



Комплексный подход к выбору скважинкандидатов для проведения геологотехнических мероприятий (на примере Талинского лицензионного участка Красноленинского нефтегазоконденсатного месторождения)

RN-Nyaganneftegaz: Well Intervention Candidate Selection at the Krasnoleninskoe Field

Т.И. Машканцева, А.В. Князев, А.Г. Олюнина (ООО «ТННЦ»),
С.П. Канайкин (АО «РН-Няганьнефтегаз»)

Одной из основных задач разработки нефтяных и газовых месторождений является достижение максимального коэффициента извлечения нефти (КИН) при минимальных затратах. При этом решения, принятые при проектировании разработки объектов, нуждаются в оптимизации по результатам фактической эксплуатации пластов. Основным инструментом регулирования и повышения эффективности разработки зрелых месторождений являются геологотехнические мероприятия (ГТМ).

Комплексный подход к планированию ГТМ позволяет решать задачи повышения эффективности разработки залежей и месторождения в целом. Актуальность работ, направленных на реализацию комплексного подхода к планированию ГТМ, обусловлена следующими факторами:

- сокращением легкоизвлекаемых запасов и, как

T. I. Mashkantseva, A. V. Knyazev, A. G. Olyunina (Tyumen Petroleum Research Center)
S. P. Kanaikin (RN-Nyaganneftegaz)

One of the major tasks of the oil and gas field development is to maximize the oil recovery factor (ORF) at minimal cost. The solutions adopted in the field development design need to be optimized, taking into account the actual reservoir performance. Well intervention is a prime tool to improve mature field control and production development efficiency. An integrated approach to WI planning allows for the improvement of the reservoir and field development efficiency.

The implementation of an integrated approach to the WI planning is conditioned upon the following:

- Depletion of easy-to-recover reserves and, thereby, necessity of hard-to-recover reserve production applying various techniques of individual zone stimulation;
- Degradation of the candidate wells and efficiency of repeated WI;
- Large number of wells requiring WI.

следствие, необходимостью вовлечения в разработку трудноизвлекаемых запасов с помощью применения различных методов стимуляции отдельных зон пластов;

- снижением «качества» скважин-кандидатов и эффективности повторных ГТМ;
- большим числом скважин, требующих проведения ГТМ.

Очевидно, что точечный (поскважинный) подход к оценке потенциала внедрения отдельных видов ГТМ не обеспечивает оперативного подбора скважин-кандидатов, так как требует высоких трудозатрат специалистов, особенно это касается уникальных и крупных (по запасам) месторождений, где эксплуатационный фонд зачастую составляет тысячи скважин. Для таких месторождений необходим комплексный подход к оценке соответствия скважины всем параметрам для проведения ГТМ, который должен включать:

- 1) интеграцию необходимой геолого-промысловой информации;
- 2) обоснование критериев для выбора скважин-кандидатов под отдельные виды ГТМ;
- 3) оценку рисков проведения мероприятий;
- 4) ранжирование скважин-кандидатов на основе полученных комплексных параметров;
- 5) расчет добычного потенциала скважин и экономическую оценку целесообразности проведения ГТМ.

В настоящее время на средних и мелких (по запасам) месторождениях распространенным подходом к подбору ГТМ является индивидуальное рассмотрение каждой скважины. На большом фонде скважин реализация данного способа занимает очень много времени, поэтому необходимо выполнять сортировку скважин с помощью фильтров по набору критериев. Однако такой подход не всегда успешен, так как скважины оцениваются не комплексно. В связи с этим с целью совершенствования подхода к выбору скважин-кандидатов для отдельных видов ГТМ в рамках данной работы решались следующие задачи.

1. Выделение основных факторов (критериев), влияющих на успешность (неуспешность) проведения ГТМ в определенных геолого-промысловых условиях.
2. Расчет потенциала увеличения добычи нефти с использованием фактических данных по эксплуатации скважин и гидродинамических моделей пластов, адекватных по качеству и объему информации.
3. Разработка комплексной программы ГТМ с учетом всех выявленных критериев с помощью математических расчетов (ранжирования по критериям).

Obviously, the rifle (well after well) approach to assessing the potential of particular WI jobs does not allow timely selection of candidate wells, since this is labor-consuming, especially when we speak of the unique and major fields, where the operating well stock often numbers in the thousands of wells. Such fields require integrated approach to assess if the wells qualify for WI. This shall include:

- 1) Integration of the field geological information;
- 2) Justification of the candidate well selection criteria for a particular WI job;
- 3) WI risk assessment;
- 4) Candidate well prioritizing based on the obtained complex parameters;
- 5) Estimation of the well production potential and WI economic feasibility study.

Individual well assessment is the common approach to WI selection for the medium and small fields. This method is very time-consuming in case of a large well stock, so the wells are prioritized applying filters based on a set of criteria. However the above approach is not always successful, as the wells are not assessed comprehensively. In this regard, the following tasks were carried out to improve the approach to candidate well selection for a particular WI job as part of this work.

1. Identify the main factors (criteria) affecting the WI success (failure) in certain field conditions.
2. Assess the oil production increase potential using actual data on the well operation and reservoir simulation models that are appropriate as to the information quality and scope.
3. Develop the integrated WI program taking into account identified criteria and applying mathematical calculations (criteria-based prioritizing).

Implementation

Multiple parameters in various categories should be analyzed and considered to minimize risk of erroneous candidate well selection for the WI job: geological, process and economic [1].

It is proposed to use the mathematical tool allowing selection of the candidate wells for a particular WI job with regard to the identified criteria. This tool is developed based on the Microsoft Excel 2010 and Visual Basic for Applications (VBA).

The main advantage of using this technique is considerable time saving compared to the expert appraisal techniques commonly applied to solve similar tasks. Testing of this method in Talinskoe License Area (LA) of Krasnoleninskoe Oil and Gas Condensate Field (OGCF) featuring hard-to-recover reserves proved its efficiency and allowed a multiple increase in the number of matching WI jobs. So, during the project life cycle, Tyumen Petroleum Research Center specialists selected about 650

Реализация методики

Для минимизации риска ошибочного выбора скважин-кандидатов при реализации ГТМ следует анализировать и учитывать множество параметров различных категорий: геологических, технологических и экономических [1].

В статье предлагается при планировании ГТМ использовать математический инструмент, позволяющий на основании выделенных критериев выбирать скважины-кандидаты под отдельные виды мероприятий. Инструмент создан на базе Microsoft Excel 2010 с использованием Visual Basic for Applications (VBA).

Главным преимуществом использования этого метода подбора является значительное сокращение временных затрат по сравнению с часто применяемыми экспертными методами решения данных задач. Опробование данного метода на Талинском лицензионном участке (ЛУ) Красноленинского нефтегазоконденсатного месторождения (НГКМ) с трудноизвлекаемыми запасами подтвердило его эффективность и позволилократно увеличить число подбираемых ГТМ. Так, за время реализации проекта специалистами ООО «ТННЦ» было подготовлено и согласовано с недропользователем около 650 скважин-кандидатов для проведения гидроразрыва пласта (ГРП), обработок призабойной зоны (ОПЗ) и перевода и приобщения (ПиП) пластов.

Особого внимания потребовало установление основных критериев, учитываемых при принятии решения о проведении ГТМ. Из всего многообразия критериев выделились главные для выбранного типа ГТМ с учетом особенностей месторождения (геологическое строение, инфраструктура и др.). Поэтому первый этап работы состоял в обобщении опыта проведения ГТМ прошлых лет, выявления критериев для отдельных видов ГТМ и последующего их объединения в группы.

В результате были сформированы критерии подбора скважин-кандидатов для наиболее часто проводимых на месторождении видов ГТМ. Например, для принятия решения о целесообразности проведения ГРП должны учитываться следующие критерии:

- 1) величина остаточных запасов нефти, сосредоточенных в зоне дренирования скважины;
- 2) показатели эксплуатации соседних скважин, в том числе результаты последних ГТМ;
- 3) эксплуатационные показатели рассматриваемой скважины;
- 4) энергетическое состояние пласта;
- 5) показатели работы окружающих нагнетательных скважин;
- 6) кратность операций ГРП;
- 7) дата проведения последнего ГРП;

candidate wells and received subsoil user's approval for hydraulic fracturing (HF), bottomhole treatment (BHT) and reservoir conversion and commingling (C&C) jobs.

Special attention was given to identification of the main criteria to be considered when deciding on WI. These were identified across the spectrum of criteria applicable to the selected WI job, taking into account the field particularities (geology, infrastructure, etc.). Thus, the first stage involved the integration of the best WI practices, identification of criteria applicable to certain WI jobs followed by grouping thereof.

The criteria for candidate well selection for the most common WI jobs performed in the field had been identified in the process of work. For example, the following criteria are to be considered when deciding on the WI feasibility:

- 1) Residual oil reserves in the well drainage area;
- 2) Performance of the adjacent wells, including recent WI results;
- 3) Candidate well performance;
- 4) Reservoir energy state;
- 5) Performance of the adjacent injection wells;
- 6) Number of HF jobs;
- 7) Date of the last HF job;
- 8) Effectiveness of the last HF job;
- 9) Difference between the cumulative oil production in the candidate well and average oil production in adjacent wells;
- 10) Well serviceability or possibility of bottomhole cleanout in the killed wells [2, 3].

The following criteria serve the ground for deciding on reservoir C&C:

- 1) Initial recoverable oil reserves in the reservoir to be converted or commingled localized in the well drainage area;
- 2) Candidate well performance;
- 3) Start-up rate in the adjacent wells;
- 4) Reservoir energy state;
- 5) Well serviceability or possibility of bottomhole cleanout in the killed wells [4, 5].

Wells are selected based on the complex parameter which is the function of several criteria. This parameter is a product of partial criteria having weight k , which is the value of the criterion. Criteria weight is determined based on the past WI analysis results. The function is expressed as follows:

$$K = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \dots k_n.$$

When the parameter common to all wells under consideration is found and the results are prioritized, one can identify the most promising candidate wells to be included into WI program.



KIOGE
Kazakhstan

ufi
Approved
Event

24-я КАЗАХСТАНСКАЯ
МЕЖДУНАРОДНАЯ
ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ

НЕФТЬ И ГАЗ

24th KAZAKHSTAN
INTERNATIONAL

OIL & GAS

EXHIBITION AND CONFERENCE

www.kioge.ru

4-6

ОКТЯБРЯ / OCTOBER

2016

ВЕДУЩЕЕ НЕФТЕГАЗОВОЕ
МЕРОПРИЯТИЕ
В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ
KAZAKHSTAN, ALMATY

THE LEADING
OIL & GAS EVENT
IN THE CENTRAL ASIA

ОРГАНИЗАТОР
ORGANISED BY



CONNECTING
YOUR BUSINESS
TO THE WORLD

ITE МОСКВА
+7 (499) 750 0828
oil-gas@ite-expo.ru
www.mioqe.ru

ITE GROUP PLC
+44 (0) 207 596 5011
og@ite-events.com
www.oilgas-events.com

- 8) эффект от последнего ГРП;
- 9) разность между накопленной добычей нефти по рассматриваемой скважине и усредненной по окружающим скважинам;
- 10) техническая исправность скважины или возможность нормализации требуемого забоя для аварийного фонда скважин [2, 3].

Принятие положительного решения о проведении, например, ПИП пластов базируется на следующих критериях:

- 1) начальные извлекаемые запасы нефти пласта, планируемого к переводу или приобщению, сосредоточенные в зоне дренирования скважины;
- 2) показатели эксплуатации рассматриваемой скважины;
- 3) запускная добыча по соседним скважинам;
- 4) энергетическое состояние пласта;
- 5) техническая исправность скважины или возможность нормализации требуемого забоя для аварийного фонда скважин [4, 5].

Скважины выбираются на основе комплексного (обобщенного) параметра, являющегося функцией нескольких критериев. В качестве такого параметра применяется произведение частных критериев, имеющих определенный вес k , который отражает величину критерия. Вес критериев определяется по результатам анализа ГТМ прошлых лет. Функция задается в виде

$$K = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \dots k_n.$$

Вычислив обобщенный параметр для всех скважин, вошедших в расчет, на основе ранжирования полученных результатов можно выделить наиболее перспективные скважины-кандидаты для дальнейшего их включения в график проведения ГТМ.

Практическая ценность работы

В качестве примера практического применения такого расчета рассмотрим планирование ГРП на Талинском ЛУ Краснотенинского НГКМ. Выборка скважин достаточно велика: общий фонд насчитывает более 5000 скважин. Адресное рассмотрение такого числа скважин заняло бы очень много времени, в связи с чем после просмотра каждой скважины отдельные данные на текущую дату могут потерять актуальность. Кроме того, существует вероятность пропуска какого-либо важного параметра.

Использование предложенного расчета исключает трудоемкий процесс выбора ГТМ вручную и автоматически учитывает все факторы, исключая пропуск критериев при экспертной оценке скважины-кандидата.

Пласты Талинского ЛУ характеризуются как благоприятными, так и неблагоприятными для прове

Application in Practice

The HF job planning in Talinskoe LA of Krasnoleninskoe OGCF as described below can serve an example of the calculation application. The number of wells is rather large: total stock counts more than 5000 wells. The individual analysis of all wells would take a long time, therefore certain data might not be relevant after the analysis process is completed. Moreover, some essential parameters may be omitted.

The proposed calculation technique eliminates the necessity for time-consuming manual WI selection, automatically accounts all factors and prevents criteria omissions which may be the case when applying candidate well expert appraisal method.

The Talinskoe LA reservoirs feature both favorable and unfavorable factors with regard to HF. Favorable factors include high density of the residual oil reserves and material reservoir permeability heterogeneity. Unfavorable factors include presence of zones with low energy characteristics, high water content at individual sections due to injected water penetration through highly conductive intervals (presence of super reservoir). Thus, the criteria meeting the identified factors were used when calculating the complex parameter. Numerical values of weights used for complex parameter calculation are specified in the Figure below. These were applied for the calculation and criteria prioritizing for HF purposes.

For example, a study of all the past HF jobs in the field showed that energy state of the reservoirs is a key factor that affects the oil rate increase. So, with a reservoir pressure of less than 190 atm (19 MPa), the oil rate increase is not satisfactory. As a result, the weight was set to 0.9 for the reservoir pressure of 190 atm (19 MPa) and to 0 for the reservoir pressure of 170 atm.

Similarly all criteria were analyzed and weights were set based on the results of the study (see Figure on next page).

Candidate wells qualifying for HF were selected and justified based on the results of automated well prioritizing and subsequent individual analysis of those wells featuring the max. values of the complex parameters. Currently the subsoil user approved about 650 jobs, 110 of which were completed in the period of January 2014 through December 2015.

The average start-up oil rate constituted more than 8 t/day meeting the target figures and validating the approach's effectiveness.

The project economic effectiveness is a combination of two factors: 10% work efficiency improvement and 5 times labor input reduction.



20 октября 2016 | НЕФТЕГАЗСЕРВИС

Нефтегазовый сервис в России

Традиционная площадка для встреч руководителей геофизических, буровых предприятий, а также компаний, занятых ремонтом скважин. Подрядчики в неформальной обстановке обсуждают актуальные вопросы со своими заказчиками – нефтегазовыми компаниями

- OIL-GAS.RU — Награждение лучших нефтесервисных компаний по итогам ежегодного опроса нефтегазовых компаний
- OIL-GAS.RU — База поставщиков нефтесервисных компаний
- OIL-GAS.RU — Презентация настенной нефтегазовой карты
- OILFORUM.RU — Обсуждение проблем нефтегазового сервиса



8 декабря 2016 | НЕФТЕГАЗШЕЛЬФ

Подряды на нефтегазовом шельфе

Заказчиками оборудования выступают "Газпром нефть", "Роснефть", "ЛУКОЙЛ", "Газфлот" и другие крупные компании. В условиях введения экономических санкций необходимо быстро освоить производство жизненно важного оборудования, в первую очередь запасных частей

- OIL-GAS.RU — Выявление предприятий, способных работать для шельфа по итогам ежегодного опроса нефтегазовых компаний
- OIL-GAS.RU — База оборудования для нефтегазового шельфа
- OIL-GAS.RU — Презентация настенной нефтегазовой карты
- OILFORUM.RU — Обсуждение проблем нефтегазового шельфа



16 марта 2017 | НЕФТЕГАЗСНАБ

Снабжение в нефтегазовом комплексе

Конференция собирает руководителей служб материально-технического обеспечения нефтегазовых компаний. Обсуждается организация закупочной деятельности, практика импортозамещения, оплата и приемка поставленной продукции, информационное обеспечение рынка

- OIL-GAS.RU — Награждение лучших производителей нефтегазового оборудования по итогам ежегодного опроса нефтегазовых компаний
- OIL-GAS.RU — База поставщиков нефтегазового комплекса
- OIL-GAS.RU — Презентация настенной нефтегазовой карты
- OILFORUM.RU — Обсуждение проблем поставок нефтегазового оборудования



23 мая 2017 | НЕФТЕГАЗСТРОЙ

Строительство в нефтегазовом комплексе

Формирование цивилизованного рынка в нефтегазовом строительстве, практика выбора строительных подрядчиков, создание российских ЕРС-фирм, увеличение доли российских компаний на нефтегазостроительном рынке, расценки и порядок оплаты проводимых работ

- OIL-GAS.RU — Награждение лучших строительных подрядчиков по итогам ежегодного опроса нефтегазовых компаний
- OIL-GAS.RU — База поставщиков нефтегазостроительных компаний
- OIL-GAS.RU — Презентация настенной нефтегазовой карты
- OILFORUM.RU — Обсуждение проблем нефтегазового строительства



12 сентября 2017 | НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКА

Модернизация производств для переработки нефти и газа

Вопросы модернизации нефтеперерабатывающих и нефтехимических мощностей, проблемы взаимодействия с лицензиарами, практика импортозамещения, современные модели управления инвестиционными проектами, стандарты и требования безопасности

- OIL-GAS.RU — Награждение лучших производителей оборудования для модернизации нефтегазоперерабатывающих предприятий по итогам ежегодного опроса нефтегазовых компаний
- OIL-GAS.RU — База подрядчиков для модернизации НПЗ
- OIL-GAS.RU — Презентация настенной нефтегазовой карты
- OILFORUM.RU — Обсуждение проблем нефтегазоперерабатывающих предприятий

Трудноизвлекаемые запасы, тыс. т	1	5	10	20	30	40	50	80
k_1	0,0	0,5	1	1	1	1	1	1
Текущий дебит нефти, т/сут	2	24	6	8	10	12	15	20
k_2	1	0,9	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0
Обводненность на последний месяц работы, %	20	50	70	80	90	95	97	98
k_3	1	1	1	0,9	0,7	0,3	0,1	0
Пластовое давление текущее, атм	160	170	180	190	200	210		
k_4	0,0	0,0	0,7	0,9	1,0	1,0		
Кратность ГРП, ед	0	1	2	3	4			
k_5	1	0,9	0,7	0,5	0			
Дата последнего ГРП (число лет назад)	0	1	2	3	4	5		
k_6	0	0	0,7	0,8	0,9	1		
$Q_{н.нак}$ (удел.) в рассматриваемой скважине относительно окружения (разность), тыс. т	0	10	20	30	40	50		
k_7	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1		
Средняя текущая обводненность по окружающим скважинам, %	20	50	70	80	90	95	97	100
k_8	1	1	1	0,9	0,7	0,3	0,1	0
Отношение радиуса закачки к расстоянию от нагнетательной скважины до добывающей (рассматриваемой), д. ед.	0	0,5	0,6	0,8	1	1,5		
k_9	1	1	0,9	0,8	0	0		

Критерии для расчета комплексного обобщенного параметра ($Q_{н.нак}$ – накопленная добыча нефти)

дения ГРП факторами. К благоприятным факторам можно отнести высокую плотность остаточных извлекаемых запасов и наличие существенной послойной неоднородности пластов по проницаемости. Неблагоприятными факторами являются наличие зон с пониженными энергетическими характеристиками пластов, повышенной обводненностью отдельных участков, связанной с прорывом фронтов нагнетания воды по высокопроводящим интервалам (наличие «суперколлектора»).

В связи с этим при расчете комплексного параметра были приняты критерии, удовлетворяющие выявленным факторам. На рисунке в качестве примера приведены численные значения весов, использованные в расчете комплексного параметра. По ним проведены расчет и ранжирование критериев по важности для выполнения ГРП.

Например, по результатам анализа всех ранее проведенных ГРП на месторождении выявлено, что на прирост дебитов нефти и жидкости максимально влияет энергетическое состояние пластов. Так, при пластовом давлении менее 190 атм (19 МПа) прирост дебита нефти считается неудовлетворительным. В результате пластовому давлению 190 атм задан вес 0,9, а для давления 170 атм вес равен нулю.

Таким же образом на основе анализа выполненных мероприятий были рассмотрены все критерии и заданы определенные веса согласно их значениям (см. рисунок). По результатам автоматизированного ранжирования

Conclusion

1. The tool for WI selection and prioritizing based on multi criteria assessment was proposed.
2. The tool was tested in Talinskoe LA of Krasnoleninskoe OGCF. About 650 jobs were approved by the subsoil user following the results of the tool use. More than 110 jobs were completed in 2014-2015.
3. This tool can be applied to select candidate wells for a large range of WI jobs. Additional criteria that take into account particularities of the field or part thereof can be used in the process of work planning.
4. Integrated approach to assessment of production and process parameters of the candidate wells shall be applied to maximize WI effectiveness.
5. Use of mathematical tools allows consideration of several parameters at a time, minimize labor input and plan optimal procedures to increase the hydrocarbon production rate.

References

1. Tolstonogov A.A., Assessment of WI Effectiveness in the Oil Production Sector // Fundamental Studies, 2014, No. 11(1), pp. 150-154
2. Economides M., Oligney R., Valko P., Unified Fracture Design. Bridging the Gap between Theory and Practice, Orsa Press, Alvin, Texas, 2002, p. 262
3. A Reference Manual for the Design Development and Exploitation of Oil Fields: edited by Gimatudinov Sh.K., Moscow: Nedra Publ., 1983, p. 455
4. Zheltov Yu.P., The Development of Oil Fields, Moscow: Nedra Publ., 1986, p. 333
5. Umetbaev V.G., Workover Action in Well Operation, Moscow: Nedra Publ., 1989, p. 217

Hard-to-recover reserves, thous. t	1	5	10	20	30	40	50	80
k_1	0,0	0,5	1	1	1	1	1	1
Current oil rate, t/day	2	24	6	8	10	12	15	20
k_2	1	0,9	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0
Last month water content, %	20	50	70	80	90	95	97	98
k_3	1	1	1	0,9	0,7	0,3	0,1	0
Current reservoir pressure, atm	160	170	180	190	200	210		
k_4	0,0	0,0	0,7	0,9	1,0	1,0		
Number of HF jobs, ea	0	1	2	3	4			
k_5	1	0,9	0,7	0,5	0			
Date of the last HF job (years ago)	0	1	2	3	4	5		
k_6	0	0	0,7	0,8	0,9	1		
$Q_{\text{ликс (удел.)}}$ in the candidate well compared to adjacent wells (difference), thous. t	0	10	20	30	40	50		
k_7	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1		
Average current water content in adjacent wells, %	20	50	70	80	90	95	97	100
k_8	1	1	1	0,9	0,7	0,3	0,1	0
Ratio of injection radius to distance between the injection well and producing (candidate) well, unit fraction	0	0,5	0,6	0,8	1	1,5		
k_9	1	1	0,9	0,8	0	0		

Criteria for Calculating Complex Parameter ($Q_{\text{oil, cum.}}$ – cumulative oil production)

скважин и последующей адресной работы со скважинами, характеризующимися максимальными значениями комплексных параметров, выбраны и обоснованы скважины-кандидаты для проведения ГРП. В настоящее время с недропользователем согласовано около 650 скважино-операций, более 110 из которых были выполнены за период с 01.2014 г. по 12.2015 г.

Средний запускной дебит нефти составил более 8 т/сут, что соответствует плановым показателям и свидетельствует об эффективности данного подхода.

Экономическая эффективность проекта складывается из двух факторов: увеличения эффективности выполняемых мероприятий на 10 % и сокращения трудозатрат в 5 раз.

Выводы

1. Предложен инструмент для подбора и ранжирования ГТМ по многокритериальной оценке.
2. Инструмент апробирован на Талинском ЛУ Краснотенинского НГКМ. По результатам его применения в 2014–2015 гг. подобрано и согласовано с недропользователем около 650 плановых мероприятий, из них выполнено более 110.
3. Данный инструмент применим для подбора скважин-кандидатов для проведения широкого спектра ГТМ. В процессе планирования работ на других месторождениях могут использоваться дополнительные критерии, основанные на особенностях каждого рассматриваемого месторождения или его части.
4. Для достижения максимальной эффективности ГТМ,

направленных на увеличение добычи углеводородов, необходимо комплексно оценивать промысловые и технологические параметры скважинкандидатов.

5. Применение математических инструментов позволяет одновременно учитывать несколько параметров, минимизировать трудозатраты специалистов и планировать выполнение оптимальных мероприятий для увеличения прироста добычи углеводородов.

Список литературы

1. Толстоногов А.А. Оценка эффективности геолого-технических мероприятий в области нефтедобычи // Фундаментальные исследования. – 2014. – №11-1. – С. 150-154
2. Экономидес М., Олини Р., Валько П. Унифицированный дизайн гидроразрыва пласта: от теории к практике. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2007. – 236 с.
3. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений /под ред. Ш.К. Гиматудинова. – М.: Недра, 1983. – 455 с.
4. Желтов Ю.П. Разработка нефтяных месторождений. – М.: Недра, 1986. – 333 с.
5. Уметбаев В.Г. Геолого-технические мероприятия при эксплуатации скважин. – М.: Недра, 1989. – 217 с.

Статья опубликована в научно-техническом Вестнике ОАО «НК «Роснефть» № 1, 2016 г., стр. 34; ISSN 2-74-2339.
Публикуется с разрешения редакции.
The article was published in the ROSNEFT Scientific and Technical Newsletter (Nauchno-technicheskiy Vestnik ОАО «NK "Rosneft"») No.1, 2016, pp.34.
Printed with permission from the Editorial Board.