

ОПОРНЫЙ РАЗРЕЗ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРИУРАЛЬСКОЙ ЧАСТИ
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ПО СКВАЖИНЕ САРАНПАУЛЬСКАЯ П-5

О.Э. Погромская

В последние годы возобновился интерес к триасовым отложениям Приуральской части Западной Сибири, как возможным коллекторам для поиска промышленных залежей углеводородов [Федоров, 2004; Стариков и др., 2007 и др.]. Присутствие триасовых образований в этой части Западно-Сибирской платформы и в пределах Тагильского мегасинклинория известно достаточно давно, они вскрыты мелкими поисковыми скважинами на уголь, а в пределах Северо-Сосьвинского грабена – глубокими структурными и нефтепоисковыми скважинами. К числу последних, принадлежат: Сарманская скв. 1, Южно-Сарманская скв. 1104, Нерохская скв. 11201, Усть-Ляпинская скв. 150 и Сангитурская скв. 267. Мощность триасовых отложений в них составляет более 2000 м.

Вулканогенные и осадочные породы триаса слагают вытянутый вдоль открытого Урала субмеридиональный грабен, для которого характерно ярко выраженное асимметричное строение, с дном, поднимающимся в восточном направлении (так называемый «полу-грабен»); геодинамическая модель образования таких структур в Западной Сибири предложена в работе [Иванов и др., 2003]).

Отложения триаса рассматриваемого региона характеризуются литологическим разнообразием. Верхняя часть триасовых отложений сложена преимущественно терригенными породами с прослоями вулканитов и каменных углей, эта часть разреза (сверху вниз) расчленена на ятринскую и семьинскую свиты. Нижняя, преимущественно вулканогенная и вулканогенно-осадочная часть отнесена к нерохской свите (сложенной, главным образом, песчаниками – продуктами размыва базальтов) и наиболее нижней, тапсуйской свите, представленной в основном, базальтами [Сегаль и др., 1992; Федоров и др., 2003; Фрадкина и др., 2003 и др.].

Параметрическая скважина Саранпаульская 5, проектной глубиной 2,5 км (фактическая – 2492 м), была пробурена в 1996-1997 гг. Краснотенинской экспедицией существенно севернее и западнее вышеупомянутых опорных глубоких скважин (западнее пос. Саранпауль – рис. 1) в пределах Люльинского грабена, само-

го северного грабена Северо-Сосьвинской рифтогенной полосы. Первичная документация производилась кандидатом геолого-минералогических наук В.Н. Кошевым и В.А. Денисовым. Оставшийся к настоящему времени керн хранится в кернохранилище Департамента по нефти, газу и минеральным ресурсам ХМАО-ЮГРЫ (г. Ханты-Мансийск, ул. Студенческая, д. 2). Литологическая колонка этой скважины в интервале триасовых отложений (860-2492 м) и результаты скважинных геофизических измерений были опубликованы [Стариков и др., 2007] как важные для оценки перспектив нефтеносности региона, однако, в статье отсутствует описание разреза и условных обозначений к литологической колонке, что делает невозможным использование опубликованных материалов для геологических и нефтеоценочных заключений. Ниже мы восполняем данный пробел.

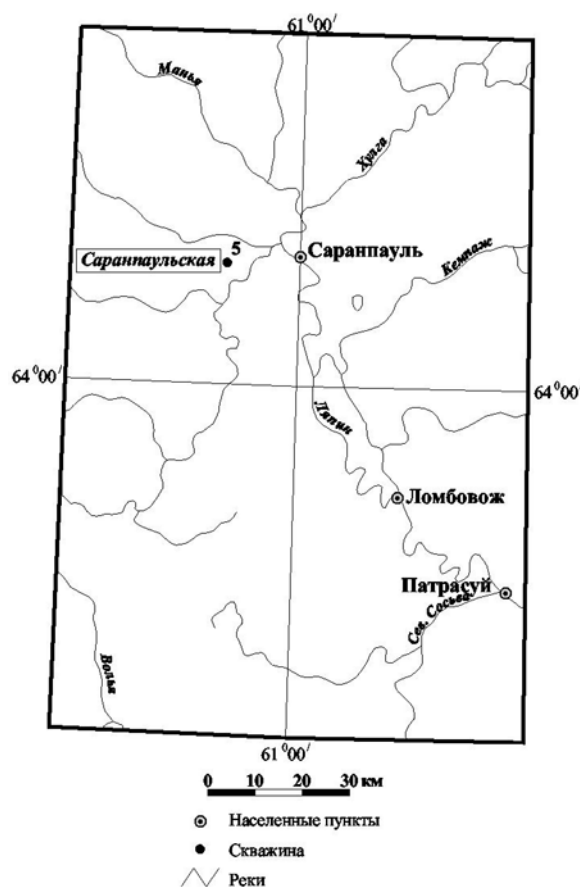


Рис. 1. Местоположение скважины Саранпаульская П-5.

**Описание керна по скважине № 5
Саранпаульской площади**

Инт. 860,4-869,1 м

тонкослоистое чередование бурого угля, серых алевролитов. Напластование горизонтальное.....1,0 м

аргиллит серый с волосовидными прослоями бурого угля. Слоистость горизонтальная.0,3 м

алевролит светло-серый с зеленоватым оттенком, трещиноватый, слабосцементированный, скол по трещинам под углом 45-50°. Трещины заполнены серой глиной.....0,7 м

Инт. 869,1-879,1 м

глина зеленовато-серая пластичная....0,5 м

песчаник зеленовато-серый кварцево-полевошпатовый, разномзернистый с известковым цементом, плотный, крепкий с включением мелкого галечника.....4,5 м

Инт. 879,1-887,7 м

глина зеленовато-серая с тонкими прослоями бурых углей.....1,0 м

песок кварцевый, слабосцементированный; цемент глинистый.....0,2 м

глина зеленовато-серая.....3,8 м

Инт. 887,7-893 м

глина зеленовато-серая.....2,0 м

глина песчаная, серая.....0,5 м

Инт. 895-905 м

глина зеленоватая.....1,0 м

переслаивание углей черных (антрацитовых), глины серой песчанистой и песчаника тонкозернистого серого, трещиноватого. Трещины заполнены кальцитом. Песчаник мелкозернистый кварцевый с глинистым цементом, плотный, крепкий; тонкие трещины заполнены кальцитом.....2,0 м

Инт. 905-914,5 м

глина зеленоватая с прослоями глины песчанистой, рассыпчатой.....3,5 м

глина зеленоватая с прослоями угля...1,0 м

Инт. 914,5-925 м

глины песчанистые, зеленоватые, рыхлые.....1,0 м

песчаник кварцевый зеленовато-серый, тонкозернистый с глинистым цементом, плотный.....0,3 м

гравелит, состоящий: основа - глина коричневатая с крупным галечником кварца и песчаника.....0,5 м

глина песчаная, зеленоватая.....0,2 м

Инт. 994,7-1004,7 м

переслаивание песчаников, сланцев глинисто-углистых, глины песчанистой зеленова-

той. Песчаник темно-серый, тонкозернистый, линзовидный.

Инт. 1004,7-1014,0 м

глина перемятая, пестроцветная, зеленовато-бурая с осколками песчаника темно-серого, тонкозернистого.

Инт. 1014-1022 м

песчаник мелкозернистый, зеленовато-серый с глинистым цементом. Наблюдаются стяжения к мелкой фауне, замещенной углем. В середине интервала включения в виде прослоев 10-15 см глины песчанистой, рассыпчатой (глина – песок 50×50 %).

обломки известняка темно-серого плотного, трещиноватого, по трещинам налет кальцита желтоватого. При выбивке керна в начале интервала запах сероводорода, быстро улетучивающийся.

Инт. 1022-1032 м

аргиллит зеленоватый, слоистый с тонкими прослоями угля, глины бурой, песчаника слабосцементированного.....1,0 м

песчаник мелкозернистый серый с глинистым цементом с вкраплениями и мелкими линзами угля черного. Тонкие трещины разнонаправлены, заполнены кальцитом.....1,0 м

аргиллит зеленоватый с включениями и прослоями бурых глин с зеркалами скольжения от 45-75 % по напластованию и по трещинам под углом 90°.....3,0 м

песчаник зеленоватый с глинистым цементом, слабосцементированный (глина – песок 50×50 %).....1,0 м

Инт. 1192-1195 м

по шламу – песок кварцевый разномзернистый.

Инт. 1195-1199 м

по шламу – песок кварцевый разномзернистый.

Инт. 1199-1203 м

по шламу – песок кварцевый разномзернистый.

Инт. 1206-1210 м

песок мелкозернистый с глиной, рассыпчатый (песок – глина 60×40 %) с включениями крупного кварцевого галечника.

Инт. 1210-1213 м

по шламу наблюдается кварцевый песок разномзернистый и сколы кварцевых пород.

Инт. 1213-1216 м

по шламу наблюдается кварцевый песок разномзернистый и сколы кварцевых пород.

Инт. 1216-1220 м

СТРАТИГРАФИЯ, ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

по шламу наблюдается кварцевый песок разномзернистый и сколы кварцевых пород.

Инт. 1320-1323 м

переслаивание алевролита серого и аргиллита темно-серого плотного.

Инт. 1323-1333 м

по шламу песок кварцевый разномзернистый.

Инт. 1504-1509 м

глины, перемятые серые с разномзернистым песком серого цвета и обломками кварца.

Инт. 1700-1709 м

диабаз черный мелкокристаллический (пролювий). На глубинах 1700,5 и 1708 м прослой алевролита коричневатого-серого мощностью по керну 5 см.

Инт. 1709-1717 м

глыбы базальтов миндалекаменных основного состава, диабазов. В нижней части интервала галька кремнистых и кварцевых пород мощностью 5-7 см по керну (пролювий).

Инт. 1717-1723 м

гравелит полимиктовый на глинисто-карбонатном цементе.....0,2 м

алевролит красновато-бурый, прослоями зеленовато-серый, текстура пестрая, угол падения 5-10°.....1,4 м

алевролит серый плохо сортированный, с примесью песчаного материала и фрагментами углефицированных растительных остатков. Тектонически нарушен (перемят) с плоскостями скольжения 11° от керна.....0,3 м

алевролит буровато-серый с прослоями гравелита и редкими гальками базальтов мощностью до 5 см.....1,4 м

Инт. 1723-1731 м

песчаник зеленовато-серый полимиктовый, крупнозернистый, плохо сортированный. В нижней части слоя постепенно переходит в гравелит среднегравийный. В середине слоя прослой алевролита буровато-серого мощностью 10-15 см.....0,7 м

алевролит буровато-коричневый с неотчетливой пологоволнистой слоистостью, подчеркиваемой цветом. Угол падения 10°....0,7 м

песчаник зеленовато-серый полимиктовый, крупнозернистый, плохо сортированный.0,4 м

алевролит буровато-серый, прослоями зеленовато-серый, окраска часто пятнистая иногда с примесью песчаников и гравийного материала. Слоистость неотчетливая, угол падения 10°. На глубинах 1727,2 и 1728,8 м прослой песчаника мелкозернистого зеленовато-

серого, полимиктового, мощностью по 20 см по керну.....4,2 м

Инт. 1731-1739 м

песчаник зеленовато-серый, полимиктовый, плохо сортированный, иногда переходит в гравелит. Цемент глинистый.....3,6 м

алевролит коричневатого-серый, прослоями зеленовато-серый, текстура пятнистая, плохо сортированный с редкими прослоями песчаников и гравелитов зеленовато-серых полимиктовых мощностью 10-15 см.....3,6 м

На глубине 1732 м вскрыты породы, петрографическое описание которых приводится ниже. Это грубозернистые песчаники (кварцевые граувакки) с глинистым и (или) карбонатным цементом, преобладающий размер частиц 1-2 мм, количество 75-90 % (рис. 2а). Сортировка составляющих по размеру практически отсутствует, их гранулометрические параметры колеблются в широких пределах – от 0,05 до 5 мм. Частицы, в своём большинстве (до 66 %) либо угловатые, либо остроугольные, хотя встречаются хорошо окатанные обломки пород, по-видимому, привнесённые в уже окатанном виде в породу (до 27 %).

Минеральный состав породобразующих компонентов песчаников следующий: кварц, карбонат, мусковит, биотит, плагиоклаз, хлорит, глауконит, обломки метаморфических и глинистых пород.

1) Кварц в виде зерен с волнистым погасанием, количество 12-25 %. Зерна не окатанные, нередко оскольчатые, с высокой блочностью, многие содержат включения хлорита. Перечисленные особенности кварцевых зерен, является свидетельством вероятностного происхождения кварца из метаморфических пород.

2) Карбонат в виде слабо окатанных зерен неправильной формы. Количество 10 %.

3) Мусковит в виде не окатанных зерен в количестве 8 %.

4) Биотит в виде не окатанных зерен в количестве 2-6 %.

5) Плагиоклаз представлен остроугольными или слабо окатанными обломками, количество 3-8 %.

6) Хлорит в виде слабо окатанных зерен, в количестве 4-6 %.

7) Глауконит в виде слабо окатанных зерен или каёмок вокруг обломочных частиц в количестве 14-15 %.

8) Апатит представлен единичными кристаллами-включениями в биотите.

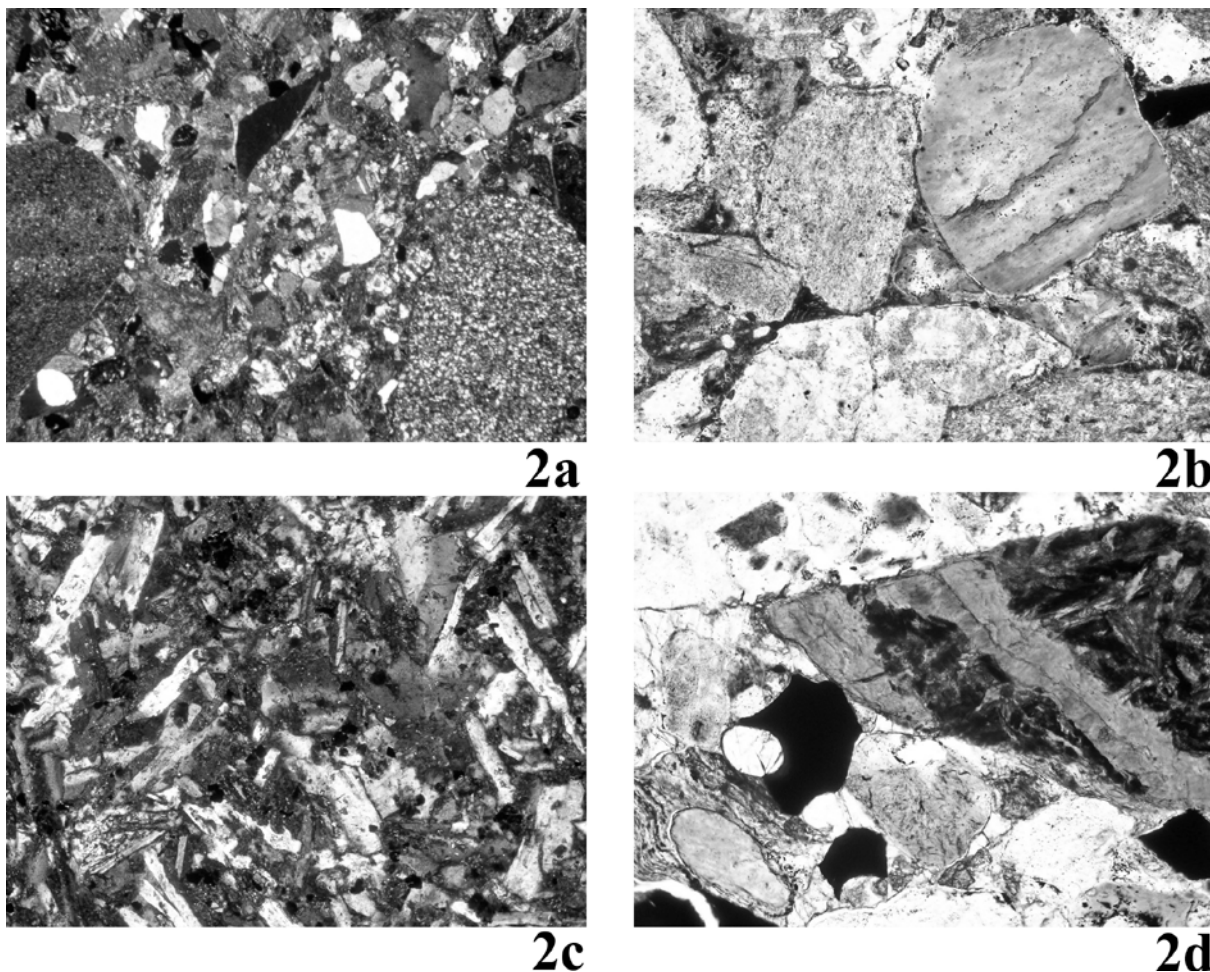


Рис. 2. Фотографии шлифов скважины Саранпаульская П-5:

2а – грубозернистый полимиктовый песчаник, цемент глинистый, гл. 1732 м, николи X; 2b – грубозернистый песчаник, цемент глинистый, гл. 2451 м, зёрна глауконита в проходящем свете; 2с – грубозернистый песчаник, цемент глинистый, гл. 2451 м, обломок плагиоклазового микропорфирита андезитобазальтового состава, николи X; 2d – грубозернистый песчаник, цемент глинистый, гл. 2451 м, обломки хлоритизированных базальтов в проходящем свете.

9) Обломки метаморфических и глинистых пород в большинстве хорошо окатанные, количество 25-55 %.

Данные песчаники образовались в результате размыва метаморфических и глинистых пород вблизи источника сноса. В пользу этого вывода свидетельствуют следующие факты: наличие среди породообразующих компонентов значительного количества обломков метаморфических и глинистых пород; минералов являющихся типичными для метаморфических пород, таких как кварц, определённого габитуса; мусковит, биотит и незначительная степень окатанности и гранулометрической сортировки обломков.

Инт. 1820-1826 м

Гравелит полимиктовый зеленовато-се-

рый, среднегравийный, плохо сортированный с высоким содержанием песчаной фракции, цемент глинистый. Состав обломков – кварц, зеленые сланцы, кремнистые породы. Встречаются прослой аргиллита буровато-серого.

Инт. 1826-1831 м

гравелит полимиктовый зеленовато-серый, среднегравийный, плохо сортированный с высоким содержанием песчаной фракции, цемент глинистый.....0,2 м

алевролит зеленовато-серый, крупнозернистый, в нижней части слоя переход до песчаника мелкозернистого, прослоями буровато-серые алевролиты и аргиллиты.....0,3 м

гравелит полимиктовый зеленовато-серый, среднегравийный, плохосортированный. Гравийный материал представлен кварцем и

СТРАТИГРАФИЯ, ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

зелеными сланцами.....0,5 м
алевролит буровато-серый, прослоями и пятнами зеленовато-серый, слоистость пологоволнистая, подчеркивается цветом, угол падения 15°. Сортировка неоднородная, излом раковистый.....0,6 м

гравелит полимиктовый зеленовато-серый, среднегравийный, плохо сортированный с высоким содержанием песчаной фракции, цемент глинистый.....1,4 м

Инт. 1831-1837 м

алевролит от зеленовато- до буро-серого, окраска слоями пятнистая, мелкозернистый, слоистость пологоволнистая, подчеркивается цветом и грансоставом, угол падения 20°.2,25 м

гравелит полимиктовый зеленовато-серый, среднегравийный, плохо сортированный с прослоями песчаников полимиктовых, зеленовато-серых от крупно- до мелкозернистых. Размер зерна с глубиной уменьшается. В составе гравийного материала преобладают кварц, зеленые сланцы. Окатанность обломочного материала от полу окатанных до угловатых. В верхней части слоя переходит в песчаник (0,2 м).....2,85 м

Инт. 1837-1844,6 м

песчаник полимиктовый, зеленовато-серый с прослоями гравелита среднегравийного полимиктового зеленовато-серого (мощностью по 0,15 м). В интервале 1837,4-1838,4 – алевролит буровато-серый, мелкозернистый.....2,1 м

алевролит зеленовато-серый, буровато-серый, в основном мелкозернистый, с частыми прослоями аргиллита буровато-серого и алевролита крупнозернистого до мелкозернистого песчаника. Мощность прослоев 0,15-0,2 м. Слоистость в алевролите пологоволнистая, подчеркивается цветом и грансоставом, угол падения 20°. Встречаются зеркала скольжения (в аргиллитах) параллельные слоистости или под углом 45° к слоистости.....3,9 м

гравелит мелкозернистый.....0,3 м

Инт. 1846,5-1851 м

По шламу алевролиты мелкозернистые и аргиллиты темно-серые и зеленовато-серые с обломками кварцевых пород, черных кремнистых сланцев, редкими красноватыми обломками порфиринов.

Инт. 1851-1860 м

алевролит мелкозернистый серый, слоистый. Слоистость подчеркивается прослоями и линзами зеленовато-серого алевролита. Слоистость пологоволнистая. Угол падения около 20°.....0,1 м

песчаник мелкозернистый зеленовато-серый с примесью гравия, преимущественно кварцевого.....0,4 м

гравелит мелко-среднегравийный, зеленовато-серый; окатанность обломочного материала от угловатых не окатанных до полу окатанных. Преобладает кварц до (40-50 %), кроме того, обломки кремнистых пород, основных и кислых порфиринов, зеленых сланцев и туфопесчаников.....1,0 м

алевролит зеленовато-серый с неотчетливой слоистостью.....0,1 м

Инт. 2300-2302 м

Углистые аргиллиты с отпечатками флоры с прослоями мелко- и тонкозернистых песчаников (граувакк). Песчаники с глинистым цементом, преобладающий размер породообразующих компонентов 0,08-0,2 мм, количество 70 %. Сортировка составляющих по размеру отсутствует, их гранулометрические параметры находятся в пределах – от 0,01 до 0,5 мм, количество наиболее крупных частиц составляет около 15-20 % площади шлифа. Окатанность компонентов различна: преобладают остроугольные частицы 40 % и частицы со сглаженными углами 20 %.

Минеральный состав породообразующих компонентов песчаников следующий: кварц, биотит, плагиоклаз, хлорит, глауконит, углистое вещество, обломки метаморфических пород.

1) Кварц в виде зерен часто сильно трещиноватых, с волнистым и блочным погасанием, количество 20-30 %, некоторые содержат включения хлорита. Как правило, зерна остроугольные, либо со сглаженными углами.

2) Хлорит встречается отдельными не окатанными зернами и включениями в кварцевых зернах, в количестве 5-7 %.

3) Биотит в виде не окатанных зерен в количестве 5-10 %.

4) Глауконит развит по трещинам и в виде отдельных, практически не окатанных зерен, в количестве 4-10 %.

5) Углистое вещество, присутствует по трещинам и в виде отдельных линз, в количестве, примерно 5 %.

6) Плагиоклаз представлен в основном, остроугольными обломками, в количестве 2 %.

7) Обломки метаморфических пород в количестве 15 %.

Рассмотренные мелко- и тонкозернистые песчаники сформировались вследствие размыва метаморфических пород и отложения про-

дуктов разрушения поблизости от источника сноса. Этот вывод подтверждается следующими фактами: присутствие среди породообразующих компонентов значительного количества обломков метаморфических пород и минералов, являющихся для них типичными, таких как кварц, определённого габитуса и мусковит. Пороодообразующие частицы не окатаны, гранулометрическая сортировка практически отсутствует.

Инт. 2440-2450 м

По шламу: аргиллиты и алевролиты, серые и темно-серые, чередующиеся с песчаниками и гравелитами.

Инт. 2450-2452 м

Аргиллиты бурые с гравелитами.

Данный интервал (2440-2452 м) характеризуется комплексом пород, представленных чередованием серых и темно-серых аргиллитов и алевролитов с песчаниками и гравелитами. На глубине примерно 2451 м скважиной вскрыты грубозернистые песчаники (кварцевые граувакки) с глинистым цементом, преобладающий размер породообразующих частиц 1-2 мм, количество 95 %. Дифференциация частиц по размеру отсутствует, их параметры варьируют в широких пределах: от 0,4 до 5 мм, число максимально крупных зёрен составляет около 15-20 % площади шлифа. Пороодообразующие компоненты в своём большинстве окатаны плохо – преимущественно это остроугольные частицы 40 % и частицы со сглаженными углами 30 %. Окатанные элементы составляют 20 % и представлены в основном обломками базальтов.

Петрографический состав породообразующих компонентов:

1) Кварц в виде зерен с волнистым и блочным погасанием, количество 20-27 %, часто в них присутствуют включения хлорита. Зерна кварца не окатанные, остроугольные или со сглаженными углами.

2) Биотит в виде не окатанных зерен 2 %.

3) Плагноклаз в виде зерен 7-10 %, как правило, остроугольных, либо со сглаженными углами.

4) Хлорит встречается отдельными зернами либо окатанными, либо со сглаженными углами и включениями в кварцевых зернах, в количестве 10 %.

5) Глауконит развит по трещинам и обломочным зернам, а также отдельными зернами, часто сильно трещиноватыми и практически не окатанными – 2 %.

б) Растительный детрит, замещенный карбонатом в количестве 1 % и карбонатные зерна – 10 %.

7) Обломки глинистых пород, метаморфических пород и базальтов разной степени окатанности, в количестве 45 %.

Формирование данных грубозернистых песчаников является результатом размыва магматических (базальты) и метаморфических пород и переноса продуктов разрушения недалеко от источника сноса – в случае обломков метаморфических пород, и на более удаленное расстояние – в случае обломков базальтов. Это заключение подтверждается следующими фактами: присутствие среди породообразующих компонентов значительного количества обломков метаморфических пород и базальтов, а также минералов, являющихся для них стандартными, таких как кварц, определённого габитуса и биотит. Пороодообразующие частицы не окатаны, за исключением обломков базальтов, гранулометрическая сортировка практически отсутствует.

Таким образом, исследованные песчаники являются граувакками с карбонатным и глинистым цементом, в гранулометрическом отношении от тонко- до грубозернистых. Песчаники образовались при размыве метаморфических пород и базальтов на незначительном удалении от источника сноса. Это подтверждается петрографическим составом породообразующих компонентов, а также степенью их окатанности и гранулометрической сортировки.

Автор выражает признательность коллегам – К.С. Иванову и Ю.Н. Федорову и особо благодарит В.Н. Кошевого за любезно предоставленное его первичное описание зерна, без чего дальнейшее изучение было бы неполноценным.

Исследования проводятся при частичной поддержке РФФИ (грант 06-05-64133), Программы «Ведущие научные школы» и Интеграционной программы УрО-СО РАН.

Список литературы

Иванов К.С., Коротеев В.А., Федоров Ю.Н. и др. Строение зоны сочленения Приполярного Урала и Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна // Литосфера. 2004. № 2. С. 108-124.

СТРАТИГРАФИЯ, ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

Сажнова И.А., Иванов К.С., Кормильцев В.В. и др. Структурно-формационные зоны доюрского основания западной части Западно-Сибирской платформы (в пределах Ханты-Мансийского автономного округа) // Литосфера. 2006. № 2. С. 176-180.

Сегаль Ю.З., Яццкий Н.Н., Колечин А.А. и др. Новые данные о геологическом строении Приуральской части Западно-Сибирской плиты // Отечественная геология. 1992. № 12. С. 81-83.

Стариков Л.Е., Плесовских И.А., Каримова Н.А. и др. Перспективы нефтегазоносности Ляпинского мегапрогиба // Состояние, тенденции и проблемы развития нефтегазового потенциала Западной Сибири. Тюмень: ФГУП «ЗапСибНИИГТ», 2007. С. 35-38.

Сурков В.С., Жеро О.Г. Фундамент и развитие платформенного чехла Западно-Сибирской плиты. М.: Недра, 1986. 149 с.

Федоров Ю.Н. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности области сочленения Приполярного Урала и Западно-Сибирского мегабассейна. Автореф... канд. геол.-мин. наук. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2004. 135 с.

Федоров Ю.Н., Иванов К.С., Захаров С.Г. и др. Геологическое строение и стратиграфия триасовых отложений Северо-Сосьвинского грабена // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО. Ханты-Мансийск, 2003. Т. 1. С. 114-123.

Фрадкина А.Ф., Могучева Н.К., Батурина Т.П. и др. Триас Приуральской части Западной Сибири (палинология, флора, литология) // Вестник ТГУ. 2003. № 3. С. 200-203.