



1 – полевои шпат; 2 – растительные
остатки; 3 – галька; 4 – кварц;
5 – окатыши суглинка

Рисунок 5 – Литолого-минеральный
состав образца
(фракция размерностью 1 мм)



1 – полевои шпат;
2 – окатыши суглинка; 3 – кварц;
4 – галька

Рисунок 6 – Литолого-минеральный
состав образца
(фракция размерностью 2 мм)

В результате проведенных лабораторных исследований можно сделать следующий вывод: изученный образец относится к мелкозернистому песку, поскольку исходя из результатов гранулометрического анализа, количество фракций размерностью 0,1 мм и менее 0,1 мм составляет 85,05 г. В минеральном составе в каждой из фракций преобладают минералы кварца, также встречается полевои шпат, магнетит, глауконит.

В мелких фракциях (до 1 мм) зерна кварца и полевои шпата хорошо окатаны, встречаются зерна хорошо окатанного магнетита, в единичных экземплярах ожелезненный кварц и глауконит. В более крупных фракциях минералы становятся менее окатанными, появляются гальки различного состава, в единичных экземплярах щебень. Во фракциях 0,25 мм и 1 мм также наблюдаются растительные остатки.

В целом, литолого-минералогический состав изученного образца свидетельствует о его принадлежности к фации пойменного аллювия.

Литература

1 Аллювий [Электронный ресурс] // Большая российская энциклопедия: научно-образовательный портал. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/c/alliuvii-0e03ab/?v=6320738>. – Дата доступа: 12.04.2023.

УДК 550.8(476.2)

Д. А. Свирский

ВЫДЕЛЕНИЕ ЛИТОЛОГИЧЕСКИХ ТИПОВ И УСЛОВИЯ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

Статья посвящена выделению литологических типов образцов кернового материала, а также реконструкции палеофациальных условий их формирования. Рассмотрены основные аспекты практического и теоретического исследования кернового материала и интерпретация полученных данных.

Керновый материал является основным и наиболее достоверным источником геологической, геохимической и петрофизической информации, а также инструментом для прогноза продуктивности скважин. Конечным результатам исследования предшествует множество этапов подготовки и исследования керна, начиная с упаковки извлеченных образцов в поле, заканчивая его регистрацией.

Вмещающие толщи Припятского прогиба в основном представлены карбонатными породами (известняки, доломиты, мергели). На основе литологических, петрофизических, геофизических, минералогических и других исследований выделяют литологические типы с дополнительным описанием особенностей горной породы, представленной в образце.

Возможность освоить такие навыки, как систематизация массива данных и его дальнейшее исследование, использование основных визуальных и лабораторных методов описания кернового материала на практике, предоставил отдел «Литологии и стратиграфии» Центра исследования, обработки и хранения керна БелНИПИнефть, г. Гомеля.

В ходе проведенных исследований над 39 образцами кернового материала были выделены 7 основных литотипов (таблица 1).

Таблица 1 – Каталог образцов (составлено автором)

№	Литологический тип	Глубина отбора, м	Возраст	Месторождение; № скважины	Литологические особенности
1	2	3	4	5	6
1	Известняк	3 066	D _{3el} (dr)	Красносельское, № 204	Глиннистый с желваковидными включениями известняка чистого
2		2 239,5	D _{3zd} (ton)	Речицкое, № 144	Мелкооноклитовый, детритовый
3		2 102	D _{3zd} (ton)	Речицкое, № 131	Онколитовый
4		3 666	D _{3vr} (pch)	н/д	Органогенно-водорослевый каверново-поровый
5		2 660,1	D _{3lb} (zl)	Осташковичское, № 285	Ангидритизированный, трещины залечены каменной солью
6		2 631–2 640	D _{3el} (dr)	Осташковичское, № 13	Брахиоподовый
7		2 847	D _{3el} (dr)	Комаровичское, № 2	Серый, слоистый, микрозернистый, неравномерно глинистый
8		2 246,6	D _{3zd} (ton)	Речицкое, № 146	Водорослевый неравномерно пористый и нефтенасыщенный
9		2 062,3	D _{3zd} (ton)	Речицкое, № 119	Водорослево-органогенный
10		2 602	D _{3zd} (ton)	Речицкое, № 271	Органогенно-водорослевый с раковинами брахиопод

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
11	Известняк	2 198,5	D _{3el}	Меженское, № 2	Микрозернистый слабоглинистый
12		1 926	н/д		Выпоты нефти
13		н/д			Органогенный с остатками кораллов
14		н/д			Кавернозный
15		н/д			Пиритизированный по кавернам
16		н/д			Ангидритом по трещинам
17		н/д			Ленточно-строматолитовый
18		5 148	D _{2nd}	Сибережское, № 1	Доломитовый, алевроитистый с желваками ангидрита
19		3 265,3	D _{3ptr}	Сибережское, № 1	Слоистый
20		н/д	н/д	Некрасовское, н/д	Кристаллический кальцит по трещине
21		3 236–3 243	D _{3zd(vsh)}	Красносельское, н/д	Тонкое переслаивание с известняком
22		4 478,3	D _{3ptr}	Бабичское, № 1	Известковый, кремнистый, тонкослоистый с прослоями пирита
23		н/д	D _{3ptr}	н/д	Слоистый
24		н/д			Слоистый тециноватый
25		н/д			Косослоистый
26		н/д			С желваками ангидрита
27		Доломит	н/д	Геологическое, № 1	
28	н/д		Судовницкое, № 50		Участками пористый
29	н/д			Кавернозный, соль и пирит в кавернах	
30	н/д			Порово-каверново-трещинный	
31	н/д			Нефтенасыщенный	
32	н/д			Порово-каверновый	

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
33	Песчаник	н/д	Ельское, № 2	Полевошпатово-кварцевый
34		н/д		Темно-серый, мелкий
35		н/д		Палевошпатовый
36		н/д		Поровый
37	Брекчия	н/д	Осташковичское, № 289	Ангидрито-известковая с коверной залеченной каменной солью
38		н/д		Онколитовый
39	Сланец	н/д		Биотитовый

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод о количественном преобладании образцов известняка с различными особенностями. Такие выводы коррелируются с общими данными по главным типам пород-коллекторов, слагающих толщи Припятского прогиба.

Перед геологами Беларуси в настоящее время стоят большие задачи. Решение проблем нефтегазоносности является одним из первостепенных. Множество процессов параллельно зависимы друг от друга, примером может служить *реконструкция палеофациальных условий* формирования отложений, слагающих образцы кернового материала. *Палеофациальные реконструкции* – это методика, применяемая в геологии, которая позволяет восстановить тектонические, климатические и седиментационные условия, существовавшие в прошлом на определенном географическом участке. Этот метод основан на анализе и интерпретации геологических данных, в нашем случае эти данные представляют исследования кернового материала.

Роль палеофациальных реконструкций весьма значима. Они помогают не только в понимании геологической истории месторождений, но и в определении потенциальных месторождений нефти и газа. Эти реконструкции предоставляют информацию о том, как менялись условия седиментации и какие типы пород могли формироваться в различных геологических интервалах времени.

Осведомленность о палеофациальных характеристиках определенной толщи геологически может указывать, где в прошлом могли накапливаться углеводороды и какие геологические структуры представляют наибольший интерес для разведки и добычи нефти и газа. Таким образом, эти реконструкции играют ключевую роль в планировании и проведении геологических исследований, направленных на обнаружение и разработку месторождений углеводородов.

В ходе выполнения исследовательской работы автором выделено семь литологических типов, таких как *известняк, доломит, мергель, песчаник, брекчия, сланец*. Ниже описаны палеофациальные особенности каждого из них.

Известняк формируется в разнообразных палеофациальных условиях, где действуют как хемогенные, так и биогенные процессы генезиса. Например, в теплых климатических регионах и в мелководных морях или океанах происходит биогенный процесс биосекреции организмов, таких как кораллы, моллюски и другие морские организмы, что активно приводит к образованию известняка за счет накопления их органических остатков, которые оседают на морское дно. В то же время хемогенные процессы могут способствовать образованию известняков путем химического осаждения минералов в результате растворения и перенасыщения воды карбонатами.

Образец № 5 Известняк тонкослоистый с выпотами нефти по субвертикальной минеральной трещине. Тонкие слои известняка могут свидетельствовать о динамике колебаний уровня моря за короткий период. Выпоты нефти являются стандартным индикатором возможного наличия потенциальной нефтегазоносности. Образец № 6 Известняк ангидритизированный. Ангидритизированность указывает на процесс диагенеза, в результате которого гипс ($CaSO_4 \times 2H_2O$) превращается в ангидрит ($CaSO_4$). Этот процесс может происходить при повышенных температурах и давлениях в глубоких слоях земной коры. Во многих образцах главной особенностью является наличие биогенного материала в любом виде. Например: образец № 8 – известняк органогенно-водорослевый, образец № 10 – водорослевый, образец № 19 – известняк ленточно-строматолитовый и т. д. (рисунок 1), такие особенности указывают на седиментацию в морских или пресноводных условиях.



Рисунок 1 – Образцы керна материала. Известняк водорослевый (слева). Известняк органогенно-водорослевый (справа)

Генезис *доломитов*, как и известняков может быть хемогенным либо биогенным. В морских бассейнах или подземных водоносных горизонтах, где преобладает хемогенный генезис, доломитизация происходит в результате химической реакции в условиях повышенной температуры и давления, что способствует замещению карбоната кальция магниевыми карбонатами.

Образец № 30. Пятнистость и плотность доломита могут свидетельствовать о разнообразных геологических процессах, происходящих во время образования этой породы, таких как миграция магния, диагенетические изменения и гидротермальные воздействия (рисунок 2).



Рисунок 2 – Образцы керна материала: доломит пятнистый (слева); доломит порово-кавернозный, нефтенасыщенный (справа).

Таким образом, на основании проведенных исследований составлен каталог образцов, проведено их изучение, выделены литологические типы и определены их особенности, а также реконструированы условия седиментации.

Литература

1 Лозуков, А. В. Комплексный подход к процессу отбора керна – ключ к успеху! [Электронный ресурс] / А. В. Лозуков, А. Ф. Салимов // Бурение и нефть. – Апрель 2016. – Режим доступа: <https://burneft.ru/archive/issues/2016-04/24>. – Дата доступа: 03.05.2023.