

УДК 553.98

В.А. Шакиров, к.г.-м.н., заместитель директора Департамента геологии и разработки месторождений Оренбург, ООО «Тюменский нефтяной научный центр» (Тюмень, Россия); **Е.С. Лопатина**, главный специалист, ООО «Тюменский нефтяной научный центр» (Тюмень, Россия), e-mail: eslopatina@tnk-bp.com; **Л.А. Лузина**, главный специалист, ООО «Тюменский нефтяной научный центр» (Тюмень, Россия); **И.А. Максимова**, главный специалист, ООО «Тюменский нефтяной научный центр» (Тюмень, Россия); **Н.П. Девятка**, главный специалист, ООО «Тюменский нефтяной научный центр» (Тюмень, Россия)

Литофациальный анализ терригенных бобриковских отложений Пронькинского месторождения Оренбургской области

Терригенные отложения бобриковского горизонта являются одним из основных эксплуатационных объектов в Оренбургской области. Однако в настоящее время, когда активные запасы по многим залежам уже в основном отобраны, возникла необходимость глубокого анализа геологического строения месторождений. Для пласта Б₂ (бобриковский горизонт) Пронькинского месторождения выделено пять классов пород с собственными петрофизическими зависимостями, определены и проанализированы типы разрезов.

По комплексу лабораторных исследований керна и результатам интерпретации методов геофизических исследований скважин проведен седиментологический анализ, в результате которого установлено, что формирование песчаных тел пласта Б₂ происходило в условиях распределительных флювиальных каналов дельтовой системы. Литологической особенностью бобриковских отложений на Пронькинском месторождении является эпигенетическая сульфатизация пород, увеличивающая латеральную неоднородность пласта Б₂.

Ключевые слова: фация, литотип, геофизические исследования скважин, сульфатизация, фильтрационно-емкостные свойства.

Особенности геологического строения залежи влияют на промысловые характеристики продуктивных пластов, которые подчиняются закономерностям, обусловленным принадлежностью к тем или иным отложениям. Ранее созданные геологические модели без учета особенностей осадконакопления и регионального обобщения не могут отражать истинной картины и не дают представления об уникальности залежи. Сложные взаи-

моотношения коллекторов на месторождении подтверждаются эксплуатационными характеристиками в скважинах, где несмотря на близкое расстояние дебит жидкости отличается в несколько раз. На основе выполненных палеогеографических реконструкций была проведена оценка распространения литотипов с собственными фильтрационно-емкостными свойствами (ФЕС) по площади Пронькинского месторождения.

Основная цель работы – выявление зон залежи нефти с наилучшими эксплуатационными характеристиками и последующим их вовлечением в разработку. В процессе длительного изучения данного резервуара накоплен значительный фактический материал геолого-геофизических и петрофизических исследований. Методики интерпретации геофизических исследований скважин (ГИС), а также петрофизическая

Ссылка для цитирования (for references):

Шакиров В.А., Лопатина Е.С., Лузина Л.А., Максимова И.А., Девятка Н.П. Литофациальный анализ терригенных бобриковских отложений Пронькинского месторождения Оренбургской области // Территория «НЕФТЕГАЗ». – 2015. – No 2. – С. 44–50.

Shakirov V.A., Lopatina Ye.S., Luzina L.A., Maksimova I.A., Devyatka N.P. Litofacial'nyj analiz terrigennyh bobrikovskikh otlozhenij Pron'kinskogo mestorozhdenija Orenburgskoj oblasti [Lithofacies analysis of terrigene Bobrikovsky deposits, Pronkinskoye field, the Orenburg Region]. *Territoriya «NEFTEGAZ» – Oil and gas Territory*, 2015, No 2. P. 44–50.

основа неоднократно апробировались на защитах в Государственной комиссии по запасам (ГКЗ). В настоящее время возникла необходимость глубокого анализа геологического строения месторождений.

В результате комплексного использования седиментологического анализа, лабораторных литолого-петрографических исследований керн, результатов геофизических исследований скважин была проведена реконструкция обстановок осадконакопления изучаемых отложений.

Согласно керновым исследованиям, пласт Б₂ представляет собой переслаивание песчаников, алевритов, аргиллитов и ангидритизированных песчаников. По хорошей выборке образцов керн, характеризующей в основном весь диапазон вариаций ФЕС, проведены определения минералогических, структурных и элементных характеристик горных пород и установлены их отличительные типы. Всего выделено пять основных литотипов отложений. Под литологической типизацией горных пород подразумевается процесс, в котором анализируемый разрез подразделяется на отличительные группы пород, отложившихся в схожих седиментационных условиях, подвергшихся воздействию схожих диагенетических преобразований.

На первом этапе седиментологического анализа проводится литологическое описание керн с учетом структурных,

текстурных особенностей, с признаками следов жизнедеятельности организмов [1]. На основании этих исследований далее проводится непосредственно анализ условий осадконакопления. Ниже представлено литологическое описание пород, слагающих бобриковский горизонт:

- песчаники светло- и темно-серые, средне-, мелко- и разнозернистые, пористые и плотные, биотурбированные, глинистые, с углисто-растительным детритом (УРД), с пятнистой ангидритизацией, пиритизированные;
- алевриты серые, темно-серые до черных, слюдяные, крупно-средне-разнозернистые, с пятнистой ангидритизацией, с УРД, биотурбированные;
- аргиллиты темно-серые до черных, алевритистые, с УРД, плитчатые, плотные, биотурбированные;
- **состав цемента:** глинистый, участками сульфатный (ангидритовый), карбонатный (кальцитовый), с примесью пирита и углстых растительных остатков;
- пористость пласта варьирует от 1,3 до 23,9%, проницаемость может достигать 1500–1600 мД, остаточная водонасыщенность изменяется от 2,6 до 93%;
- **по гранулометрическому анализу пород** в целом по пласту преобладают обломки песчаной мелкозернистой (0,25–0,1 мм) фракции – 65,1%, среднезернистой – 10%, алевритовой фракции – 19,9%, пелитовой – 4,9%; сортировка зерен варьирует от средней до нормальной ($S_o = 2,96–1,26$, в основном

средняя), обломки изометричные, удлиненные, полуугловатые, полуокатанные;

• **по минералогическому составу**, согласно описанию шлифов, породы кварцевые (91–100%) с включением редких зерен полевых шпатов (1–6%), обломков пород 1–2% (редко до 5%), слюды 1–2%;

• **аксессуары минералы:** циркон, турмалин, рутил, эпидот, слюда (пластинки мусковита);

• **из аутигенных минералов присутствуют:** пирит в виде скопления глобулей, зерен и мелких кристаллов по органике; кальцит, который цементирует единичные межзерновые поры; ангидрит – пятнами; лейкоксен, эпигенетический каолинит.

ЛИТОФАЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Седиментологический анализ проводился непосредственно на керне по двум скважинам 1172 и 1212, которые имеются в наличии в Департаменте исследования керн ООО «ТННЦ». По остальным восьми скважинам привлекались исследования, выполненные ранее.

При изучении керн было обнаружено несколько особенностей, интерпретация которых помогает воссоздать условия седиментации бобриковских отложений (рис. 1). В первую очередь это многочисленные текстуры конседиментационного смятия, являющиеся индикаторами высокодинамичной среды осадконакопления – когда рыхлый неконсолидированный осадок под напо-

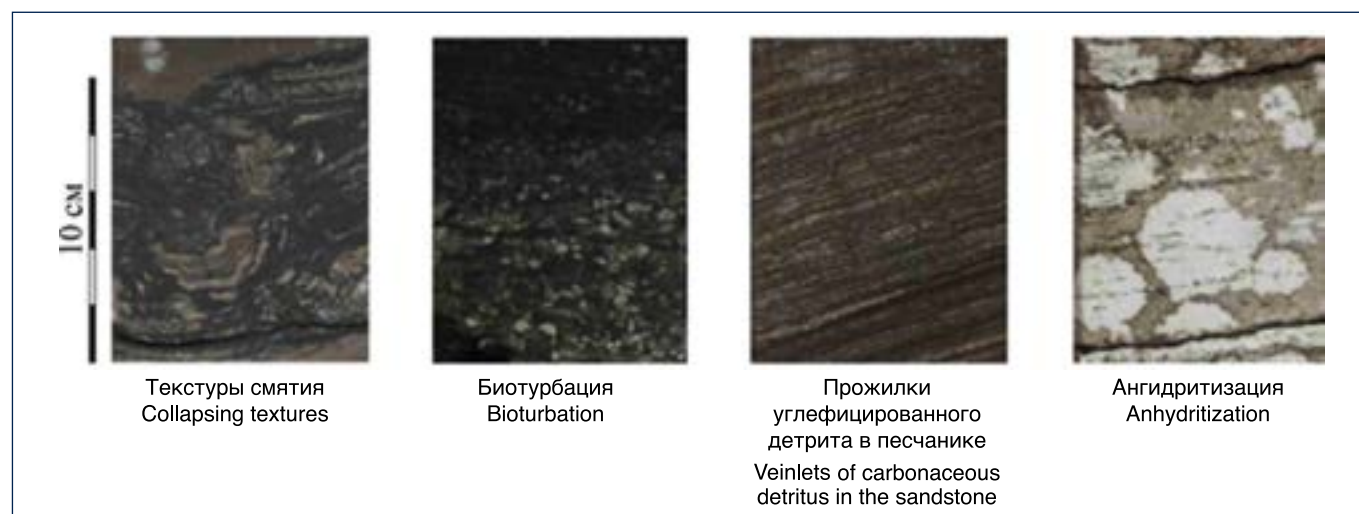


Рис. 1. Фото керн с текстурными особенностями

Fig. 1. Picture of the core with textural features

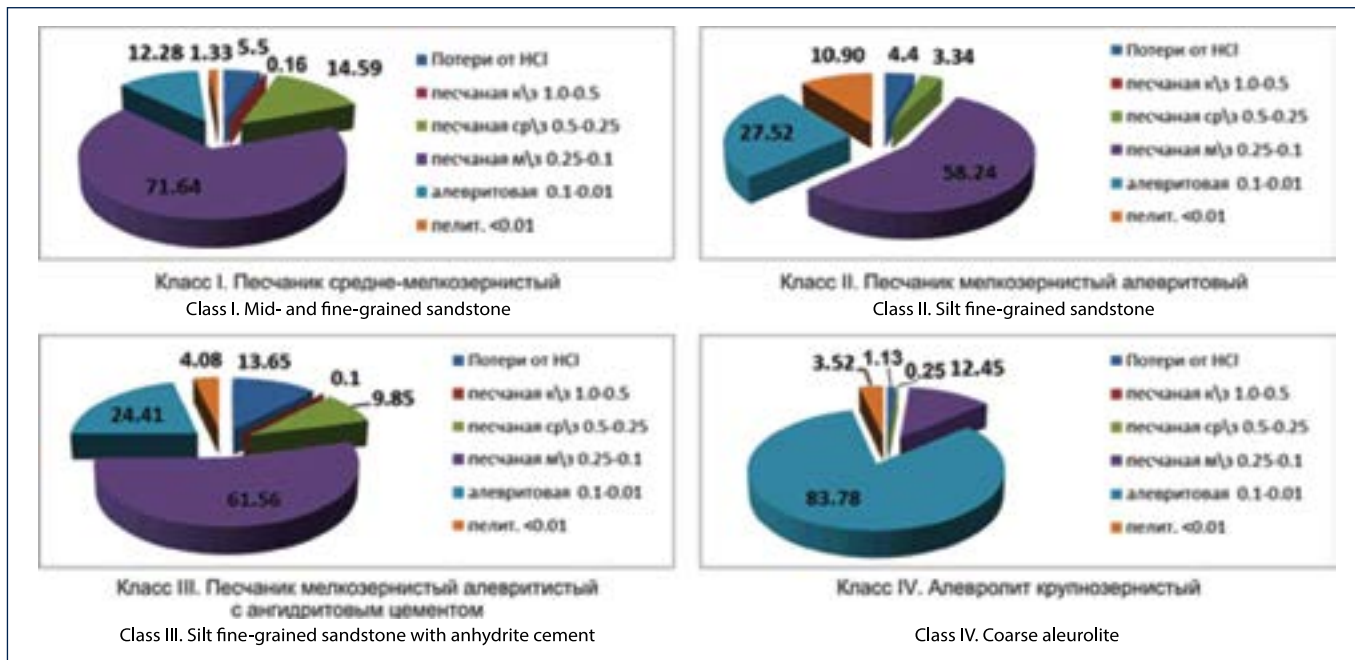


Рис. 2. Гранулометрический состав по классам пород
Fig. 2. Grade composition by classes of rocks

ром течения смещается, образуя мелкие складки. По всему разрезу встречаются углефицированные фрагменты растительного детрита, свидетельствующие о близости континента. Разрез скважины 1172 представлен песчаником бурым средне-мелкозернистым, хорошо сортированным, с косой однонаправленной слоистостью. Хорошая сортировка указывает на длительную транспортировку и переработку материала водными процессами. Средняя размерность песчаников свидетельствует о достаточно большой энергии сноса, равно как и неболь-

шое количество следов биотурбации. Для бентосных организмов условия с высокой гидродинамикой и высокой скоростью седиментации были крайне неблагоприятны. Наконец, косая однонаправленная слоистость указывает на направленное течение – таким образом, исследуемая фация приурочена к каналу. На участках, расположенных между рукавами дельты, накапливались отложения заиляющихся каналов, образование которых связано с уменьшением гидродинамической активности и осаджением мелких обломочных

фракций. В таких породах (песчаник мелкозернистый, алевролит, аргиллит) с преимущественно горизонтальной и линзовидной слоистостью отмечаются следы жизнедеятельности организмов ихнофагии Cruziana, типичных представителей солоноватой обстановки. Иными словами, в более застойных зонах, не вовлеченных в интенсивный сноос осадков, были благоприятные условия для жизни биотурбаторов. Исходя из региональных представлений [3] и опыта изучения пласта Б2 на соседнем Сорочинско-Никольском месторождении, можно предположить наличие баровой фации вдоль границы флювиальных каналов. Форма записи кривых ГИС в скважине 43 также указывает на возможную баровую природу осадков. Таким образом, выделено три обстановки комплекса распределительных флювиальных каналов дельты: канал, заиляющийся канал, прирусловый бар. Для выявления и изучения закономерностей пространственно-временных взаимоотношений литофациальных единиц была создана концептуальная модель. На территории Оренбургской области главенство морского бассейна конца

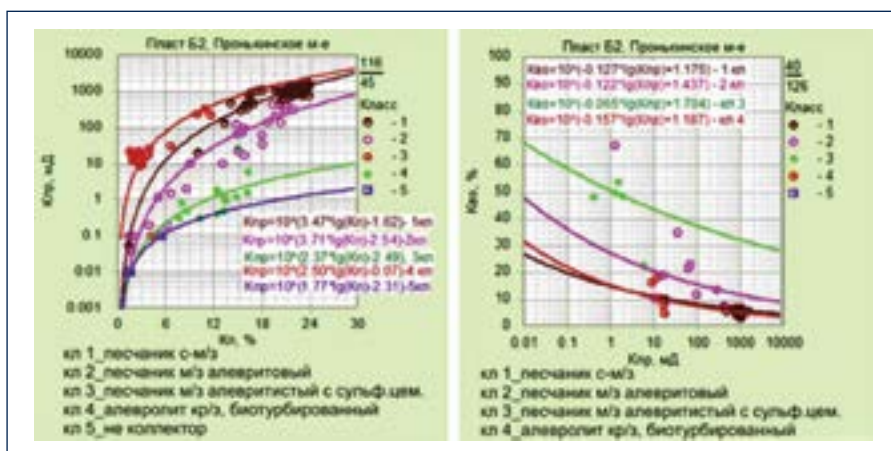


Рис. 3. Зависимости определения проницаемости по классам пород
Fig. 3. Dependencies of permeability determination by rock classes

Таблица 1. Характеристика типов коллекторов по керну и ГИС
Table 1. Characteristics of the types of reservoirs by core and well logging data

Класс Class	Порода Rock	Тип коллектора Reservoir type	Гранулометрический состав, размеры фаций в мм (% содержания) Grain composition, sizes of facies in mm (% content)				А гк д.ед A gk unit fraction	А нгк д.ед A ngk unit fraction	Кп, % Kp, %	Кпр, мД Kpr, mD	Кво, % Kvo, %	Дебит жидкости м³/сут. Fluid rate m³/day
			1,0– 0,25	0,25– 0,1	0,1– 0,01	<0,01						
I	Песчаник средне- мелкозернистый Mid- and fine- grained sandstone	Поровый Porous	14,8	71,6	12,3	1,3	<0,14	<0,30	11,0– 26,0	100– 1600	<10	4,5–123,3
II	Песчаник мелкозернистый алеуритовый Silt fine-grained sandstone	Поровый Porous	3,3	58,2	27,6	10,9	0,14–0,38	<0,30	11,0– 26,0	15–540	10–30	3,4–36,3
III	Песчаник мелкозернистый алеуритистый с ангидритовым цементом Silt fine-grained sandstone with anhydrite cement	Порово- трещинный Porous-fissured	10,0	61,6	24,4	4,1	<0,38	>0,30	7,0– 17,0	130– 1560	<20	5,0–102,4
IV	Алевролит крупнозернистый Coarse aleurolite	Поровый м.б. неколлектор) Porous (can be non-reservoir)	0,3	12,4	83,8	3,5	0,38–0,60	<0,30	7,6– 16,3	1–24,4	30–50	н.д.
V	Аргиллит Argillite	Неколлектор Non-reservoir	–	~8	~30	~62	>0,6	–	<7,0	<1,0	>50	сухо

турнейского времени сменяется регрессией и региональным субаэральным перерывом, после которого начинается косьвинско-радаевская трансгрессия [2]. В результате наступления морского бассейна происходит накопление глинисто-алеуритовых пород, общая толщина которых на всей площади Пронькинского месторождения выдержана и составляет 8–10 м; коллекторы отсутствуют.

Выше по разрезу залегают пласты бобриковского горизонта, в отличие от нижележащих пород стратиграфическая толщина отложений изменяется в значительных пределах от 10 до 52 м. Район Пронькинского месторождения в бобриковское время располагался в пределах мелководной обстановки дельтового комплекса. Согласно региональным исследованиям Муромцева В.С. [4], снос обломочного материала на территорию Оренбургской области происходил с северо-запада, в современном плане – со стороны Самарской области. Об этом также свидетельствует преобладание в коллекторах кварца

– индикатора высокой зрелости песчаников и достаточно далекого источника сноса.

АНГИДРИТИЗАЦИЯ ПЕСЧАНИКОВ

Особенностью бобриковских отложений на Пронькинском месторождении является наличие в разрезе сульфатизации. Пример сульфатизированного песчаника взят из скважины 80, пробуренной несколько южнее рассматриваемого месторождения, т.к. в этой скважине керн отобран почти по всему бобриковскому пласту и вынос составляет около 100%. Как видно из фотографий на рисунке 1, величина ангидритизации по разрезу значительна.

В литературе описаны различные гипотезы ангидритизации песчаников. Однако окончательные выводы можно будет сделать только после проведения специальных исследований. Однозначно можно судить о вторичном генезисе ангидритов, т.к. бобриковские песчаники образованы в условиях гумидного климата, в пределах флювиальных каналов дельтовой системы.

ВЫДЕЛЕНИЕ КЛАССОВ КОЛЛЕКТОРОВ

Таким образом, бобриковский пласт на Пронькинском месторождении представляет собой сложный комплекс различных типов пород. Вследствие этого коллекторские свойства пласта обладают крайней изменчивостью как по разрезу, так и по площади. В этом случае для оценки свойств коллекторов необходимо типизировать породы с установлением собственных петрофизических зависимостей.

Этой теме уже неоднократно посвящались статьи и труды ученых, тем не менее универсальной классификации не существует и до сих пор возникают трудности в выделении типов пород. Поэтому количественная оценка коллекторских свойств пород непосредственно на данном месторождении приобретает особую актуальность.

В основе типизации лежат различия структурных, фильтрационно-емкостных, физических и литологических свойств пород. На данной стадии исследований изучение минералогического состава ангидритизированного песча-

Таблица 2. Характеристики основных типов геологического разреза на месторождении

Table 2. Characteristics of basic types of geological section at the deposit

Тип разреза Section type	Основное сочетание классов коллекторов Basic combination of reservoir classes	Преобладание в разрезе коллекторов по классам Predominance of reservoirs in the section by classes	Условия образования отложений и вторичные изменения Conditions for formation of the deposits and secondary alterations	Максимальный дебит нефти, т/сут. Maximum oil flow rate, t/day
1	I → IV → V	I	Флювиальный канал дельты Fluvial channel of delta	115
2	II → IV → V (II → III → IV → V)	II	Отмирание канала Dieaway of channel	35
3	III → IV → V (III → II → IV → V)	III	Отмирание канала, сульфатизация песчаника Dieaway of channel, sandstone sulphatisation	101
4	Ангидрит (anhydrite) → I(II) → III → I(II) → V	I, III	Флювиальный канал дельты, сульфатизация песчаника Fluvial channel of delta, sandstone sulphatisation	105
5	IV → V (неколлектор/ non-reservoir)	V	Заиляющийся канал Siltting channel	Сухо Dry

ника не проводилось, что не позволяет разделить его на типы пород по минералогическому составу. Структурные характеристики по основным типам коллекторов представлены на рисунке 2. Для дифференциации коллекторов были использованы промыслово-геофизические методы.

Отложения изучены преимущественно стандартным набором ГИС: радиоактивный, стандартный, боковой, индукционный каротажи, БКЗ и МКЗ, и 4% исследований – методами АК и ГГКп. Для расчленения по ГИС на классы коллекторов использовался радиоактивный каротаж как наиболее массовый метод исследований на месторождении. Выделялись пласты и прослои толщиной от 0,4 м и более, различающиеся по разностным параметрам ГК и НГК; также учитывались значения остаточной водонасыщенности. Выделены пять основных литотипов: песчаник средне-мелкозернистый, песчаник мелкозернистый алевритовый, песчаник мелкозернистый алевритистый с ангидритовым цементом, алевролит крупно-зернистый, аргиллиты. Основой для проведения типизации разреза по ГИС явилась различная интенсивность естественного радиоактивного излучения литотипов терригенных отложений. Для песчаника с ангидритовым цементом, имеющего более высокую плотность, ведущим

параметром вычленения из разреза является метод НГК. Физические характеристики литотипов представлены в таблице 1.

Глинистые породы относятся к неколлекторам и могут являться надежными покрывками. Пласты, сложенные из алевритовых пород (IV класс), на месторождении имеют ухудшенные ФЕС и в некоторых случаях также могут быть неколлекторами. Данный класс пород в разрезе может служить флюидопором для пласта или ухудшать гидродинамическую связь между продуктивными коллекторами.

Классы коллекторов I и II групп по своим емкостным свойствам имеют близкие значения, но при этом присутствие в песчанике алевритистых и пелитовых фракций увеличивает объем связанной воды и ухудшает проницаемость. Эти группы обладают поровым типом коллектора, и фильтрационные свойства определяются структурой порового пространства. Песчаник с ангидритовым цементом (III класс коллектора) характеризуется наличием в структуре пустотного пространства двух типов – порового и трещинного.

О сложной фильтрационной системе коллекторов бобриковских отложений можно судить и по неоднозначным результатам эксплуатации скважин пласта Б2. В таблице 1 приведены статисти-

ческие данные осредненных дебитов первого месяца работы скважин и сопоставлены по классам коллекторов. Как видно из таблицы, дебит жидкости зависит от гранулометрического состава коллектора: чем больше глинистой компоненты, тем меньше приток жидкости. Иная ситуация с III классом пород. Физико-литологическая особенность коллектора повлияла и на объем жидкости, получаемой из этих пластов, причем притока можно ожидать и из части пласта, отнесенного по ГИС к неколлекторам.

На рисунке 3 представлены зависимости $f(Kп) = Kп \cdot abс$ и $f(Kпр) = Kво$, построенные по керновым данным, отдельно по каждому литотипу. Как видно, все типы пород при одних и тех же емкостных характеристиках обладают различными фильтрационными свойствами.

Особый интерес представляет III класс коллектора, где часть образцов сульфатизированного песчаника по емкостным свойствам попали в зону неколлектора, т.е. меньше $Kп.гр$ 7,1%, при этом обладают проницаемостью от 10 до 30 мД, что указывает на наличие микротрещиноватости в породе, которая и формирует связанность пустотного пространства. Также, согласно статистике, при общей пористости меньшей, чем у песчаника, III класс коллектора обладает такой же проницаемостью (табл. 1).

ВЫДЕЛЕНИЕ ТИПОВЫХ РАЗРЕЗОВ

На исследуемой площади встречаются пять основных типовых последовательностей фаций, характеризующих закономерности в смене обстановки накопления, а следовательно, и в смене типов пород. На рисунке 4 представлены кривые радиоактивного каротажа по скважинам, отражающие геологическое строение пласта.

В скважине 1172 осадочные породы представлены среднезернистым песчаником, который обладает крупной косою слоистостью, подчеркнутой углесто-детритовыми слоями (рис. 4). Крупность обломочного материала и масштаб косою слоистости снизу вверх по разрезу закономерно убывают. На этом фоне наблюдаются отдельные маломощные гранулометрические ритмы, обусловленные изменениями активности потока. Отложения этого класса в основном развиты в пределах канала, выделенного на рисунке 5.

К генетическим особенностям данного разреза относятся:

- преобладание в разрезе I класса коллекторов;
- приуроченность средне- и мелкозернистых песчаников к средней части пласта, в кровле которого постепенно замещаются литотипами в следующей последовательности: I→IV→V. Толщина I класса коллекторов изменяется от 2 до 16 м; ее сокращение наблюдается к границам канала до полного фациального замещения другими породами. Второй типовой разрез показан на примере скважины 1204 и представляет собой сочетание в разрезе трех классов пород II, IV и V. Особенностью подобного строения бобриковского пласта являются высокая расчлененность и малые толщины коллекторов, которые имеют подчиненное значение в глинисто-алевритистом разрезе.

Пропластки-коллекторы чаще всего встречаются в приподошвенной и прикровельной частях горизонта. Описанный тип разреза встречается за пределами выделенных каналов, но наибольшее развитие в изучаемом районе получил в юго-восточной части участка.

Для третьего типа разреза характерно наличие в разрезе интенсивной суль-

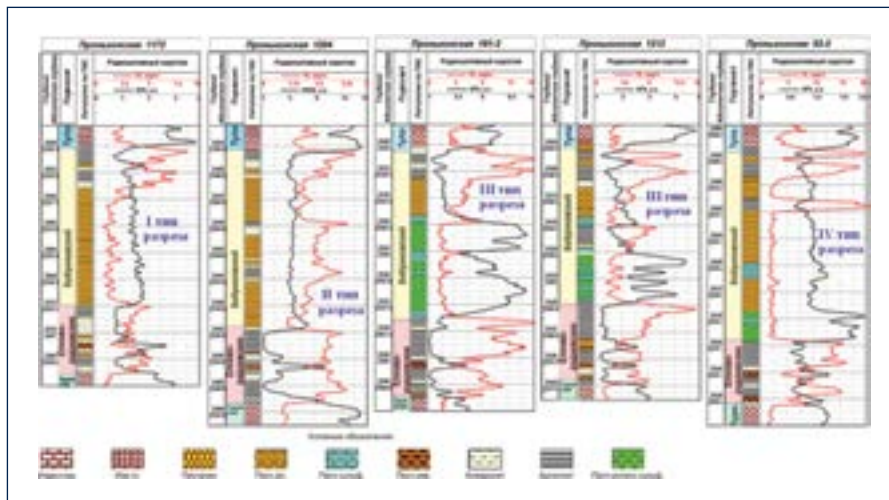


Рис. 4. Основные типовые схемы разрезов, встречаемые в бобриковском горизонте на Пронькинском месторождении

Fig. 4. Basic typical patterns of sections occurred in Bobrikovsky horizon at Pronkinskoye deposit

фатизации. Пачка сульфатизированных пород (III класс), как правило, развита в нижней и средней частях бобриковского пласта. Ее толщина по скважинам изменяется от первых метров до 15–20 м, т.е. может являться единственным представителем в разрезе; может быть как коллектором, так и неколлектором. В сочетании с другими литотипами обычно наблюдаются следующие типовые схемы геологического разреза снизу вверх: III→IV→V; могут встречаться алевритистые песчаники незначительной толщины (скв. 161-2). Схема этого типа разреза соответствует второму и первому, т.е. является следствием вторичных преобразований. Для

данного типа разреза характерно малое количество пластов-коллекторов. Четвертый тип разреза можно отнести к переходным от I к III, где резервуарами для флюидов служат сульфатизированные, чистые и алевритистые песчаники, причем в разрезе может доминировать тот или иной тип коллектора. В подошве бобриковского горизонта залегает песчаник с гипсово-ангидритовым цементом, его толщина может достигать 5–7 м. В средней части разреза в песчаной толще иногда встречается сульфатизированный песчаник. Особенностью этого разреза является чередование I, II и III классов коллекторов с глинистыми разностями

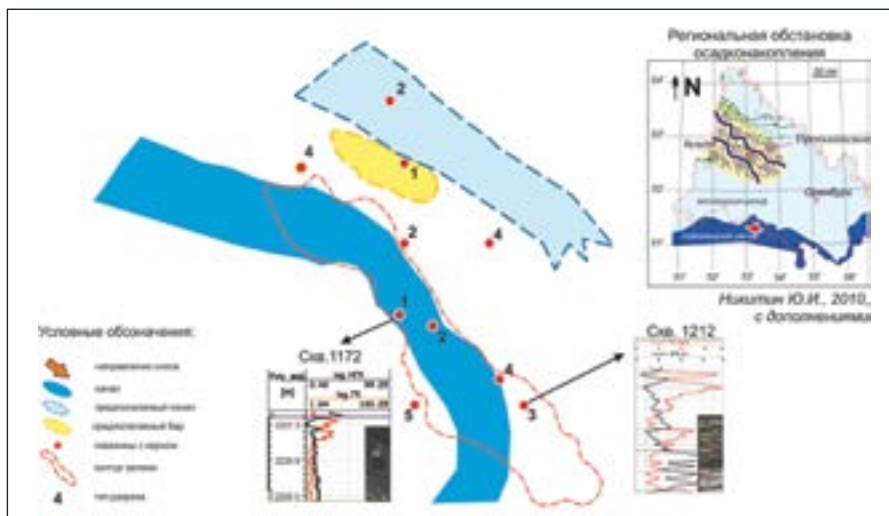


Рис. 5. Схема формирования отложений бобриковского времени по данным ядра и ГИС

Fig. 5. Diagram for formation of the deposits of Bobrikovsky period according to core and well

пород. Как и первый тип разреза, он попадает в область канала.

Следует отметить, что в целом по месторождению сульфаты в разрезе наблюдаются в большинстве скважин. Они имеют обширное развитие и за пределами исследуемой площади. Об этом свидетельствует керн, отобранный из разведочной скв. 80, пробуренной в 10 км южнее Пронькинского месторождения. Можно предположить, что площадь распространения сульфатизированных отложений может достигать 15–20 км. Последний – пятый – класс разреза представлен чередованием глинистых и алевритистых пород, которые относятся к неколлекторам.

Основные характеристики разрезов показаны в таблице 2. Исходя из этой информации, можно оценить потенциал участков месторождения, еще не вовлеченных в разработку. Несмотря на сульфатизацию скважины, вскрывшие третий и четвертый типы разреза, дают дебит нефти до 100 т/сут., что еще раз

доказывает микротрещиноватую структуру пустотного пространства ангидритизированных песчаников.

Таким образом, полученные результаты позволяют вычленив из разреза литотипы, оценить их ФЕС, охарактеризовать разрезы, оценить распространение по площади в пределах исследуемой территории и определить их эксплуатирующие возможности.

ВЫВОДЫ

1. Бобриковские отложения Пронькинского месторождения представлены терригенными породами, образованными в условиях флювиальных распределительных каналов дельтовой системы.
2. Стратиграфически горизонт в районе месторождения не выдержан, сокращение разреза наблюдается в южном направлении. Литологически пласт представляет собой сложное взаимоотношение различных типов терригенных пород, осложненных эпигенетической сульфатизацией.

3. По особенностям литологического строения на территории месторождения можно выделить пять типов разрезов.

4. Наибольший интерес представляют первый и четвертый типы разреза, т.к. наибольшее количество добывающих скважин, давших значительный приток нефти, относится именно к ним. Неоднозначно характеризуются эксплуатационные характеристики третьего типа отложений, где преобладает III класс коллектора, дебит нефти варьируется от первых тонн до 101 т/сут.

5. Южное направление является перспективным для поиска залежей нефти, где предполагается наличие I, II и III типов коллекторов, обладающих наилучшими коллекторскими характеристиками, подтвержденными промышленными дебитами.

6. Распространение сульфатов в разрезе бобриковского горизонта по керновым и геофизическим данным подтверждено в южном направлении от Пронькинского месторождения.

Литература:

1. Рейнек Г.-Э., Сингх И.Б. Обстановки терригенного осадконакопления. – М.: Недра, 1981. – 439 с.
2. Аширов К.Б. О геологическом времени формирования месторождений Урало-Поволжья // Геология нефти и газа. – 2009. – № 9. – С. 25–29.
3. Геологическое строение и нефтегазоносность Оренбургской области. – Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 1997. – 272 с.
4. Муромцев В.С. Электрометрическая геология песчаных тел – литологических ловушек нефти и газа. – М.: Недра, 1984. – 252 с.

V.A. Shakirov, Tyumensky Neftyanoy Nauchny Tsentr LLC (Tyumen, Russia), Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Deputy Director for Orenburg Deposits Geology and Development Department;

Ye.S. Lopatina, Tyumensky Neftyanoy Nauchny Tsentr LLC (Tyumen, Russia), Chief Specialist, e-mail: eslopatina@tnk-bp.com;

L.A. Luzina, Tyumensky Neftyanoy Nauchny Tsentr LLC (Tyumen, Russia), Chief Specialist;

I.A. Maksimova, Tyumensky Neftyanoy Nauchny Tsentr LLC (Tyumen, Russia), Chief Specialist;

N.P. Devyatka, Tyumensky Neftyanoy Nauchny Tsentr LLC (Tyumen, Russia), Chief Specialist

Lithofacies analysis of terrigene Bobrikovsky deposits, Pronkinskoye field, the Orenburg Region

Terrigene deposits of Bobrikovsky horizon are some of the main operation facilities in the Orenburg Region. However, currently, when active reserves of many kinds of deposits have already been recovered in general, the need in in-depth analysis of geological structure of deposits has risen. Five classes of rocks with own petrophysical dependencies have been distinguished for formation B₂ (Bobrikovsky horizon), Pronkinskoye field, types of open pits have been determined and analyzed.

Sedimentological analysis has been performed based on a complex of laboratory research of core and wells geophysical research methods interpretation results, following which it was determined that formation of sand bodies of B₂ formation happened in conditions of distributing fluvial channels of delta-shaped system. Lithological feature of Bobrikovsky deposits on Pronkinskoye field is epigenetic sulfatization of rocks increasing lateral inhomogeneity of B₂ formation.

Keywords: facies, lithotype, geophysical research of wells, sulfatization, permeability and porosity.

References:

1. Reinek G.E., Singh I.B. *Obstanovki terrigenogo osadkonakopleniya* [Terrigenous deposition environments]. Moscow, Nedra, 1981. 439 p.
2. Ashyrov K.B. O geologicheskom vremeni formirovaniya mestorozhdenij Uralo-Povolzh'ja [On geological time of Urals-Volga region fields formation]. *Geologija nefi i gaza = Oil and gas geology*, 2009, No. 9. P. 25–29.
3. *Geologicheskoe stroenie i neftegazonosnost' Orenburgskoj oblasti* [Geological structure and oil-and-gas content of the Orenburg region]. Orenburg, Orenburg book publishing house, 1997. 272 p.
4. Muromtsev V.S. *Jelektrometricheskaja geologija peschanyh tel – litologicheskikh lovushek nefi i gaza* [Electrometrical geology of sand bodies – oil and gas lithological traps]. Moscow, Nedra, 1984. 252 p.