

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОЛЛЕКТОРОВ ЯКОВЛЕВСКОЙ СВИТЫ ТАГУЛЬСКОЙ ГЕОЛОГО - РАЗВЕДОЧНОЙ ПЛОЩАДИ

Савинкова Л.Д. канд. геол.-минерал. наук, Гадельшин Р.М.
Оренбургский государственный университет

Промышленная нефтегазоносность на Тагульской геолого-разведочной площади связана с пластами-коллекторами долганской, яковлевской и малохетской свит.

Подавляющая часть залежей нефти и газа в **Большехетской впадине** сосредоточена в *меловой системе пластах яковлевской свиты апт-альбского* возраста, в меньшей степени - в *нижнехетской свите* берриас-валанжинского возраста, мелкие залежи распространены в долганской свите сеноманского и малохетской свите готе-рив-аптского возраста. С яковлевской свитой связаны основные промышленные запасы нефти Тагульской площади. Залежи пластовые, массивные, часто осложнены литологическими экранами и тектоническими нарушениями.

Регионально *яковлевская свита* распространена на северо-востоке Западной Сибири и в западной части Енисей-Хатангского междуречья в Усть-Енисейском и Турухан-Ермаковском районах. Представлена чередованием темно-серых глин и серых алевролитов с прослоями и пачками (до 30 м) светло-серых песчаников. К пачкам глин приурочены пласты углей (до 6 м). Мощность яковлевской свиты колеблется от 150 до 560 м.

Охарактеризована она спорово-пыльцевыми комплексами и *альбским комплексом* фораминифер, единичными двустворками, возраст *средний апт* — низ среднего альба, промышленно нефтегазоносна.

Яковлевская свита залегает согласно на *малохетской свите* и перекрывается отложениями *долганской свиты*. Нижняя граница свиты проводится по резкой смене песчаных образований малохетской свиты буроватыми и темно-серыми глинистыми породами.

Сложена яковлевская свита серыми, буровато-серыми, иногда черными глинами и алевролитами с маломощными прослоями песков и песчаников, с пластами и пропластками бурых углей. Глины и алевролиты чередуются между собой, образуя характерные тонкослоистые породы. Пласты и линзы бурых углей, распространенные в Усть-Енисейском районе, приурочены к глинисто-алевритовым породам и объединяются в три угленосных горизонта. Все породы содержат многочисленные обугленные растительные остатки, рассеянную гальку и гравийные зерна кварца, кремнистых пород и известковистого песчаника. В южной части Усть-Енисейского района в разрезе скважины Северо-Вологочанская 23 яковлевская свита вскрыта в интервале 232,0-140,7 м. Нижняя часть яковлевской свиты (интервал 232,0-191,7) сложена песчанистыми алевролитами темно-серыми и чередованием темно-серых песчаных и глинистых алевролитов. Верхняя часть разреза (интервал 191,7-140,7 м) представлена

равными по мощности (около 15 м) пластами песка тонко- мелкозернистого, неясно слоистого полимиктового серого и желтовато-серого и глинами серо-зелеными, серыми и коричневато-серыми глинистыми алевритами. Мощность свиты в этом районе 80-540 м. Схема стратиграфического расчленения нижнемеловых отложений Западно-Сибирского месторождения приведена на рисунке 1.

Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Свита	Состав
Меловая	Верхний	Сеноманский		Долганская	
		Альбский	В		
	С				
	Н				
	Нижний	Аптский	В	Малохетская	
			С		
		Н			
		Барремский			
		Готеривский	В		
			Н		
	Валанжинский	В	Суходудинская		
		С			
		Н			
	Берриасский	В	Нижнехетская		
С					
Н					
Юрская	Верхний	Титонский		Яновстанская	

1 – пески, песчаники; 2 – алевролиты; 3 – глины, аргиллиты

1– пески, песчаники; 2 – алевролиты; 3 – глины, аргиллиты
 Рисунок 1- Схема стратиграфического расчленения нижнемеловых отложений, в том числе яковлевской свиты

Яковлевская свита (К1jak) согласно залегает на отложениях малохетской свиты. Представлена отложениями *надводных дельтовых равнин* аргиллитоподобными глинами, углистыми рассланцованными аргиллитами, алевролитами, слаболитифицированными песчаниками, содержащими прослой углей, известковых и сидеритовых песчаников, известняков, гальку кремнистых и магматических пород. *Слоистость* пород тонкая, косая, горизонтальная, перекрестная, линзовидная, обусловленная наличием прослоев углистого и слюдяного материала. Цвет пород варьирует от светло-серого, почти белого до черного. Пачки глинисто-алевролитовых и песчаных пород не выдержаны по составу и мощности. В верхней части разреза количество глинистых пород увеличивается. Отличительной особенностью разреза яковлевской свиты является наличие прослоев *углей мощностью 2-4 м*, выделяемых внутри глинисто-алевролитовых пачек. В отложениях яковлевской свиты, обнаружены

редкие находки макро и микрофауны и спорово-пыльцевой комплекс, указывающий на апт-альбский возраст пород.

Песчаные тела коллекторов *нижнехетской свиты* имеют прибрежно-морское, баровое происхождение. Нижние песчаные продуктивные пласты яковлевской свиты образованы сливающимися телами устьевых баров рек, верхней части яковлевской свиты, в основном, меандрирующими дельтовыми протоками. Поли- и олигомиктовые песчаники яковлевской свиты сформировались за счет размыва и переотложения прибрежных обломочных отложений ранне-мелового Западно-Сибирского бассейна.

Толщина яковлевской свиты изменяется от 561 м (скважина СВн-1) до 652 м (скважина Вн-8).

С отложениями свиты связаны продуктивные пласты Як-I, Як-III-VII.

Коллектора яковлевской свиты. Песчаники светло-серого и серого цвета, иногда с зеленоватым оттенком, мелко-среднезернистые, глинистые, с известковистыми и каолинизированными прослоями. Алевролиты серые, буровато-серые в зависимости от содержания глинистого и углистого материала, с линзочками и прослоями мелкозернистого песчаника и аргиллита.

Аргиллиты темно-серые, в различной степени алевритистые, зачастую содержат линзы, прослои алевролитов и песчаников более светлого цвета. В аргиллитах много растительных остатков, конкреций и включений сидерита, обломков обугленной древесины.

Породы-коллекторы представлены песчаниками и алевролитами кварц-полевошпатового состава преимущественно хорошей сортировки, аркозные, цементируются слюдисто-глинисто-каолинитовым и карбонатным материалом, содержание которого меняется. В песчаниках часто наблюдаются немногочисленные угловатые обломки темно-серых аргиллитов, пропластки и линзовидные включения углисто-глинистого материала и обугленного детрита, по плоскостям наложения намывы слюды.

При этом породы очень слабо сцементированы, что создает большие трудности при их лабораторном исследовании с целью определения фильтрационно-емкостных и петрофизических свойств.

Цемент сложный, имеет карбонатный, карбонатно-глинистый и слюдисто-глинистый состав.

Покрышками коллекторов служат углистые аргиллиты и аргиллитоподобные глины с прослоями известняков общей мощностью от 10 до 15 м.

Нижние продуктивные пласты яковлевской свиты (Як-IV—Як-VII), образованные сливающимися телами песчаных устьевых баров, характеризуются сравнительно однородными коллекторскими свойствами. Качество коллекторов верхних продуктивных пластов свиты (Як-I—Як-III) ухудшается в связи с характерным для дельт частым чередованием по вертикали и латерали песчаных и алевритоглинистых пород. Уменьшение роли песчаных пород на площади исследования происходит в западном и северо-западном направлениях по мере увеличения роли отложений внутридельтовых озер и лагун.

Выявленные фациальные типы отложений и их петрографический состав свидетельствуют об изменчивости на близких расстояниях петрофизических параметров коллекторов нижнехетской и яковлевской свит и о необходимости использования данных сейсморазведки при их определении в межскважинном пространстве при построении геологических моделей месторождений.

Выделение коллекторов и оценка их эффективных толщин осуществлялось методами ГМИС по комплексу прямых качественных признаков, обусловленных проникновением фильтрата глинистого раствора в пласты-коллекторы и формированием или расформированием во времени возникающей при этом зоны проникновения. Эти признаки устанавливались по данным:

- а) кавернометрии - уменьшение диаметра скважины на кривых кавернометрии за счет образования глинистой корки на границе скважина-пласт;
- б) микрозондирования - превышение показаний микропотенциал-зонда над показаниями микроградиент-зонда при их небольших значениях;
- в) ПС - отрицательные аномалии;
- г) БКЗ - наличие радиального градиента сопротивлений.

Установлена корреляционная связь «кern-ГМИС» между проницаемостью и открытой пористостью для песчаников яковлевской свиты продуктивных пластов Як III-IV в поисковой скважине №8 Тагульской (рисунок 2).

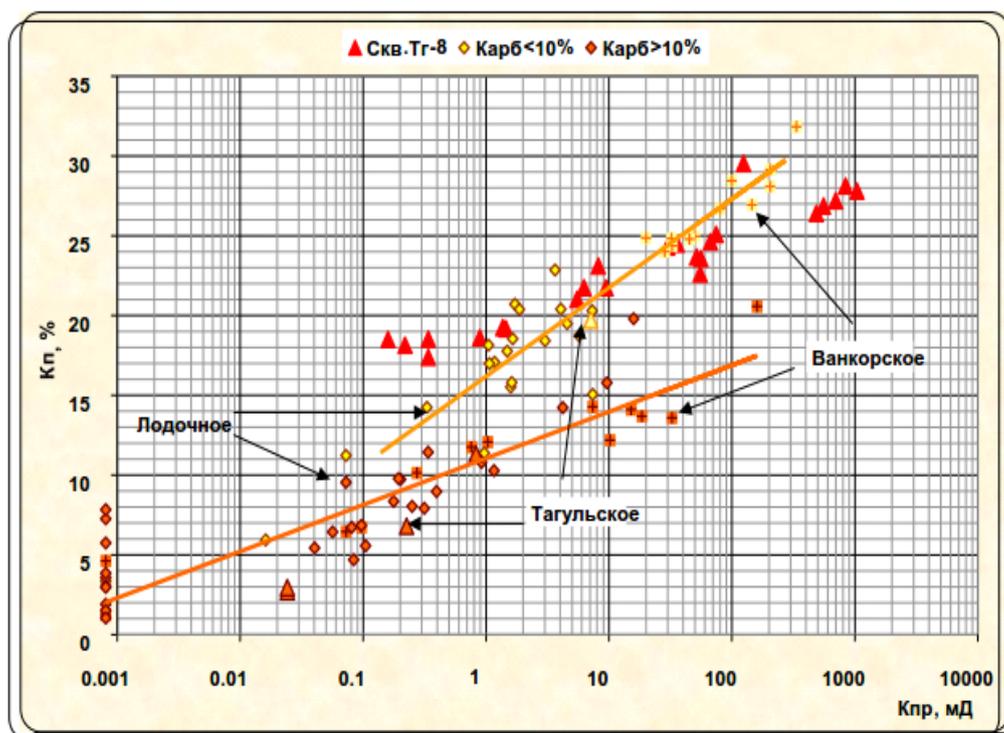


Рисунок 2- Связь проницаемости и открытой пористости песчаников пласта Як-III-IV (шифр точек – карбонатность)

Связи “кern-ГИС” для яковлевской свиты получились весьма неустойчивыми, так как kern отобран в основном из наиболее уплотненных прослоев.

На Тагульской геолого-разведочной площади пробурено на продуктивные пласты яковлевской свиты 13 поисково-разведочных скважин. По данным ГМИС продуктивные пласты Як-I—Як-V литологически и зонально неоднородные, пласт Як-V преимущественно водонасыщен представлен 10 прослоями от 0,3 до 8,7 м (скважина № 8), низкопродуктивный и зонально не выдержан пласт Як-II, основные продуктивные пласты Як-III—Як-IV литологически неоднородные представлены 2-3 прослоями малой эффективной мощности (скв. №№3, 4, 5, 6 – по 2 прослоя пластах; скв.5 – 3 прослоя Як-III пласт водонасыщен; скв.7- 4 прослоя, нижний водонасыщен; скв.10 - 3 прослоя Як-III, Як-IV нефтенасыщен и так далее).

Литологическая и зональная неоднородность пластов отразилась на дебитах скважин при опробовании в колонне: Як-III изменение от 0,7 м³/сут до 27,9 м³/сут; Як-IV изменение от 6,1 м³/сут до 98 м³/сут, ряд скважин дали приток газа из газовой шапки до 115 тыс.м³/сут.

Выводы

Продуктивные пласты нижнемеловых отложений яковлевской свиты представлены песчаниками и алевролитами кварц-полевошاپтового состава, сцементированные слюдисто-глинисто-каолининовым и карбонатным составом. Часто образованы сливающимися телами песчаных устьев баров, с чередованием по вертикали и горизонтали песчаных и алеврито-глинистых пород. Пласты литологически и зонально неоднородные, что отразилось на дебитах нефти при опробовании в колонне.

Список литературы

1. Крашенинников, Г.Ф. и др. Учение о фациях с основами литологии. Руководство к лабораторным занятиям / Г.Ф. Крашенинников, Л.Н.Волкова, Н.В.Иванова.-Москва:МГУ,1988.-214с.
2. Фокин, П.А. и др. Состав и условия образования продуктивных толщ нижнехетской и яковлевской свит нижнего мела Ванкорского нефтегазового месторождения / П.А. Фокин, В.Р. Демидова, В.М. Яценко,. П.В. Ставинский, О.В.Лисунова.-Москва: НТЖ:Геология нефти и газа.-,2008.-№5.С. 42-47.