

АНАЛИЗ КОНТРОЛЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДОРАЗРАБОТКИ ЗАЛЕЖИ НЕФТИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ХАНКАЛЬСКОЕ

ANALYSIS OF INDICATORS CONTROL AND REGULATION OF KHANKALSKOE OIL FIELD RESERVOIRS DEVELOPMENT PROCESS

М. М. Бакраев

Mubarik M. Bakraev

Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова, г. Грозный, Российская Федерация

Grozny State Oil Technical University Named after Academician M.D. Millionshchikov, Grozny, Russian Federation

А. И. Дзагиев

Adam I. Dzagiev

Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова, г. Грозный, Российская Федерация

Grozny State Oil Technical University Named after Academician M.D. Millionshchikov, Grozny, Russian Federation

И. А. Чапанов

Israpil A. Chapanov

Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова, г. Грозный, Российская Федерация

Grozny State Oil Technical University Named after Academician M.D. Millionshchikov, Grozny, Russian Federation

Ф. З. Булюкова

Flura Z. Bulyukova

Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа, Российская Федерация

Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, Russian Federation

Е. Б. Думлер

Elena B. Dumler

Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа, Российская Федерация

Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, Russian Federation

Восстановление и обустройство нефтяного промысла, изучение современного состояния залежи, проведение исследований скважин, проектирование технологии и техники процесса воздействия на пласт является актуальной задачей, решение которой позволит осуществить рациональные способы разработки и эксплуатации месторождений, обосновать предлагаемые способы подъема продукции пласта и установить экономичные режимы работы выбранного оборудования при условии достижения наиболее высоких показателей коэффициента нефтеотдачи.

Применительно к Ханкальскому месторождению выделены основные оптимальные направления исследовательских работ, связанные с контролем и регулированием процесса разработки. Изучение коллекторских и фильтрационных свойств пластов месторождения принято осуществлять путем гидродинамических исследований скважин, методами установившихся отборов и неустановившихся процессов восстановления забойного давления в скважинах.

Основной задачей всех видов исследований является получение полной информации по всем параметрам работы пласта, скважин и их технического состояния для успешного ведения разработки с достижением полной выработки извлекаемых запасов нефти.

Получены графические зависимости, позволяющие изучать и анализировать изменения отдельных показателей в процессе разработки залежи и их взаимные соотношения, благодаря которым можно

Ключевые слова

нефтяное месторождение; пласт; разработка залежи нефти; добыча нефти

правильно оценить состояние разработки и наметить правильные пути регулирования происходящих процессов.

В статье приведена программа исследований по эксплуатационным и нагнетательным скважинам Ханкальского месторождения. Проведенный анализ контроля показателей позволил выявить ряд причин, которые повлияли на невыполнение проектных показателей по добыче нефти.

Restoration and construction of oilfield facilities, study of the current state of the reservoir, well research, design of technology and techniques for the process of stimulating the reservoir is an urgent task. Its solution will allow to implement rational methods of development and operation of fields, substantiate the proposed methods for lifting reservoir production and establish economic modes of operation of the selected equipment provided that the highest oil recovery rates are achieved.

With regard to the Khankalskoye field, the main optimal areas of research work related to the control and regulation of the development process are highlighted. It is customary to study the reservoir and filtration properties of the field formations by means of hydrodynamic studies of wells, methods of steady-state production and unsteady processes of restoring bottomhole pressure in wells.

The main task of all types of research is to obtain complete information on all parameters of the reservoir, wells and their technical condition for successful development with the achievement of full depletion of recoverable oil reserves.

Graphical dependencies have been obtained that allow to study and analyze changes in individual indicators in the process of reservoir development and their mutual relationships, thanks to which it is possible to correctly assess the state of development and outline the correct ways of regulating the ongoing processes.

The article presents a research program for production and injection wells of the Khankalskoye field. The analysis of the control indicators made it possible to identify a number of reasons that influenced the failure to meet the design targets for oil production.

Проведение исследований пластовых залежей и добывающих скважин нацелено на получение информации об объектах разработки, о реальных условиях и интенсивности притока жидкости в скважину, о возможных изменениях, которые происходят в разрабатываемых пластах [1].

Эта информация чрезвычайно необходима, поскольку дает возможность организовать верные, экономически оправданные процессы добычи продукции пласта, осуществить рациональные способы разработки и эксплуатации месторождений, обосновать предлагаемые способы подъема продукции пласта, подбор нефтедобывающего оборудования, установить наиболее экономичные режимы работы выбранного оборудования при условии достижения наиболее высоких показателей нефтеотдачи.

В зависимости от стадии разработки месторождения можно выделить следующие периоды регулирования процесса: на стадии проектирования (составление комплексной технологической схемы, проекта разработки); в процессе разбуривания месторождения, выхода его на проектную мощность; на стадии

Key words

oil field; reservoir;
oil reservoir development;
oil production

начального периода промышленной разработки после выхода месторождения на проектную мощность; на стадии начального обводнения месторождения; на стадии обводнения всех скважин месторождения в последнем завершающем периоде его разработки.

Контроль разработки месторождения должен осуществляться на основе достоверной информации о пласте и насыщающих его жидкостей, динамике изменения пластового и забойного давления, начальном и текущем положении водонефтяного контакта (ВНК), техническом состоянии используемого фонда скважин и т.д. [2].

Гидродинамические исследования нефтяных и газовых скважин и получение необходимой информации требуют систематического проведения целого комплекса промысловых и лабораторных исследований. Применительно к Ханкальскому месторождению могут быть выделены основные оптимальные направления исследовательских работ, связанные с контролем и регулированием процесса разработки [3]:

1. Дополнительное изучение геологического строения залежи нефти верхнемеловых

отложений с уточнением начального положения ВНК и начальных запасов нефти. По результатам исследований устанавливаются следующие параметры и характеристики:

— текущее положение ВНК с определением его начального положения, границ залежи;

— коллекторские и фильтрационные характеристики водо- и нефтенасыщенных пластов по данным исследования кернового материала и гидродинамических исследований скважин при установившихся и неустановившихся режимах дренирования;

— физико-химические характеристики добываемых флюидов (нефти и пластовой воды);

— начальные и остаточные запасы нефти и растворенного газа промышленных категорий;

2. Изучение коллекторских и фильтрационных свойств продуктивных нефтенасыщенных отложений и пластов водонапорного бассейна с уточнением структурной характеристики нефте- и водонасыщенных пород.

Изучение коллекторских и фильтрационных свойств пластов должно осуществляться путем гидродинамических исследований нефтяных добывающих скважин методами установившихся отборов и неустановившихся процессов восстановления забойного давления в скважинах.

При исследовании методом установившихся отборов можно определить приближенную проницаемость в зоне скважины, не искаженную при ее бурении и эксплуатации. Для этого необходимо принять во внимание дополнительные сопротивления, возникающие при фильтрации в призабойной зоне за

счет несовершенства скважины по степени и характеру вскрытия, а также вызванные изменением свойств пласта в призабойной зоне и нарушением линейного закона фильтрации жидкости.

Сущность исследования скважин методом установившихся отборов заключается в установлении зависимости между дебитом скважин и величиной депрессии на пласт. Скважины последовательно эксплуатируются на нескольких режимах (не менее 3–4), отличающихся величиной дебита и депрессии. При установившихся отборах в результате обработки индикаторных диаграмм можно получить величины коэффициентов продуктивности и проницаемости, характеризующие только близлежащую прискважинную часть пласта.

Для определения параметров нефтяных коллекторов на больших расстояниях от забоя проводится исследование скважин на неустановившихся режимах их работы. При исследовании скважин на неустановившихся режимах их работы скважину останавливают и прослеживают скорость восстановления забойного давления до величины пластового (фонтанные скважины) или скорость подъема уровня жидкости (насосные скважины). По результатам исследования скважин и пластов регулярно строят карты изобар, обводненности, газовых факторов и др. Наряду с другими геологическими картами и материалами все они используются для контроля процессов разработки и эксплуатации месторождения (рисунок 1).

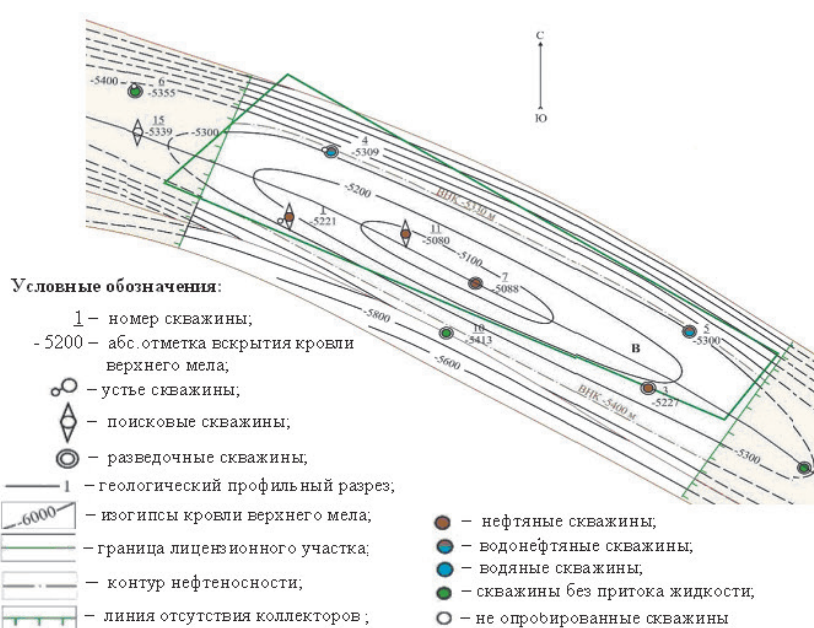


Рисунок 1. Структурная карта по кровле верхнемеловых отложений

Таким образом, этот вид исследований позволяет получить характеристики пласта на большом удалении от скважины. Совместный комплекс работ на установившейся и неустановившейся фильтрации (снятие ИК и КВД) обеспечивает характеристику продуктивного пласта от забоя до достаточных расстояний для качественной оценки проводимых исследований.

Принято считать, что исследования скважин при неустановившемся режиме дают больше информации, чем исследования методом установившихся отборов.

3. Изучение физико-химической характеристики пластовых флюидов (нефти и воды) в пластовых и поверхностных условиях. Изучение физико-химической характеристики пластовых флюидов осуществляется на базе глубинных и поверхностных проб. Исследования проводятся в соответствии с требованиями соответствующих инструкций.

Уточнение динамики пластового давления с приведением величины пластового давления к отметкам начального положения ВНК и плоскости, делящей начальные запасы нефти или этаж нефтеносности пополам. Это направление связано с контролем за изменением пластового, забойного, буферного давлений по скважинам [4].

4. Контроль состояния выработки запасов нефти и газа по эксплуатационному объекту и уравнения индивидуальных показателей по скважинам (дебиты, давления и т.д.) [5].

5. Контроль технического состояния эксплуатационных колонн и в целом всей крепи скважин.

Основной задачей всех видов исследований является получение, по возможности, полной информации по всем параметрам работы пласта, скважин и их технического состояния для успешного ведения разработки с достижением полной выработки извлекаемых запасов нефти [6, 7].

Изменение отдельных показателей в процессе разработки залежи и их взаимных соотношений изучают по графикам разработки, где изменения показателей среднего динамического пластового давления, текущей добычи и обводненности нефти, газового фактора и числа действующих скважин представляют собой графические зависимости от времени. Можно построить также ряд производных графиков, например, график соотношения между отбором жидкости и пластовым

давлением, соотношения между суммарным отбором жидкости и изменением газового фактора и т. п.

Пользуясь графиками разработки, картами изобар и картами обводнения, можно правильно оценивать состояние разработки и намечать правильные пути регулирования процесса эксплуатации отдельных скважин и пласта в целом.

Методы контроля должны носить систематический характер и отражать истинное состояние процесса эксплуатации скважин и пласта. Для этого соответствующие контрольные точки непосредственно на скважинах, коммуникациях и установках должны быть оборудованы и укомплектованы необходимыми контрольно-измерительными приборами и аппаратурой. Виды, объёмы и периодичность исследовательских работ регламентируются обязательными комплексами гидродинамических, промыслово-геофизических и лабораторных исследований. Программа исследований по эксплуатационным скважинам и нагнетательным скважинам Ханкальского месторождения приведена в таблицах 1 и 2. По эксплуатационным скважинам в качестве объекта наблюдения и исследования взяли скважину № 7, по нагнетательным — № 5 [8, 9].

Для установления возможных перетоков, обследования технического состояния эксплуатационных и нагнетательных скважин и проведения изоляционных работ потребуется выполнение термодобитометрических исследований. Для повышения объёма и качества информации необходим также контроль пластового давления и в наблюдательной скважине № 5. До начала нагнетания воды в скважину № 1 необходимо провести обследование её технического состояния и комплекс гидродинамических и термометрических исследований. Это позволит решить вопросы о приёмистости этих скважин и о том, обеспечила эта приёмистость проектные уровни закачки воды.

На стадии проектирования и в начальный период разработки нефтяных месторождений в зависимости от особенностей геологического строения продуктивных пластов, их расположения, соотношения запасов и условий залегания нефти в них могут быть предложены различные методы контроля и регулирования.

Регулирование выработки остаточных запасов должно быть связано прежде всего с

Таблица 1. Программа контроля разработки эксплуатационных скважин верхнемеловой залежи Ханкальского месторождения

№	Вид исследования	Цель исследования	Периодичность исследования каждой скважины
1.	Замер дебита жидкости	Контроль текущей обводненности продукции и продуктивности	один раз в неделю
2.	Отбор поверхностных проб нефти и воды, определение содержания воды	Контроль динамики обводнения скважин	один раз в неделю
3.	Определение газового фактора	Контроль газового фактора, режима разработки	один раз в неделю
4.	Замер устьевого давления (буферное, затрубное)	Контроль режима работы скважин	один раз в неделю
5.	Замер пластового давления	Контроль пластового давления, режима разработки	один раз в полугодие
6.	Исследование методом установившихся отборов (снятие индикаторной зависимости)	Контроль динамики коэффициента продуктивности и пластового давления	один раз в год
7.	Исследование методом неустановившихся отборов (снятие кривой восстановления давления)	Контроль динамики коэффициента продуктивности	один раз в год
8.	Исследование профиля притока	Контроль режима работы пластов	единовременно по спец. плану
9.	Отбор поверхностной нефти и воды на полный анализ	Контроль режима пласта, контроль динамики обводнения	два раза в год
10.	Определение перемещения ВНК	Контроль перемещения ВНК	два раза в год
11.	Термодобитометрические исследования	Для установления состояния скважин и интервала притока	единовременно по спец. плану

Таблица 2. Программа контроля разработки нагнетательных скважин верхнемеловой залежи Ханкальского месторождения

№	Вид исследования	Цель исследования	Периодичность исследования каждой скважины
1.	Определение приёмистости и соответственно устьевого давления	Контроль приемистости и режима работы скважин	один раз в месяц
2.	Замер пластового и забойного давлений	Контроль пластового и забойного давления	один раз в год
3.	Исследование методом восстановления (снятие кривой понижения давления)	Контроль параметров пласта и скважин	один раз в два года
4.	Исследование методом установившихся закачек	Контроль динамики коэффициента приемистости скважин	один раз в начале нагнетания (далее по мере необходимости)

установлением режима эксплуатации скважины № 7, обеспечивающего перераспределение потоков в присводовой части залежи. Это может быть достигнуто периодическим изменением режима эксплуатации — от максимальных отборов жидкости до минимальных [10, 11].

Послойная неоднородность пластов по проницаемости создает неравномерность выработки запасов нефти по разрезу, существенно влияет на характер обводнения продукции скважин и является одной из основных причин неполного охвата пластов заводнением.

Поскольку неоднородность притока жидкостей по длине вскрытого интервала в сква-

жине № 7 неизвестна, то объёмы отбора пластовых жидкостей в период максимальных и минимальных режимов откачки должны быть установлены опытным путем [12, 13].

Максимальные режимы откачки должны охватывать диапазон забойных давлений, выше давления насыщения нефти газом, а годовые составлять в среднем 5–7 % от извлекаемых запасов нефти.

В проекте доразработки залежи за 2019 г. ожидаемая добыча нефти составляла 55 тыс. т, а фактически было добыто 71,1 тыс. т, в связи с этим в проектные и фактические накопленные объёмы добычи нефти заметно различаются при практически одинаковой годовой фактической и проектной добыче.

Выводы

Проведенный анализ контроля показателей позволил выявить ряд причин, которые повлияли на невыполнение проектных показателей по добыче нефти. Ограничение объёмов добычи нефти было связано с прогрессирующим обводнением, это мероприятие привело к уменьшению темпа нарастания обводнённости, однако снижение интенсивности отбора жидкости из скважины № 7 явилось ос-

новной причиной невыполнения проектных показателей по добыче нефти. Второй важной причиной невыполнения проектных показателей является снижение пластового давления из-за отсутствия закачки воды в залежь, что предусматривалось по проекту. Выяснилось, что снижение пластового давления в залежи ухудшает условия фонтанирования в скважине № 7 в условиях притока в нее пластовых вод.

СПИСОК ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Onwunali J.E., Durlofsky L.J. Development and Application of a New Well Pattern Optimization Algorithm for Optimizing Large-Scale Field Development // *Materials of SPE Annual Technical Conference and Exhibition*. Orleans, Louisiana, USA. 2009. SPE-124364-MS. DOI: 10.2118/124364-MS.

2. Lu C., Liu H., Meng Q., Zheng Q. Experimental Study of Reasonable Drawdown Pressure of Horizontal Wells in Oil Reservoir with Bottom Water // *Journal of Energy Resources Technology*. 2014. Vol. 136. Issue 3. P. 034502. DOI: 10.1115/1.4027405.

3. Морозов А.Г., Третьякова А.В., Коцур В.В., Ефремова А.А. Использование гидрохимических показателей для контроля разработки залежей нефти Припятской нефтегазосной области // *Георесурсы, геознергетика, геополитика*. 2015. № 2 (12). С. 13.

4. Арно О.Б., Меркулов А.В., Арабский А.К., Ильин С.П., Кирсанов С.А., Гацолоаев О.С. Система оперативного геолого-технологического контроля и перспективного планирования разработки месторождений // *Экспозиция Нефть Газ*. 2016. № 5 (51). С. 60–63.

5. Крекнин С.Г., Шакуров Р.Р., Терентьев В.Л. Оптимизация контроля разработки Губкинского месторождения средствами гидродинамических исследований скважин // *Нефтяное хозяйство*. 2008. № 6. С. 108–111.

6. Булчаев Н.Д. Разработка и исследование технологий и технических средств для поддержания пластового давления нефтяных месторождений: дис. ... канд. техн. наук. Тюмень: Изд-во ТюмГНГУ, 2013. 107 с.

7. Васильев С.И., Милосердов Е.Е., Булчаев Н.Д. Проблемы эксплуатации нефтяных и газовых скважин // *Горная промышленность*. 2015. № 3 (121). С. 86.

8. Васильев С.И., Милосердов Е.Е., Булчаев Н.Д. Горно-геологические и технико-технологические факторы, обуславливающие фонтаноопасность при строительстве, эксплуатации и ремонте скважин // *Горная промышленность*. 2015. № 3 (121). С. 85.

9. Зейгман Ю.В., Лысенков А.В., Мухаметшин В.В., Султанов Ш.Х., Котенёв Ю.А. К вопросу выбора технологии кислотного воздействия для интенсификации добычи нефти // *Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений*. 2017. № 6. С. 44–50.

10. Nadirov K.S., Sadyrbayeva A.S., Moldabayeva G.Z., Baibotayeva S.E., Zeygman Y.V. Reagent Preparation for Oil Treatment and its Use in the Process of Dehydration //

Journal of Industrial Pollution Control. 2017. Vol. 33. No. 1. P. 1075–1084.

11. Stenkin A.V., Kotenev Yu.A., Sultanov Sh.Kh., Mukhametshin V.Sh. Use of Low-Mineralized Water for Displacing Oil from Clay Productive Field Formations // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2019. Vol. 560. P. 012202. DOI: 10.1088/1757-899X/560/1/012202.

12. Chudinova D.Y., Kotenev Y.A., Sultanov S.K. Methodical Justification of Differentiation of Productive Layer by Methods of the Geological Field and Statistical Analysis // *Geomodel 2017: Materials of 19th Science and Applied Research Conference on Oil and Gas Geological Exploration and Development*. Gelendzhik, Russia. 2017. P. 1–6. DOI: 10.3997/2214-4609.201702190.

13. Chudinova D.Y., Kotenev Y.A., Sultanov S.K. Geological Field and Statistical Reason Improving of Efficiency of Development of Oil Reserves from Heterogeneous Flooded Layers // *Geomodel 2016: Materials of 18th Science and Applied Research Conference on Oil and Gas Geological Exploration and Development*. Gelendzhik, Russia. 2016. P. 564–568.

REFERENCES

1. Onwunali J.E., Durlofsky L.J. Development and Application of a New Well Pattern Optimization Algorithm for Optimizing Large-Scale Field Development. *Materials of SPE Annual Technical Conference and Exhibition*. Orleans, Louisiana, USA, 2009, SPE-124364-MS. DOI: 10.2118/124364-MS.

2. Lu C., Liu H., Meng Q., Zheng Q. Experimental Study of Reasonable Drawdown Pressure of Horizontal Wells in Oil Reservoir with Bottom Water. *Journal of Energy Resources Technology*, 2014, Vol. 136, Issue 3, pp. 034502. DOI: 10.1115/1.4027405.

3. Morozov A.G., Tretyakova A.V., Kotsur V.V., Efremova A.A. Ispol'zovanie gidrokhimicheskikh pokazatelei dlya kontrolya razrabotki zalezhei nefiti Pripyatskoi neftegazonosnoi oblasti [Use of Hydrochemical Parameters for Field Development Control in Pripyat Oil-and-Gas Bearing Region]. *Georesursy, geoznergetika, geopolitika — Georesources, Geoenergetics, Geopolitics*, 2015, No. 2 (12), pp. 13. [in Russian].

4. Arno O.B., Merkulov A.V., Arabskii A.K., Ilin S.P., Kirsanov S.A., Gatsolayev O.S. Sistema operativnogo geologo-tekhnologicheskogo kontrolya i perspektivnogo

planirovaniya razrabotki mestorozhdenii [System for Operational Geological and Technological Control and Potential Planning of Field Development]. *Ekspozitsiya Neft' Gaz — Exposition Oil Gas*, 2016, No. 5 (51), pp. 60–63. [in Russian].

5. Kreknin S.G., Shakurov P.P., Terentev V.L. Optimizatsiya kontrolya razrabotki Gubkinskogo mestorozhdeniya sredstvami gidrodinamicheskikh issledovaniy skvazhin [Optimization of Gubkinskoye Field Development Control by Means of Hydrodynamic Well Testing]. *Neftyanoe khozyaistvo — Oil Industry*, 2008, No. 6, pp. 108–111. [in Russian].

6. Bulchaev N.D. *Razrabotka i issledovanie tekhnologii i tekhnicheskikh sredstv dlya podderzhaniya plastovogo davleniya neftyanykh mestorozhdenii: dis. kand. tekhn. nauk* [Development and Research of Technologies and Technical Means for Maintaining Reservoir Pressure in Oil Fields: Cand. Engin. Sci. Diss.]. Tyumen, TyumGNGU Publ., 2013. 107 p. [in Russian].

7. Vasilev S.I., Miloserdov E.E., Bulchaev N.D. Problemy ekspluatatsii neftyanykh i gazovykh skvazhin [Problems of Exploitation of Oil and Gas Wells]. *Gornaya promyshlennost' — Russian Mining Industry*, 2015, No. 3 (121), pp. 86. [in Russian].

8. Vasilev S.I., Miloserdov E.E., Bulchaev N.D. Gorno-geologicheskie i tekhniko-tekhnologicheskie faktory, obuslavlivayushchie fontanoopasnost' pri stroitel'stve, ekspluatatsii i remonte skvazhin [Geological and Technological Factors Responsible for Blowout Hazards in Well Construction, Operation and Workover]. *Gornaya promyshlennost' — Russian Mining Industry*, 2015, No. 3 (121), pp. 85. [in Russian].

9. Zeigman Yu.V., Lysenkov A.V., Mukhametshin V.V., Sultanov Sh.Kh., Kotenev Yu.A. K voprosu vybora tekhnologii kislotnogo vozdeistviya dlya intensivatsii dobychi nefii [Some Aspects of an Acidizing Technology Choice to Enhance Oil Production]. *Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh i gazovykh mestorozhdenii — Geology, Geophysics and Development of Oil and Gas Fields*, 2017, No. 6, pp. 44–50. [in Russian].

10. Nadirov K.S., Sadyrbayeva A.S., Moldabayeva G.Z., Baibotayeva S.E., Zeygman Y.V. Reagent Preparation for Oil Treatment and its Use in the Process of Dehydration. *Journal of Industrial Pollution Control*, 2017, Vol. 33, No. 1, pp. 1075–1084.

11. Stenkin A.V., Kotenev Yu.A., Sultanov Sh.Kh., Mukhametshin V.Sh. Use of Low-Mineralized Water for Displacing Oil from Clay Productive Field Formations. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2019, Vol. 560, pp. 012202. DOI: 10.1088/1757-899X/560/1/012202.

12. Chudinova D.Y., Kotenev Y.A., Sultanov S.K. Methodical Justification of Differentiation of Productive Layer by Methods of the Geological Field and Statistical Analysis. *Materials of 19th Science and Applied Research Conference on Oil and Gas Geological Exploration and Development «Geomodel 2017»*. Gelendzhik, Russia, 2017, pp. 1–6. DOI: 10.3997/2214-4609.201702190.

13. Chudinova D.Y., Kotenev Y.A., Sultanov S.K. Geological Field and Statistical Reason Improving of Efficiency of Development of Oil Reserves from Heterogeneous Flooded Layers. *Materials of 18th Science and Applied Research Conference on Oil and Gas Geological Exploration and Development «Geomodel 2016»*. Gelendzhik, Russia, 2016, pp. 564–568.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ ABOUT THE AUTHORS

Бакраев Мубарик Мовлаевич, канд. техн. наук, Грозненский государственный нефтяной технический университет им. академика М.Д. Миллионщикова, начальник отдела практики и трудоустройства, г. Грозный, Российская Федерация

Mubarik M. Bakraev, candidate of Engineering Sciences, Grozny State Oil Technical University named after Academician M.D. Millionshchikov, Head of the Practice and Employment Department, Grozny, Russian Federation

e-mail: mubarik@yandex.ru

Дзагиев Адам Идрисович, магистрант 2 курса Института нефти и газа, Грозненский государственный нефтяной технический университет им. академика М.Д. Миллионщикова, г. Грозный, Российская Федерация

Adam I. Dzagiev, Under-graduate Student of Oil and Gas Institute, Grozny State Oil Technical University named after Academician M.D. Millionshchikov, Grozny, Russian Federation

e-mail: mubarik@yandex.ru

Чапанов Исрапил Аббасович, магистрант 2 курса Института нефти и газа, Грозненский государственный нефтяной технический университет им. академика М.Д. Миллионщикова, г. Грозный, Российская Федерация

Israpil A. Chapanov, Under-graduate Student of Oil and Gas Institute, Grozny State Oil Technical University named after Academician M.D. Millionshchikov, Grozny, Russian Federation

e-mail: abdyllah9333@gmail.com

Булюкова Флюра Зиннатовна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Машины и оборудование нефтегазовых промыслов», УГНТУ, г. Уфа, Российская Федерация

Flyura Z. Bulyukova, Candidate of Engineering Sciences, Assistant Professor of the Department Oil and Gas Field Machinery and Equipment Department, USPTU, Ufa, Russian Federation

e-mail: flura2003@mail.ru

Думлер Елена Борисовна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Машины и оборудование нефтегазовых промыслов», УГНТУ, г. Уфа, Российская Федерация

Elena B. Dumler, Candidate of Engineering Sciences, Assistant Professor of the Department Oil and Gas Field Machinery and Equipment Department, USPTU, Ufa, Russian Federation

e-mail: dumler08@mail.ru