Авдеева Л.А.
Avdeeva L.A.

кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры «Экономика и управление на предприятии нефтяной и газовой промышленности» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Уфа, Российская Федерация

Соловьева И.А.
Solovieva I.A.

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика и управление на предприятии нефтяной и газовой промышленности» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Уфа, Российская Федерация

УДК 338.24

DOI: 10.17122/2541-8904-2020-1-31-39-48

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЛАНИРОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПО ГИДРОРАЗРЫВУ ПЛАСТА В НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЯХ

Современный этап развития нефтяной промышленности России характеризуется вступлением большинства высокопродуктивных месторождений в позднюю стадию разработки, сопровождающуюся снижением объемов добычи нефти, ростом обводненности продукции скважин, увеличением доли трудноизвлекаемых запасов, сложным строением продуктивных пластов. В этих условиях одним из наиболее актуальных аспектов проблемы успешного функционирования нефтяных компаний является совершенствование планирования применения методов повышения нефтеотдачи с использованием гидроразрыва пласта (ГРП).

В статье обоснована необходимость ориентации на стратегические приоритеты нефтяных компаний при планировании ГРП, выделены и систематизированы этапы формирования программы ГРП, разработана процедура принятия управленческих решений по отбору ГТМ на основе многокритериальной оценки, включающей экономические и геолого-технические показатели эффективности их реализации с учетом ограничений по производственно-ресурсному потенциалу и приросту коэффициента нефтеизвлечения.

Сформулированы научно-обоснованные подходы к выбору скважин – кандидатов для включения в программы проведения ГРП в нефтяных компаниях. В целях повышения обоснованности принимаемых управленческих решений, авторами предложено применение методов гидроразрыва пласта на каждой скважине рассматривать как отдельный инвестиционный проект с обязательным технико-экономическим обоснованием, учитывающим все специфические условия осуществления данного метода в каждом конкретном случае.

На основе анализа подходов к планированию гидроразрыва пласта разработан алгоритм планирования применения данного метода, четко отражающий последовательность, содержание каждого этапа планирования. Разработаны предложения по разграничению функций участников данного бизнес-процесса, способствующие повышению их ответственности за эффективность реализации программы ГРП.

Совершенствование методики планирования на этапе отбора скважин, обеспечивающее включение в программы ГРП нефтяных компаний не только технологически возможных, но и экономически целесообразных мероприятий, создает необходимые условия для повышения научной обоснованности планов, адекватной интерпретации эффективности мероприятий,

способствует рациональному использованию инвестиционных ресурсов и повышению показателей эффективности деятельности нефтяных компаний.

Ключевые слова: планирование, нефть, скважина, решение, обоснование, нефтяная компания, эффективность, геолого-техническое мероприятие, гидроразрыв пласта, нефтеизвлечение, программа.

IMPROVEMENT OF PLANNING OPERATIONS FOR HYDROGRAPHIC OPERATIONS IN OIL COMPANIES

The current stage of development of the Russian oil industry is characterized by the entry of most highly productive fields into the late stage of development, accompanied by a decrease in oil production, an increase in the water content of well production, an increase in the share of hard-to-recover reserves, and a complex structure of productive layers. In these conditions, one of the most relevant aspects of the problem of successful operation of oil companies is to improve the planning of the application of methods for increasing oil recovery using hydraulic fracturing (fracking).

The article substantiates the necessity of orientation to the strategic priorities of the oil companies when planning GRP, selected and systematized the stages of formation of the program of hydraulic fracturing, a procedure for making managerial decisions on the selection of GTM-based multi-criteria evaluation, including economic and technical indicators of their effectiveness given the constraints on resource and production potential and increase oil recovery factor.

Formulated, science-based approaches to the selection of wells – candidates for inclusion in a program of hydraulic fracturing in oil companies. In order to increase the validity of management decisions, the authors propose to consider the use of hydraulic fracturing methods at each well as a separate investment project with a mandatory feasibility study that takes into account all the specific conditions for implementing this method in each case.

Based on the analysis of approaches to hydraulic fracturing planning, an algorithm for planning the application of this method has been developed that clearly reflects the sequence and content of each planning stage. Proposals have been developed for delineating the functions of participants in this business process, which help to increase their responsibility for the effectiveness of the implementation of the hydraulic fracturing program.

Improving the planning methodology at the well selection stage, which ensures that oil companies include not only technologically possible but also economically feasible measures in their fracking programs, creates the necessary conditions for improving the scientific validity of plans, an adequate interpretation of the effectiveness of measures, and contributes to the rational use of investment resources and improving the performance indicators of oil companies.

Key words: planning, oil, well, decision, justification, oil company, efficiency, geological and technical event, hydraulic fracturing, oil recovery, program.

В качестве приоритетов развития нефтяной промышленности «Энергетической стратегией России до 2035 года» определены: увеличение коэффициента нефтеизвлечения с 28 до 40 %; освоение трудноизвлекаемых ресурсов в объемах до 17 % суммарной добычи нефти (в настоящее время – около 8 %) [1]. В силу действия объективных факторов развития отрасли, трудноизвлекаемые запасы становятся все более важным ресурсом, который позволяет поддерживать добычу нефти на требуемом уровне [2-5].

Рост добычи нефти при разработке малопродуктивных залежей может быть обеспе-

чен либо за счет уплотнения сетки скважин, либо за счет применения методов и технологий повышения дебита скважин эксплуатационного фонда. Первый вариант связан со значительным ростом капитальных вложений и эксплуатационных затрат на добычу нефти. Второй вариант требует значительно меньших затрат и позволяет повысить эффективность активов компании, обеспечивая рост степени извлечения запасов при повышении результативности использования эксплуатационного фонда скважин.

Рост потребности в проведении геолого-технических мероприятий (ГТМ) и в частно-

сти мероприятий по гидроразрыву пласта, как одного из наиболее эффективных методов разработки низкопроницаемых залежей нефти, требует совершенствования методов их планирования с учетом всего комплекса технических, технологических и экономических факторов, определяющих результативность проведения мероприятий и инвестиционных рисков для обеспечения максимально возможного и экономически оправданного уровня нефтеизвлечения [6, 7].

Планирование ГРП является сложным, многоэтапным и многокритериальным процессом, в ходе выполнения которого осуществляется сбор, обработка, систематизация, анализ значительных объемов геологической информации, оптимизируются параметры ГРП, проводятся работы по оптимизации перечня скважин для включения в программу применения данного метода. При этом недостаточное внимание, уделяемое экономическим критериям при выборе скважин, включаемых в план ГРП, некорректное

выполнение обоснования эффективности использования данного метода могут быть причинами невыполнения плановых показателей добычи нефти, неэффективного расходования средств, направленных нефтяной компанией на реализацию программы. Так, например, анализ выполнения годовой программы ГТМ ТПП «Повхнефтегаз» ООО «Лукойл – Западная Сибирь» за 2015 год в части гидравлического разрыва пласта показал, что при выполнении плана по общему количеству ГРП не достигнуты запланированные показатели по дополнительной добыче нефти (выполнение плана составило 68,9 %), суммарному приросту дебитов нефти (выполнение плана – 63,6 %), среднему приросту дебита нефти на 1 скважину (выполнение плана – 62,5 %). Анализ динамики проведения ГРП по данному предприятию за период 2012-2015 годы, представленной на рисунке 1, показывает тенденцию снижения эффективности проведенных мероприятий.

Рисунок 1. Динамика показателей ГРП ТПП «Повхнефтегаз» ООО «Лукойл – Западная Сибирь»

Основными факторами, из-за которых значительная часть выполненных ГРП оказались экономически неэффективными, являются неподтверждение нефтенасыщенности, низкие фильтрационно-емкостные свойства пластов, вынос проппанта, неполучение проектной геометрии трещины, прорыв трещины в водонасыщенную часть пласта, завышенный прогноз дебита скважины [8, 9]. При этом для

каждого мероприятия сочетание факторов неуспешности является индивидуальным.

Тенденция снижения показателей эффективности применения ГРП демонстрирует не только необходимость более тщательного обоснования технических решений и обеспечения их практической реализации, но и необходимость совершенствования методических подходов к процессу их планирования.

Наиболее ответственным этапом планирования осуществления данного метода является выбор скважин-кандидатов, т.к. именно он в значительной степени определяет успешность реализации планов ГРП. При этом и в научной литературе, и в отраслевых и корпоративных руководящих документах недостаточно детально разработаны методики и алгоритмы отбора скважин, рекомендуемых для выполнения ГРП, необходимость в которых для оптимального планирования ГРП очевидна [10].

Планирование выполняется на всех основных этапах бизнес-процесса гидроразрыва пласта, включающих разработку программы ГРП, ее реализацию и мониторинг результатов.

Повышению эффективности, оперативности планирования и обоснованности управленческих решений призвана способствовать унификация процессов планирования. С этой целью авторами данного исследования разработан представленный на рисунке 2 алгоритм планирования основных этапов, входящих в бизнес-процесс ГРП.

Рисунок 2. Алгоритм планирования и выполнения бизнес-процесса ГРП в нефтяной компании

Выбор скважин – кандидатов для включения в программу работ по ГРП – базируется на результатах геолого-промыслового анализа выработанности запасов, практического опыта внедрения ГРП на участке воздействия и обобщенных по данному участку или месторождению критериев.

Программа работ формируется на основе оценки предложений по перечню скважин-

кандидатов с применением постоянно-действующих геолого-гидродинамических моделей объектов разработки нефтяных месторождений и выполнения комплексного анализа разработки и эксплуатации участка воздействия.

Подбор и обоснование оптимальных технологий ГРП по скважинам выполняется в соответствии с корпоративными рекоменда-

циями по подготовке проектов (дизайнов) и инженерному сопровождению ГРП.

Как правило, процесс формирования перечня скважин-кандидатов и программы работ по ГРП нефтяной компанией и ее дочерними предприятиями осуществляется в несколько этапов:

- первый этап выполняется научно-исследовательским и проектным институтом (НИПИ) с использованием информации Банка данных компании и включает анализ результативности проведенных на данном объекте ГРП, формирование предложений к перечню скважин для выполнения ГРП и подготовку геологической информации по скважинам-кандидатам;

- второй этап предусматривает рассмотрение предложений функциональными подразделениями компании, формирование перечня скважин – кандидатов для включения в программу выполнения ГРП – и разработку программы по дизайнам ГРП. На данном этапе геологическими службами цехов добычи нефти и газа выполняется сбор геолого-промысловых данных по скважинам-кандидатам; специалистами по сопровождению дизайнов ГРП – уточнение предлагаемой технологии, расчеты планируемых дебитов скважин по нефти; планово-экономическими службами – расчет и обоснование эффективности проведения ГРП.

Отбор скважин – кандидатов на включение в программу работ по ГРП – производится на основании учета следующих обобщенных критериев:

- оценка горно-геологических условий (нефтенасыщенная мощность пласта, коэффициент песчанистости, толщина глинистого раздела, соотношение проводимостей водонасыщенной и нефтенасыщенной части разреза);

- оценка состояния разработки (текущая и накопленная обводненность, текущие дебиты нефти и жидкости, текущее пластовое давление, расстояние до ближайшей нагнетательной и добывающей скважины, удельный отбор нефти с метра нефтенасыщенной толщины, плотность текущих запасов нефти);

- требования к конструкции скважины и ее техническому состоянию.

На первом и втором этапах формирования программы работ по внедрению ГРП происходит разделение всех скважин на две группы: скважины, подходящие под стандартные условия проведения ГРП, и скважины, имеющие отклонения от стандартных условий. Стандартные условия для выполнения мероприятий, определенные в корпоративных документах по выбору скважин для ГРП, приведены в таблице.

Таблица. Стандартные условия для проведения гидроразрыва пласта [11]

Показатели	Условия проведения ГРП
Конструкция скважины	должна соответствовать требованиям к проведению ГРП, техническим и технологическим возможностям применяемого оборудования
Пластовое давление в скважине	не должно быть ниже, чем на 30 % от начального пластового давления по залежи
Текущая и накопленная обводненность продукции скважины-кандидата	не должна превышать 50 %
Толщина экрана (глинистой перемычки), отделяющего рассматриваемый для проведения ГРП объект от водонасыщенного	должна быть не менее 10 метров
Эффективная нефтенасыщенная толщина пласта в скважине	должна составлять не менее 4 метров
Выработка запасов по участку (блоку, элементу разработки)	должна составлять не более 70 %
Расстояние до ближайшей нагнетательной скважины	должно составлять не менее 300 м
Расстояние до ближайшей добывающей скважины	должно составлять не менее 150 м
Первоначальная нефтенасыщенность пласта	должна быть не менее 45 %

При отборе скважин – кандидатов для выполнения ГРП – в качестве дополнительной информации используются: карты остаточных подвижных запасов нефти; карты накопленных отборов; динамика показателей эксплуатации скважины, сведения о ее техническом состоянии, ранее выполненных ремонтах; результаты предшествующих ГРП на скважине и эксплуатационном участке; показатели эффективности ГРП в схожих геолого-промысловых условиях и др.

По скважинам, соответствующим стандартным условиям, определяются основные параметры ГРП для создания необходимой геометрии трещины, обеспечивающей достижение максимального эффекта, и выполняются расчеты ожидаемого дебита по нефти.

По скважинам второй группы, не соответствующим стандартным условиям, проводятся дополнительные исследования, предусматривающие индивидуальный вариантный подход к разработке рекомендаций и обоснованию предлагаемой технологии проведения ГРП.

Прогноз технологической эффективности применения ГРП по скважинам, включенным в программу работ, выполняется на базе расчетов геометрических и проводящих характеристик трещины и прогноза потенциальных добычных возможностей пласта. При этом учитывают сведения о геометрии трещины, которые необходимы для оценки риска подключения водонасыщенных интервалов и прогноза коэффициента продуктивности скважины после ГРП.

Оценка экономической эффективности ГРП выполняется традиционными методами инвестиционного анализа с использованием системы показателей: чистый доход (ЧД), чистый дисконтированный доход (ЧДД), индекс доходности (ИД), внутренняя норма доходности (ВНД), срок окупаемости. Для выполнения ГРП выбираются скважины, у которых ЧДД по прогнозируемым результатам работы положителен и срок окупаемости затрат не превышает установленного уровня [12].

На основе проверки на соответствие техническим и экономическим критериям формируется перечень скважин, включаемых в программу работ по ГРП.

Данный этап в значительной степени определяет успешность выполнения планов по применению ГРП и в целом планов по добыче нефти.

Следует отметить, что существенным недостатком применяемой нефтяными компаниями системы планирования мероприятий по ГРП является тот факт, что, в соответствии с корпоративными руководящими документами, обоснования экономической эффективности производятся или агрегировано по видам ГТМ, а не по каждой скважине, или совсем не выполняются на данном этапе, а делаются после выполнения мероприятий исходя из фактических результатов, а не плановых показателей. Нередко в качестве основания при отборе скважин – кандидатов для выполнения ГРП – используются результаты выполнения мероприятий на других скважинах без необходимого учета различий в их дебитах и других эксплуатационных показателях. Однако корпоративными регламентами и методиками не предусматривается оценка достоверности исходных данных технологического и экономического характера, применяемых при разработке программы ГРП.

В связи с этим предлагается ГРП на каждой скважине рассматривать как отдельный инвестиционный проект с соответствующим технико-экономическим обоснованием, учитывающим уникальность метода и конкретных условий его применения.

Третий этап предусматривает разработку программы по дизайнам ГРП. Проекты (дизайны) разрабатываются для обоснования оптимальных параметров технологии гидро разрыва пласта. Выполнение проекта ГРП и инженерное сопровождение включают следующие работы:

- предпроектную проработку (организация информационного обеспечения проекта, анализ технологий и эффективности ранее выполненных операций ГРП в аналогичных условиях);
- моделирование процесса ГРП, разработка нескольких вариантов базового дизайна ГРП;
- прогноз технологической и экономической эффективности вариантов базового

дизайна ГРП, выбор оптимального варианта ГРП;

- оформление проекта ГРП;
- корректировка базового дизайна (оптимального варианта) по реальным данным непосредственно после мини-ГРП на кустовой площадке;
- контроль технологического процесса, качества используемых реагентов и материалов;
- редизайн фактической обработки ГРП.

Четвертый этап – утверждение программы работ по проведению ГРП.

Пятый этап включает комплекс работ по выполнению программы ГРП в соответствии с выбранной технологией – определение места разрыва в породе пласта для образования трещины, создание условий для повышения функций основных подразделений нефтяной компании на стадиях планирования, реализации и мониторинга ГРП (рис. 3).

Рисунок 3. Распределение функций бизнес-планирования процесса ГРП

Функции бизнес-планирования процесса ГРП выполняют службы аппарата управления нефтяной компании, дочерних акционерных обществ, НИПИ. Основными структурными подразделениями, участвующими в планировании, контроле и мониторинге мероприятий, являются геологические, технические и экономические службы. Отдел технологий повышения нефтеотдачи (ОТПН), отдел разработки нефтяных и газовых месторождений (ОРНиГМ) и отдел контроля и анализа разработки месторождений нефти и газа (ОКиАРМНиГ) выполняют анализ и экспертизу предложений НИПИ по предварительному перечню скважин-кандидатов и определяют их окончательный список для включения в программу ГРП. Организация и контроль проведения гидродинамических исследований на скважинах (ГИС) осуществляются отделом технологий повышения нефтеотдачи (ОТПН). Отдел капитального ремонта скважин (ОКРС) обеспечивает и контролирует движение бригад на подготовительных и заключительных работах. Управление экономического планирования (УЭП) выполняет расчеты и анализ эффективности планируемых и реализованных ГРП. Служба супервайзинга контролирует программу по дизайнам ГРП, подготовку и сам процесс гидроразрыва в скважине, а также расход материалов при производстве работ. В реализации ГРП на договорных условиях участвуют сервисные компании, подбор и проверку деятельности которых осуществляют функциональные подразделения недропользователя. Функции служб и отделов, а также порядок их взаимодействия при планировании и выполнении ГРП должны быть закреплены в корпоративных положениях о порядке взаимодействия подразделений нефтяных компаний, дочерних нефтегазодобывающих обществ и региональных научно-исследовательских и проектных институтов.

Таким образом, предложенный алгоритм планирования мероприятий по применению методов гидроразрыва пласта обеспечивает повышение обоснованности принимаемых управленческих решений, сбалансированно-

сти планов, разграничение функций и полномочий участников данного бизнес-процесса, повышение их ответственности за результаты выполнения планов по добыче нефти, что, несомненно, способствует повышению эффективности деятельности нефтяных компаний.

Выводы

1. Рост потребности в проведении ГТМ и в частности мероприятий по гидроразрыву пласта, как одного из наиболее применяемых результативных методов разработки низкопроницаемых залежей нефти, требует совершенствования методов их планирования с учетом всего комплекса технических, технологических и экономических факторов, определяющих результативность проведения мероприятий и инвестиционных рисков.

2. С позиций оптимальной стратегии развития нефтяных компаний, мероприятия по гидроразрыву пласта проводятся с целью обеспечения максимальной добычи нефти и рентабельности использования имеющихся производственных мощностей. Для достижения данной цели ключевое значение имеет тщательный отбор скважин – претендентов для проведения ГРП.

3. Выбор скважин – кандидатов на включение в программу выполнения ГРП – без тщательного экономического обоснования или при некорректном его выполнении, состоящем в использовании агрегированных расчетов по всем планируемым ГРП, средних по нефтяной компании затрат на проведение данного вида ГТМ, невыполнении экономических расчетов для каждой отдельной скважины, влекут включение в программы существенного числа априори нерентабельных мероприятий, значительное уменьшение эффективности вложенных средств и невыполнение запланированных показателей добычи нефти.

4. Практическое применение предложенного объектно-ориентированного подхода к обоснованию целесообразности проведения данного мероприятия по каждой скважине-кандидату, базирующегося на индивидуальной оценке инвестиционных, эксплуатацион-

ных затрат и ожидаемого эффекта, обеспечит повышение достоверности экономического обоснования программ ГРП нефтяных компаний.

5. Предложенный алгоритм планирования и выполнения ГРП, обеспечивающий соблюдение основных принципов планирования и координацию плановой работы отдельных функциональных подразделений, позволит

формировать программы ГРП, базирующиеся на стратегических приоритетах, более эффективно использовать средства, направляемые на выполнение ГТМ, повысить результативность проводимых мероприятий, снизить инвестиционные геологические и финансовые риски и, в конечном итоге, повысить эффективность работы нефтяных компаний.

Список литературы

1. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года (проект) // <https://minenergo.gov.ru/node/1920>
2. ГОСТ Р 53710-2009 Месторождения нефтяные и газонефтяные. Правила проектирования разработки. <http://docs.cntd.ru/document/1200080751>
3. Авдеева Л.А., Ключников Д.А. Совершенствование методики прогнозирования развития регионального топливно-энергетического комплекса // Евразийский юридический журнал. – 2017. - № 5 (108). – С. 325-328.
4. Аракелян Л.П., Давлетов М.Ш., Авдеева Л.А. Оптимизация паротепловой технологии добычи высоковязких нефтей // Проблемы и тенденции развития инновационной экономики: международный опыт и российская практика: материалы VI Международной научно-практической конференции / редкол.: Т.Б. Лейберт. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – С. 16-19.
5. Авдеева Л.А., Асадуллина М.В. Об основных направлениях и факторах снижения энергоемкости валового регионального продукта Республики Башкортостан // Проблемы и тенденции развития инновационной экономики: международный опыт и российская практика: сб. науч. тр. по матер. 3-й Междунар. науч.-практ. конф. – Уфа: Изд-во УГНТУ, Институт экономики, 2015. – С. 7-10.
6. Авдеева Л.А., Мусабинова К.М. Совершенствование процессов планирования и управления стоимостью проектов в проектных организациях // Нефтегазовое дело. – 2016. – Т. 14. - № 2. – С. 125-132.
7. Антощенко М.П., Авдеева Л.А. Экономическая оценка вариантов разработки нефтяного месторождения // Проблемы и тенденции развития инновационной экономики: международный опыт и российская практика: материалы VII Междунар. научно-практ. конференции. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – С. 35-38.
8. Гильмутдинов А.И., Авдеева Л.А. Совершенствование методов планирования геолого-технических мероприятий с учетом минимального рентабельного дебита скважин // Проблемы и тенденции развития инновационной экономики: международный опыт и российская практика: материалы VI Международной научно-практической конференции / редкол.: Т.Б. Лейберт. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – С. 103-105.
9. Авдеева Л.А., Соловьева И.А., Гильмутдинов А.И. Совершенствование методов планирования применения гидроразрыва пласта на нефтяных скважинах // Евразийский юридический журнал. – 2018. - № 6 (121). – С. 413-416.
10. Буренина И.В., Авдеева Л.А., Халикова М.А., Герасимова М.В., Соловьева И.А. Совершенствование методического подхода к планированию мероприятий по гидроразрыву пласта на нефтяных месторождениях // Записки Горного института. – 2019. – Т. 237. – С. 344-353.
11. Регламент выбора скважин для проведения гидравлического разрыва пласта на месторождениях ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь». – Когалым, 2010. – 24 с.
12. Регламент рассмотрения мероприятий по обеспечению уровней добычи нефти в ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь». – Когалым, 2017. – 29 с.

References

1. The energy strategy of the Russian Federation for the period until 2035 (draft) // <https://minenergo.gov.ru/node/1920>
2. GOST R 53710-2009 Oil and gas and oil deposits. Development design rules. <http://docs.cntd.ru/document/1200080751>
3. Avdeeva L.A., Klyuchnikov D.A. Improving the methodology for predicting the development of a regional fuel and energy complex // *Eurasian Law Journal*. - 2017. - No. 5 (108). P. 325-328.
4. Arakelyan L. P., Davletov M. sh., Avdeeva L. A. Optimization of steam-thermal technology for high-viscosity oil production // *Problems and trends in the development of innovative economy: international experience and Russian practice: materials of the VI International scientific and practical conference / editorial Board.: T. B Leibert.* – Ufa, UGNTU publishing House, 2017. P. 16-19
5. Avdeeva L. A., Asadullina M. V. on the main directions and factors for reducing the energy intensity of the gross regional product of the Republic of Bashkortostan // *Problems and trends in the development of innovative economy: international experience and Russian practice: sat.nauch. tr. at the mater.3rd international. science.-prakt. Conf.*- Ufa, publishing house of Ufa state petroleum technical University, Institute of Economics. 2015. P. 7-10.
6. Avdeeva L.A., Musabirova K.M. Improving the processes of planning and cost management of projects in design organizations // *Oil and Gas Business*.-2016. T. 14. No. 2. – P. 125-132.
7. Antoshchenko M.P., Avdeeva L.A. Economic evaluation of oil field development options // *Problems and Trends in the Development of an Innovative Economy: International Experience and Russian Practice: Proceedings of the VII International Scientific and Practical Conference.* - Ufa, Publishing House of Ural State Technical University, 2018. P. 35-38.
8. Gilmudinov A.I., Avdeeva L.A. Improving the methods of planning geological and technical measures taking into account the minimum cost-effective production rate of wells // *Problems and Trends in the Development of an Innovative Economy: International Experience and Russian Practice: Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference / editorial: T.B.* - Ufa, Publishing House of Ural State Technical University, 2016. P. 103-105.
9. Avdeeva L.A., Solovieva I.A., Gilmudinov A.I. Improving the methods of planning the use of hydraulic fracturing in oil wells // *Eurasian Journal of Law*. - 2018. – No. 6 (121). P. 413-416.
10. Burenina I.V., Avdeeva L.A., Halikova M.A., Gerasimova M.V., Solovieva I.A. Improving the methodological approach to planning measures for hydraulic fracturing in oil fields // *Notes of the Mining Institute*. 2019. T. 237. P. 344-353.
11. The rules for the selection of wells for hydraulic fracturing in the fields of LLC “LUKOIL - Western Siberia”. - Kogalym, 2010. – 24 p.
12. The procedure for considering measures to ensure oil production levels at LUKOIL - Western Siberia LLC. - Kogalym, 2017. – 29 p.