

УДК 550.812 + 622.276

**ХАРАКТЕРИСТИКА И ИЗУЧЕННОСТЬ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ
ПРОДУКТИВНЫХ ПЛАСТОВ ПАЛЪЯНОВСКОЙ ПЛОЩАДИ
КРАСНОЛЕНИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**



**CHARACTERISTICS AND STUDY OF THE MAIN PROPERTIES
OF THE PRODUCTIVE LAYERS OF THE PALYANOVSKAYA AREA
OF THE KRASNOLENINSKOYE FIELD**

Батыров Мухамед Измуудинович
инженер-химик по буровым растворам,
Компания «Халлибуртон Интернэшнл ГМБХ»
batyrov_muhamed@mail.ru

Савенок Ольга Вадимовна
доктор технических наук,
профессор кафедры разработки
и эксплуатации нефтяных
и газовых месторождений
и подземной гидромеханики,
Ухтинский государственный
технический университет
olgasavenok@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются характеристика и изученность основных свойств всех продуктивных пластов Пальяновской площади Красноленинского месторождения. Описана характеристика литолого-коллекторских свойств пород по каждому пласту, дана физико-гидродинамическая характеристика продуктивных пластов. Проводится сравнение показателей пористости и проницаемости. Итоговой частью статьи является вывод, основываясь на который выбирается объект для проектной части.

Ключевые слова: характеристика и изученность основных свойств продуктивных пластов месторождения; характеристика литолого-коллекторских свойств пород по каждому пласту; физико-гидродинамическая характеристика продуктивных пластов; гистограмма по пористости пластов; гистограмма по проницаемости пластов.

Batyrov Muhamed Izmudinovich
Drilling fluid engineer,
Company
«Halliburton International GMBH»

Savenok Olga Vadimovna
Doctor of technical sciences,
Professor of the department
of development and operation
of oil and gas fields
and underground hydromechanics,
Ukhta state technical university

Annotation. The article discusses the characteristics and knowledge of the main properties of all productive layers of the Palyanovskaya area of the Krasno-leninskoye field. The characteristics of the lithological and reservoir properties of rocks for each layer are described, the physical and hydrodynamic characteristics of the productive layers are given. Comparison of porosity and permeability parameters is carried out. The final part of the article is the conclusion, based on which the object is selected for the design part.

Keywords: characteristics and knowledge of the main properties of productive formations of the field; characteristics of lithological and reservoir properties of rocks for each layer; physical and hydrodynamic characteristics of productive formations; reservoir porosity histogram; reservoir permeability histogram.

Х характеристика литолого-коллекторских свойств пород по каждому пласту

Пласт ВК₁

Продуктивный пласт ВК₁ сложен песчаниками, алевролитами, алевритистыми аргиллитами, неравномерно чередующимися между собой. Песчаники серые, буровато-серые, алевритистые – содержание алевролитовой фракции достигает 25–35 %, мелко-, реже разномерные, псаммо-алевритовой структуры, слоистые.

Коллекторские свойства пласта ВК₁ Пальяновской площади изучены в разрезе 9 скважин. Суммарная эффективная толщина изученных проницаемых прослоев пласта составляет 34,0 м. На один метр эффективной толщины приходится 2,9 определений открытой пористости (99 определений), 1,6 определений проницаемости (55 определений) и 1,5 определений водоудерживающей способности (53 определения). В продуктивной части пласта ВК₁ в пределах Пальяновской площади пористость изменяется от

19,6 до 29,9 % при среднем значении 24,6 %; проницаемость изменяется 0,4 до $888,7 \cdot 10^{-3}$ мкм² при среднем значении $29,7 \cdot 10^{-3}$ мкм²; остаточная водонасыщенность изменяется от 19,2 до 70,2 % при среднем значении, равном 41,3 %. Гистограммы по пористости и проницаемости пластов ВК₁ и ВК₂ представлены на рисунках 1 и 2.

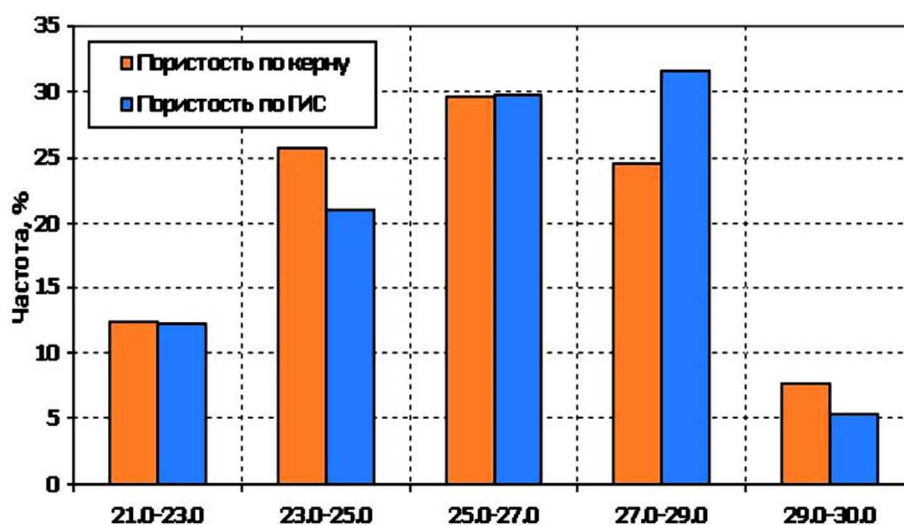


Рисунок 1 – Гистограмма по пористости пластов ВК₁ и ВК₂

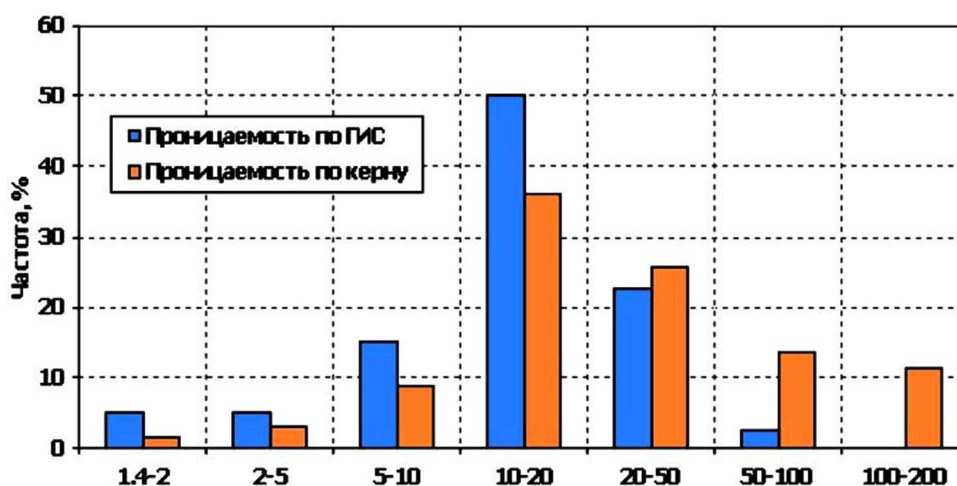


Рисунок 2 – Гистограмма по проницаемости пластов ВК₁ и ВК₂

Пласт ВК₂

Продуктивный пласт ВК₂ отделяется от пласта ВК₁ тонкими прослоями аргиллитов и алевролитов. По минеральному составу продуктивные отложения пластов ВК₁ и ВК₂ практически не отличаются. Для изучения фильтрационно-емкостных свойств проницаемых прослоев пласта ВК₂ на Пальяновской площади использовано 30 определений пористости и 12 определений проницаемости. Среднее значение пористости в целом по пласту составляет 25,2 %, а проницаемости $11,52 \cdot 10^{-3}$ мкм². По продуктивной части пласта коэффициент пористости изменяется незначительно, среднее значение пористости составляет 25,4 %, проницаемости $7,6 \cdot 10^{-3}$ мкм², остаточной водонасыщенности 44,2 %.

Пласт ЮК₀–ЮК₀¹

Пласт ЮК₀–ЮК₀¹ относится к отложениям тутлеймской свиты и распространён повсеместно на Красноленинском своде.

Пласт представлен аргиллитами тёмно-серыми и чёрными с буроватым оттенком, битуминозными, нередко известковистыми и кремнистыми. С точки зрения физи-

ко-литологических свойств отложения тутлеймской свиты изучены слабо. Коллекторы специфичны по строению и свойствам, поэтому необходимо детальное изучение данного объекта. Керновые определения по пласту ЮК₀–ЮК₀¹ проводились по определению проницаемости. Исследования по пористости провести не удалось.

Пласт ЮК₁

Породы абалакской свиты представляют из себя переходную толщу от прибрежно-морских и континентальных отложений тюменской свиты к морским, сильно битуминозным отложениям баженовской свиты.

В литологическом отношении абалакская свита представлена преимущественно глинистыми отложениями, в различной степени кремнистыми, карбонатными и алевритистыми. При этом установлены следующие закономерности. При переходе от кровли абалакской свиты к её подошве уменьшается степень сортировки и ориентировки глинистых минералов, снижается доля биогенных и аутигенных компонентов (кремнезёма и битумов) и возрастает относительное содержание терригенных составляющих (аргиллитов, алевролитов и песчаников). Отложения абалакской свиты исследовались на определение проницаемости по кернам, пористость не определялась.

Пласты ЮК₂₋₃, ЮК₄, ЮК₆

Продуктивные пласты ЮК₂₋₃, ЮК₄, ЮК₆ тюменской свиты близки по строению, условиям формирования и фильтрационно-емкостным свойствам, сложены песчано-алевритовыми отложениями и аргиллитами. Коллекторами пластов чаще всего служат песчаники мелкозернистые, довольно крепкие, с примесью среднезернистой (5–15 %) и алевролитовой (до 25 %) фракций. Размеры обломочной части – в песчаниках преобладают 0,12–0,30 мм, в алевролитах 0,05–0,10 мм.

Породы по продуктивной части пласта ЮК₂₋₃ охарактеризованы: 40 определениями по пористости (K_p), 17 определениями по проницаемости ($K_{пр}$) и 4 определениями по остаточной водонасыщенности ($K_{ов}$). Среднее значение K_p по нефтенасыщенной части пласта составляет по керну 14,0 %, $K_{пр}$ $0,57 \cdot 10^{-3}$ мкм², $K_{ов}$ – 57,8 %. Гистограмма сопоставления пористости по керну и ГИС по пласту ЮК₂₋₃ представлена на рисунке 3.

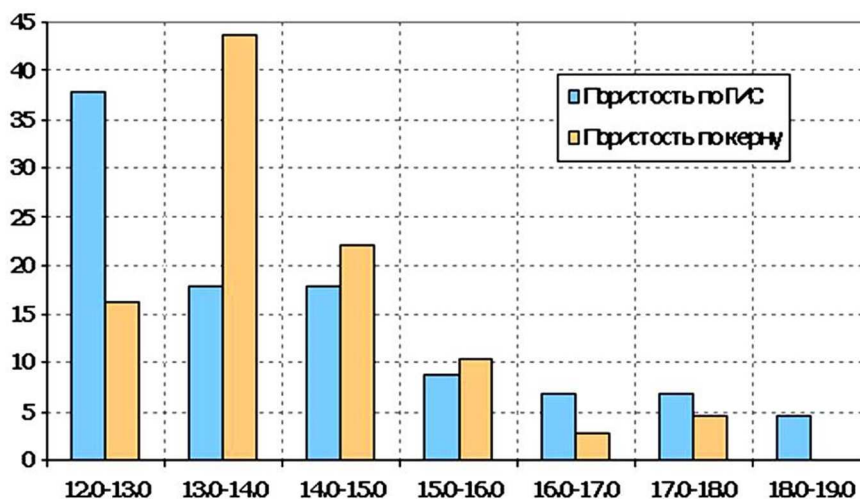


Рисунок 3 – Гистограмма по пористости пласта ЮК₂₋₃

В продуктивной части пласта ЮК₄ пористость изменяется от 11,9 до 16,6 % (47 определений), проницаемость от $0,1 \cdot 10^{-3}$ мкм² до $5,2 \cdot 10^{-3}$ мкм² (22 определения), остаточная водонасыщенность составляет 47,7 % (2 определения).

Среднее значение K_p по нефтенасыщенной части пласта ЮК₄ составляет по керну 14,1 %, $K_{пр}$ – $1,34 \cdot 10^{-3}$ мкм², остаточная водонасыщенность 47,7 %.

Базальный горизонт

Базальный горизонт – пласт, залегающий в подошве тюменской свиты. В районе Краснотенинского свода в составе этого слоя выделяется два типа осадков, несколько

различных по условиям формирования – базальные отложения, известные под названием шеркалинского типа коллекторов, и так называемые коллекторы вогулкинского типа.

На территории восточной части Красноленинского свода базальный горизонт представлен на большей части площади породами шеркалинского типа, а в районе скважин №№ 22Р и 23Р – породами вогулкинского типа.

Породы шеркалинского типа распространяются в виде узких полос преимущественно широтного простирания и выполняют палеорусловые врезы. На данном участке работ породы-коллекторы шеркалинского типа физическими свойствами не охарактеризованы. Описание их даётся по аналогии с изученными коллекторами Каменной площади. Породы-коллекторы представлены разнозернистыми песчаниками и гравелитами.

Базальный горизонт вогулкинского типа распространён в южной части изучаемой площади, локализуется вблизи выступов фундамента, выклинивается к сводовым частям и замещается на склонах поднятий. По описанию пород-коллекторов вогулкинского типа Каменной площади отложения представлены серыми от мелко- до гравелистистых песчаниками с редкими прослойками гравелитов.

Керн в продуктивной части пласта представлен всего в одной скважине № 32Р, пористость изменяется от 13,5 до 14,5 % (4 определения), среднее значение K_p составило 14,0 %; проницаемость изменяется от 0,03 до $0,21 \cdot 10^{-3}$ мкм² (4 определения), среднее значение $K_{пр}$ составляет $0,12 \cdot 10^{-3}$ мкм².

На основе лабораторных анализов керна, исследований ГИС и ГДИС получены данные о коллекторских свойствах продуктивных пластов Пальяновской площади Красноленинского месторождения. Данные приводятся отдельно по каждому пласту в таблицах 1–8.

Пласты ВК₁ и ВК₂ северо-западной части Пальяновской площади Красноленинского месторождения объединяют в один нефтеносный комплекс – объект ВК.

Продуктивные пласты ЮК₀–ЮК₀¹, ЮК₁, ЮК_{2–3}, ЮК₄ и ЮК₆ объединяют в объект ЮК.

Физико-гидродинамическая характеристика продуктивных пластов

Физико-литологические свойства пород разреза Пальяновской площади изучались по керну в ЦЛ концерна «Тюменьгеология», в лабораториях ХМНГГ и ЗапСибНИГНИ.

Проведенные лабораторные исследования позволили осуществить привязку кернового материала к данным, полученным по результатам интерпретации ГИС. Сопоставление физических свойств коллекторов полученных лабораторными методами, по скважинам, где отбор керна проводился, и по ГИС показало хорошую коррелируемость результатов. Таким образом, при обосновании средних значений параметров по пластам, где отбор керна проводился в незначительных объемах, предпочтение отдавалось параметрам, полученным по ГИС.

Средние значения и изменчивость открытой пористости по керну и по ГИС по продуктивным пластам представлены в таблице 9.

Средние значения и изменчивость проницаемости по керну и по ГИС по продуктивным пластам представлены в таблице 10.

Вывод

Если сравнивать данные, приведённые в таблицах 1–8, то можно сделать следующий вывод: продуктивные пласты объекта ВК изучены более полно, чем продуктивные пласты объекта ЮК. Из нефтеносных пластов юрского комплекса самая большая изученность у пласта ЮК_{2–3} (как по керновому материалу, так и по геофизическим данным).

Следовательно, объект ВК в доразведке не нуждается, чего нельзя сказать о пластах объекта ЮК.

Таблица 1 – Характеристика коллекторских свойств пласта ВК₁

Метод определения	Наименование	Пористость, %	Проницаемость, мД
Лабораторные исследования керна	Количество скважин, шт.	8	7
	Количество определений, шт.	99	55
	Среднее значение, доли ед.	24,9	29,7
	Кoeffициент вариации, доли ед.	0,3	1,1
	Интервал изменения	min 19,6 max 29,9	0,4 888,7
	Количество скважин, шт.	102	102
Геофизические исследования скважин	Количество определений, шт.	365	366
	Среднее значение, доли ед.	26,5	51,3
	Кoeffициент вариации, доли ед.	0,03	1,03
	Интервал изменения	min 23,90 max 29,5	6,5 204,0
	Количество скважин, шт.		10
	Количество определений, шт.		11
Гидродинамические исследования скважин	Среднее значение, доли ед.		38,1
	Кoeffициент вариации, доли ед.		0,4
	Интервал изменения	min max	13,3 70,8
	Принято для проектирования	0,26	39,6

Таблица 2 – Характеристика коллекторских свойств пласта ВК₂

Метод определения	Наименование	Пористость, %	Проницаемость, мД	
Лабораторные исследования керна	Количество скважин, шт.	4	3	
	Количество определений, шт.	30	12	
	Среднее значение, Доли ед.	25,2	11,5	
	Коэффициент вариации, Доли ед.	0,3	1,13	
	Интервал изменения	min	20,2	0,94
		max	28,7	26,7
	Количество скважин, шт.	98	98	
Геофизические исследования скважин	Количество определений, шт.	121	121	
	Среднее значение, Доли ед.	26,5	53,3	
	Коэффициент вариации, Доли ед.	0,06	1,03	
	Интервал изменения	min	21,80	1,8
		max	29,5	204
	Количество скважин, шт.			
	Количество определений, шт.			
Гидродинамические исследования скважин	Среднее значение, Доли ед.			
	Коэффициент вариации, Доли ед.			
	Интервал изменения	min		
		max		
	Принято для проектирования		27,0	42,2

Таблица 3 – Характеристика коллекторских свойств пласта ЮК₀-ЮК₁

Метод определения	Наименование	Пористость, %	Проницаемость, мД	
Лабораторные исследования керн	Количество скважин, шт.		3	
	Количество определений, шт.		17	
	Среднее значение, доли ед.		0,57	
	Коэффициент вариации, доли ед.		1,13	
	Интервал изменения	min		0,1
		max		100,7
Геофизические исследования скважин	Количество скважин, шт.		15	
	Количество определений, шт.		15	
	Среднее значение, доли ед.		1,04	
	Коэффициент вариации, доли ед.		- 2,4	
	Интервал изменения	min		0,2
		max		97,4
Гидродинамические исследования скважин	Количество скважин, шт.			
	Количество определений, шт.			
	Среднее значение, доли ед.			
	Коэффициент вариации, доли ед.			
	Интервал изменения	min		
		max		
Принято для проектирования		13,0		

Таблица 4 – Характеристика коллекторских свойств пласта ЮК₁

Метод определения	Наименование	Пористость, %	Проницаемость, мД
Лабораторные исследования керна	Количество скважин, шт.		2
	Количество определений, шт.		20
	Среднее значение, Доли ед.		1,2
	Коэффициент вариации, Доли ед.		1,4
	Интервал изменения	min	0,2
	max	89,7	
Геофизические исследования скважин	Количество скважин, шт.		15
	Количество определений, шт.		15
	Среднее значение, Доли ед.		1,86
	Коэффициент вариации, Доли ед.		-1,87
	Интервал изменения	min	0,1
	max	102,4	
Гидродинамические исследования скважин	Количество скважин, шт.		
	Количество определений, шт.		
	Среднее значение, Доли ед.		
	Коэффициент вариации, Доли ед.		
	Интервал изменения	min	
	max		
Принято для проектирования		13,0	

Таблица 6 – Характеристика коллекторских свойств пласта ЮК₄

Метод определения	Наименование	Пористость, %	Проницаемость, мД
Лабораторные исследования керна	Количество скважин, шт.	2	2
	Количество определений, шт.	47	22
	Среднее значение.	14,1	1,34
	Коэффициент вариации, Доли ед.	0,3	0,9
	Интервал изменения	min max	0,1 5,2
	Количество скважин, шт.	10	10
Геофизические исследования скважин	Количество определений, шт.	50	50
	Среднее значение, Доли ед.	14,6	1,6
	Коэффициент вариации, Доли ед.	0,05	0,11
	Интервал изменения	min max	0,4 7,9
	Количество скважин, шт.		5*
	Количество определений, шт.		5*
Гидродинамические исследования скважин	Среднее значение, Доли ед.		15,58*
	Коэффициент вариации, Доли ед.		1,3*
	Интервал изменения	min max	0,15* 56,93*
	Принято для проектирования		15,0

* Гидродинамические исследования были проведены по объединённому объекту ЮК₂₋₃ – базальный горизонт.

Таблица 7 – Характеристика коллекторских свойств пласта ЮК₆

Метод определения	Наименование	Пористость, %	Проницаемость, мД
Лабораторные исследования керна	Количество скважин, шт.		
	Количество определений, шт.		
	Среднее значение, доли ед.		
	Коэффициент вариации, Доли ед.		
	Интервал изменения		
		min max	
Геофизические исследования скважин	Количество скважин, шт.	3	3
	Количество определений, шт.	5	5
	Среднее значение, доли ед.	14,2	1,0
	Коэффициент вариации, Доли ед.	0,08	0,04
	Интервал изменения		
		min max	12,9 14,9
Гидродинамические исследования скважин	Количество скважин, шт.		5*
	Количество определений, шт.		5*
	Среднее значение, Доли ед.		15,58*
	Коэффициент вариации, Доли ед.		1,3*
	Интервал изменения		
		min max	
Принято для проектирования		14,0	1,0

* Гидродинамические исследования были проведены по объединённому объекту ЮК_{2,3} – базальный горизонт.

Таблица 8 – Характеристика коллекторских свойств пласта базального горизонта

Метод определения	Наименование	Пористость, %	Проницаемость, мД
Лабораторные исследования керна	Количество скважин, шт.	1	1
	Количество определений, шт.	4	2
	Среднее значение, Доли ед.	14	1,34
	Коэффициент вариации, Доли ед.	0,2	1,6
	min	13,5	0,1
	max	14,5	5,2
Геофизические исследования скважин	Количество скважин, шт.	12	12
	Количество определений, шт.	37	34
	Среднее значение, Доли ед.	15,2	2,9
	Коэффициент вариации, Доли ед.	0,01	0,08
	min	12,9	0,36
	max	17,5	8,48
Гидродинамические исследования скважин	Количество скважин, шт.		5*
	Количество определений, шт.		5*
	Среднее значение, Доли ед.		15,58*
	Коэффициент вариации, Доли ед.		1,3*
	min		0,15*
	max		56,93*
Принято для проектирования		15,0	2,0

* Гидродинамические исследования были проведены по объединённому объекту ЮК₂₋₃ – базальный горизонт.

Таблица 9 – Сравнение результатов определения открытой пористости по керну и ГИС по продуктивным пластам ВК, ЮК и базальному пласту

Пласт	Эффективная нефтенасыщенная толщина пласта, пройденная с отбором керна	По керну			По ГИС	
		количество скважин	количество анализов	средневзвешенное значение $K_{гр}$, %	интерпретация нефтенасыщенной толщины, м	средневзвешенное значение $K_{гр}$, %
ВК ₁	34	9	99	24,6	472,9	25,2
ВК ₂	1,8	1	4	25,4	81,6	25,8
ЮК ₀ –ЮК ₀ ¹	–	–	–	–	–	–
ЮК ₁	–	–	–	–	–	–
ЮК ₂₋₃	11,2	4	40	14	111,7	14,0
ЮК ₄	11,6	2	47	14,1	57,6	14,8
ЮК ₆	–	–	–	–	3,6	13,8
Базальный	0,6	1	4	14	54	15,5

Таблица 10 – Сравнение результатов определения проницаемости по керну и ГИС по продуктивным пластам ВК, ЮК и базальному пласту

Пласт	Эффективная нефтенасыщенная толщина пласта, пройденная с отбором керна	По керну			По ГИС	
		количество скважин	количество анализов	средневзвешенное значение $K_{гр}$, мД	интерпретация нефтенасыщенной толщины, м	средневзвешенное значение $K_{гр}$, мД
ВК ₁	34	9	99	41,3	472,9	37,7
ВК ₂	1,8	1	4	44,2	81,6	45,5
ЮК ₀ –ЮК ₀ ¹	11,2	3	17	0,57	111,7	1,04
ЮК ₁	11,6	2	20	1,2	57,6	1,86
ЮК ₂₋₃	–	–	–	–	3,6	2,98
ЮК ₄	0,6	1	2	0,12	54,0	2,4
ЮК ₆	34	9	99	41,3	472,9	37,7
Базальный	1,8	1	4	44,2	81,6	45,5

Литература

1. Бриллиант Л.С. [и др.]. Технологическая схема разработки северо-западной части Пальяновской площади Красноленинского месторождения : договор № 273 от 26.06.2006. – Тюмень : ЗАО «ТИНГ», 2006. – 469 с.
2. Булатов А.И. [и др.]. Экология при строительстве нефтяных и газовых скважин : учебное пособие для студентов вузов. – Краснодар : ООО «Просвещение-Юг», 2011. – 603 с.
3. Булатов А.И., Савенок О.В. Капитальный подземный ремонт нефтяных и газовых скважин в 4 томах. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2012–2015. – Т. 1–4.
4. Булатов А.И., Савенок О.В., Яремийчук Р.С. Научные основы и практика освоения нефтяных и газовых скважин. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2016. – 576 с.
5. Изотов А.А. [и др.]. Дополнение к Технологической схеме разработки северо-западной части Пальяновской площади Красноленинского месторождения. – Тюмень : ООО «Газпром-нефть-Хантос», ЗАО «ТИНГ», 2009. – 44 с.
6. Климов В.В., Савенок О.В., Лешкович Н.М. Основы геофизических исследований при строительстве и эксплуатации скважин на нефтегазовых месторождениях. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2016. – 274 с.
7. Ладенко А.А., Савенок О.В. Теоретические основы разработки нефтяных и газовых месторождений. – М. : Инфра-Инженерия, 2020. – 244 с.
8. Новгородов В.В. Анализ разработки северо-западной части Пальяновской площади Красноленинского месторождения. – Тюмень, 2006. – 23 с.
9. Попов В.В. [и др.]. Геофизические исследования и работы в скважинах : учебное пособие. – Новочеркасск : Лик, 2017. – 326 с.
10. Попов В.В. [и др.]. Геоинформатика нефтегазовых скважин. – Новочеркасск : Издательство «Лик», 2018. – 292 с.
11. Савенок О.В., Арутюнян А.С., Шальская С.В. Интерпретация результатов гидродинамических исследований : учебное пособие. – Краснодар : Изд. ФГБОУ ВО «КубГТУ», 2017. – 203 с.
12. Савенок О.В., Ладенко А.А. Разработка нефтяных и газовых месторождений. – Краснодар : Изд. ФГБОУ ВО «КубГТУ», 2019. – 275 с.
13. Шпильман В.И. [и др.]. Атлас геология и нефтегазоносность Ханты-Мансийского автономного округа. – Ханты-Мансийск, 2004. – 35 с.
14. Анализ разработки северо-западной части Пальяновской площади Красноленинского месторождения. – URL : http://knowledge.allbest.ru/geology/3c0b65635b3bc69a4c53a88421216c27_0.html
15. Батыров М.И., Савенок О.В. Анализ причин кольматации призабойной зоны скважины при первичном вскрытии // Вестник студенческой науки кафедры информационных систем и программирования. – 2018. – № 02. – URL : <http://vs.n.esrae.ru/pdf/2018/02/23.PDF>
16. Батыров М.И., Шиян С.И. Поинтервальная оценка качества цементирования обсадных колонн в скважинах и боковых стволах скважин в пределах Каменной площади Красноленинского нефтяного месторождения // Булатовские чтения. – 2020. – Т. 1. – С. 60–72.
17. Батыров М.И., Савенок О.В., Анискин В.В. Геологические основы для проведения анализа разработки северо-западной части Пальяновской площади Красноленинского месторождения // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2020. – № 2. – С. 73–93.
18. Березовский Д.А., Лаврентьев А.В., Савенок О.В. Предпосылки и задачи моделирования горных пород с точки зрения установления условий наступления факторов осложнения добычи // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2014. – № 2. – С. 27–33.
19. Березовский Д.А. [и др.]. Разработка физико-химических моделей и методов прогнозирования состояния пород-коллекторов // Нефтяное хозяйство. – 2014. – № 9. – С. 84–86.
20. Березовский Д.А., Кусов Г.В., Савенок О.В., Джозефс Эджемен Рэйчел. Технологии и принципы разработки многопластовых месторождений // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2017. – № 1. – С. 33–50.
21. Березовский Д.А., Савенок О.В., Кусов Г.В. Закономерности и изменения свойств нефти и газа в залежах и месторождениях // Булатовские чтения. – 2019. – Т. 1. – С. 114–119.
22. Лаврентьев А.В., Савенок О.В., Березовский Д.А. Экспериментальные исследования механизмов гидродинамической устойчивости песчаника // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Отдельная статья (специальный выпуск). – М. : Издательство «Горная книга», 2014. – № 09. – 28 с.
23. Савенок О.В. Теоретические основы разработки нефтяных и газовых месторождений. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2013620242. Заявка № 2012621485. Дата поступления 24 декабря 2012 г. Зарегистрировано в Реестре баз данных 07 февраля 2013 г.

References

1. Diamond L.S. [et al.]. Technological scheme for the development of the north-western part of Palya-Novskaya area of the Krasnoleninskoye deposit: contract № 273 dated 26.06.2006. – Tyumen : ZAO «TING», 2006. – 469 c.
2. Bulatov A.I. [et al.]. Ecology in the construction of oil and gas wells : a textbook for university students. – Krasnodar : Enlightenment-South LLC, 2011. – 603 p.
3. Bulatov A.I., Savenok O.V. Subsurface Overhaul of Oil and Gas Wells in 4 volumes. – Krasnodar : Publishing House – South, 2012–2015. – Vol. 1–4.
4. Bulatov A.I., Savenok O.V., Yaremiyчук R.S. Scientific bases and practice of oil and gas wells development. – Krasnodar : Publishing House – South, 2016. – 576 p.
5. Izotov A.A. [et al.]. Addendum to the Technological Scheme for Development of the North-Western part of Palyanovskaya area of the Krasnoleninskoye field. – Tyumen : Gazpromneft-Khantos LLC, ZAO TING, 2009. – 44 p.
6. Klimov V.V., Savenok O.V., Leshkovich N.M. Basics of geophysical research in construction and operation of wells at oil and gas fields. – Krasnodar : Publishing House – South, 2016. – 274 p.
7. Ladenko A.A., Savenok O.V. Theoretical Foundations of Oil and Gas Births Development. – M. : Infra-Engineering, 2020. – 244 c.
8. Novgorodov V.V. Analysis of development of the north-western part of Palyanovskaya area of the Kraso-Noleninskoye deposit. – Tyumen, 2006. – 23 p.
9. Popov V.V. [et al.]. Geophysical research and work in wells : a textbook. – Novochoerkassk : Lick, 2017. – 326 p.
10. Popov V.V. [et al.]. Geoinformatics of oil and gas wells. – Novochoerkassk : «Lik» Publishing House, 2018. – 292 p.
11. Savenok O.V., Harutyunyan A.S., Shalskaya S.V. Interpretation of hydrodynamic research results : a training manual. – Krasnodar : FGBOU VO «KubGTU» Publishing House, 2017. – 203 p.
12. Savenok O.V., Ladenko A.A. Development of oil and gas fields. – Krasnodar : FSBOU VO «KubGTU» Publishing House, 2019. – 275 p.
13. Shpilman V.I. [et al.]. Atlas of geology and oil and gas bearing capacity of Khanty-Mansi Autonomous District. – Khanty-Mansiysk, 2004. – 35 p.
14. Analysis of development of the northwestern part of the Palyanovskaya area of the Krasnoleninskoye deposit. – URL : http://knowledge.allbest.ru/geology/3c0b65635b3bc69a4c53a88421216c27_0.html.
15. Batyrov M.I., Savenok O.V. Analysis of the reasons of the wellbore zone colmatation at primary opening // Bulletin of student science of the information systems and programming department. – 2018. – № 02. – URL : <http://vs.n.esrae.ru/pdf/2018/02/23.PDF>
16. Batyrov M.I., Shiyan S.I. Pointervalnaya evaluation of cementing quality of casing coils in wells and sidetracks within the Stone Area of Krasnoleninskoye oil field // Bulatovskie readings. – 2020. – Vol. 1. – P. 60–72.
17. Batyrov M.I., Savenok O.V., Aniskin V.V.. Geological Basis for Analysis of Development of North-Western Part of Palyanovskaya Square of Krasnoleninskoye Deposit // Science. Technique. Technologies (Polytechnical bulletin). – 2020. – № 2. – P. 73–93.
18. Berezovsky D.A., Lavrent'ev A.V., Savenok O.V. Prerequisites and tasks of rock modeling from the point of view of establishment of conditions of occurrence of the factors of prebeach complications // Science. Technique. Technologies (Polytechnical bulletin). – 2014. – № 2. – P. 27–33.
19. Berezovsky D.A. [et al.]. Development of physico-chemical models and methods of forecasting the state of the collector rocks // Petroleum industry. – 2014. – № 9. – P. 84–86.
20. Berezovsky D.A., Kusov G.V., Savenok O.V., Josephs Edgemen Rachel. Technologies and print-cypes of development of multilayer fields // Science. Technique. Technologies (Polytechnical bulletin). – 2017. – № 1. – P. 33–50.
21. Berezovsky D.A., Savenok O.V., Kusov G.V. Laws and changes of oil and gas properties in deposits and fields // Bulatovskie readings. – 2019. – Vol. 1. – P. 114–119.
22. Lavrent'ev A.V., Savenok O.V., Berezovsky D.A. Experimental studies of the sandstone hydrodynamic stability mechanisms // Gornyi Informational-Analytical Bulletin // Proc. of Intern. Separate article (special issue). – M. : Gornaya Kniga Publishing House, 2014. – № 09. – 28 p.
23. Savenok O.V. Theoretical basics of oil and gas field development. Certificate of State Registration of a Database № 2013620242. Application № 2012621485. Date of entry December 24, 2012. Registered in the Register of Databases on February 07, 2013.