

изученной пробы, что явно не представительно), которые как будто бы дают совокупность датировок с разбросом от  $1337 \pm 19$  до  $1538 \pm 12$  млн. лет. Однако при внимательном рассмотрении данной таблицы, как и из всего текста анализируемой публикации, остается неясным ряд вопросов — присутствуют ли в этих пробах цирконы с другими возрастами, к каким возрастным уровням машакской свиты принадлежат исследованные авторами пробы (т. к. в разрезе машакской свиты metabазальты есть в кузьелгинской, казавдинской, калпакской и каранской подсвитах), в каких структурах отобраны пробы (т. к. примерно на одном стратиграфическом уровне, но в разных зонах Башкирского мегантиклинория развиты отложения машакской, шатакской, кувашской и юрминской (?) свит). Предположение о длительности машакского вулканизма в 170–200 млн. лет представляется нам сомнительным и по ряду других позиций. Так, машакская вулканогенно-осадочная последовательность рассматривается как своеобразная рифтогенная ассоциация [Формирование земной ..., 1986; Парначев, 1982, 1988; Парначев и др., 1986], начинающая достаточно длительный этап субплатформенного авулканического развития территории современного Башкирского мегантиклинория в среднем рифее. Временной интервал формирования подобных ассоциаций в большинстве случаев не превышает, как и в случае с айской свитой, 40–50 млн. лет. На геологическую мгновенность формирования почти 3500-метровой вулканогенно-осадочной последовательности машакской свиты и перекрывающих их кварцитов зигальгинской свиты указывает и датировка фосфоритов из зигазино-комаровской свиты — порядка 1300 млн. лет (устное сообщение Г.В. Овчинниковой, 2008 г.). На западной периферии хр. Бол. Шатак, в типовой местности, машакская свита с размывом и угловым несогласием залегает на породах юшинской свиты, последняя отвечает бакальской свите Бакало-Саткинского района [Нижний рифей ..., 1989; Стратиграфические схемы ..., 1993], имеющей возраст порядка 1430 млн. лет. Юшинская свита согласно подстилается терригенными и карбонатными породами суранской свиты, в которых присутствуют те же строматолиты I (нижнерифейского) комплекса, что и в саткинской свите, возраст которой равен 1550 млн. лет. В свою очередь, саткинская свита по периферии Тараташского антиклинория согласно перекрывает айскую свиту. Наконец, анализ вариаций величины  $e_{Nd}$  в тонкозернистых терригенных образованиях нижнего и низов среднего рифея [Маслов и др., 2003] показывает отсутствие в них сколько-нибудь заметной примеси ювенильного вулканогенного материала. Из всего сказанного выше достаточно очевидно, что «машакский вулканизм» скорее всего не может быть ни «инофациальным» аналогом «айского вулканизма» (несмотря на то, что авторы работы [Краснобаев и др., 2008, с. 62] приписывают вулканитам машакской свиты «... связь с долгоживущим литосферным магматическим очагом под унаследовано развивающимся рифтом в пределах восточного крыла современной структуры Башкирского мегантиклинория»), ни достаточно длительным.

## **ПРИУТОВСКАЯ СВИТА ВЕРХНЕГО РИФЕЯ КАМСКО-БЕЛЬСКОГО АВЛАКОГЕНА: СТРОЕНИЕ, СОСТАВ И МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ**

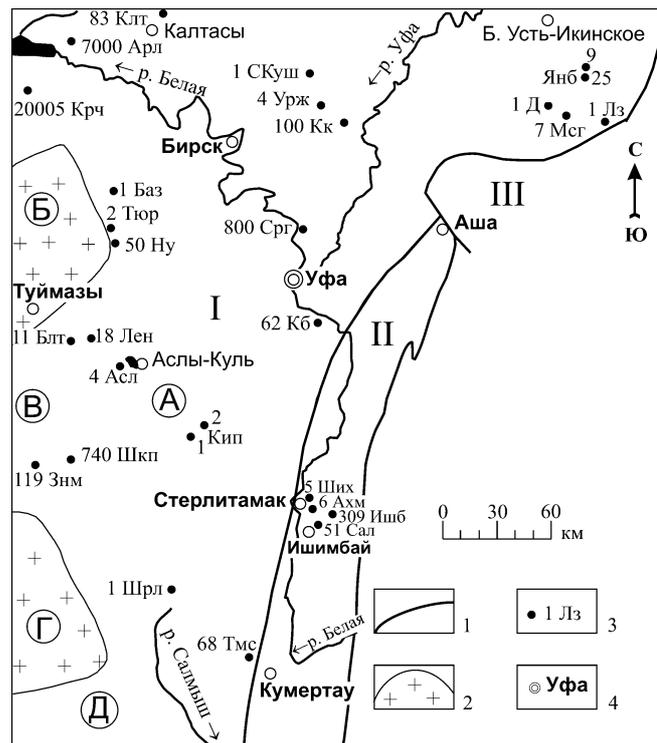
*Н. Д. Сергеева*

Институт геологии УНЦ РАН, г. Уфа

**Строение и состав.** Приютовская свита впервые выделена Л.Д. Ожигановой [1974] со стратотипом в скважине 740 Шкаповская, пробуренной в 1964 г. и расположенной в 160 км юго-западнее г. Уфы. Названа приютовская свита по ж/д станции Приутово Еремеевского района Башкортостана. К настоящему времени осадки приютовской свиты в Камско-Бельском авлакогене вскрыты 17 скважинами (рис. 1) на следующих разведочных площадях: Шарлыкской (скв. 1), Шкаповской (скв. 59, 740), Аслыкульской (скв. 4), Ленинской (скв. 18), Уржумовской (скв. 4), Кушкульской (скв. 100, 101, 103), Сергеевской (скв. 800), Кабаковской (скв. 62), Ахмеровской (скв. 6), Шиханской (скв. 5),

**Рис. 1. Схема основных структур и расположения скважин в Камско-Бельском авлакогене**

1 — границы структур первого порядка: I — восточная окраина Восточно-Европейской платформы (Волго-Уральская область, авлакогены: А — Камско-Бельский, В — Серноводско-Абдулинский, Д — Ольховская впадина), II — Предуральский краевой прогиб, III — Уральская складчатая система; 2 — выступы пород кристаллического фундамента, своды: Б — Татарский, Г — Оренбургский; 3 — местоположение скважины, ее номер и название разведочной площади; 4 — населенные пункты. Названия разведочных площадей: Апт — Апутовская, Ар — Арланская, Асл — Аслыкульская, Ахм — Ахмеровская, Баз — Базинская, Бкб — Байкибашевская, Блт — Балтаевская, Ва — Восточноаскинская, Д — Дуванская, Знм — Знаменская, Ишм — Ишимбайская, Кб — Кабаковская, Клт — Калтасинская, Крч — Карачевская, Кпч — Кипчакская, Кк — Кушкульская, Лз — Леузинская, Лен — Ленинская, Мсг — Месягутовская, Ну — Новоурнякская, Сал — Салиховская, Ск — Северокушкульская, Срл — Сергеевская, Тмс — Таймасовская, Тюр — Тюрюшевская, Урж — Уржумовская, Шрл — Шарлыкская, Ших — Шиханская, Шкп — Шкаповская, Янб — Яныбаевская



Месягутовской (скв. 7), Яныбаевской (скв. 9 и 25), Леузинской (скв. 1). В скважинах 9 и 25 Яныбаевские, 101 и 103 Кушкульские, 7 Месягутовская, 1 Шарлыкская и 59 Шкаповская осадки приутовской свиты пройдены не полностью, в них скважины остановлены бурением. Минимальная мощность отложений свиты составляет 32 м в скважине 18 Ленинская и максимальная — 550 м в скважине 1 Леузинская.

Практически в каждой скважине был вскрыт свой разрез приутовской свиты, отличный от других. Это нашло отражение в том, что осадки приутовского времени в различных разрезах скважин выделялись под различными названиями: кармалинская свита в скважине 62 Кабаковская [Андреев и др., 1981], салаватская или кульская соответственно в скважинах 5 Шиханская и 100 Кушкульская [Стратотип ..., 1983].

В самом стратотипе свита была выделена Л.Д. Ожигановой [Ожиганова, 1974; Рабочая схема ..., 1981] в интервале глубин 2987–3658 м и расчленена на подсвиты: нижнеприутовскую (базлыкскую в интервале глубин 3327–3658 м, мощностью 331 м), представленную пестроцветными красно-бурными и бледно-зелеными аргиллитами, переходящими в доломитовые мергели и содержащими подчиненные прослои алевролитов, песчаников и редко доломитов; среднеприутовскую (кожайскую, в интервале глубин 3087–3327 м, мощностью 240 м), сложенную полевошпат-кварцевыми алевролитами и песчаниками с прослоями аргиллитов и реже доломитовых мергелей; верхнеприутовскую (кармалкинскую в интервале глубин 2987–3087 м, мощностью 100 м), по составу сходную с нижнеприутовской. Верхняя кармалкинская подсвита пройдена в скважине без отбора керна и выделена Л.Д. Ожигановой, вероятно, по данным каротажа.

Согласно представлениям Л.Д. Ожигановой, мощность отложений приутовской свиты в скважине 740 Шкаповская составляет 671 м. Граница леонидовской и приутовской свит в скважине разбурена, но, по данным Л.Д. Ожигановой [Рабочая ..., 1981], с подстилающей леонидовской свитой связана постепенным переходом. Изучение минералогических проб из коллекции Л.Д. Ожигановой показало, что отложения среднеприутовской и верхней части (в интервале 3327–3520 м) нижнеприутовской подсвит содержат в тяжелой фракции значительное количество гранатов со ступенчато-черепитчатым рельефом граней, которые являются типоморфными для вендских отложений и практически отсутствуют в рифейских толщах [Ожиганова, 1959; Сергеева, 1986, 1995]. Таким образом, средняя и частично нижняя подсвиты приутовской свиты (интервал глубин 2980–3520 м)

являются вендскими и выделены нами в сергеевскую свиту нижнего венда [Козлов и др., 2004]. В сергеевскую свиту отнесена (по данным каротажа) и верхнеприютовская подсвита, пройденная без отбора керна.

Собственно приютовская свита оставлена в интервале глубин 3520–3740 м, где она имеет мощность 220 м и представлена в основном песчаниками и алевролитами, в подчиненном количестве присутствуют аргиллиты и гравелиты, в верхней части разреза свиты отмечены прослой доломитов. Гравелиты, песчаники и алевролиты преимущественно аркозового и субаркозового, реже полевошпат-кварцевого состава. Породы доломитизированы и реже ангидритизированы.

Так как стратотип приютовской свиты оказался гетерогенным, включающим в себя рифейские и вендские отложения, возникла необходимость уточнения состава и расчленения отложений по основным разрезам скважин и выделения нового типового разреза.

В настоящее время наиболее мощный разрез приютовской свиты, который предлагается нами в качестве типового [Козлов и др., 2003], вскрыт **скважиной 1 Леузинская**. Эта скважина была заложена в сводовой части северного купола Леузинской структуры, выявленной в 1977 г. сейсморазведкой МОГТ по II отражающему горизонту (подошва венда). Скважина 1 Леузинская расположена в башкирской части Юрюзано-Сылвенской депрессии Предуральяского краевого прогиба, в 5 км севернее д. Арслаково и в 7,5 км северо-северо-западнее устья р. Алла-Елга (правый приток р. Ай). Из 20 интервалов долбления (уходка — 37,65 м) вынос керна (10,05 м) составил 27%. Подробная характеристика разреза свиты приведена ранее [Козлов и др., 2003], в составе ее преобладают песчаники (40%) и алевролиты (37%), меньше распространены аргиллиты (15%), в подчиненном количестве присутствуют карбонатные породы: доломиты (7%), известняки и мергели (около 1%). Имеющиеся геолого-геофизические материалы позволяют расчленить свиту на две подсвиты: нижнюю (кигинскую) и верхнюю (аллаелгинскую).

**Нижняя (кигинская) подсвита ( $R_3 pr_1$ , интервал глубин 4395–4680 м)** по особенностям литологического состава четко делится на две толщи: нижнюю (интервал глубин 4540–4680 м), сложенную песчаниками полевошпат-кварцевыми, реже аркозовыми и кварцевыми, содержащими редкие тонкие прослой аргиллитов и алевролитов, последние по составу и внешнему облику близки к вмещающим песчаникам, в самых верхах толщи отмечены редкие прослой толщиной 2–3 см доломитов тонкозернистых, серых, иногда с розоватым оттенком, и верхнюю (интервале глубин 4395–4540 м), представленную переслаиванием алевролитов, аргиллитов и доломитов с подчиненными прослоями песчаников. Мощность нижней толщи 140 м и верхней — 145 м, а общая мощность нижней подсвиты 285 м.

**Верхняя (аллаелгинская) подсвита ( $R_3 pr_2$ , интервал глубин 4130–4395 м)** сложена неравномерным чередованием аргиллитов, алевролитов, доломитов и песчаников, последние преобладают в нижней части разреза подсвиты, что и обусловило выделение в ней нижней и верхней толщ. Нижняя граница подсвиты в керне не наблюдалась, согласно данным ГИС, она постепенная. *Нижняя толща* (интервал глубин 4270–4395 м) представлена песчаниками кварцевыми, иногда полевошпат-кварцевыми кварцитовидными, с редкими прослоями алевролитов того же состава, аргиллитов и очень редко доломитов. Нижняя граница толщи совпадает с подошвой верхней подсвиты. Мощность толщи 125 м. *Верхняя толща* (интервал глубин 4130–4270 м) представлена переслаиванием алевролитов, аргиллитов и реже доломитов с резко подчиненными прослоями песчаников. Нижняя граница толщи в керне не наблюдалась, но она достаточно резкая и проведена по подошве первого снизу прослоя шоколадно-коричневых аргиллитов. Мощность толщи 140 м, всей верхней подсвиты 265 м, а общая мощность приютовской свиты в скважине 1 Леузинская достигает 550 м.

Здесь осадки приютовской свиты с размывом залегают на ольховской свите среднего рифея и перекрываются известняками шиханской свиты верхнего рифея. Отметим, что состав приютовской свиты в данной скважине несколько отличается от состава свиты в других скважинах западного Башкортостана наличием сероцветных карбонатных и глинисто-карбонатных пород в верхней части ее разреза.

К западу от скважины 1 Леузинская **скважиной 100 Кушкульская** приютовская (кульская) свита пройдена в интервале глубин 2354–2773 м. Нижняя и верхняя границы ее с подстилающей леони-

довской и перекрывающей байкибашевской свитами керном не охарактеризованы и проведены с учетом данных каротажа. Из 17 интервалов долбления (ухodka — 66,5 м) вынос керна (16,92 м) составил 25%. Исходя из керна материала, в составе свиты преобладают песчаники (30%) и алевролиты (28%), меньше распространены аргиллиты (21%), доломиты (14%) и мергели (7%).

Песчаники кварцевые, полевошпат-кварцевые, редко аркозовые, мелко- и среднезернистые, серые и светло-серые с зеленоватым оттенком, алевритистые, карбонатизированные, с растащенными глинистыми слоями, с глинистым или кварцевым цементом. Алевролиты полевошпат-кварцевые, слюдисто-полевошпат-кварцевые, темно- и зеленовато-серые, светло-серые, слабо доломитизированные, с редкими слюдисто-глинистыми слоями, с гидрослюдистым цементом. Присутствуют единичные зерна глауконита. Аргиллиты темно- и зеленовато-серые, темно-вишневые, в различной степени доломитизированные, алевритистые. Доломиты мелкозернистые, маломощными слоями средне- и крупнозернистые (перекристаллизованные), темно-серые, с зеленоватым или коричневатым оттенком, алевритистые, с послойным обогащением глауконитом. Доломит содержит примесь кварца алевроитовой, псаммитовой и гравийной размерности. Мергель доломитовый, темно-серый с вишневым оттенком, с мелкой окисленной вкрапленностью пирита. Мощность отложений свиты здесь 420 м.

Юго-западнее скважины 100 Кушкульская отложения приутовской свиты вскрыты **скважиной 800 Сергеевская**. Л.Д. Ожигановой свита была выделена в интервале глубин 2874–3100 м, а С.Г. Морозовым с соавторами [Алиев и др., 1977] — в интервале 2984–3100 м, так как отложения в интервале 2935–2984 м с сергеевской микробиотой [Янкаускас, 1980] были отнесены к венду. Нами [Козлов и др., 2004] приутовская свита выделена в интервале глубин 2950–3100 м, что согласуется с представлениями С.Г. Морозова [Алиев и др., 1977], а интервал глубин 2880–2950 м с сергеевской микробиотой отнесен в сергеевскую свиту нижнего венда [Козлов и др., 2004]. Верхняя и нижняя границы приутовской свиты не охарактеризованы керном, проведены по данным каротажа и, аналогично разрезам венда Московской синеклизы, несогласно перекрываются образованиями сергеевской свиты нижнего венда [Козлов и др., 2004] и с размывом залегают на осадках ольховской свиты среднего рифея (отложения леонидовской и усинской свит, соответственно верхнего и среднего рифея в разрезе скважины отсутствуют).

Приутовская свита в скважине 800 Сергеевская охарактеризована в керне преимущественно песчаниками полевошпат-кварцевого, реже кварцевого состава, отмечаются аркозовые разности. Песчаники мелко-, реже среднезернистые, алевритистые, слабо доломитизированные, с хлоритовым цементом, отмечаются единичные зерна хлоритизированного глауконита. Мощность отложений свиты в скважине 800 Сергеевская 150 м.

В 1978 г. была закончена бурением глубокая параметрическая **скважина 62 Кабаковская**, расположенная примерно в 50 км юго-юго-восточнее скважины 800 Сергеевская, где выше ольховской свиты в интервале глубин 3610–3960 м были вскрыты отложения, отнесенные в приутовскую свиту. Разрез отложений верхнего рифея в скважине 62 Кабаковская достаточно своеобразный и, как отмечено выше, это позволило Ю.В. Андрееву с соавторами [1981] выделить здесь новую кармалинскую свиту в объеме трех подсвит: нижней — переслаивание розовых кварцевых песчаников и шоколадно-коричневых аргиллитов (3827–3960 м); средней — розовые разнозернистые кварцевые песчаники (3760–3827 м) и верхней — темно-серые аргиллиты и алевролиты с прослоями доломитовых мергелей и белых кварцевых песчаников (3612–3760 м).

Своеобразие разреза заключается в существенно терригенном составе слагающих пород, где преобладают аргиллиты (45%) и песчаники (40%), меньше распространены алевролиты (15%). Маломощные прослои доломитов и доломитовых мергелей установлены здесь в верхних горизонтах свиты, где алевролиты и песчаники имеют преимущественно кварцевый, реже полевошпат-кварцевый состав, последний характерен для нижней части свиты.

В отложениях приутовской свиты получены две даты 780 млн. лет из оливинсодержащего габбродолерита с глубины 3919–3922 м и  $750 \pm 20$  млн. лет по глаукониту из песчаника с глубины 3691–3692 м (определения М.А. Гаррис, К-Аг методом) [Андреев и др., 1981]. Радиологический возраст и состав микрофоссилий с глубины 3636–3639 м характеризуют вмещающие осадочные

породы как позднерифейские [Андреев и др., 1981]. Мощность отложений приютовской свиты в скважине составляет 350 м.

В Предуральском краевом прогибе в 10 км восточнее г. Стерлитамака в 1963 г. была пробурена параметрическая **скважина 5 Шиханская**. Здесь с глубины 1745 м и до забоя — 3972 м были вскрыты отложения венда и верхнего рифея, достаточно хорошо охарактеризованные керном. Приютовская (салаватская) свита была выделена в интервале глубин 3438—3680 м. Нижняя и верхняя границы свиты керном не охарактеризованы и проведены по материалам каротажа. Исходя из строения и состава отложений в пограничных слоях приютовская свита связана постепенными переходами с подстилающей леонидовской и перекрывающей шиханской свитами. Представлена свита неравномерным чередованием алевролитов (45%), аргиллитов (40%) и песчаников (15%). Алевролиты кварцевые и полевошпат-кварцевые, зеленовато-серые, прослоями темно-зеленовато-серые, светло-серые и розовато-серые, глинистые, слюдистые. Часто алевролиты содержат тонкие (0,5 см) прослои аргиллитов. Аргиллиты темно-коричневые, прослоями зеленовато-серые и темно-зеленовато-серые, слюдистые, содержат прослои (от 1—15 мм до 4 см) алевролитов и песчаников. Песчаники кварцевые, полевошпат-кварцевые, разномерные, преимущественно мелкозернистые, светло-серые, прослоями зеленовато- и розовато-серые, слюдистые. В песчаниках отмечается глауконит и редкая галька кварца. Мощность отложений свиты 242 м.

В западной полосе распространения приютовской свиты наиболее полно она вскрыта **скважиной 4 Аслыкульская**, законченной бурением в 1986 г. Отложения свиты здесь выделены в интервале глубин 2755—3100 м, они подстилаются песчаниками леонидовской свиты верхнего рифея и с разрывом перекрыты также песчаниками байкибашевской свиты венда. В составе свиты здесь преобладают аргиллиты (67%), в меньшем количестве отмечаются полевошпат-кварцевые алевролиты (около 30%), песчаники, доломиты и доломитовые мергели подчинены (около 3% мощности свиты). Аргиллиты кирпично-красные, вишнево-красные, темно-красные (малиновые) и зеленовато-серые, доломитизированные, слюдистые, плотные. Алевролиты полевошпат-кварцевые, вишнево-красные и зеленовато-голубовато-серые, доломитизированные, слюдистые. Песчаники полевошпат-кварцевые и аркозовые, мелкозернистые, розовато-серые, с единичными зернами глауконита. Доломиты тонкозернистые, зеленовато-серые и доломитовые мергели зеленовато-серого цвета с голубоватым оттенком, иногда брекчированные. Характер кривых комплексного каротажа свидетельствует о постоянстве соотношения пород в переслаивании по всему стволу скважины в интервале проходки приютовской свиты. Мощность осадков составляет 345 м.

**Особенности распространения.** Местоположение скважин, вскрывших приютовские осадки, особенности распространения и характер распределения остаточной мощности рассматриваемых отложений можно видеть на карте изопахит (рис. 2).

Из анализа карты следует, что бассейн осадконакопления в позднем рифее в приютовское время имел значительно меньшую площадь распространения, чем подстилающие осадки леонидовской свиты: нет образований приютовской свиты в северной части Камско-Бельского и в Серноводско-Абдулинском авлакогенах и южнее — в Ольховском грабене. Бассейн сокращается и уходит на юго-восток. Внешняя береговая зона с севера и запада представлена исключительно отложениями леонидовской свиты. С востока приютовские осадки перекрыты образованиями Уральской горной системы. На более древних образованиях рифея приютовские осадки залегают во внутренних частях бассейна, что зафиксировано в скважинах на Леузинской, Кабаковской и Сергеевской площадях, где отсутствуют образования леонидовской и усинской свит и приютовские отложения с разрывом залегают на породах ольховской свиты среднего рифея.

В юго-западной части бассейна располагалось крупное островное поднятие — Кипчакское, сложенное песчаниками леонидовской свиты, аналогично внешней береговой зоне. Отсутствие приютовских осадков зафиксировано здесь скважиной 1 Кипчакская (см. рис. 2).

Наиболее глубокая замкнутая впадина (Аслыкульская) располагается к северо-западу от Кипчакского островного поднятия. Остаточная мощность приютовских осадков в Аслыкульской впадине составляет 345 м. Условия осаднения во впадине достаточно спокойные, грубого материала привносилось немного и в основном шло попеременное осаднение алеврито-глинистого и кар-



жины находятся достаточно близко к береговой зоне (см. рис. 2). В разрезе здесь чередуются аргиллиты, карбонатные породы, алевролиты и реже песчаники. Вероятно, дно бассейна испытывает частые небольшие вертикальные колебания. Еще более терригенные осадки характерны для разрезов восточного склона Кипчакского поднятия (скважины 6 Ахмеровская и 5 Шиханская) и на северо-востоке в обрамлении Пермско-Башкирского свода на Леузинской площади (скважина 1 Леузинская), где формируются мощные толщи песчаников, чередующиеся с терригенно-карбонатными породами. Подобный характер разреза может быть обусловлен ритмичным колебанием уровня бассейна, а также расчлененным рельефом суши.

Достаточно мелководная зона намечается между Кипчакским поднятием и Оренбургским сводом (скважина 740 Шкаповская). Здесь приютовская свита представлена аргиллитами, алевролитами, песчаниками и в верхней части красноцветными доломитами. Песчаники кварцевые и полевошпат-кварцевые, а алевролиты имеют преимущественно аркозовый состав. Сохранность полевого шпата позволяет предположить достаточно быстрый и недалекий перенос обломочного материала, источником которого мог послужить Оренбургский свод.

По составу слагающих пород, характеру переслаивания пород в разрезе, мощности осадков в приютовской свите можно выделить несколько типов разреза: западный, включающий зону мелководья (Шкаповский разрез) и лагуной впадины (Аслыкульский разрез), и восточный (Леузинский разрез), отвечающий прибрежной зоне открытого бассейна. Зона эта протягивается извилистой полосой вдоль Уральского складчатого пояса, и в ней выделяются, как отмечено выше, заливообразные впадины — Кушкульская и Кумертауская. Стратиграфически наиболее полный и мощный разрез приютовской свиты в этой зоне вскрыт скважиной 1 Леузинская на северо-востоке. Этот разрез предлагается в качестве типового для приютовской свиты восточных районов. Наиболее типичный для западного типа разрез приютовской свиты вскрыт скважиной 4 Аслыкульская.

**Минералогические особенности.** Изучение минералогии отложений приютовской свиты проведено по разрезам скважин, где распространены псаммитовые породы (гравелиты, песчаники, алевролиты). Наиболее подробно изучен разрез **скважины 1 Леузинская**, который предлагается в качестве опорного для свиты. В тяжелой фракции из песчаников и алевролитов свиты здесь преобладают минералы — спутники пород кислого состава (циркон, апатит, турмалин, биотит). Как редкие зерна отмечены анатаз, гранат и минералы группы эпидота (продукты разрушения метаморфических пород, табл. 1), характерна значительная аутигенная минерализация: отмечено повышенное содержание карбоната — 19422 г/т (проба с гл. 4467,3 м) и пирита (марказита) — 3513 г/т (проба с гл. 4301 м).

Основные акцессорные минералы образуют рутил-циркон-*апатит-турмалиновую* ассоциацию, где руководящими минералами являются апатит и турмалин. Минералы, входящие в ассоциацию имеют следующие особенности.

*Турмалин* присутствует в хорошо окатанных зернах округлой и эллипсоидальной формы, редко отмечаются кристаллы со сглаженными ребрами. Окатанные зерна иногда имеют ямчатую поверхность. Окраска турмалина светло-коричневая, коричневая, темно-бурая, единично голубовато-серая и зеленовато-серая, размер зерен его колеблется от 0,075×0,075 до 0,1×0,1 и 0,15×0,3 мм. *Апатит* наблюдается в хорошо окатанных зернах округлой формы с шероховатой поверхностью, отмечаются обломки неправильной формы. Апатит бесцветный, прозрачный, реже матовый молочно-белый, размер зерен его колеблется от 0,05×0,05 мм до 0,15×0,15 мм. *Циркон* представлен хорошо окатанными зернами округлой и эллипсоидальной формы и полуокатанными обломками неправильной формы, в подчиненном количестве присутствуют кристаллы призматического облика со сглаженными ребрами. Цвет цирконов бледно-розовый, редко розовый, размеры зерен варьируют от 0,05×0,05 до 0,1×0,1 и редко 0,15×0,3 мм. *Рутил* отмечен в полуокатанных зернах черного цвета, средним размером 0,1×0,1 мм.

Минеральная ассоциация и типоморфизм акцессорных минералов приютовской свиты аналогичны таковым из подстилающих образований тукаевской свиты. Подобное сходство может быть обусловлено формированием приютовских осадков за счет размыва песчаников тукаевской свиты. По-видимому, этим обусловлены обедненный состав и малые содержания минералов тяжелой фракции в породах приютовской свиты.

Таблица 1

## Содержание минералов тяжелой фракции в отложениях приутовской свиты по скважине 1 Леузинская (г/м)

Минералы	Глубина (м)												Среднее из 12 проб
	4154,5	4225,8	4272,5	4301	4322	4343,8	4364,8	4405,5	4451	4467,3	4571	4643,5	
Минералы кластогенные													
Циркон	–	24	+	+	–	+	–	+	+	10	+	+	3
Апатит	–	156	–	–	–	–	–	–	+	3	10	–	14
Турмалин	–	108	+	397	+	173	10	+	–	+	+	+	57
Гр. слюд	–	18	–	–	–	–	–	–	32	–	–	–	4
Рутил	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
Анализ (брукит)	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	+	+
Гр. эпидота	–	+	+	+	+	+	–	–	–	–	–	+	+
Гр. граната	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+
Минералы аутигенные													
Лимонит	–	–	–	–	–	1035	–	15	+	+	–	–	87
Пирит (марказит)	4324	37	769	3513	622	862	3210	90	1	9	1662	1442	1378
Гр. карбоната	–	–	5728	–	728	–	–	233	+	19422	4768	12236	3593
Хлорит	–	18	+	+	–	–	–	233	–	2158	–	–	200
Глауконит	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+
Коллофан	–	–	–	–	16	–	–	155	–	–	–	–	14

**В скважине 800 Сергеевская** минералогические исследования (пробы из коллекции Л.Д. Ожигановой) песчаников свиты показали, что акцессорные минералы образуют здесь рутит-турмалин-цирконовую ассоциацию со значительной концентрацией барита, который служит показателем формирования отложений вблизи береговой зоны осадочного бассейна.

*Циркон* представлен хорошо окатанными зернами бледно-розовой и розовой окраски. Размер зерен 0,1×0,1 – 0,1×0,15 мм. *Турмалин* наблюдается в хорошо окатанных зернах округлой и эллипсоидальной формы, коричневой, темно-коричневой, темно-бурой с зеленоватым оттенком, редко синей окраски. Размер зерен от 0,1×0,1 до 0,1×0,2 мм и 0,25×0,25 мм.

**В скважине 740 Шкаповская** в песчаниках и алеволитах (пробы из коллекции Л.Д. Ожигановой) определены циркон, турмалин (минералы — спутники пород кислого состава), рутит, эпидот, амфибол, анатаз, лейкоксен (продукты разрушения метаморфических пород). Из аутигенных минералов распространены хлорит, лимонит, гематит, барит. Наибольшие концентрации гематита отмечаются в нижней части свиты (интервалы глубин 3713,62–3714,26 м и 3725,46–3735,98 м), а барита в верхней части разреза свиты (интервалы глубин 3566,98–3569,04 м, 3572,5–3573,97 м). Акцессорные минералы образуют в породах свиты рутит-турмалин-цирконовую ассоциацию.

Таким образом, для пород приутовской свиты в большей части разрезов (скважины 6 Ахмеровская, 740 Шкаповская, 800 Сергеевская и др.) характерна апатит-рутит-турмалин-цирконовая ассоциация, где руководящими минералами служат циркон и турмалин, а в скважине 1 Леузинская рутит-циркон-apatит-турмалиновая, где руководящими минералами являются апатит и турмалин. Значительное содержание апатита в приутовских отложениях здесь связано, вероятно, с наличием дополнительного источника сноса (возможно источником апатита послужили породы кристаллического фундамента Красноуфимского свода). Турмалин является руководящим минералом во всех минеральных ассоциациях и представлен хорошо окатанными зернами преимущественно коричневой окраски. Циркон, следующий руководящий минерал ассоциаций, также характеризуется хорошей окатанностью зерен, большая часть которых имеет бледно-розовую окраску. Апатит в скважине 1 Леузинская присутствует в бесцветных хорошо окатанных зернах, а в скважине 6 Ахмеровская —

в угловато-окатанных обломках неправильной формы. По характеру ассоциаций отложения приутовской свиты отличаются от вендских отложений: в последних основным руководящим минералом выступает гранат с характерным ступенчато-черепитчатым рельефом граней. Но ассоциации достаточно близки к таковым из отложений тукаевской свиты среднего и норкинской свиты нижнего рифея, которые могли послужить источником сноса для приутовских осадков.

**Заключение.** По составу слагающих пород, характеру их переслаивания и мощности осадков в приутовской свите можно выделить несколько типов разреза: западный, включающий зону мелководья (Шкаповский разрез) и лагунной впадины (Аслыкульский разрез), и восточный (Леузинский разрез), отвечающий прибрежной зоне открытого бассейна. Зона эта протягивается извилистой полосой вдоль Уральского складчатого пояса и в ней выделяются Кушкульская, и Кумертауская заливообразные впадины (см. рис. 2).

Стратиграфически наиболее полный и мощный разрез приутовской свиты вскрыт скважиной 1 Леузинская на северо-востоке Камско-Бельского авлакогена. Свита расчленена здесь на две ритмично построенные подсвиты: нижнюю (кигинскую) и верхнюю (аллаелгинскую), которые в свою очередь по литологическому составу делятся на две толщи. Этот разрез предлагается в качестве стратотипа для приутовской свиты восточных районов. Западный тип разреза приутовской свиты наиболее полно представлен в скважине 4 Аслыкульская (гипостратотип).

Дно бассейна приутовского времени имеет достаточно расчлененный рельеф. Кроме перечисленных выше впадин (Аслыкульской, Кушкульской, Кумертауской), выделяются Сергеевский выступ и Кипчакское островное поднятие. Фациальные различия осадков приутовской свиты по латерали в значительной степени обусловлены характером дна бассейна и меньше — петрофоном области сноса, так как береговая зона сложена исключительно песчаниками леонидовской свиты, а более широкая область сноса представлена образованиями от пород кристаллического фундамента до осадочных отложений нижнего и среднего рифея.

Для отложений приутовской свиты характерной минеральной ассоциацией является *турмалин-цирконовая*, где руководящими минералами являются циркон и турмалин (скважины 6 Ахмеровская, 800 Сергеевская, 740 Шкаповская и др.). На северо-востоке, в скважине 1 Леузинская, для пород свиты характерна *рутил-циркон-апатит-турмалиновая* ассоциация, руководящие минералы которой апатит и турмалин. Значительное содержание апатита возможно связано с дополнительным источником сноса на северо-востоке бассейна (например: с породами кристаллического фундамента Краснофимского свода).

Так как в отложениях приутовской свиты в скважинах 5 Шиханская и 59 Шкаповская отмечены газопроявления, а в песчаниках нижней подсвиты в скважине 1 Леузинская часто присутствует битум, а отложения свиты считаются нефтепроизводящими, уточнение особенностей состава, строения и распространения осадков ее имеет важное значение для определения перспектив и направления поисковых работ на углеводородное сырье.

#### *Литература:*

**Алиев А.А., Морозов С.Г., Постникова И.Е. и др.** Геология и нефтегазоносность рифейских и вендских отложений Волго-Уральской провинции. М.: Недра, 1977. 157 с.

**Андреев Ю.В., Иванова Т. В., Келлер Б.М. и др.** Стратиграфия верхнего протерозоя востока Русской плиты и западного склона Южного Урала // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1981. № 10. С. 57–67.

**Козлов В.И., Иванова Т.В., Горохов И.М. и др.** Литолого-петрографическая характеристика и перспективы нефтегазоносности доверхнедевонских отложений, вскрытых скважиной 1 Леузинская. Уфа, 2003. 40 с.

**Козлов В.И., Сергеева Н.Д., Генина Л.А., Михайлов П.Н.** Аналогии отложений нижнего венда на западе Башкортостана // Геологический сборник № 4 / ИГ УНЦ РАН, Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2004. С. 71–76.

**Ожиганова Л.Д.** Литолого-минералогическая характеристика додевонских отложений Западной Башкирии // Вопросы геологии восточной окраины Русской платформы и Южного Урала. Вып. 4. Уфа: БФАН СССР, 1959. С. 32–46.

**Ожиганова Л.Д.** Новые данные о стратиграфическом расчленении бавлинских отложений Башкирии // Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Башкирии. Уфа: Башгеолздат, 1974. С. 22–37.

Рабочая схема стратиграфии и корреляции разрезов верхнего протерозоя западной Башкирии (методические рекомендации). Уфа, 1981. 35 с.

Стратотип рифея. Стратиграфия. Геохронология, М.: Наука, 1983. 183 с. (Труды / ГИН АН СССР; Вып. 377).

## ВОЗРАСТ ГАЛЕК ГРАНОСИЕНИТОВ ИЗ КОНГЛОМЕРАТОВ УРЮКСКОЙ СВИТЫ ЮЖНОГО УРАЛА

*А. В. Маслов, А. И. Степанов, Г. А. Петров, М. Т. Крупенин*

Институт геологии и геохимии УрО РАН, г. Екатеринбург

Урюкская свита верхнего венда, имеющая широкое распространение на западном крыле Башкирского мегантиклинория, представлена преимущественно полевошпат-кварцевыми и аркозовыми песчаниками, гравелитами и конгломератами. В составе последних преобладают разнообразные магматические (граниты, гранито-гнейсы, пегматиты и др.) и осадочные (кремнистые и кремнисто-глинистые породы, алевролиты, песчаники, доломиты и т. д.) образования, существенная роль принадлежит также обломкам калиевых полевых шпатов (в песчаниках количество последних составляет в некоторых случаях до 25–30%). Окатанность обломков, как правило, невысокая, что позволяет предполагать существование в урюкское время относительно коротких путей миграции кластики.

В 2000 г. из обнажений урюкской свиты, расположенных вдоль дороги из пос. Зигазы в д. Бакево, примерно в 4,5–5 км от последней, нами были отобраны слабо окатанные гальки, определенные визуально как калиевые полевые шпаты (рис.). Изучение галек под микроскопом показало, что они представлены: 1) катаклазированным и раздробленным агрегатом крупнокристаллического гематит-содержащего (розового) калиевого полевого шпата с жилами, пятнами и вростками более свежего (син- и посттектонического) альбита; 2) мелкозернистыми биотитовыми субщелочными гранитами (граносиенитами?), в которых биотит хлоритизирован, а полевые шпаты, среди которых преобладает микроклин, пелитизированы и серицитизированы; 3) рассланцованными и катаклазированными мелкозернистыми двуполевошпатовыми биотитовыми субщелочными гранитами (граносиенитами?); 4) катаклазированными, окварцованными и эпидотизированными двуполевошпатовыми сиенитами с хлоритизированным биотитом и частичным замещением полевых шпатов мусковитом.

Можно предполагать, что все описанные различия принадлежат одному граносиенитовому (монзогаббро-сиенит-гранитовому?) комплексу и претерпели катаклиз, синтектонический (?), скорее всего аллохимический зеленосланцевый метаморфизм (развитие хлорита, мусковита, эпидота), местами окварцевание и альбитизацию. Круп-

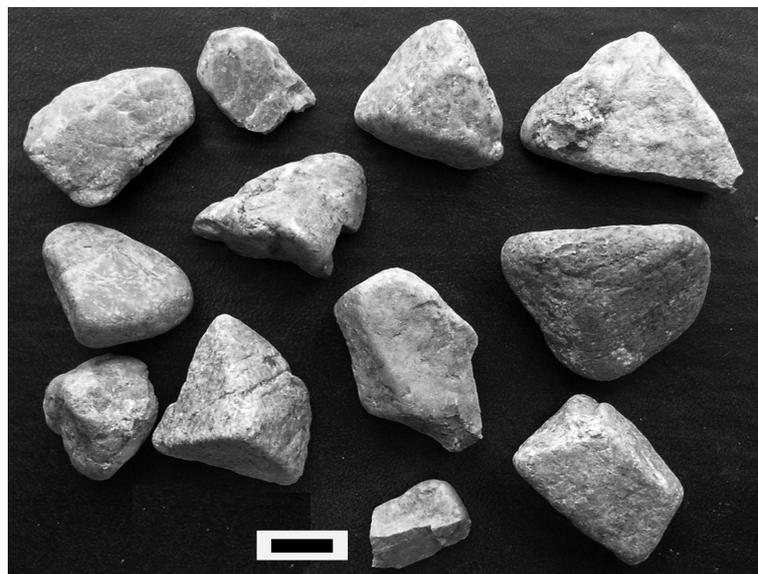


Рис. Слабо окатанные гальки микроклиновых гранитоидов и калиевого полевого шпата из мелкогалечных конгломератов урюкской свиты. Длина линейки 1 см