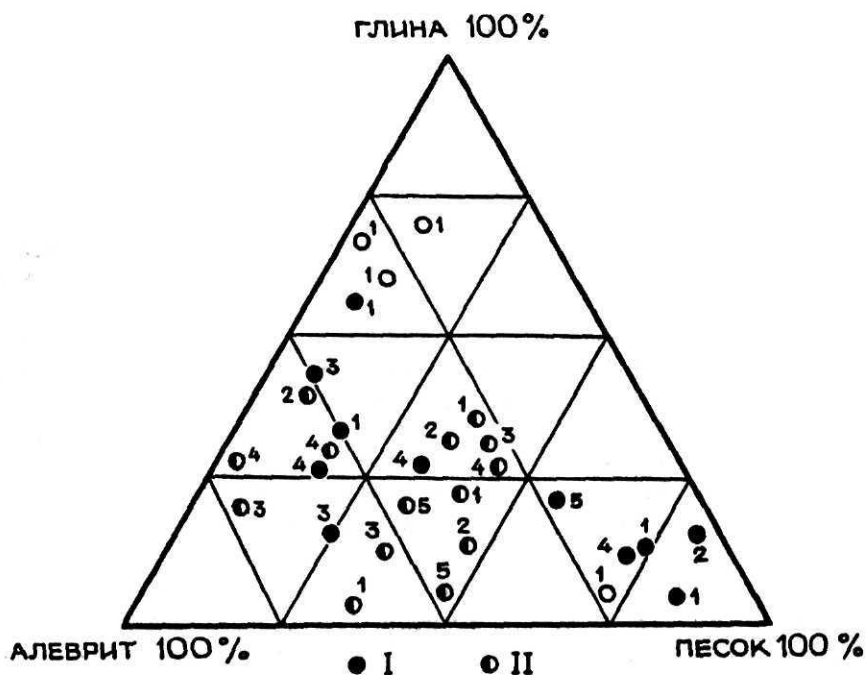


Рис.5. Диаграмма гранулометрического состава юрских отложений¹ Московско-Мезенской и Печорской синеклиз (по классификации Л.Б.Рухина, 1969).
 I - Вежайская пачка: 1 - бассейн р.Яренги, 2 - р.Яренга, скв. 71, 3 - р.Сысола, с. Грива, 4 - бассейн р.Ижемской Кедвы, 5 - бассейн р.Мезенской Пижмы.
 II - Очейская пачка: 1 - бассейн р.Яренги, 2 - р.Большая Визинга, 3 - междуречье Мезень-Вашка, 4 - междуречье Мезень-Вычегда, 5 - бассейн р.Лузы.

косослоистых текстур, а в верхней - горизонтально-слоистых. Глины образуют маломощные пласты и линзы, быстро выклиниваются по простираению и присутствуют всегда в верхах выделенных толщ. Наличие гравийно-галечного материала характерно для низов разреза, но не для непосредственного контакта с подстилающими толщу отложениями.

Таким образом, расчленение толщи по литологическому составу затруднено ввиду отсутствия маркирующих горизонтов, но вполне возможно, на основе анализа текстурных особенностей. Коротко остановимся на характеристике основных типов пород.

Пески. Чаще имеют светло-серую, белую, реже желтую окраску. Обилие в ряде прослоев мелкого обугленного растительного детрита придает им темно-серый или слабо коричневатый оттенок. Пески обычно мелко-, реже средне- и еще реже крупнозернистые. Подавляющее большинство песчаных прослоев равномерно-зернистые, однако в низах выделенных стратиграфических подразделений содержатся как крупнозернистые разности, так и включения гравийных зерен и реже мелкой гальки.

Легкая фракция песков, особенно из мелкозернистых разностей, имеет слюдисто-кварцевый состав, причем фракция может целиком состоять из кварца. В ней преобладают зерна водяно-прозрачных разновидностей кварца. В железистых прослоях последние покрыты пленкой гидроксидов железа. Среди зерен кварца преобладают полуокатанные и окатанные разности, составляющие более 94%. Ведущая роль при этом принадлежит окатышным зернам. Отмечается присутствие угловато-окатанных и угловатых обломков, количество которых обычно менее 1%. Содержание слюды (мусковита, серицита) может достигать почти 33%, например в бассейне р.Яренги (Калинин, 1976).

Более непостоянным является содержание в составе легкой фракции обломков полевых шпатов, обычно сильно каолинизированных. Отмечается увеличение их содержания снизу вверх по разрезу и при переходе от мелкозернистых к более крупнозернистым разностям. Обычно количество обломков полевых шпатов не превышает нескольких знаков, однако в отдельных случаях их содержание может достигать 15-20%. В келловейской части разреза песчаной толщи доля полевых шпатов может составлять 30-40%.

При изучении структурных особенностей песков необходимо принимать во внимание факт наличия в них тонкой слоистости. Вследствие этого результаты гранулометрического анализа необходимо рассматривать как усредненные, не отражающие истинной принадлежности слагающих отдельные слойки песков к той или иной фракции. Однако и в этом случае можно говорить о достаточно высокой степени сортировки большинства разностей песков. Почти на 85% пески сложены зернами

фракции 0,5-0,25 мм и 0,25-0,1 мм, в сумме составляющими до 99% всего количества зерен. Основная роль (до 95%) при этом принадлежит фракции 0,25-0,1 мм.

Среди песков, как уже отмечалось, встречаются крупно- и грубозернистые разности, слагающие отдельные серии и пачки и содержащие, как правило, гравийно-галечный материал. Пелитовый материал в песках присутствует редко и в незначительном количестве. Наиболее часто глины каолинового состава отмечаются в песках в западной части Печорской синеклизы.

Подавляющая часть песков имеет аллювиальный генезис. При этом в их составе по ряду определяющих признаков можно выделить: 1) русловую микрофацию - это крупно- и грубозернистые пески, чередующиеся с горизонтами (пачками) песчано-гравийно-галечного материала; 2) микрофацию прирусловой отмели - мелко- и среднезернистые пески, залегающие в виде косых серий, разделенных субгоризонтальными тонкими пропластками; 3) пойменную микрофацию - мелкозернистые слоистые пески, обогащенные растительным детритом и переслаивающиеся с алевритами и глинами. В ряде обнажений по рекам Уктыму, Яренге, Большой Визинге в них присутствует большое количество спирофитовых жгутиковых водорослей и другой микрофлоры. В этом случае генезис песков определяется как озерный, озерно-морской или морской. Морские пески имеют более ограниченное распространение, для них характерны также хорошая сортировка материала, тонкая горизонтальная, часто волнисто-горизонтальная слоистость и незначительная примесь мельчайшего растительного детрита.

А л е в р и т ы занимают второе место в разрезе толщи. Максимальное их распространение отмечается в наиболее прогнутых частях Печорской синеклизы, Яренской котловины, Сысольской и Вятско-Камской впадин, т.е. в местах наиболее удаленных от древних областей денудации. В целом алевриты характерны для верхних частей отдельных стратиграфических комплексов и отдельных пачек и толщ в их составе. Нередко сами алевриты образуют пачки переслаивания с глинами, реже с мелкозернистыми песками. В низах и средней части разреза вежайской пачки алевриты образуют отдельные слойки (часто косые) и пропластки, разделяющие серии. В последнем случае алевриты становятся в той или иной степени глинистыми, иногда переходят в алевритовые глины. В косых слойках алевриты содержат значительную примесь мелкой песчаной фракции. В легкой фракции алевритов практически отсутствуют полевые шпаты и обломки пород и резко возрастает содержание слюды. Алевриты представляют собой осадки пойм и глубоких частей водоемов.

Г л и н ы имеют резко подчиненное значение и представлены двумя основными разновидностями: светлоокрашенными - светло-серыми до

белых каолинитового состава и темно-серыми до черных гидрослюдисто-каолинитового состава. Последние, как правило, содержат алевроитовый материал и формируют переходные разности к глинистым алевроитам. Окраска их обусловлена присутствием органического материала, при значительном количестве которого глины переходят в лигниты и их разновидности.

В обнажениях линзы глин до 3-5 м мощности наблюдаются в бассейне Яренги, где они содержат многочисленные отпечатки папоротников и хвощей. В других случаях они вскрываются лишь скважинами либо образуют пропластки незначительной мощности.

Накопление линз и прослоев глин происходило в основном в озерно-болотных условиях, иногда в морских условиях (например, в мангровых зарослях) и на прибрежно-дельтовых участках.

Галька и гравий наблюдаются редко и чаще всего в рассеянном состоянии, реже образуют песчано-гравийно-галечные смеси, слагающие отдельные серии или быстро выклинивающиеся пласты. Наиболее мощные линзы песчано-гравийно-галечных смесей развиты в разрезе по р. Сюзью, где их мощность достигает 2-3 м.

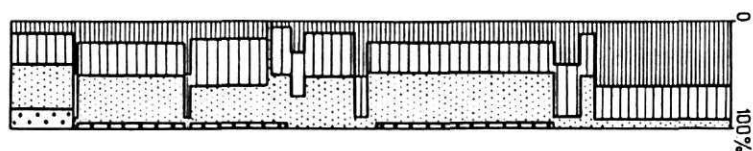
В составе обломочного материала резко преобладает молочно-белый кварц, кварциты, кварцитопесчаники, составляющие до 95% обломков. Из других пород среди обломков отмечаются: граниты, туфопесчаники, базальты, диабазы, кремнистые известняки, сланцы, туфы.

Характерной особенностью описанных выше пород разреза песчаной толщи является частое присутствие в них конкреций пирита и марказита (рис.6), реже обломков пиритизированной древесины. Наиболее часто они наблюдаются в мелкозернистых глинистых песках, алевроитах, темно-серых глинах, где конкреции достигают 20-30 см в диаметре. Наличие пирита и марказита свидетельствует о застойных условиях седиментации, которые существовали на участках пойменных озер, постепенно превращавшихся в болота, либо в понижениях морского дна, куда не поступал кислород.

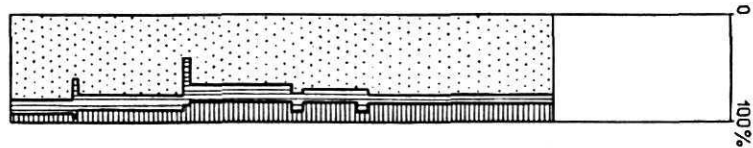
Переходя к текстурным особенностям разреза песчаной юрской толщи, нужно отметить, что разрез сложен в основном несцементированными разностями. Поэтому изучение текстурных особенностей последних, измерения азимутов падения слойчатости в косых сериях и выяснение условий залегания толщи возможны только в обнажениях. Однако в ряде из них проведение планомерных замеров весьма осложняется тем, что многие серии сложены более или менее равномерно-зернистыми разностями, в которых, в случае отсутствия обугленного растительного детрита, слойчатость практически не видна. Планомерному проведению замеров мешает и крайняя ограниченность естественных выходов, а также высокая степень сыпучести песков и алевроитов. Чаще всего наблюдаемая слойчатость обусловлена различиями в

СРЕДНИЙ				ВЕРХНИЙ	ОТДЕЛ
БАЙОССКИЙ	БАТСКИЙ		Д ₂ К	ВОЛЖСКИЙ	ЯРУС
ВЕЖАЙСКАЯ		ОЧЕЙСКАЯ			ПАЧКА
8		6	7	5	МОЩНОСТЬ

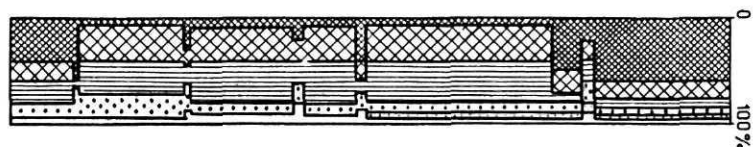
I



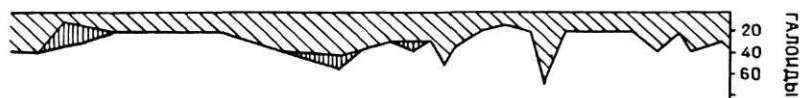
II



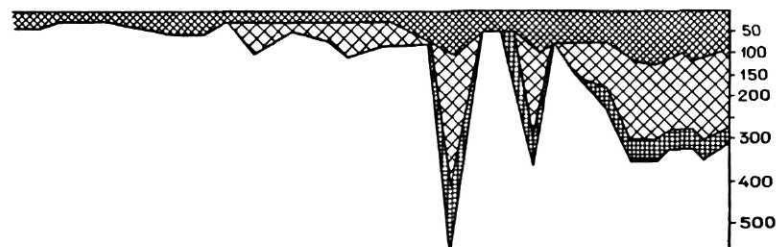
III



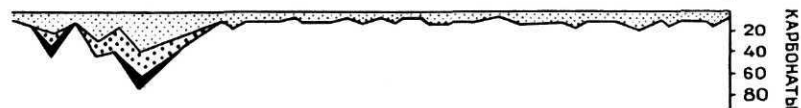
IV



ГАЛИЦИДЫ



СУЛЬФАТЫ



КАРБОНАТЫ

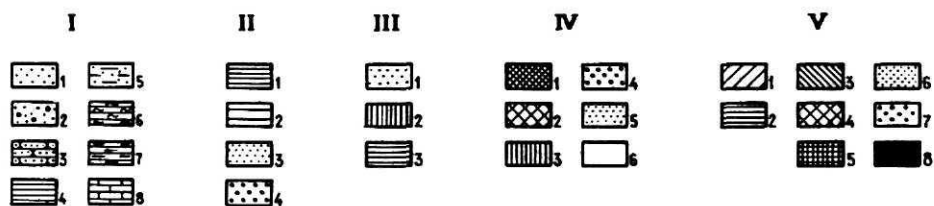


Рис.6. Вещественный состав песчаной толщи в бассейнах Вычегды и Мезени.

I - Типы пород в колонке: 1 - пески, 2 - пески с галькой, 3 - песчаники, 4 -глины, 5 - глинистые пески, 6 - глинистые сланцы, 7 - углисто-глинистые сланцы, 8 - известняки.

II - Гранулометрический состав фракции (мм): 1 - 0,05; 2 - 0,05-0,25; 3 - 0,25-1,0; 4- 1,0.

III - Минеральный состав легкой фракции: 1 - кварц, 2 - полевые шпаты, 3 - слюды (мусковит, биотит).

IV - Минеральный состав тяжелой фракции: 1-3 - аллотигенные минералы: 1 - рудные (магнетит, хромит, ильменит), 2 - устойчивые (гранат, циркон, турмалин, ставролит), 3 - неустойчивые (роговая обманка, эпидот); 4-5 - аутигенные минералы: 4 - пирит, марказит, 5 - глауконит; 6 - прочие минералы (сидерит, гидроокисы железа, обломки пород).

V - Содержание солей в остаточной воде в мг на 100 г породы: 1 - NaCl+KCl,

2 - CaCl_2 , 3 - Na_2SO_4 , 4 - CaSO_4 , 5 - MgSO_4 , 6 - NaHCO_3 , 7 - $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, 8 - $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$

гранулометрическом составе отложений. В косослоистых сериях слойки имеют мощность от нескольких миллиметров до 2-2,5 сантиметров. Как правило, более мощные слойки образованы наиболее тонким материалом. Форма слойков обычно прямолинейная, соотношение между соседними слойками - параллельное. Местами отчетливо видно выполаживание косых слойков вблизи нижней границы серии. Нижние части слойков, обычно состоящие из более грубозернистого материала, содержат включения гравийных зерен, а иногда и мелкой гальки. В сериях, сложенных мелкозернистыми песками и алевритами, вблизи их нижних границ обычно наблюдается минимальное количество унифицированного растительного детрита.

В районах Восточного Притиманья, а также в бассейнах Яренги и Сысолы углы падения косой слойчатости в сериях меняются от 5 до 30°, чаще всего колеблясь в пределах 20-25°. Незначительные углы падения отмечаются исключительно в сериях, сложенных алевритами и обогащенными пелитовым материалом и углефицированным растительным детритом.

В целом по разрезу, как говорилось выше, происходит смена косослоистых серий, являющихся неременной принадлежностью байос-батских отложений, параллельно-слоистыми, характерными для келловоя.

Горизонтальная слойчатость обычна для верхней части разреза, где наблюдается чередование тонких (до долей миллиметра) прослоев светло-серых и темно-серых алевритов. Темно-серые разности содержат значительное количество глинистого материала. Часто глинистые алевриты замещаются алевритистыми глинами. Иногда слойки имеют прерывистый или линзовидный характер. Местами слойчатость по своему типу приближается к ленточной. Редко горизонтальная слойчатость наблюдается и в нижней косослоистой толще. Горизонтальные серии в этом случае разделяют косые, причем сложены они более тонким материалом. В.Г.Никитиным (Никитин и др., 1983) на р. Черной Кедве прослежен пласт грубозернистых песчаников мощностью 1,5 м, в котором чередуются прослои более равномерно-зернистых и разнотернистых с фавием и мелкой галькой разностей (мощность первых 1-1,5 см, вторых - 1,0-2,0 см).

ГЛАВА 4

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ТЯЖЕЛОЙ ФРАКЦИИ

Изучение минерального состава тяжелой фракции из отложений юрской песчаной толщи является важным фактором при восстановлении палеогеографических и палеотектонических условий. Необходимо однако отметить ограниченность таких материалов.

Отбор шлихов и выделение тяжелой фракции производились из всех разновидностей пород песчаной толщи, как из обнажений, так и из скважин. Выход тяжелой фракции колеблется в широких пределах от 15 до 1549 г/т. Хорошо выраженной зависимости между выходом тяжелой фракции и типом отложений установить не удалось, хотя следует отметить, что наиболее высокие концентрации минералов характерны для грубозернистых разностей.

В целом на всей рассматриваемой территории тяжелая фракция характеризуется резким преобладанием кластогенных минералов, а среди них - устойчивых к процессам химического выветривания и механическому воздействию. Во многих случаях аутигенные и неустойчивые минералы либо отсутствуют, либо отмечаются в виде единичных зерен. Тем не менее в тяжелой фракции ряда проб содержание пирита и марказита достигает 70%, а остальная ее часть представлена гидрооксидами железа. Такие шлихи известны из алевроитов и песков, обогащенных обугленным растительным детритом, что, по нашему мнению, совершенно естественно, поскольку пирит и марказит аутигенные минералы. Значительную часть тяжелой фракции составляют дистен, ставролит, ильменит, фанаты, циркон, рутил, турмалин. В разных районах последние находятся друг с другом в различных количественных соотношениях (рис. 7,8,9). Ниже приводится характеристика некоторых минералов, имеющих значение для палеогеографии, с их процентным содержанием в тяжелой фракции.

Д и с т е н присутствует во всех шлихах. Максимальные его количества (38-48%) отмечены в Западном Притиманье (р.Мезенская Пижма), минимальные - в центральных частях Печорской синеклизы, и Сысольской впадине (до 2-3%). Минерал встречается в виде бесцветных, реже голубоватых или еще реже темных зерен размером до 3,0-4,0 x 0,1-0,2 мм. Зерна угловатые или полуокатанные, реже совсем неокатанные. По данным микрозондового анализа (Никитин и др., 1983), минерал отличается высокой степенью чистоты в отношении элементов-примесей. Анализ показал, что химический состав весьма характерен для дистена из всех частей разреза песчаной толщи, %: SiO_2 - 35,71-37,97; Al_2O_3 - 60,88-63,99, FeO -0,09-1,03

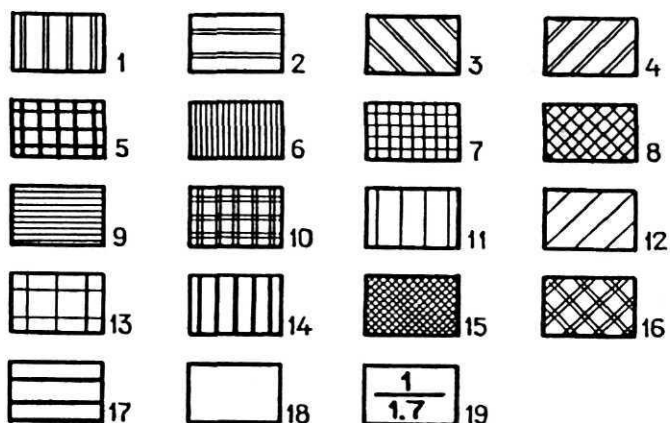
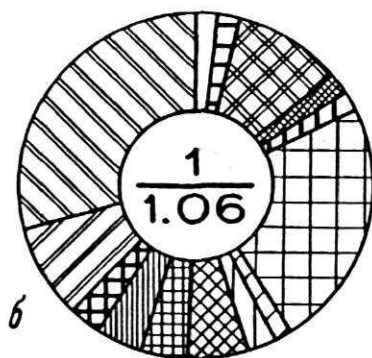
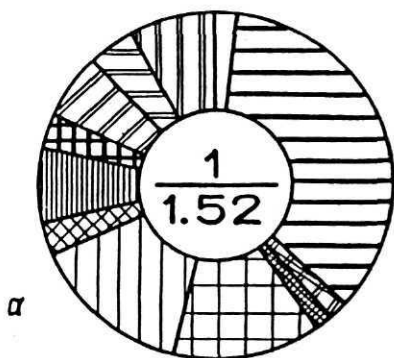


Рис.7. Диаграмма минерального состава тяжелой фракции песчаной толщи: а - по разрезу скв.71 - Очея, б - по разрезу у с.Грива в долине р.Сысолы; в - условные обозначения к диаграммам (рис.7-9): 1 - хромит, 2 - магнетит, 3 - ильменит, 4 - лейкоксен, 5 - рутил, 6 - циркон, 7 - турмалин, 8 - гранаты, 9 - апатит, 10 - пикотит, 11 - дистен, 12 - ставролит, 13 - эпидот-цоизит, 14 - мусковит, 15 - роговая обманка, 16 - сфен, 17 - пирит, марказит, 18 - прочие, 19- отношение содержания группы минералов хромита, магнетита, ильменита, лейкоксена, рутила к группе дистена, ставролита, эпидот-цоизита.

Дистен различий в химическом составе в зависимости от окраски минерала не имеет, что говорит о единых источниках сноса. Основными источниками были породы Балтийского щита, отчасти Урал. Некоторая часть минерала попала в юрский бассейн седиментации в результате разрушения доюрских пород Тимана.

И л ь м е н и т также присутствует практически во всех шлихах, достигая максимальных содержаний на восточном склоне Тимана (до 33%). Обычно минерал встречается в виде угловатых, реже окатанных или полуокатанных зерен смоляно-черного цвета размером от 0,1 мм до 1,5 мм. Зерна меньшей величины более хорошо окатаны. Нередко минерал сильно лейкоксенизирован. По результатам микрозондового анализа, среди исследованных зерен отсутствуют высокомагнезиальные разности, а в ряде зерен магний как элемент отсутствует вообще. Изученные зерна принадлежат в основном лейкоксенизированному ильмениту с резко повышенным содержанием диоксида титана и недостатком оксида железа. Сходные по составу ильмениты широко развиты в песчаниках среднего девона Тимана, откуда они и попали в юрский бассейн седиментации.

Г р а н а т ы занимают третье место по содержанию в тяжелой фракции. Среднее содержание фанатов колеблется от 20 до 25%. Обычно это зерна размером до 1,2 x 1,5 мм различной степени окатанности, преобладают полуокатанные и неокатанные зерна. Изредка встречаются гранаты в виде кристаллов ромбододекаэдрического габитуса, причем на некоторых из них видны следы плавления.

Основным фоном в фуппе фанатов являются низкомагнезиальные и низкомагнезиально-железистые разновидности с преобладанием альмандинового минала. Резко подчиненное значение имеют гроссуляр и спессартин. В виде единичных зерен в отдельных шлихах присутствуют пироп-альмандин и демантоид, в единичных - пироп. Преобладает розовая, реже оранжево-розовая и сиреневая окраски фанатов. Пиропы чаще светло-малиновые, иногда фиолетовые, гроссуляр и демантоид зеленые.

В.Г.Никитин установил, что по ряду свойств юрские гранаты близки к девонским фанатам Тимана и последние, возможно, были исходным материалом для юрского бассейна седиментации, при этом отметил близость характеристик пиропов, встреченных в песчаной юрской толще и позднедевонских песчаниках, поступивших в последние из интрузий кимберлитового рьяда.

С т а в р о л и т встречается довольно часто. Максимальные концентрации этого минерала в шлихах (до 40% тяжелой фракции) установлены на р.Мезенской Пижме. Минерал присутствует в виде угловатых, полуокатанных, реже окатанных зерен размером чаще всего 2,2 x 2,0 мм. Окраска зерен варьирует от зеленовато-коричневой и коричневой

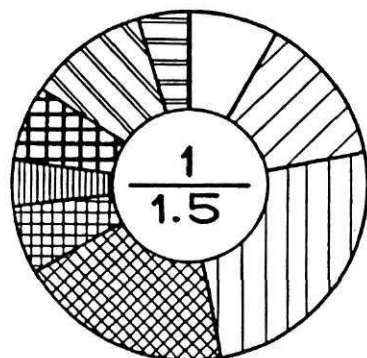
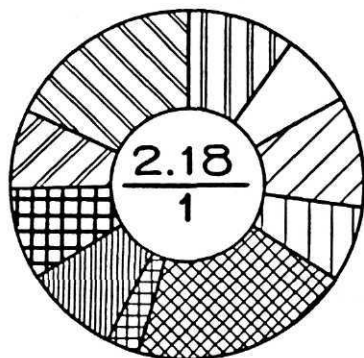
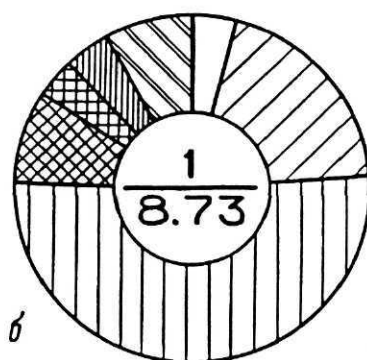
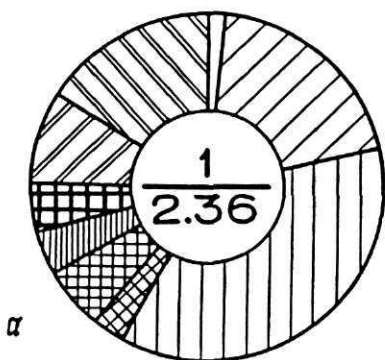


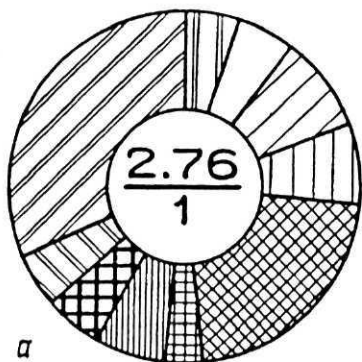
Рис.8. Диаграммы минерального состава тяжелой фракции песчаной толщи в разрезах: а - по р.Мезенской Пижме, б - по р.Печорской Пижме, в - по р.Поруб (бассейн р.Лузы). г - по р.Черной Келве (бассейн р.Ижмы).

до медово-желтой. Минерал плеохроирует (N_s оранжево-желтый, N_p светло-желтый). Результаты микрозондового анализа зерен ставролита, отобранных из шлихов западнее и восточнее Тимана, свидетельствуют о весьма незначительных колебаниях содержаний основных окислов. Значительная часть ставролита в бассейн седиментации поступала не только вследствие разрушения и сноса глубоко метаморфизованных пород Балтийского щита и Уральского горного сооружения, но и в результате размыва девонских и ниже- и среднекаменноугольных терригенных пород Тимана. По нашему мнению, поставщиком ставролита могли быть также рифейские сланцы Тимана.

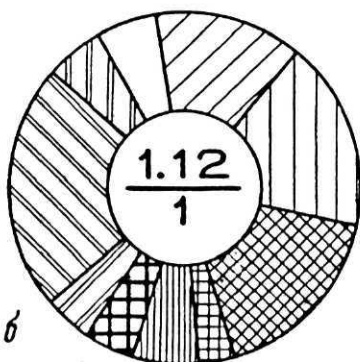
Ц и р к о н встречается в виде хорошо окатанных и полуокатанных зерен округлой, эллипсоидной или овальной формы. Реже отмечаются единичные кристаллы призматического габитуса. Размер зерен колеблется в пределах $0,1 \times 0,2 - 0,2 \times 0,3$ мм. Зерна обычно бесцветные, иногда слабо окрашенные. Среди зерен циркона попадают кристаллы циртолита и малакона. На склонах Тиманского поднятия среднее содержание циркона в тяжелой фракции песчаных юрских отложений не превышает 6-8%. Ближе к наиболее погруженным частям бассейна седиментации содержание падает до 1-0,5%, что свидетельствует о поступлении минерала с Тимана, где в среднедевонских толщах циркон часто составляет основную часть тяжелой фракции.

Х р о м ш п и н е л и д ы обнаружены в подавляющем количестве шлихов, но в весьма разных количествах. Так, в песчаных отложениях бассейна р.Мезенской Пижмы они встречаются в виде единичных знаков, а на восточном склоне Тимана в бассейне Черной Кедвы в отдельных шлихах их содержание достигает 25-33% от веса тяжелой фракции. Как правило, зерна хромшпинелидов окатаны или полуокатаны, реже встречаются октаэдрические кристаллы размером $0,4 \times 0,4$ мм и совсем редко обломки крупных зерен кристаллов.

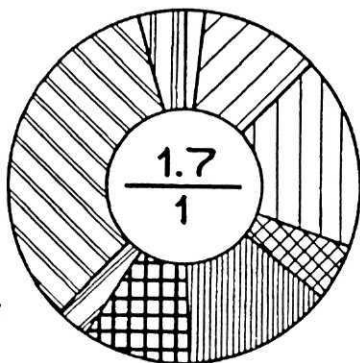
Результаты микрозондового анализа показывают существенные колебания в содержании основных шпинелеобразующих элементов (хрома, алюминия, железа, магния). Число атомов хрома в элементарной ячейке колеблется от 3,60 до 14,32; а число атомов алюминия - от 1,28 до 12,16. Содержание окисного железа (Fe^{3+}) имеет резко подчиненное значение по сравнению с другими трехвалентными элементами и изменяется от 0,24 до 3,92. В более узком интервале изменяются содержания магния - от 1,12 до 6,16 и закисного железа (Fe^{2+}) - от 2,72 до 6,8.



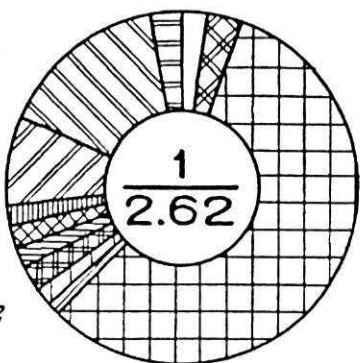
a



b



v



g

Рис.9. Диафаммы минерального состава тяжелой фракции песчаной толщи в разрезах: а - по р.Сюзью (бассейн р.Ижмы), б - в бассейне р.Усы, в - в бассейне р.Цильмы, г - по р.Воктым (бассейн р.Сысолы).

Исследованиями В.Г.Никитина установлено присутствие среди хромшпинелидов хромита, хромпикотита, алюмохромита, железистого хромита, субферриалюмохромита и ферриалюмохромита.

По своему химическому составу хромшпинелиды песчаной юрской толщи сходны с таковыми из девонских отложений, а также из ультраосновных пород Тимана и Урала (Павлов и др., 1968).

Поступление хромшпинелидов в юрский бассейн седиментации происходило, очевидно, вследствие размыва кор выветривания на мелких интрузиях основного и ультраосновного составов как Тимана, так и Урала, а также терригенных отложений верхнего девона и нижнего триаса Тимана.

Пироксены и амфиболы присутствуют не во всех шлихах и в крайне ограниченных содержаниях. Моноклинные пироксены встречаются в виде отдельных слабо окатанных зерен обычно зеленого цвета различной интенсивности. Представлены они хромдиопсидами с содержанием диопсидового минала от 73 до 95%. Хром обнаружен почти во всех изученных зернах в количествах 0,22-1,22 вес.%. Из ромбических пироксенов встречается в основном энстатит. В качестве примеси присутствуют ионы Са, Al, Cr, Mn, Ti. Амфиболиты представлены роговой обманкой с незначительной примесью марганца и титана.

Среди аутигенных минералов ведущая роль принадлежит пириту и марказиту, 10% тяжелой фракции. Последующие места занимают минералы группы лимонита, встреченные приблизительно в 20% шлихов.

Приведенные материалы позволяют выявить некоторые особенности в содержании основных минералов тяжелой фракции в зависимости от расположения того или иного участка (см. рис. 7,8,9). Так, например, для восточного и западного склонов Тимана четко устанавливается закономерность в средних содержаниях фанатов, ставролита, дистена, с одной стороны, и ильменита и циркона - с другой. Обращают на себя внимание и резкие колебания содержаний минералов вдоль восточного борта Тимана на реках Цильме, Пижме Печорской, Черной Кедве, Ижме, которые следует объяснять влиянием дополнительных источников сноса. В бассейне р.Сысолы, согласно данным Э.П.Калинина (1976), в направлении с севера на юг и юго-восток происходит уменьшение средних содержаний дистена и ставролита (с 20,3% до 13,8%), гранатов, рутила, циркона и турмалина (с 28,7% до 23,3%) и увеличение концентрации черных рудных минералов (с 30,3% до 41,7%), лейкоксена и сфена (с 1,7 до 6,1%), а также эпидота (с 12,6% до 18,8%).

Исследования геологов, занимавшихся изучением песчаной юрской толщи показали, что в пределах Печорской синеклизы наблюдается увеличение в западных (Притиманских) районах, по сравнению с восточными (Приуральскими) средних концентраций черных рудных минералов, фанатов и уменьшение содержаний минералов фуппы эпидотациозита.

На основании вышеприведенных данных четко выявляется роль Тиманского сооружения (вместе с хребтом Канин Камень) как одного из источников черных рудных минералов, фанатов и ряда других минералов. Анализ самих минералов со всей очевидностью показал, что поступление их в бассейн седиментации в значительной степени происходило в результате разрушения и сноса пород, слагающих Тиманское сооружение.

ГЛАВА 5

ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ВРЕМЕНИ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕСЧАНОЙ ТОЛЩИ

На северо-востоке Европейской платформы осадконакопление во время формирования песчаной юрской толщи происходило в пределах Печорской и Мезенско-Сысольской аллювиально-дельтовых и морских равнин. Основными областями денудации были Балтийский и Уральский пенеплены. Между этими областями аккумуляции и денудации располагались Прибалтийская и Приуральская денудационные равнины. Второстепенное значение как источник терригенного материала имела Тиманская возвышенность.

Печорская равнина

Как область седиментации сформировалась в байосском веке, хотя для северных ее районов накопление озерно-аллювиальных, существенно песчаных осадков происходило начиная с раннеюрской эпохи. Выше уже отмечалось, что по палинологическим данным в ряде скважин низы песчаной толщи относятся к нижней юре. Судя по характеру осадков, они мало отличны от вышезалегающих среднеюрских песков и поэтому рассматриваются совместно.

В байосском и особенно в батском веках Печорская равнина приобрела те черты, которые, по Л.Б.Рухину (1959), характерны для аллювиально-дельтовых областей осадконакопления: это наличие сильно разветвленной речной сети с многочисленными протоками; значительные горизонтальные перемещения неглубоко врезанных русел; интенсивное меандрирование; большое количество мелководных озер. Возникновение такой специфической обстановки седиментации было обусловлено в конечном счете особенностями тектонического режима этой территории. Эти особенности выражались в медленном постоянном прогибании территории Печорской синеклизы, которое в конце батского века привело к трансгрессии в ее пределы морского бассейна. В байосском веке и особенно в начале батского медленно трансгрессировавшее с севера и северо-востока море поддерживало достаточно высокий базис эрозии, что приводило к значительным горизонтальным смещениям потоков. На это указывают данные измерения азимутов падения косых слойков в отложениях вдоль восточного склона Тимана. Здесь нередко в одном и том же разрезе, но в смежных косых сериях колебание азимута достигает 180°. В.Г.Никитин (Никитин и др., 1983) указывает, что в таких разрезах изменение направления потока обычно происходило после некоторого оживления эрозионной деятельности (вероятнее всего, во время половодий), которое проявилось в частичном размыве сформировавшихся

осадков и образовании маломощного песчано-гравийно-галечного горизонта. Как правило, именно к этой границе приурочено изменение мощностей косых серий, углов и азимутов падения косой слойчатости. Так, если ниже этого горизонта мощность косых серий обычно не превышает 15-20 см, а углы падения достигают 25°, то выше его косые серии имеют мощности 0,5-0,6 м с углами падения слойков в 10-15°. Очевидно, что именно в результате усиливавшейся эрозионной деятельности происходило обогащение песчаных отложений грубообломочным материалом, которое наблюдается в различных районах и на разных уровнях.

В целом же в наиболее хорошо изученном районе восточного склона Тиманского поднятия установлено северо-северо-западное направление переноса терригенного материала, что дает основание считать расположение его источников в пределах Уральского пенеблена (районы Северного, а возможно, и Среднего Урала). Такие же направления, вероятно, характерны и для всей Печорской равнины. Лишь в районе современной долины р.Цильмы направление переноса терригенного материала с северо-западного изменяется на северо-восточное. Учитывая скопление гравия и гальки в отдельных разрезах песчаной толщи этого района, а также довольно резкие изменения в содержании основных тяжелых минералов, В.Г.Никитин предположил существование здесь долины крупной реки, истоки которой располагались в пределах Балтийского пенеблена.

В конце батского века происходило опускание всей Печорской равнины, приведшее к трансгрессии батского моря. О существовании обширного морского бореального бассейна восточнее Урала и Пай-Хоя уже говорили (Бодылевский, 1963; Калантар, Голубева, 1976). Связь последнего с Печорской озерно-аллювиальной равниной в раннеюрскую эпоху и байосский век была опосредствованной и выражалась в том, что Печорская равнина располагалась в краевой части бореального юрского моря. Лишь в конце батского века, как сказано выше, этот морской бассейн распространился и в пределы Печорской равнины. Судя по характеру остатков фауны, набору отложившихся пород, их минеральному составу, можно говорить, что бассейн седиментации был мелководным с частыми перемещениями береговых линий. Характер слоистости и изменения процессов седиментации позволяют предполагать, что на осадконакопление оказывали влияние многочисленные подводные потоки, возможно бывшие продолжением крупных и мелких речных потоков, проникавших в морской бассейн. Источники сноса обломочного материала продолжали оставаться прежними, поэтому характер осадконакопления изменился мало и оставался здесь постоянным вплоть до середины келловейского века. И лишь с изменением областей и источников сноса осадконакопление преимущественно псаммитовых отложений сменилось на пелитовые.

Мезенско-Сысольская равнина

Располагается в юго-западной части рассматриваемой территории и состоит из двух районов, несколько различающихся не только по условиям седиментации, но и по принадлежности их к разным палеогеографическим провинциям. Северный участок Мезенско-Сысольской провинции, включающей Мезенский прогиб и Яренскую котловину, по структурно-морфологическим особенностям близок к Печорской синеклизе, а южный участок, Сысольская впадина, является северным окончанием Вятско-Камской системы впадин.

Формирование Мезенско-Сысольского бассейна седиментации, так же как и на Печорской равнине, относится к ранней юре с той лишь разницей, что если присутствие нижнеюрских отложений в Печорской синеклизе подтверждено спорово-пыльцевыми данными, то по Мезенско-Сысольской области седиментации спорово-пыльцевые данные, подтверждающие нижнеюрский возраст осадков, имеются только для более южных районов (Дубейковский, 1968; Дурагина, Молин, Митяков, 1996). Достоверно известно, что в рассматриваемом районе к началу среднеюрской эпохи существовал достаточно хорошо расчлененный рельеф с перепадами высот до 150 м. Площадная электроразведка методом ВЭЗ показала наличие здесь крупных погребенных долин и разделяющих их водоразделов (Розанов, 1968, 1976, 1982; Теодорович, 1979). В бассейнах рек Яренги и Пинеги палеодолины имели северо-западное простираие и судя по уклонам палеорусел сток происходил в этом же направлении. В бассейнах рек Визинги и Сысолы перепад высот невелик (до 50-75 м), палеодолины ориентировались в южном и юго-восточном направлениях, и туда же был направлен речной сток. Присутствие палеодолин подтверждается литологически: именно к понижениям доюрского рельефа приурочено большинство линз и прослоев гравийно-галечного материала. В целом же характер обломочного материала свидетельствует о том, что процессы седиментации происходили в аллювиально-озерных условиях. В пределах палеодолин шло накопление косых серий, формирование которых можно связывать с русловыми фациями аллювия. Наблюдаемые изредка линзы и прослои, обогащенные гравием и галькой, отвечают, видимо, стержневым фациям. Линзы и прослои глин в пределах контуров палеодолин связаны с пойменными и старичными фациями аллювия. Вне контуров палеодолин, а также в местах их расширений хорошо развиты озерные фации, представляющие собой переслаивание (иногда довольно тонкое) алевритовых глин, глинистых алевритов и мелко- и тонкозернистых песков. Особенно широким распространением озерные фации пользуются в южных районах Мезенско-Сысольской равнины, в бассейне Вычегды. В долине Мезенской Пижмы преобладают косослоистые мелко- и среднезернистые пески, представляющие собой, очевидно, осадки прирусловых отмелей.

Данных об азимутах падения косой слойчатости в пределах Мезенско-Сысольской равнины мало. Имеющиеся немногочисленные замеры указывают как на западное, так и на восточное направления переноса материала. Произведенное В.Г.Никитиным обследование элементов залегания косых серий в разных участках и на разных уровнях свидетельствует о значительных горизонтальных смещениях потоков и не позволяет однозначно определить местоположение источников поступающего материала. Судя по изменению минерального состава тяжелой фракции, основной областью денудации для рассматриваемого бассейна седиментации был Балтийский пенеппен. Об этом говорят как максимальные содержания здесь дистена и ставролита, так и постепенное уменьшение их концентрации в юго-восточном направлении (Калинин, 1976), совпадающее с переходом от преимущественно аллювиальных к существенно озерным фациям.

Роль Тиманской возвышенности как источника терригенного материала для Мезенско-Сысольской равнины была ограниченной. Судя по незначительному количеству грубозернистого материала, западный склон возвышенности на большей своей протяженности был более пологим, чем восточный. По существу никакого влияния на осадконакопление в пределах рассматриваемой равнины не оказывал и Уральский пенеппен. Он был основным источником терригенного материала не только для Печорской равнины, но и для расположенной юго-восточнее Вятско-Камской впадины (Ивашов, 1981).

Почти исключительно кварцевый состав легкой фракции, полное отсутствие в тяжелой фракции неустойчивых минералов и частая примесь каолинита - все это свидетельствует о формировании песчаной юрской толщи за счет кор выветривания каолинитового типа. Вместе с тем эти особенности дают крайне скудный материал для установления тех типов пород, которые подверглись выветриванию. Значительная часть тяжелой фракции повсеместно представлена ильменитом, лейкоксомом, цирконом и фанатами, т.е. минералами, которые при отсутствии значительного количества материала для выявления их типоморфных особенностей не могут быть использованы при реконструкции областей денудации, поскольку в качестве аксессуаров содержатся в самых разнообразных по составу и возрасту метаморфических, магматических, а тем более осадочных породах. Определенным образом на характер местоположения размывающихся пород указывает дистен и ставролит. Их палеогеографическая значимость обусловлена тем, что дистен ни в каких более древних фанерозойских отложениях не образует больших концентраций, а повышенные содержания ставролита установлены только в отдельных горизонтах рифея, девона и карбона Северного Тимана. Естественно, что эти фанерозойские отложения не могли быть основным

источником не только дистена, но и ставролита, поскольку при переотложении их содержания должны резко уменьшаться. При этом следует учитывать, что даже при равном количестве дистена и ставролита в исходной породе при ее разрушении в формирующихся осадках концентрация устойчивых минералов должна стать выше. В отложениях песчаной юрской толщи Мезенско-Сысольской равнины содержание дистена почти всегда больше содержания ставролита (до 66,5% против 35,5%). На долю этих минералов приходится 85% тяжелой фракции. Следовательно, основным источником дистена и ставролита была химически хорошо переработанная кора выветривания метаморфических пород основных областей денудации (на Балтийском пенеппене, к примеру, породы свиты Кейв). Второстепенное значение имели коры выветривания 'тиманских возвышенностей, из которых в бассейн седиментации поступал главным образом ставролит, наряду с такими устойчивыми минералами, как ильменит, лейкоксен, циркон, фанаты.

Если в области Печорской равнины морская трансгрессия началась в конце батского века, то в Мезенско-Сысольской равнине последняя она наступила несколько позднее. Первыми признаками проникновения моря на эту территорию являются повышенные содержания солей в соляно-кислых вытяжках из пород очейской пачки. Процентное содержание спирофитовых жгутиковых водорослей в этой пачке показывает их значительное увеличение в южном и юго-восточном направлениях, что в свою очередь свидетельствует о направлении морской трансгрессии с юга и юго-востока на север и северо-запад. Трансгрессия была достаточно вялой и не привела на первых порах к изменению направлений сноса обломочного материала. Лишь к середине келловейского века, когда она достигла своего максимума, сменились не только источники сноса обломочного материала, но и сам характер седиментации. Судить о характере морского бассейна очейского времени можно исходя из анализа альгологического материала и редких находок фауны плезиозавров на территории Вятско-Камской впадины (Дубейковский, Очев, 1967). Наличие костей этих животных говорит о мелководности бассейна и застойно-озерных условиях формирования осадков. В то же время находки известковых жгутиковых водорослей - кокколитофорид - это несомненное свидетельство нормальной солености и достаточной глубины бассейна и довольно интенсивном гидродинамическом режиме среды.

Завершая описание бассейнов седиментации необходимо сделать некоторые выводы. Во-первых, четко прослеживается закономерность смены аллювиальных условий озерными, а затем морскими. При формировании песчаной толщи эта смена не сопровождается изменениями областей сноса и его характера. Лишь на Мезенско-Сысольской равнине такая смена хорошо зафиксирована сменой песков вежайской пачки,

существенно косослоистых, пачкой параллельно-слоистых песков, относимых нами к очейской пачке келловейского возраста.

Анализ минералов тяжелой фракции показал, что в настоящее время нет достаточных данных для восстановления литологических особенностей горных пород областей источников сноса, что не позволяет с достаточной долей уверенности подсчитать объем снесенного с областей денудации материала. Последнее в свою очередь препятствует выявлению геолого-тектонических особенностей областей денудации. Наиболее сложной при этом является реконструкция их геологического строения в пределах Урала. Последний значительную часть мезозойской и кайнозойской эр не только был источником сноса для формировавшихся в прилегающих к нему бассейнах осадков, но и испытал достаточно интенсивные тектонические движения, которые, естественно, сильно изменили геологическую ситуацию, существовавшую ранее.

Балтийский пенеппен

Балтийский щит, точнее его восточная часть, как источник терригенного материала для юрских отложений севера Русской плиты рассматривался многими исследователями и, в частности, В.А.Гроссгеймом (1966), И.Г.Сазоновой и Н.Т.Сазоновым (1967). Что же представляла собой эта территория к началу среднеюрской эпохи? Изучение вещественного состава каменноугольных и пермских отложений северо-западного склона Московско-Мезенской синеклизы показало, что уже в позднем палеозое территория щита представляла собой относительно невысокий приподнятый пенеппен, с которого в бассейны седиментации поступало незначительное количество терригенного, в основном пелитового материала.

Еще меньшей была роль Балтийского щита как источника терригенного материала в раннем триасе. В осадках этого времени практически отсутствуют продукты разрушения архейско-протерозойских пород. Формирование триасовых толщ происходило главным образом за счет размыва верхнепермских отложений Восточного склона щита и Тимана (Люткевич, Пейсик, 1957). Как отмечал ряд исследователей (Лозовский, 1969; Строк, Трофимова, 1975), в целом для нижнетриасовых отложений севера Московско-Мезенской синеклизы, особенно для нижней части их разреза, характерен терригенный материал уральского происхождения.

Со второй половины триасового периода в условиях спокойного тектонического режима в пределах щита интенсивное развитие получили процессы химического выветривания, которому благоприятствовала смена аридного климата гумидным.

Можно предполагать, что в раннем мезозое, особенно в юрском периоде, территория Балтийского щита в тектоническом отношении мало чем отличалась от современной. Вероятно, уже к этому времени сформировались и основные формы рельефа, в значительной степени обусловленные петрографическими особенностями пород, особенно в пределах крупных тектонических структур, и простиранием разломов. Корообразование происходило в условиях достаточно расчлененного рельефа, предопределившего образование выровненных поверхностей на различных гипсометрических уровнях и, по мнению Г.С.Рубенраута (1980), положившего начало столь характерной для щита ярусности рельефа. Он считает, что корообразование в мезозое происходило на фоне непрерывно-прерывистого эпейрогенического поднятия региона. При этом имели место одновременно два процесса: 1) выравнивание сверху за счет вовлечения в химическое выветривание все большей толщи пород на водоразделах, 2) расширение внутривпадинных врезов в ходе формирования и развития пенепленов. В современном рельефе фрагментами мезозойской (юрской) поверхности выравнивания являются вершины возвышенностей (Афанасьев, Рубенраут, 1979).

В результате химического выветривания на щите сформировалась мощная каолиновая кора, сохранившаяся к настоящему времени в основном в виде линейных зон. Мощность ее местами, например на фенидах Ковдорского массива, достигает 100 м. В отдельных районах формирование коры выветривания сопровождалось образованием первичных каолинитов, известных в пределах российской части щита, а также на территории Швеции и Финляндии.

Мощность коры выветривания на породах различного состава была неодинаковой. Незначительной она была на кварцитах, породах основного и ультраосновного составов, площади распространения которых и в настоящее время образуют наиболее возвышенные формы рельефа. Положительные формы образуют и кианитовые сланцы свиты Кейв, выступающие в виде гряд северо-западного простирания над низменным рельефом, развитым на менее устойчивых породах. К числу последних относятся, например, широко распространенные в пределах щита гнейсы, гранитоиды и гранодиориты.

По мнению В.Г.Никитина (Никитин и др., 1983), корообразование со среднего триаса до начала юрского периода продолжалось около 50 млн лет. Если исходить из данных В.П.Петрова (1967), согласно которым формирование коры химического выветривания шло со скоростью 1 см в 100 лет, то мощность последней должна достигать колоссальной величины, почти 5 км. Однако приведенную скорость можно принять за реальную лишь в период образования первых десятков метров коры выветривания, с увеличением ее мощности скорость неизбежно должна была падать,

поскольку происходили не только выравнивание рельефа, но и изменение физических свойств пород, изменение их состава, ухудшение инфильтрации атмосферных осадков. Основным поставщиком материала для формирования юрских отложений стала, скорее всего, кора выветривания метаморфических пород (в основном гнейсов и сланцев, в том числе дистен-ставролитсодержащих), гранитоидов и, в меньшей степени, основных пород, обусловившая своеобразный состав тяжелой фракции среднеюрских отложений.

Прибалтийская возвышенная денудационная равнина

В основном эта равнина сформировалась к концу раннего триаса, когда на ее территории по существу прекратилось осадконакопление, которое в среднем и позднем триасе продолжалось, вероятно, только в пределах современной акватории Чешской губы и прилегающей части Пешской депрессии, а также в южной части Баренцевоморского шельфа, где, по данным геофизических исследований (Волк, 1973; Гапоненко и др., 1973), триасовые отложения входят в состав мощного (до 3 км) печорского комплекса, объединяющего породы девона-триаса.

К началу среднеюрской эпохи равнина занимала всю территорию, начиная от восточных выходов архейско-протерозойских пород Балтийского пенеплена и кончая районами восточного склона Тиманского поднятия. Здесь ее граница, по мнению В.Г.Никитина (Никитин и др., 1983), совпадала с Верхнеижемской зоной разломов.

Поверхность равнины была сложена терригенно-карбонатными отложениями карбона, перми и триаса. Лишь в пределах современного Тимана наблюдались отдельные невысокие возвышенности, сложенные метаморфическими или изверженными породами. Слабая расчлененность рельефа, препятствовавшая фильтрации атмосферных осадков, высокий уровень грунтовых вод, имевших высокую степень минерализации, в частности из-за растворения хемогенных пород, не благоприятствовали формированию здесь мощной коры выветривания. Средняя мощность коры выветривания таких равнин в условиях гумидного климата в 2-3 раза, а в жарком гумидном - в 5-6 раз меньше, чем в пределах расчлененных плато. Состав формировавшейся коры был, вероятно, каолинит-гидрослюдистый.

Равнина дренировалась реками, берущими свое начало в пределах Балтийского пенеплена. Выше уже отмечалось наличие долины крупной реки на месте современной долины р.Цильмы. Она пересекала возвышенность Тимана, имея широтное направление. В.Г.Никитиным в районе современной долины Выми зафиксирована еще одна такая долина. Здесь она приурочена к карстовым понижениям досреднеюрского рельефа. Эта долина, так же как и долина Цилимы, расчленяла Тиманскую возвышенность на отдельные участки. Наличие более мелких водотоков

фиксируется в ряде случаев по кровле досреднеюрского рельефа, в других их существование можно только предполагать.

В конце байосского - начале батского веков площадь равнины значительно сократилась вследствие опускания районов Московско-Мезенской синеклизы и северной части Вятско-Камской впадины.

Уральский пенеппен

Уральский пенеппен в целом сформировался к концу триасового периода, когда закончилось накопление существенно полимиктовых терригенных отложений. Ослабление процессов денудации имело место уже в позднем триасе, во время которого, по сравнению с ранне- и среднетриасовыми эпохами, накапливались преимущественно мелкозернистые осадки. По мере затухания денудации все большую интенсивность приобретало химическое выветривание, которому способствовала смена аридного климата гумидным. Выветривание сначала охватило районы Среднего и значительные части Северного Урала, а затем распространилось и на всю его территорию.

Состав юрских отложений Печорской равнины со всей определенностью указывает на то, что к началу их накопления в пределах Уральского пенеппена сформировалась кора каолинитового типа. По данным В.П.Петрова (1948), каолиновое выветривание в северном полушарии имело региональный характер и продолжалось в течение позднего триаса - ранней юры. В зависимости от тектонической обстановки (при стабильном гумидном климате) в разных районах оно начиналось и заканчивалось не одновременно. В частности, на Уральском пенеппене в целом оно началось позднее, чем на Балтийском, где, вероятно, уже с конца каменноугольного периода процессы выветривания преобладали над процессами денудации.

К началу юрского этапа седиментации значительные пространства Уральского пенеппена были сложены терригенными отложениями перми, в восточных районах - отложениями ордовика и девона. Значительно меньшие площади занимали карбонатные породы силура и карбона. Наиболее высокие формы рельефа были образованы метаморфическими и магматическими породами.

Рельеф Уральского пенеппена характеризовался достаточной степенью расчлененности, обусловленной выходами на денудационную поверхность пород с различной устойчивостью к разрушению. Основными формами рельефа были, вероятно, гряды и разделяющие их понижения, ориентированные в субмеридиональном направлении, совпадавшем с простиранием основных структур.

С началом доюрского этапа седиментации начался размыв коры выветривания. Основным транспортирующим агентом была вода рек,

выработавших себе глубокие и протяженные долины в наименее устойчивых породах. Очевидно, реликтами их являются многие субмеридиональные депрессии, имеющие, по данным А.П.Сигова (1969), эрозионно-структурный генезис. Одна из таких долин (Вишерско-Вымская) прослежена на 500 км. Установлено, что ее днище повышается в южном и юго-восточном направлении. Широкие отрезки среднеюрских рек во многих местах, по всей видимости, заимствовали реликты триасовых речных долин.

Часть кварцевых песков и галечников, а местами и каолиновых глин, залегающих в наиболее пониженных участках ряда эрозионно-структурных депрессий, имеет среднеюрский (возможно, ниже-среднеюрский) возраст. Кроме мономинерального состава легкой фракции на это указывает и состав тяжелой фракции, представленный почти исключительно устойчивыми минералами, прежде всего дистеном и ставролитом - минералами не характерными для более древних осадочных пород. Их появление связывается именно с размывом коры выветривания каолинитового типа (Янушев, Шуб, Морозов, 1969), развитой на породах, подвергшихся интенсивному метаморфизму (гнейсомигматитовые, гнейсоамфиболитовые, гнейсосланцевые породы марункеуско-харбейского, неркаюского, хардьюского, николайшорского и других комплексов), находящихся в настоящее время в основном на восточном склоне Урала. В среднеюрскую эпоху они в результате предшествовавшей в триасе интенсивной денудации располагались, скорее всего, в пределах платообразных участков Уральского пенеплена, слагая его наиболее возвышенные формы. То, что эти минералы не характерны для подстилающих, например триасовых отложений, может быть объяснено или тем, что дистен- ставролитсодержащие породы в это время не были выведены на денудационную поверхность, или же тем, что они обнажались, но при отсутствии коры выветривания подвергались незначительному разрушению и в основном только на уровне обломков, а не минеральных зерен. Кроме дистена и ставролита размыв коры выветривания пород Уральского пенеплена обусловил поступление в бассейн седиментации целого ряда других устойчивых минералов - ильменита, лейкоксена, хромшпинелидов, циркона, сфена.

Приуральская денудационная равнина

Прослеживалась по периферии Уральского пенеплена. Наибольшей ширины она достигала на северо-востоке региона (бассейны рек Большой Роговой и Коротахи). С поверхности равнина была сложена в основном терригенными породами триаса, к концу которого и относится ее окончательное формирование как геоморфологической области, переходной от возвышенного пенеплена Урала к бассейнам седиментации.

Спокойный тектонический режим конца триаса - начала юры обусловил равнинный характер территории. Основными формами рельефа во время формирования песчаной юрской толщи здесь были долины рек, бравших свое начало в пределах пенепплена. Как и на Прибалтийской равнине, условия формирования коры выветривания были здесь неблагоприятными. Вследствие этого равнина как источник терригенного материала в среднеюрскую эпоху играла весьма незначительную роль.

Тиманская возвышенность

Как самостоятельная область денудации сформировалась, вероятно, лишь к началу батского века, после интенсивного опускания районов Московско-Мезенской синеклизы. До этого времени она представляла собой единое целое с Прибалтийской равниной и, как и последняя, расчленялась рядом речных долин.

Присутствие в пределах возвышенности пород различной степени устойчивости к процессам выветривания и денудации обусловило волнистый характер рельефа. Наиболее высокие его формы были образованы выходами на денудационную поверхность протерозойских сланцев, а также базальтов верхнего девона. Более сглаженный рельеф был характерен для районов развития терригенно-карбонатных пород карбона и перми. Здесь в ряде случаев формировались карстовые формы. Не исключено, что на денудационную поверхность в это время выходили отдельные мелкие тела кимберлитов.

Кроме крупных долин, разделявших возвышенность на ряд блоков, возвышенность расчленялась также сетью более мелких водотоков, поставлявших в краевые части бассейнов седиментации плохо сортированный терригенный материал. Выветренные в основном терригенные породы рифейского и верхнедевонского возрастов, слагавшие возвышенность, стали одним из источников таких минералов, как ильменит, лейкоксен, циркон, хромшпинелиды, фанаты, и ряда других. Для обломков этих минералов характерна полуокатанная, нередко угловатая форма.

Продукты разрушения пород, слагающих Тиманскую возвышенность, образуют основную массу галечно-валунного материала. К ним прежде всего относятся различные по составу и структуре кварциты, иногда содержащие крупные зерна голубого кварца, указывающие на разрушение пород четласской и быстринской свит рифея, базальты верхнего девона и некоторые другие породы. Сказанное выше позволяет увязать историю формирования песчаной толщи на европейском Севере с развитием Европейского и Азиатского континентов.

Судя по имеющимся материалам (Атлас..., 1968; Атлас..., 1976; Палеогеография..., 1983), значительная часть рассматриваемой территории в

ранней юре (рис.10) представляла собой невысокую денудационную равнину, смыкавшуюся с более высокой Тиманской и еще более высокими Балтийской и Уральской равнинами. Пологий региональный наклон к северу обусловил общее понижение рельефа и сток вод в этом направлении. В районах нижнего течения Печоры денудационная суша постепенно переходила в озерно-аллювиальную равнину, занимавшую в пределах континента ограниченную площадь.

Осадки ранней юры на рассматриваемой территории достоверно не установлены, хотя в понижениях рельефа в пределах Печорской озерно-аллювиальной равнины в это время происходило осадконакопление. Некоторые исследователи (Калантар, Голубева, 1976) условно относят к ранней юре харьятинскую свиту. По их мнению, свита формировалась в озерно-аллювиальных условиях. Сама озерно-аллювиальная равнина была широко открыта к северу и, по-видимому, занимала большую часть акватории Баренцева и отчасти Карского морей. Со стороны континента ее окружал пояс денудационных равнин (Балтийской, Прибалтийской, Приуральской и Уральской), центральные участки которых были приподняты. Следует подчеркнуть, что все элементы рельефа в пределах севера европейской части России выделены в достаточной мере условно.

В продолжении всей раннеюрской эпохи очертания и высоты основных элементов рельефа не претерпели заметных изменений. Повсеместно на рассматриваемой территории преобладали денудационные процессы. Осадконакопление в озерно-аллювиальных условиях происходило только в северной части Печорской равнины. При этом следует учесть факт уменьшения размерности обломочного материала снизу вверх по разрезу отложений, относимых к нижней юре. Это в известной мере обусловлено нивелированием рельефа областей сноса, активная денудация которых на продолжении раннеюрской эпохи привела к образованию обширных пенепленов.

Байосский век (рис. 11) является временем развития на севере Евразии бассейнов, наиболее специфичных для юрского периода. Эта специфика прежде всего заключается в широком распространении морских толщ, относимых к байосскому ярусу и чрезвычайной редкостью в них заведомо байосской фауны.

Европейская часть России, как и в предыдущую эпоху, представляла собой невысокую денудационную сушу, в пределах которой седиментация происходила только в Печорской равнине. Здесь на озерно-аллювиальной равнине накапливались нижние слои песчаной толщи, содержащие среди мелко- и среднезернистых песков редкие прослои и линзы гравийно-галечного материала (Кравец и др., 1976). Площади байосского бассейна седиментации по отношению к раннеюрскому стали несколько иными. Происходило заметное опускание центральных частей Печорской равнины,

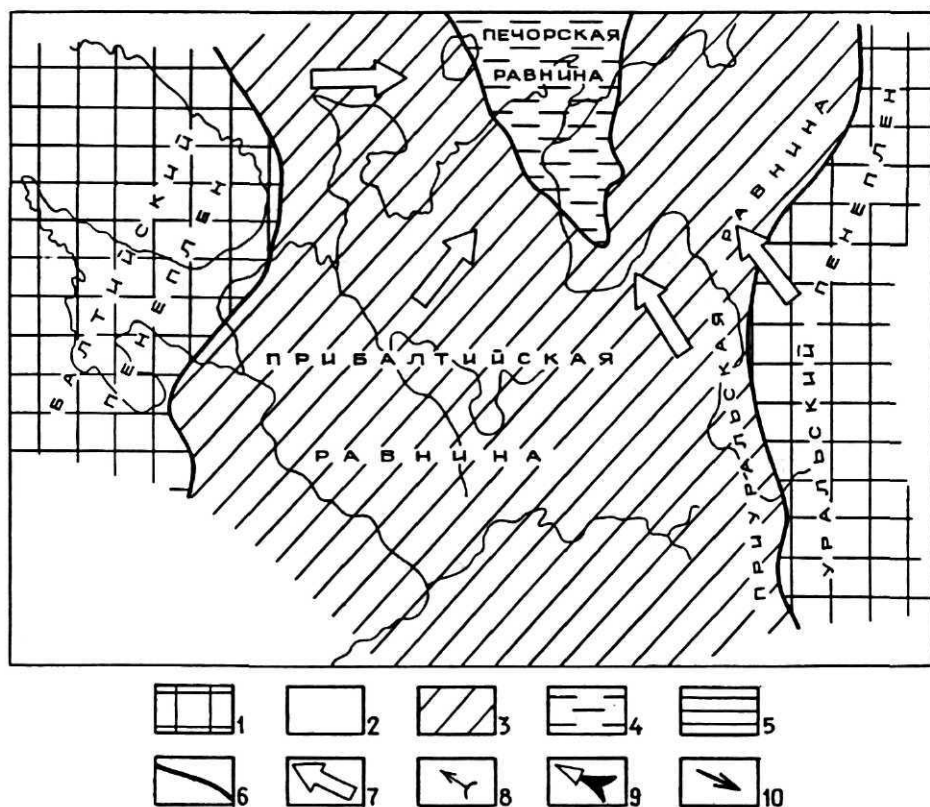


Рис.10. Схематическая палеогеографическая карта раннеюрской эпохи.

1 - основные источники сноса, 2 - островная суша, 3 - денудационные равнины, 4 - озерно-аллювиальные равнины, 5 - прибрежная равнина, временами заливавшаяся морем, 6 - контуры предполагаемого распространения юрских осадков, 7 - главные направления сноса обломочного материала, 8 - второстепенные направления сноса обломочного материала, 9 - направление морских трансгрессий, 10 - главные направления речных потоков (по преобладающим наклонам косых слоев).

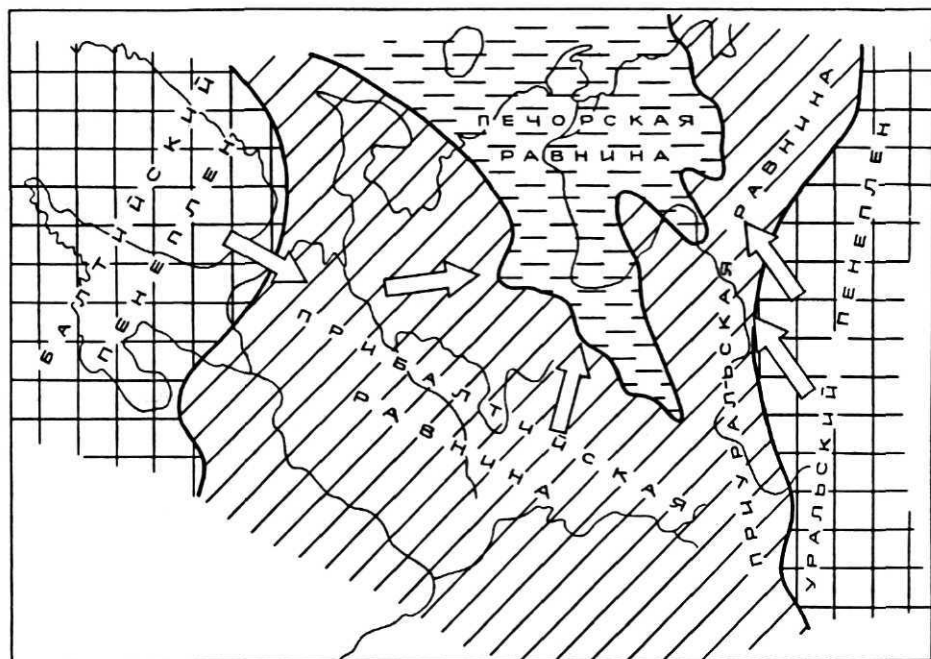


Рис. 11. Схематическая палеогеографическая карта среднеюрской эпохи (байосский век). Условные обозначения см. на рис.10.

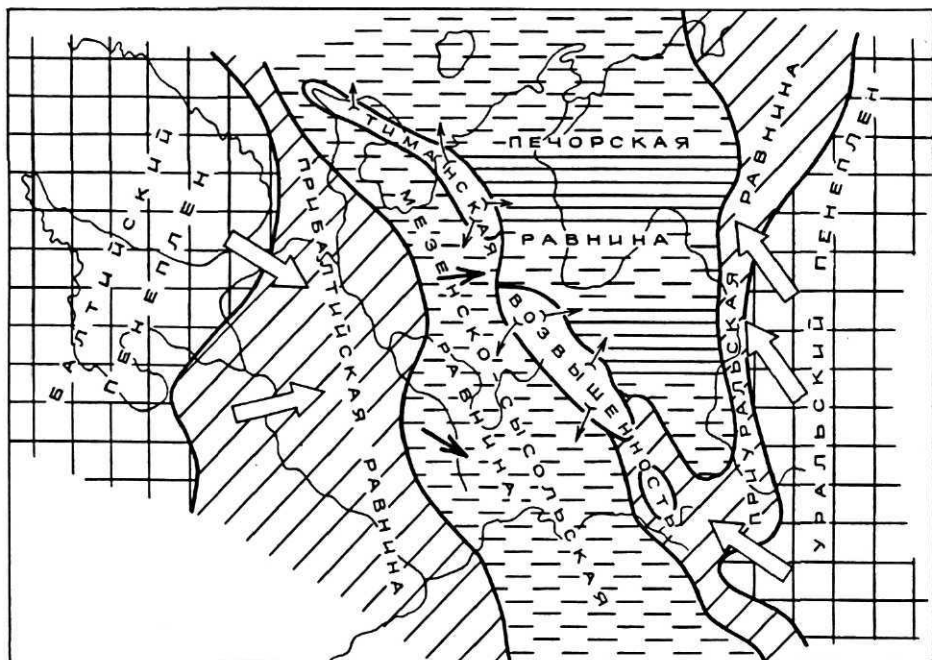


Рис. 12. Схематическая палеогеографическая карта среднеюрской эпохи (батский век). Условные обозначения см. на рис.10.

приведшее в известной мере к понижению базиса эрозии и усилению эрозионно-денудационной деятельности в областях сноса. Печорская равнина заметно расширилась в южном и восточном направлениях. Есть основания полагать, что к западу от Тиманской возвышенности (которая в это время еще не проявилась) начала формироваться Мезенско-Сысольская озерно-аллювиальная равнина - область нового бассейна седиментации.

Балтийский пенеппен и прилегающая к нему Прибалтийская равнина, как и ранее, были невысокими выровненными поверхностями, на которых господствовали процессы денудации. Уральский пенеппен и Приуральская равнина оставались областями сноса, причем высота и расчлененность их рельефа несколько увеличились.

В начале батского века (рис.12) на европейском Севере палеогеографические обстановки были унаследованными от байоса. На протяжении бата шло общее понижение и выравнивание рельефа перед келловейской трансгрессией.

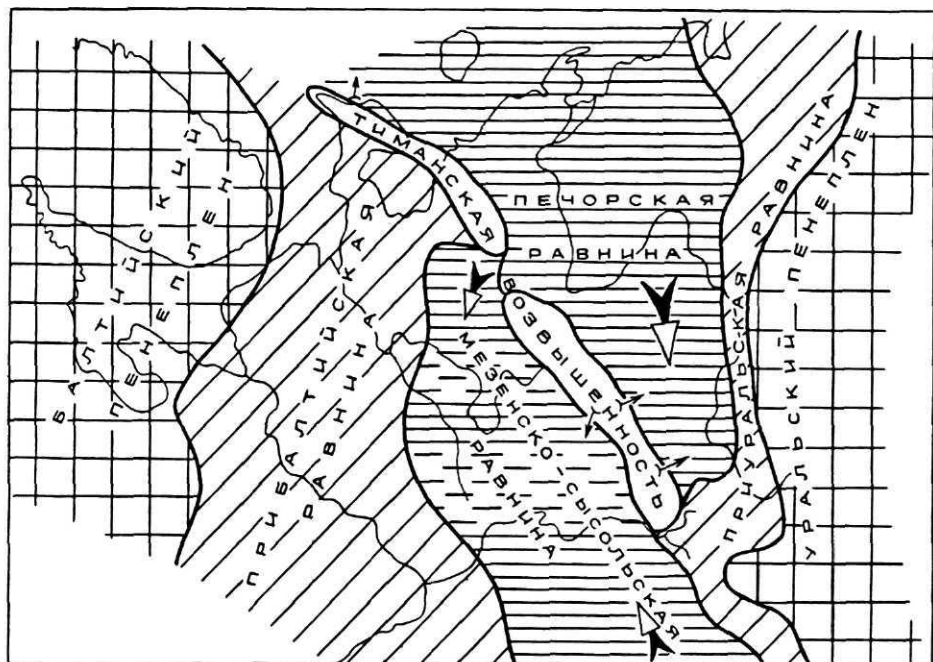


Рис.13. Схематическая палеогеографическая карта среднеюрской эпохи (келловейский век). Условные обозначения см. на рис.10.

На Мезенско-Сысольской и Печорской равнинах происходило накопление песчаных и глинисто-алевритовых осадков. При этом обстановки в бассейнах седиментации были несколько различны. В пределах Мезенско-Сысольской озерно-аллювиальной равнины шло накопление песчаных и глинисто-алевритовых осадков с прослоями фавийно-галечного материала по окраинам равнины. Формирование этих осадков происходило, по-видимому, в руслах и поймах нижних течений крупных рек, в озерных водоемах и на заболоченных участках междуречий. В области Печорской равнины в батском веке озерно-аллювиальные условия сменились морскими и прибрежно-морскими. Здесь наряду с "немыми" песчаными толщами наблюдаются пески, содержащие помимо фораминифер остатки амmonoидей, белемнитов и двустворок. В батском веке Тиманская возвышенность наметилась как самостоятельная структура.

В начале келловейского века (рис.13) произошла коренная перестройка ландшафтов Северной Евразии. Крупные морские трансгрессии переместились в западный сектор Арктики, где море затопило север европейской части России, и резко сократились площади денудационных суши: Балтийского и Уральского пенепленов вместе с прилегающими к ним равнинами. Тиманская суша превратилась в цепь островов. Денудационные суши Урала и Тимана обрамлялись узкими озерно-аллювиальными равнинами, а в их понижениях накапливались песчаные толщи. Однако позже аллювиальные и в значительной мере прибрежно-морские осадки были размыты.

В пределах Печорской равнины существенной перестройки в начале келловейского века не произошло. Здесь продолжало господствовать мелководное море и накапливались песчаные толщи. В Мезенско-Сысольской равнине выделялись два крупных района с несколько разными условиями седиментации. Мезенская равнина под влиянием начавшейся морской трансгрессии Бореального бассейна (трансгрессия с севера) постепенно превратилась из озерно-аллювиальной в прибрежно-морскую и морскую. Сысольская озерно-аллювиальная равнина под влиянием Тетического бассейна (трансгрессия с юга) также превращается в морскую. Об этом свидетельствует повышение мористости осадков в южном направлении.

Области денудации в начале келловейского века сократились за счет расширения бассейнов седиментации. Тиманская возвышенность разделилась на ряд мелких самостоятельных расчлененных возвышенностей.

Наибольшие перестройки возникли в позднеюрскую эпоху, когда морские условия стали повсеместными, произошла смена источников сноса, в результате чего прекратилось формирование песчаной толщи.

ГЛАВА 6

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Толща белых кварцевых песков является ценным полезным ископаемым. Многочисленные анализы химического состава показали высокое содержание в песках диоксида кремния (86-98%) и низкое - оксидов железа и алюминия, что свидетельствует о возможности использования песков как сырья для стекольной и других отраслей промышленности.

Из опубликованной и фондовой литературы известно, что вопросами использования песков в качестве сырья для стекольной промышленности занимались не только отдельные исследователи (Худяев, 1936; Соснова, 1949 г.; Корженевская, Агеев, 1951 г.; Ночкин и др., 1964 г.; Леонов и др., 1965 г.; Пачуковский и др., 1968 г.; Костюнин и др., 1968 г.; Розанов, 1976, 1981; Кузнецов и др., 1981; Никитин и др., 1983; Голдин и др., 1990; Ильин, 1996), но и такие организации, как Главстекло, ВНИИстекло, Стекольная партия бывшего треста Ленгеолнеруд. Месторождения стекольных песков детально описаны и показаны на картах в двух сводках по строительным материалам, составленных В.Н.Колеговым в 1972 г. и Э.П.Калининым и Э.А.Матюхиной в 1986 г.

А.В.Кузнецов с соавторами в монографии "Формовочные и стекольные пески СССР" (1981) указывают, что по Северному экономическому району добыча стекольных песков составляет около 4% общесоюзной (бывшего СССР). Это весьма значительная цифра, если учесть тот факт, что добыча из семи известных в нашем регионе месторождений составила 287,9 тыс.т при необходимом потреблении песка 357.2 тыс.т. Таким образом, дефицит стекольного песка, восполняемый за счет его привоза из других областей, составляет 69,3 тыс.т. Геологи Вычегодской ГРЭ (Ильин, 1996) считают, что этот дефицит может быть покрыт за счет освоения месторождения песков в бассейне Вычегды у поселка Жешарт, в частности месторождения "Чернокурка - 1".

На европейском севере России площади, перспективные для поисков и добычи стекольных песков, сконцентрированы в основном в четырех районах (рис. 14).

Первый район, Канинский, расположен на п-ове Канин. Месторождения находятся на северном побережье Чешской губы в береговых обрывах р.Нярвой-Яхи. Здесь обнажаются хорошо отсортированные светло-серые кварцевые пески мощностью до 3 м. Химический состав песков, %: SiO_2 - 96,84; Al_2O_3 - 1,86; CaO - 0,01; MgO - 0,23; Fe_2O_3 - 0,3; FeO - 0,14; K_2O 0,02 (Пачуковский и др., 1968 г.). Пески пригодны для производства бутылочного и листового технического стекла.

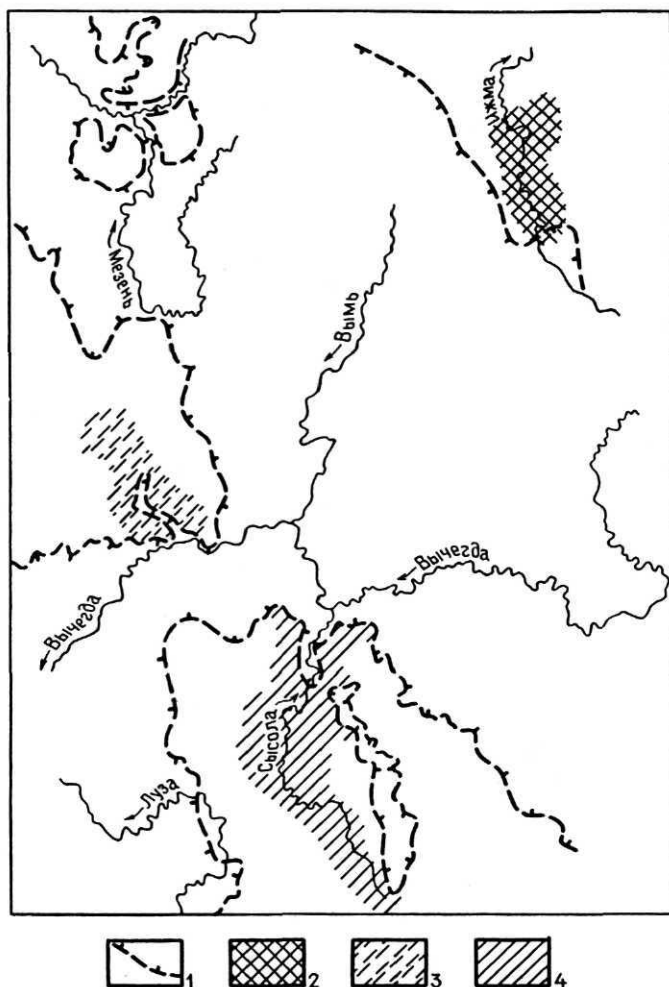


Рис.14. Расположение площадей песчаной толщи, являющейся сырьем для производства стекла и силикатного кирпича.

1 - границы современного распространения песчаной юрской толщи; 2-4 - площади, перспективные для поисков и добычи песков, в бассейнах: 2 - р.Ижмы (пригодны для производства силикатного кирпича), 3 - р.Выгеды (для производства стекла), 4 - р.Сысоля (для производства стекла после обогащения).

Второй район - Пинежско-Мезенский. К нему относятся месторождения песков в верховье р.Пинеги, в бассейнах рек Яренги и Мезени. По нашим данным и материалам В.Г.Никитина (Никитин и др., 1983), к этому району примыкают и месторождения в бассейнах рек Ижмы и Цильмы. Все пески этого района содержат не менее 90% чистого кварца и весьма незначительное количество мусковита и полевого шпата. Из наиболее представительных месторождений этого района отметим Уктымское, Ертомское и Усть-Ухтинскую группу месторождений. Уктымское месторождение расположено в среднем течении р.Уктым (приток р.Яренги). Здесь, по данным Э.Г.Костюнина (Костюнин и др., 1968 г.), в многочисленных выходах на протяжении 5 км вскрывается толща светлых кварцевых песков мощностью до 8 м. Общая ее мощность судя по керну скважин составляет 36,6 м. Мощность вскрыши, представленной моренными суглинками, не превышает 7 м. Химический состав песков следующий, %: SiO_2 - 98,6; Al_2O_3 - 0,73; Fe_2O_3 - 0,05; CaO - 0,27. По заключению специалистов из ВНИИстекло, пески можно использовать для изготовления обесцвеченной тары и листового технического стекла. Кроме Уктымского в бассейне р.Яренги описано еще несколько месторождений стекольных песков. Их характеристика приведена достаточно полно в работах одного из авторов этой работы (Розанов, 1968, 1976) и здесь не приводится.

Ертомское месторождение расположено на правом берегу р.Ертом (левый приток р.Вашки). На этом месторождении толща белых кварцевых песков мощностью до 5 м залегает под двухметровой пачкой четвертичных песков и суглинков. Химический состав песков, %: SiO_2 - 98,3; Al_2O_3 - 1,33; Fe_2O_3 - 0,05; FeO - 0,33; TiO_2 - 0,04; CaO - 0,31; MgO - 0,07; K_2O - 0,01; Na_2O - 0,02. Согласно заключению Красковского завода, эти пески соответствуют марке Г-100-2 ГОСТ и пригодны для производства изоляторов, пенопласта и стеклотары для консервирования.

Усть-Ухтинская группа месторождений находится в долине р.Ижмы близ поселка Усть-Ухта. По данным М.Н.Леонова (Леонов и др., 1965 г.), пески месторождения содержат, %: SiO_2 - 90-98,2; Al_2O_3 - 1,5-8,7; $\text{Mg}+\text{CaO}$ - 0,98-2,86; $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{FeO}$ - 1,35-2,63, и могут использоваться в качестве сырья для стекловарения после обогащения.

Третий район - Вычегодский. Здесь месторождения расположены в среднем течении р.Вычегды, на ее правом берегу близ населенных пунктов Гам, Жешарт, Межог. Два из них, Тибер-Ибское и Межогское, охарактеризованы в "Объяснительной записке и обзорной карте месторождений строительных материалов" (составители Э.П.Калинин и Э.А.Матюхина, 1986). Третье месторождение, Чернокурка-1, совсем недавно открыто геологами Вычегодской ГРЭ (Ильин, 1996). Оно расположено в окрестностях поселка Жешарт и представляет собой

крупный объект кварцевых песков с запасами категорий C_1 (4,5 млн m^3) и C_2 (7,6 млн m^3). Пески пригодны для производства бутылочного стекла, а после обогащения могут получить и более широкое применение. Исследования вышеуказанных геологов дали возможность сформулировать технико-экономические предпосылки о целесообразности строительства Жешартского обогатительного комбината на базе месторождения "Чернокурка-1".

Четвертый район распространения стекольных песков - Сысольский. Месторождения приурочены к долине р.Сысолы и расположены на участке реки от с.Межадор до дер.Морово. Они известны в литературе и в практической деятельности под названиями Моровское, или Кылымьюское (Голдин и др., 1990), Ибское (Худяев, 1936; Голдин и др., 1990), Межадорское (Худяев, 1936; Голдин и др., 1990), Слудское (Соснова, 1949 г.). К этому району тяготеют и аналогичные пески бассейнов рек Лузы и Камы, где они, по данным А.Романцевича (Ночкин и др., 1964 г.) и Э.Н.Овчинникова (Овчинников и др., 1964 г.), характеризуются следующим химическим составом, %: SiO_2 - 85,73-93,28; Al_2O_3 - 6,73-12,83; FeO - 2,35-4,78; CaO - 2,85; MgO - 1,85; K_2O+Na_2O - 0,8. Эти пески пригодны для стекловарения, но в ограниченных количествах и только после обогащения.

В Сысольском районе наибольший интерес представляет, по нашему мнению, Слудское месторождение стекольных песков. Оно находится в урочище Слуда, на правом берегу р.Малой Визинги в 7 км от с.Чухлом. Серия выходов песков по берегам этой реки впервые была описана И.Е.Худяевым (1936). Химический состав песков, %: SiO_2 - 95,60; TiO_2 - 0,10-0,22; Fe_2O_3 - 0,32-0,40; MgO - 0,08-0,16. Запасы категории C_2 оценены в 10 млн т. Числятся на балансе, но пока не утверждены. Пригодны для производства стекла.

Приведенное районирование согласуется с данными Э.П.Калинина (1976), в которых, кроме общей характеристики месторождений приводится и минералогический состав песков по каждому району (табл. 2). В Пинежско-Мезенском районе чистый кварц в песках составляет не менее 90% при незначительном количестве мусковита и полевого шпата. В Вычегодском районе содержание кварца несколько ниже (в среднем 88,8%), а содержание мусковита и полевого шпата увеличивается. Пески Сысольского района отличаются тем, что содержание кварца в них редко превышает 75% и значительно возрастает доля полевых шпатов и мусковита, наряду с которым появляется биотит. Для этого района характерно увеличение весового содержания тяжелой фракции, которое достигает 1,23%. В составе последней значительную роль играют черные рудные минералы, преимущественно ильменит.

Приведенные в главе "Минералогия тяжелой фракции" сведения позволяют сделать некоторые выводы о содержании этих минералов, о

Таблица 2

Содержание основных породообразующих минералов
легкой фракции в песчаной толще (по Э.П.Калинину), %

Минералы	Пинежско-Мезенский район		Вычегодский район		Сысольский район		
	Пределы содержания	Преимущественное	Среднее	Содержание от - до	Преимущественное содержание	Среднее содержание	Преимущественное содержание
Кварц	79,5-100	90,0-97,0	94,5	63,5-96,0	79,3-94,4	88,8	43,3-94,2
Полевые шпаты	ед. знаки 6,5	1-2	1,6	ед. знаки 17,3	2-10,6	6,7	5,3-44,5
Мусковит	ед. знаки 15,0	1,0-4	3,15	ед. знаки 33,5	1,1-8	4,55	ед. знаки 8,0-22,2
Сумма	97,9-99,9	99,2-99,7	99,36	97,7-99,9	98,9-99,7	99,34	ед. знаки 34,4 (с биотитом) 95,82-99,71
							97,73-99,53
							98,68

районах распространения стекольных песков. Так, содержание устойчивых минералов в песчаной толще в целом по всей изученной территории варьирует от 23,3 до 28,7%, а минералов, характерных для метаморфических толщ, - от 13,8 до 20,3%. Наибольшие концентрации этих групп минералов наблюдаются в бассейне р.Яренги, а их количество заметно уменьшается в восточном и юго-восточном направлениях. Группа минералов эпидота-циозита наиболее полно представлена в пробах из разрезов в среднем течении р.Вычегды. В целом по региону содержание этих минералов колеблется от 12,6 до 18,8% с тенденцией возрастания в юго-восточном направлении.

Все вышесказанное позволяет говорить, что по химическому составу и содержанию вредных минералов-примесей наиболее чистыми и высококачественными являются пески Пинежско-Мезенского района (рек Пинеги, Яренги, Мезенской Пижмы). На этой территории выделены участки с благоприятными горно-геологическими условиями с учетом мощности вскрыши, мощности продуктивной толщи, близости подъездных путей и экономической освоенности района. По сумме этих факторов первоочередным и наиболее перспективным районом является бассейн р.Яренги и вверх по течению от г. Яренска. О качестве песков сказано выше. Мощность продуктивной толщи колеблется от 54 до 138 м, а вскрыша вдоль долин рек не превышает 2-10 м. К последним приурочены и подъездные пути.

Переходя к другим аспектам использования песчаной толщи, нельзя не отметить все возрастающий интерес к ней как силикатному сырью. С этих позиций заслуживают внимания месторождения в бассейне Ижмы и в среднем течении Вычегды.

В настоящее время наиболее перспективным является Тибер-Ибское месторождение, так как оно содержит в нижней части песчаной толщи и стекольные пески, о которых упоминалось выше. Месторождение находится на правом берегу р.Вычегды между с. Гам и пос. Жешарт. Полезная толща представлена тонкозернистыми песками мощностью от 1,7 до 12 м, в среднем по блокам 4,4-8,0 м. К вскрыше относятся четвертичные пески, суглинки и торф мощностью по выработкам 0,4-10,5 м. Химический состав песков, %: SiO_2 - 93,6-96,7; Al_2O_3 - 0,7-3,7; Fe_2O_3 - 0,3-1,9; CaO - 0,3-0,9; MgO - 0,1-0,3. Полузаводскими испытаниями установлена пригодность песков для производства силикатного кирпича марок "100" и "125" без предварительной обработки части песков в дезинтеграторе (лабораторные исследования центральной лаборатории треста Мингеолнатур и Красковского опытного завода). Балансовые запасы категорий А+В+С₂ на 1 января 1982 г. составляют 15645 тыс.м³ (Объяснительная записка..., 1986).

Следует отметить и еще один немаловажный факт, который отмечается при изучении песчаной толщи. Этот факт заключается в том, что весовые содержания тяжелой фракции в регионе увеличиваются в юго-

восточном направлении к бассейну р.Сысолы и Сысольско-Камскому междуречью. Это обстоятельство послужило предпосылкой для поисков в песчаной толще кроме известных промышленно ценных минералов-примесей, таких, как рутил, ильменит, лейкоксен, циркон, монацит, шпинель, касситерит (Голдин и др., 1990), также алмазов и золота.

На наличие парагенетических спутников алмазов в юрских песках, включая хромит, пироп, хромшпинелиды, пикроильменит, перовскит, обращали внимание П.В.Ивашов (1981), Б.А.Голдин (1984), С.Н.Митяков (1987 г.). В обобщенном виде сведения об этих минералах даются в препринте "Проблемы алмазоносности юга Коми АССР", изданном в 1988 г. (Проблемы..., 1988).

Новые данные по алмазоносности и золотоносности песчаной толщи сообщены С.Н.Митяковым (1996). По его мнению, в бассейне верхнего течения р.Сысолы остались фрагменты обнаруженного ранее Верхнесысольского россыпного узла с комплексными алмаз-золотоносными россыпями. Последние имеют сложное гнездово-струйчатое строение в плане и по разрезу и приурочены в интересующем нас интервале к погребенным эрозийным депрессиям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Толща белых кварцевых песков, пользующаяся широким распространением на севере Европейской платформы, есть полигенетическое разновременное образование. Если в Печорской синеклизе образование толщи происходило во временном интервале от раннеюрской до позднеюрской эпох, то в Московско-Мезенской синеклизе и Камско-Вятской впадине время формирования толщи охватило интервал от начала среднеюрской эпохи до среднекелловейской. Генетические особенности песков в отдельных районах также различны. В целом намечается смена аллювиально-озерных отложений морскими и прибрежно-морскими с запаздыванием ее в области Московско-Мезенской синеклизы и Камско-Вятской впадины. В этой области переход континентального осадконакопления в морское отразился в текстурных особенностях пород, а именно: в постепенной смене косослоистых песков горизонтально-слоистыми. Результаты изучения минералогического состава песчаной юрской толщи свидетельствуют о том, что ее формирование происходило за счет привноса и переотложения продуктов кор выветривания в основном каолинитового типа, широко развитых на Балтийском щите и Уральском кряже. Все это говорит о том, что юрский период был определяющим при формировании современного рельефа в областях денудации.

Судя по содержаниям тяжелой фракции в песчаных отложениях юры последние в пределах областей седиментации не могли быть мощными аккумуляторами полезных компонентов. Об этом же говорит и то, что области денудации и седиментации отстоят друг от друга на значительные расстояния. Однако не исключено, что в ряде случаев в пределах древних палеодолин возможны концентрации полезных компонентов. В целом оценивая перспективы обнаружения погребенных россыпей, можно пока говорить о ее перспективности только в районах верховьев рек Сысолы и Камы. И в заключение еще раз подчеркнем значение юрских песков как строительного материала вообще и как стекольного и силикатного сырья в частности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абрамов В.П. О современном рельефе поверхности досреднеюрских отложений Печорской синеклизы в связи с поисками нефти и газа // Геология нефти и газа Северо-Востока европейской части СССР. Вып. 1. - М.: Недра, 1964.-С.37-42.

Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. ТЛИ. Триасовый, юрский и меловой периоды. - М., 1968.

Атлас литолого-палеогеографических карт юрского и мелового периода Западно-Сибирской равнины. - Тюмень, 1976.

Афанасьев А.П., Рубенраут Г.С. Основные этапы корообразования и выветривания рельефа на Кольском полуострове // Коры выветривания восточной части Балтийского щита и их минералогия. - Апатиты, 1979. - С. 96-102.

Башилов В.И. Разломы фундамента Русской плиты и Тимана (по материалам аэрофото- и космических съемок; историко-геол. анализ): Автореф. дис. ...канд. г.-м. наук. - М.: МГУ, 1979.

Бодылевский В.И. Юрская система // Геология СССР. Т.2, ч. 1. - М., 1963.-С.631-666.

Брылев В.А., Сапрыкин Ф.У. Древние континентальные эпохи и методика их изучения на примере Волгоградского Поволжья // Континентальные красноцветные отложения перми и триаса. - Саратов: Изд-во СГУ, 1975. - С. 19-22.

Буданов Г.Ф., Колода Н.А., Молин В.А. Разрез триаса южного побережья Чешской губы // Стратиграфия и палеонтология перми и триаса европейской части СССР. - Сыктывкар, 1972. - С.70-84. (Тр. Ин-та геологии Коми фил. АН СССР; Вып. 19).

Введенская Н.В. К вопросу о происхождении так называемых ледниковых отложений в бассейне р.Иньвы // Геол. науки. Вып.2.- Пермь, 1964.-С. 17-25.

Возженникова Г.Ф. Ископаемые перидинеи юрских, меловых и палеогеновых отложений СССР. - Новосибирск: Наука, 1968. - 240 с.

Войцель З.А., Иванова Е.А., Клименко С.А. Состав спорово-пыльцевых комплексов в различных типах фаций юрских отложений Обь-Иртышского междуречья // К методике палеопалинологических исследований: Матер. 2-й Международной палинологической конференции (Голландия, 1966). - Л., ВСЕГЕИ, 1968. - С. 27-35.

Волк Б.Э. Основные черты глубинного строения южной части шельфа Берингова моря по геофизическим данным // - Л., 1973. - 43 с. (Тр./НИИГА; Вып.8).

Голдин Б.А., Фишман М.В., Лежнев Ю.П. Перспективы комплексного использования юрских песков юга Коми АССР. - Сыктывкар, 1990. - 12 с.

(Сер. препринтов «Науч. рекоменд. - нар. хоз-ву» / УрО АН СССР. Коми науч. центр; Вып.87).

Горючие сланцы европейского севера СССР / Под ред. В.А.Делеева. - Сыктывкар, 1989.-152 с.

Гольц СИ. Новые данные о доюрском рельефе западной части Мешерской низменности //Матер, по геол. и полезн. ископ. центр, районов европ. части СССР. Вып. 5. - М., 1962. -С.35-43.

Гроссгейм В.А. Распространение дистена в осадочных породах мезозоя и кайнозоя европейской части СССР // Литол. и полезн. ископ. - 1966.-№5. -С. 17-21.

Добруцкая Н.А. Спорово-пыльцевые комплексы пограничных средне- и верхнеюрских отложений северных районов Русской платформы // Палеопалинологический метод в стратиграфии: Материалы 2-й Международной палинологической конференции (Голландия, 1966). -Л., ВСЕГЕИ, 1968.-С. 17-27.

Добруцкая Н.А. Спорово-пыльцевые комплексы юрских и нижнемеловых отложений северных районов Русской платформы и их значение для стратиграфии и палеофлористики // Палинология мезозойского периода. Тр. Междунар. палинол. конф. - М.: Наука, 1973. - С. 108-112.

Дубейковский С.Г. Мезозойские отложения Вятско-Камской впадины: Автореф. дис. ...канд. г.-м. наук. - Саратов: СГУ, 1968. - 18 с.

Дубейковский С.Г., Ивашов П.В. Гранулометрический состав песков и песчано-гравийных смесей среднеюрских континентальных отложений Вятско-Камской впадины // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Вып. 3, ч. II. - Саратов: Изд-во СГУ, 1966.

Дубейковский С.Г., Котов А.А. К вопросу о нижнеюрских отложениях в бассейне верхнего течения р.Камы // ДАН СССР. - 1965. - Т. 163, №6. - С. 988-991.

Дубейковский С.Г., Кузнецова А.М. Стратиграфия, литология и микрофауна юрских отложений Вятско-Камской впадины // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Вып.3. - Саратов, 1966. - С. 113-121.

Дубейковский С.Г., Очев В.Г. Об остатках плезиозавров из юрских отложений бассейна верхнего течения р.Камы // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Вып.4. - Саратов, 1967. - С. 97-103.

Дурягина Л.А., Молин В.А., Митяков С.Н. Новые сведения о нижнеюрских отложениях в бассейне р.Сысола // Геол. и минер. ресурсы южных районов Республики Коми: Информ. материалы. - Сыктывкар: Геопринт, 1996.-С. 16-17.

Ивашов П.В. Континентальные юрские отложения северо-востока Русской платформы. - М.: Наука, 1981. - 175 с.

Ильин С.А. Перспективы использования среднеюрских песков Республики Коми в стекольной промышленности // Геол. и минер. ресурсы

южных районов Республики Коми: Информ. материалы. - Сыктывкар: Геопринт, 1996. - С. 108-109.

Калантар И.З., Голубева Л.П. О нижнеюрских отложениях Печорской синеклизы // Особенности геологического строения северо-востока европейской части СССР и севера Урала. - Сыктывкар, 1976. - С. 93-98.

Калинин Э.П. О минералогическом составе среднеюрских песков Юго-Западного Притиманья как поисковом критерии для выявления месторождений стекольных песков // Материалы по геологии и полезным ископаемым северо-востока европейской части СССР: Тр. VIII геол. конф. Коми АССР. Сб. 8. - Сыктывкар, 1976. - С.371-374.

Калинин Э.П., Матюхина Э.А. Объяснительная записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Коми АССР масштаба 1:1 000 000. - М., 1986.-516 с.

Карты мощности осадочного чехла Восточно-Европейской платформы (мезозой) / Под ред. В.В.Бронгулеева. - М., 1989.

Кассин Н.Г. Общая геологическая карта европейской части СССР. Лист 107. Вятко-Слободской-Омутнинск-Кай: Тр. Геол. ком. Нов. сер.; Вып. 158.-М., 1928.-268 с.

Кравец В.С., Месежников М.С., Слонимский Г.А. Строение юрско-нижнемеловой толщи в бассейне р.Печоры // Биостратиграфия отложений мезозоя нефтегазоносных областей СССР. - Л., 1976. - С.27-41. (Тр. / ВНИГРИ; Вып. 388).

Лозовский В.Р. Триасовые отложения осевой части Московской синеклизы: Автореф. дис. ...канд. г.-м. наук. - М.: МГРИ, 1969. - 20 с.

Льюров СВ. Юрские отложения севера Русской плиты. - Екатеринбург: Наука, 1996. - 140 с.

Люткевич Е.М. Геология Канина полуострова. - Л.-М: Гостоптехиздат, 1953.-94 с.

Люткевич Е.М., Пейсик М.И. Север Русской платформы //Очерки по геологии СССР. Т.2. - Л.,1957. (Тр. / ВНИГРИ; Вып. 101).

Маслов В.М., Розанов В.И. Среднеюрские отложения бассейнов рек Вычегды, Лузы и Мезени //Сов. геология. - 1973. -№10. -С.147-151.

Митяков С.Н. Россыпи ценных минералов в южных районах Республики Коми // Геол. и минер. ресурсы южных районов республики Коми: Информ. материалы. - Сыктывкар: Геопринт, 1996. - С.97-98.

Молин В.А. Палинологическая характеристика среднеюрских отложений полуострова Канин // Палеонтология и биостратиграфия Советской Арктики. - Л., 1961. - С.84-86. (Тр. / НИИГА; Вып. 2, т. 124).

Наборщиков В.П., Дубейковский С.Г. Новое в стратиграфии мезозоя Вятско-Камской впадины: Науч. тр. / ППИ. Сб. XX - Пермь, 1966.

Никитин В.Г., Поляков А.А., Михайловская Л.Н. Вещественный состав и условия формирования среднеюрских отложений Тиманского кряжа // Изв. АН СССР. Сер. геол. -1983. - №4. - С. 117-127.

Объяснительная записка к унифицированной стратиграфической схеме юрских отложений Русской платформы / Под.ред. С.П.Яковлевой - СПб, 1993.-72 с.

Павлов Н.В., Кравченко Г.Г., Чупрынина И.И. Хромиты Кемюрсайского плутона. - М.: Наука, 1968.

Палеогеография Севера СССР в юрском и меловом периодах /М.С.Месежников, Т.Ф.Балабанова, Т.А.Веренинова и др. // Вопросы палеогеографии и палеобиогеографии мезозоя севера СССР. - Л., 1971. - С.7-133. (Тр. / ВНИГРИ; Вып.304).

Палеогеография Севера СССР в юрском периоде / В.А.Захаров, М.С.Месежников, З.А.Ронкина и др. - Новосибирск: Наука, 1983. - 189 с.

Пахтусова Н.А. Новые данные о возрасте песчаной толщи в верхнем течении реки Пинеги и на Пинежско-Вашском водоразделе // ДАН СССР. - 1962. - Т. 144, № 4. - С.886-889.

Петров В.П. Геолого-минералогические исследования уральских белых глин и некоторые выводы по минералогии и генезису глин вообще // Тр. / ИГН. Петрогр. сер. (№29); Вып. 95. -М. 1948. С. 183-193.

Петров В.П. Основы учения о древних корях выветривания. - М.: Наука, 1967.-343 с.

Проблемы алмазонасности юга Коми АССР / Б.А.Мальков, Б.А.Голдин, Б.И.Гуслицер и др. - Сыктывкар, 1988. - 40 с. (Сер. препринтов «Науч.реком. - нар. хоз-ву»).

Ровнина Л.В. Юрские спорово-пыльцевые комплексы в западной части Западно-Сибирской низменности (Тюменская обл.) // Палеопалинологический метод в стратиграфии: Матер. 2-й Междунар. палинол. конф. (Голландия, 1966). -Л., ВСЕГЕИ, 1968.

Розанов В.И. О возрасте толщи белых кварцевых песков в бассейне р.Яренги // Советская геология. - 1968. - №5. - С. 121-123.

Розанов В.И. Стратиграфия и палеогеография юрских отложений бассейнов рек Сысолы, Вычегды и Мезени // Особенности геологического строения Северо-Востока европейской части СССР и севера Урала: Тр. VIII геол. конф. Коми АССР. Т.Н. - Сыктывкар. 1976.

Розанов В.И. О генезисе юрских толщ междуречья Вычегды и Мезени в связи с их некоторыми минералогическими критериями // Изв. вузов. Геол. и развел. - 1976. - № 5.

Розанов В.И. Стратиграфия и генезис среднеюрских отложений северной части Московской синеклизы. - М, 1981. - 12 с. - Деп. в ОНТИ ВИЭМС. Регистр, номер 24-мг-Д 81.

Розанов В.И. История геологического развития севера Русской плиты и Тимана в позднем палеозое и мезозое: Автореф. дис. ...канд. г.-м. наук. - Саратов: СГУ, 1982. - 18 с.

Розанов В.И. Новые данные о стратиграфии юры севера Московской синеклизы // Юрские отложения Русской платформы. - Л., 1986. - С.102-110.

Розанов В.И. Новые данные по стратиграфии юрских отложений Севера европейской части СССР // Стратигр. и палеогеогр. фанерозоя Европейского Северо-Востока СССР. - Сыктывкар, 1987. - С. 131-132.

Розанов В.И., Немцова Г.М. Некоторые минералогические критерии расчленения пермских отложений северной части Московской синеклизы // Изв. АН СССР. Литол. и полезн. ископ. - 1972. - № 1. - С. 166-170.

Романович В.В. Биостратиграфические особенности мезозойских отложений северо-востока европейской части СССР. - Сыктывкар. 1981. - 43 с. (Сер. препринтов «Науч. докл.»/ АН СССР. Коми фил.; Вып.67).

Ростовцев В.Н., Месежников М.С., Яковлева С.П. Юрские отложения южного побережья Чешской губы (Архангельская область) // Биостратиграфия мезозоя осадочных бассейнов СССР. - Л., 1974. - С.84-88. (Тр. / ВНИГРИ; Вып.350).

Рубенраут Г.С. Палеогеографические обстановки кайнозоя Кольского полуострова и их влияние на образование концентраций полезных ископаемых // Геология и полезные ископаемые мезо-кайнозойских образований Кольского полуострова. - Апатиты, 1980. - С. 231-237.

Рухин Л.Б. Ряды фаций и формаций // Тезисы докладов и сообщений 1У Всесоюз. литологического совещания. - Ташкент, 1959. - С.41-44.

Рухин Л.Б. Основы литологии. - Л.:Недра, 1969. - 704 с.

Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т. Палеогеография Русской платформы в юрское и раннемеловое время. - Л., 1967. - 260 с. (Тр. / ВНИГРИ; Вып. 62).

Сигов А.П. Основные эпохи корообразования Урала и их металлогения // Коры выветривания Урала. - Свердловск, 1969. - С. 13-16.

Строк Н.И., Трофимова И.С. Влияние Уральской и Балтийской питающих провинций на формирование верхнепермских и нижнетриасовых отложений Московской синеклизы // Бюл. МОИП. Отд. геол. - 1975. - Т. 40, вып. 1.-С. 100-110.

Теодорович В.И. Стратиграфия и генезис среднеюрско-нижнекемловской толщи Притиманья // Бюл. МОИП. Отд. геол. - 1971. - Т.46, вып.4. - С. 62-68.

Теодорович В.И. Состав, строение разрезов и происхождение среднеюрско-нижнекемловской толщи Притиманья // Бюл. МОИП. Отд. геол. - 1979. -Т.54, вып. 6. -С. 77-91.

Теодорович В.И. Обоснование возраста среднеюрско-нижнекемловской толщи Притиманья // Бюл. МОИП. Отд. геол. - 1980. - Т.55, вып. 6.-С. 74-83.

Теодорович В.И., Возженникова Т.Ф. О морском генезисе среднеюрско-нижнекелловской толщи Притиманья / Бюл. МОИП. Отд. геол. - 1971. -Т. 46, вып. 6. - С.62-68.

Унифицированная стратиграфическая схема юрских отложений Русской платформы. -СПб, 1993.

Формовочные и стекольные пески СССР / А.В.Кузнецов, И.А.Шиманский и др. - М.:Недра, 1981. - 192 с.

Хименков В.Г. Очерк геологического строения и фосфоритных залежей бассейна р.Сысолы и Б.Визинги в Усть-Сысольском уезде Вологодской губернии // Тр. Комиссии Моск. ин-та по исследованию фосфоритов. Сер. I. Т. 6. - М., 1915. - С.91-200.

Хименков В.Г. Геологическое строение и фосфориты бассейнов рек Сысолы и Лузы Усть-Сысольского уезда Вологодской губернии // Тр. Комиссии Моск. ин-та по исследованию фосфоритов. Сер. 2. Т. 7. - М., 1915.-С. 1-32.

Хименков В.Г. Геологические исследования в 1914 г. в бассейнах рек Сысолы и Лузы Усть-Сысольского уезда Вологодской губернии // Изв. Вологод. общ. изучения северного края. - 1916. - Сер. 1, вып. 3. - С. 1-28.

Худяев И.Е. Общая геологическая карта европейской части СССР. Лист 107. Западная часть. Сыктывкар - Кажим - Подъельск. - Л.-М.: ОНТИ НКГПСССР, 1936.- 125 с.

Чирва С.А., Куликова Н.К. Сопоставление среднеюрских - келловейских песчаных отложений бассейнов рек Сысолы, Яренги и Печоры // Юрские отложения Русской платформы. - Л., 1986. - С. 87-102.

Чирва С.А., Яковлева С.П. Строение и биостратиграфия пограничных слоев континентальной и морской юры Тимано-Уральской области // Стратиграфия триасовых и юрских отложений нефтегазоносных бассейнов. -Л., 1982.-С. 57-65.

Якушев В.М., Шуб И.З., Морозов В.П. Значение кор выветривания при выделении шлиховых ореолов рассеивания // Коры выветривания Урала. - Свердловск, 1969. - С. 38-54.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. История установления стратиграфического положения песчаной толщи, ее подразделение и корреляция.....	5
ГЛАВА 2. Стратиграфический очерк.....	15
ГЛАВА 3. Строение разреза, основные типы пород и фаций.....	26
ГЛАВА 4. Минеральный состав тяжелой фракции.....	35
ГЛАВА 5. Палеогеография времени формирования песчаной толщи. ...	43
ГЛАВА 6. Полезные ископаемые.....	60
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	67
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	68

Владимир Алексеевич Дедеев
Владимир Афанасьевич Молин
Виктор Иванович Розанов

ЮРСКАЯ ПЕСЧАНАЯ ТОЛЩА
ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ

Рекомендовано к печати ученым советом Института геологии
Коми научного центра УрО РАН

Редактор Н.А.Боринцева
Оригинал-макет О.В.Колданова

Лицензия № 0015 от 27.12.93.

Компьютерный набор. Подписано в печать 25.12.97. Формат 60X90 1/16
Бум. типографская № 1. Печать офсетная. Усл. печ.л. 6,5. Уч.- изд.л. 6.
Тираж 200. Заказ № 173.

Участок оперативной полиграфии Коми научного центра УрО РАН
167610, г.Сыктывкар, ул.Первомайская, 48