

DOI: 10.14451/1.218.190

ЦИФРОВЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ, КАК ОСНОВНОЙ ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТНОГО ПРЕИМУЩЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

© 2023 **Галушко Марина Викторовна**

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории, региональной и отраслевой экономики.

Оренбургский государственный университет. Россия, Оренбург.

E-mail: Galushko_marina@rambler.ru

© 2023 **Дедеева Светлана Александровна**

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории, региональной и отраслевой экономики.

Оренбургский государственный университет. Россия, Оренбург.

E-mail: Dedeeva79@mail.ru

© 2023 **Иневатова Ольга Александровна**

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории, региональной и отраслевой экономики.

Оренбургский государственный университет. Россия, Оренбург.

E-mail: inevatova.olga@mail.ru

Цифровая трансформация бизнес-процессов нефтегазовой отрасли – одна из самых обсуждаемых в последние годы тем. В статье рассмотрен текущий уровень цифровых инновационных решений российского нефтегазового комплекса, основанный на значительном увеличении конкурентных преимуществ и повышении эффективности всех бизнес-процессов. На примере компаний лидеров отрасли ПАО «Газпром нефть» и ПАО «Роснефть» показана значимость цифровых трансформаций внедряемая всех стадиях производства и уровнях бизнеса, реализация данных программ помогает компаниям получать значительный экономический, экологический и социальный эффект в результате чего повышаю уровень конкурентоспособности как на Российском, так и на мировых рынках которого представлен анализ развития нефтяных компаний лидеров отрасли Приведены потенциальные эффекты от реализации цифровой трансформации нефтегазовой отрасли.

Ключевые слова: *индустрия 4.0, цифровая трансформация, нефтегазовая отрасль, цифровизация, IT-решения, конкурентное преимущество, трудноизвлекаемые запасы.*

С переходом на четвертую промышленную революцию цифровизация стала ее основой. На сегодняшний день нефтегазовая отрасль, осознавая преимущества современных технологий, не только интересуется возможностью их использования, но в некоторых случаях начинает их внедрять, получая при этом значительную выгоду благодаря снижению себестоимости, трудоемкости, сокращению сроков реализации проектов и повышению объемов добычи извлекаемых запасов нефти и газа.

Технологический подъем отрасли наблюдался с 1970–2010 годов. В это время появлялись новые методы освоения объектов, создавались программы моделирования, внедрялись новые IT-продукты. Но нефть и газ являются невозобновляемыми и исчерпаемыми ресурсами, потому с 1990-х годов произошло истощение многих месторождений. За период 1980–1990 гг. запасы выросли на 60%, но за период с 1990 по 2000-ые годы разведанные запасы показали значительный спад на 54%, так как время легкоизвлекаемых запасов заканчивается и начинается эра трудноизвлекаемых запасов, требующих больших финансовых вложений, трудоемкости, по этой причине без современных цифровых инновационных решений на данном этапе развития отрасли не обойтись [7].

По данным института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, спрос на цифровые технологии в 2020 году оценивался в 30,7 млрд рублей с дальнейшей перспективой к 2030 году до 413,8 млрд рублей, а это рост в 13,5 раз. Практически все нефтегазовые компании опираются на проект «Цифровая энергетика» в рамках государственной программы «Цифровая экономика». За счет внедрения цифровых решений для повышения эффективности бизнес-процессов в управлении, операционной деятельности, логистики, в планах нефтегазовых компаний значительное увеличение конкурентных преимуществ.

В России достаточно много современных цифровых инновационных технологий и разработок, многие компании имеют свои проектные инсти-

туты и занимаются научно-исследовательской деятельностью. По мнению специалистов, применение IT-решений позволит повысить коэффициент извлекаемых запасов на 2–7% и при этом сократить операционные затраты на 25% [6].

К сожалению, в настоящее время, объемы легкоизвлекаемых запасов минерального сырья в России, как и во всем мире ежегодно сокращаются при одновременном отсутствии роста коэффициента извлечения запасов полезных ископаемых. По мнению экспертов, через 10 лет почти 100% добычи придется на трудноизвлекаемую нефть. Чтобы решить этот вопрос, необходимо увеличить количество «интеллектуальных» месторождений, которое приведет к снижению геологических рисков и оптимизации затрат, но в связи с отсутствием новых и апробированных инновационных технологий наблюдаются две негативные тенденции: снижение роста коэффициента извлечения запасов на традиционных месторождениях и современные технологии, в том числе программное обеспечение, не соответствующие реалиям нового времени или же полное их отсутствие. Стоит отметить, что добыча углеводородов все больше уходит «под воду», т. е. огромное количество разведанных запасов находится на Арктическом шельфе. По данным специалистов, запасы Северного Ледовитого океана составляют 25% от общемировых 90 млн баррелей нефти, 48,3 трлн куб. природного газа и 44 трлн баррелей газового конденсата и больше половины 60% этого богатства находится на территории России. Освоение этих территорий является основополагающей стратегической задачей в ближайшем будущем. Решение этих задач возможно только с применением высоких технологий.

На рисунке 1 представлено эволюционное развитие технологий бурения скважин.

В связи с новыми пакетами санкций со стороны США и стран Западной Европы, напрямую затронувшими данную отрасль, доступ к технологиям, предлагаемым западными компаниями, затруднен или ограничен. Понятие «Индустрия 4.0» предполагает «переход на полностью автома-

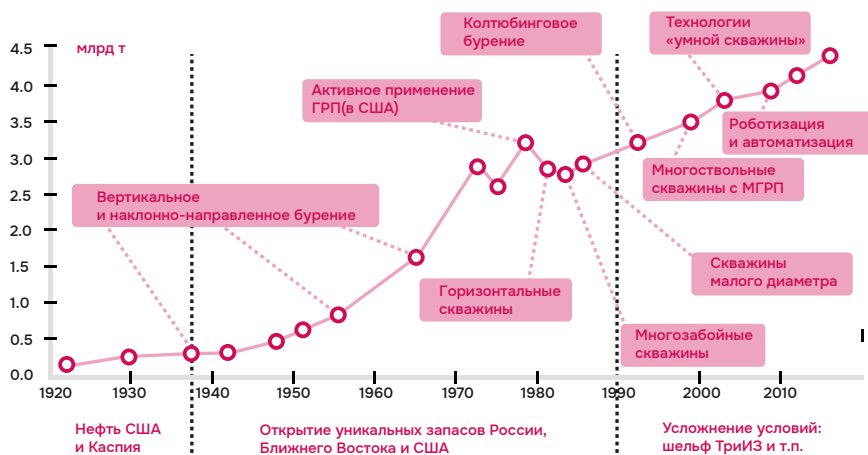


Рис. 1. Эволюционное развитие технологий бурения скважин [3].

тизированное цифровое производство, управляемое интеллектуальными системами в режиме реального времени в постоянном взаимодействии с внешней средой, выходящее за границы одного предприятия с перспективой объединения в глобальный промышленный интернет вещей» [7].

Основные направления «Индустрия 4.0»:

- BigData (Большие данные) – данные большого объема, используемые для анализа, оценки, прогноза и применения алгоритмов верификации собираемых данных для определения степени достоверности предоставляемой информации, выявления ошибок и противоречий.
- ПОТ (Промышленный интернет вещей) – подключение к интернету любых небытовых устройств, оборудования, датчиков, сенсоров, автоматизированной системы управления технологическим процессом, а также интеграция данных элементов между собой. Особенно актуально данное направление в добыче трудноизвлекаемых запасов на Арктическом шельфе.
- Роботизация или безлюдные технологии – обслуживание труднодоступных объектов, наиболее востребованы в освоении месторождений Крайнего Севера. Концепция роботизации отрасли позволяет ответить на главные вопросы: в каких функциональных областях бизнеса это направление может быть техни-

чески реализовано и каковы проблемы и пути решения для создания условий эффективной роботизации нефтегазовой отрасли. Данный подход зависит от стратегических сценариев развития нефтегазовой отрасли в политическом, технологическом и экономическом аспекте.

- DigitalTwin (Цифровые двойники) – цифровая копия месторождения или скважины, которая дает возможность хранить данные в единой системе, верифицировать полученные данные, обрабатывать их, тестировать и прогнозировать результаты применения каких-либо технологий, позволяющая быстро получить доступ ко всем участникам производственного процесса со своего рабочего места в режиме реального времени проводить мониторинг основных производственных показателей, прогнозировать сбои, быстро и оперативно реагировать на отказы и в целом управлять всем производственным процессом с единого центра, рабочего места или даже с мобильного устройства.
- Smartmaterials (Умные материалы) – способность свойств материалов подстраиваться к условиям изменений внешней среды. Новый полимерный инновационный материал – пропант, для закачки в нефтяной пласт, позволяющий по техническим характеристикам отнести его к высокоэкологичным материалам. Через данный материал фильтрация нефти происходит гораздо лучше зарубежных аналогов,

в 15–20 раз.

- 3D-печать – технология, способная создавать реальные объекты из цифровой модели. Наряду с вышеперечисленными атрибутами Индустрии 4.0 все большее распространение получает технология 3D-печати. На рынке адаптивных технологий на сегодняшний день нефтегазовая отрасль занимает лишь 2,5% от всего рынка. Интерес к данным технологиям и их практическое применение возникает на протяжении последних нескольких лет. Долгие сроки поставок некоторых деталей, ранее поставляемых США и странами Западной Европы из-за нарушения логистических связей, в связи с введением нескольких пакетов санкций, приводят к значительным простоям – а это для отрасли колоссальные убытки. Например, простои одной буровой установки обходятся компаниям от 1 до 2 млн рублей в сутки в зависимости от региона. Это одна из причин возникновения большого интереса к технологиям 3D-печати, способным переломить данную ситуацию с помощью производства запасных частей или конструкторской документации в кратчайшие сроки.

Среди российских нефтегазовых компаний экспертами был проведен анализ за период 2018–2021 гг., в котором были выявлены наиболее эффективные направления в ближайшие 5–10 лет (Рисунок 2).

Исходя из рисунка 2, можно сказать, что ключевыми являются облачные технологии, глубокий анализ данных, цифровые двойники, искусственный интеллект, дистанционный мониторинг. Внедрение данных технологий дает компаниям возможность получить значительный экономический эффект, позволяющий на 50–60% сократить продолжительность разработки и геологоразведки, на 70% сократить время разработки проектной документации месторождений, на 20–30% увеличить продуктивность скважин и ускорить ввод их в эксплуатацию, тем самым повысить добычу, сократить стоимость ремонта и обслуживания техники, снизить себестоимость готовой продукции и сократить расходы

на эксплуатационное бурение [3].

Крупные российские компании уже встали на путь цифровой трансформации.

ПАО «Газпром нефть» – один из отраслевых лидеров в области развития цифровых технологий.

В 2019 году компания «Газпром нефть» утвердила «Стратегию-2030». На сегодняшний день создается множество цифровых проектов, которые показывают заметный экономический результат.

В таблице 1 приведены самые масштабные цифровые проекты в сегменте «Разведка и добыча» Газпром нефти.

В последнее время на месторождениях имеется много «скрытых» запасов нефти, извлечение которых может привести к дополнительным дебитам и росту прибыли предприятия. Для этого необходимо применение искусственного интеллекта. С помощью этой программы можно анализировать основные геологические показатели и получать определенную информацию. В дальнейшем когнитивная система позволит выявить такие залежи нефти, которые невозможно извлечь традиционными методами. Применение системы искусственного интеллекта позволяет увеличить эффективность разработки не только трудноизвлекаемых запасов, но и строить сложные высокотехнологичные скважины. Сам процесс роботизации и использования искусственного интеллекта в спускоподъемных операциях для строительства высокотехнологичных скважин создает предпосылки для модернизации парка буровых установок и позволяет повысить качество услуг по бурению. Например, на одном из нефтепромыслов на Ямале с помощью внедрения когнитивной геологии удалось получить дополнительный приток нефти, позволивший увеличить уровень добычи нефти в несколько раз [10].

К 2030 году планируется на 30% сократить период и стоимость геологоразведки, оптимизировать сроки получения первой нефти с месторождений, на 40% ускорить реализацию крупных проектов добычи нефти и газа [10].

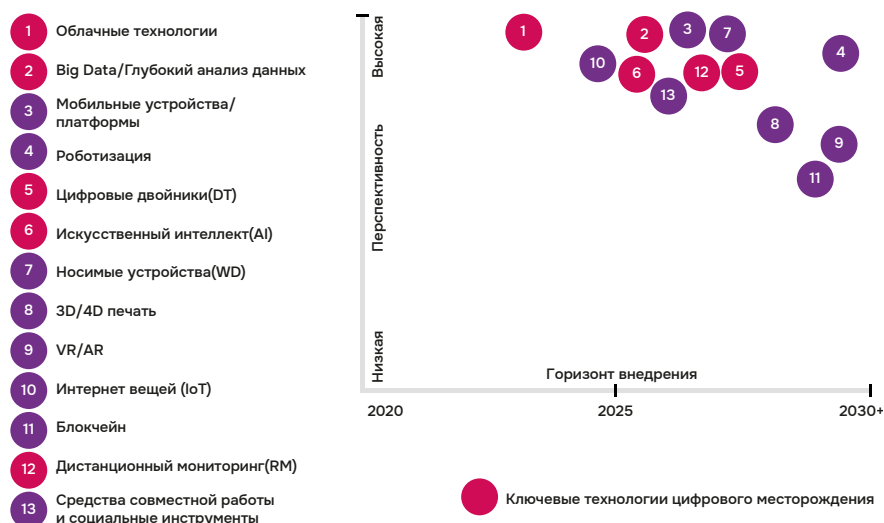


Рис. 2. Основные цифровые технологии, внедряемые в нефтегазовой отрасли по перспективности и горизонту внедрения [7].

Таблица 1. Цифровые проекты в сегменте «Разведка и добыча» Газпром нефти [7].

Программа	Цель
Когнитивная геология	Сокращение продолжительности цикла ГРП за счет инструментов поддержки принятия решений, цифровых двойников и интеллектуальных помощников для интерпретации данных
Создание центров управления проектами	Ускорение ввода месторождений посредством внедрения IT-решений, формирования единой системы информационного моделирования объектов строительства, создания общих требований к моделям данных и использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для мониторинга строительства
Актив будущего	Создание и ведение цифровых двойников, интегрированное управление производством и управление надежностью оборудования

Компания «Газпром нефть» также создала интегрированную модель месторождения имени Александра Жагрина, расположенного в Кондинском районе ХМАО. С помощью этой цифровой модели можно выдвигать различные предположения, на их основе разрабатывать дальнейшие идеи разработки и выбирать среди них наиболее эффективные для реализации. При реализации этой модели месторождения имени Александра Жагрина планируется получить экономический эффект в размере более 1 млрд рублей до конца 2023 года. В 2021-м на объекте завершилось бурение 87 новых скважин и было добыто около 2,7 млн тонн углеводородов [2].

В компании ведется активное внедрение роботизации, AR (дополненной реальности). В начале 2020 года на Южно-Приобском месторождении

в ХМАО «Газпром нефть» образовала цифровое логистическое пространство, в котором каждая зона выполняет определенную функцию. На данной территории имеются RFID-технологии, машинное зрение, робот-перевозчик, лифтовая система хранения, интуитивная навигация и т. д. С помощью этих технологий можно оптимизировать площади хранения до 40%, увеличить скорость доступа к товару до 50%, снизить операционные затраты на логистику до 30% [10]. На сегодняшний день создание цифровых пространств увеличивается. Компания старается обеспечить каждое предприятие IT-решениями. Их применение позволяет ускорить доступ к товару, устранить различные технологические риски.

Таким образом, ПАО «Газпром нефть» разрабатывает множество идей по нефтедобыче и пе-

переработке с использованием инновационных цифровых технологий, дающих при этом только положительные результаты и выдвигающих компанию на лидирующее место.

Еще одним лидером отрасли по внедрению инноваций во все бизнес-процессы является компания «Роснефть». На сегодняшний день они успешно организовали уже 34 программы цифровой трансформации и более 1100 новых цифровых и ИТ-инициатив. Такие решения в компании ПАО «Роснефть» приносят ощутимый экономический эффект в размере 7,2 млрд рублей, которые позволили повысить статистические показатели.

Например, проект «Цифровая нефть» предполагает вычисление скрытых нефтяных пластов на месторождениях. С помощью него удалось извлечь дополнительный приток нефти на Вынгапуровском месторождении. Такие итоги привели к уменьшению временных затрат на поисковые работы, а также к увеличению дебита нефти и росту основных экономических показателей компании.

ПАО «Роснефть» – лидер в области применения цифровых технологий. На сегодняшний день охватывает около 800 месторождений, где пробурено 100 тыс. скважин [5].

В 2017 году была разработана Стратегия «Роснефть-2022». С помощью данной стратегии планировалось увеличить рыночную стоимость компании на 20–30%. Основой для этого должно было стать изменение большей части компании за счет использования современных технологий во всех сферах деятельности предприятия; использование различных методов по снижению затрат на бурение и эксплуатацию скважин; повышение доходности перерабатывающего сегмента за счет гибкости корзины, а также за счет перехода к новым формам управления и организации бизнеса.

К началу 2022 года компанией было внедрено 16 ИТ-продуктов в области разведки и добычи. Половина из них доступна внешним заказчикам. В компании процессы цифровизации начали

внедрять «снизу», т. е. с процессов на месторождениях с использованием всех вышеперечисленных программ. Использование «Цифрового месторождения» позволило компании на 56% сократить время простоев скважин на Илишевском месторождении за счет данных мероприятий сократились потери нефти на 63% и 53% на логистику при управлении скважинами. Всего к системе подключено более 5000 скважин, причем все решения по внедрению цифровых инновационных программ проходят оценку экономической эффективности, и впоследствии все рентабельные технологии масштабируются. По прогнозам компании, применение современных технологий и методов геологоразведки обеспечит успех до 95% геологоразведочных работ на суше, сделает ее чрезвычайно эффективной [1]. Специалисты считают, что развитие цифровой трансформации эффективно повлияет на рост дебита нефти. Так объем добычи нефти увеличится на 20–30 млн тонн без существенного роста затрат.

Для того чтобы начать использовать современные технологии, компании необходимо разработать определенные направления. Они позволят в будущем трансформировать цифровую экономику. Внедряемые компанией цифровые технологии способны увеличить показатели бизнес-процессов относительно 2019 года в два раза. Так, например, в процессе по увеличению коэффициента вовлечения запасов в разработку уровень цифровизации достиг 5,2%, сокращение расходов на проверку техобслуживания и повышения безопасности составили 23%. Несмотря на трудности нефтесервисных предприятий, обслуживающих нефтегазовую отрасль из-за непрекращающегося санкционного давления со стороны западных стран и ограничения технологического сотрудничества, в том числе и ухода с рынка «большой четверки», занимающих 15% в доле российского нефтесервиса (Schlumberger, Weatherford, Baker Hughes и Halliburton), представляющих угрозу технологичности и устойчивому развитию нефтегазовой отрасли [3], «Роснефть» в 2021 году, благодаря применению цифровых технологий, смогла

сократить время по ремонту скважин на 22% относительно 2020 года. Применение цифровых технологий позволяют ПАО «Роснефть» решать следующие вопросы, связанные с бизнес-процессами в компании: роботизации, автоматизированной аналитики, создание искусственного интеллекта, формирование интегрированных технологических платформ, совокупность цифровых бизнес-процессов позволяет компании быть лидером не только на внутреннем рынке, но и достойно конкурировать за пределами нашей страны.

Разработка, внедрение, реализация цифровых технологий и проектов невозможна без мониторинга и анализа полученной информации. ПАО «Роснефть» заключила договор с компанией «ГЛОБУС» на длительный срок. Это информационно-аналитическая система позволяющая решать следующие задачи данной организации по цифровой трансформации:

- система контроля материального баланса;
- создание платформы цифрового 3D-моделирования;
- создание промышленного интернета с облачными вычислениями;
- создание платформы роботизации;
- создание системы управлением отчетности и слежение за работой структурных подразделений в реальном времени.

По прогнозам экспертов, применение этих задач в компании ПАО «Роснефть» приведет к положительным результатам по следующим направлениям:

1. Прогрессирование данных по деятельности компании на 10%;
2. Снижение себестоимости добычи при запуске искусственного интеллекта на 20%;
3. Увеличение продуктивных месторождений УВ, путем внедрения технологических платформ на 25%;
4. Снижение периода ремонтных работ благодаря «носимым» устройствам на 22%;
5. Усиление безопасности работников путем внедрения роботизации на 23%.

Дальнейшее развитие цифровой трансформации в ПАО «Роснефть» может произойти за счет следующих особенностей:

- правильная расстановка преимуществ;
- современные технологии;
- обращение к специалистам при решении технических задач;
- вложение средств в определенные нефтегазовые проекты;
- анализ и прогноз ожидаемых результатов в численных значениях [8].

В сентябре 2022 года ПАО «Роснефть» заключила договор на разработку программного обеспечения для геологического 4D-моделирования. Данный проект направлен на построение геологических моделей для повышения качества и достоверности полученных результатов. Это должно способствовать оперативному принятию управленческих решений в поиске месторождений нефти и газа и повышению экономических показателей геологоразведочных работ. Одним из основных приоритетных направлений компании является развитие технологического инновационного потенциала и цифровизация бизнес-процессов.

Таким образом, для того чтобы российские нефтегазовые компании безболезненно прошли путь повсеместных ограничений и также заняли лидирующее место по цифровой трансформации, необходимо внедрять новые методы добычи и переработки, позволяющие снижать себестоимость, тем самым увеличивая эффективность экономических показателей, как на микро, так и на макроуровнях. Освоение ранее недоступных и трудноизвлекаемых запасов, применение инновационных технологий обеспечивают растущий запрос общества и делают отрасль более экологичной и экономичной. За счет внедрения цифровых технологий с целью повышения эффективности операционной деятельности управления проектами и регулирования цепочками поставок компании, внедряющие цифровые инновационные технологии, получают не только значительные конкурентные преимущества, но и хороший экономический эффект. Цифровая

трансформация на сегодняшний день является приоритетным технологическим направлением в нефтегазовом секторе. Данный процесс охватывает все стадии производства и уровни бизнеса от геологоразведочных работ до переработки и транспортировки нефти и газа. Учитывая

вышесказанное, стоит отметить, что масштабы цифровых технологий постепенно набирают обороты и реализация данных программ на всех уровнях организации является частью общей трансформации системы управления и культуры предприятий нефтегазовой отрасли.

Библиографический список

1. «Газпром нефть» создала цифровую модель месторождения в ХМАО / Seldon.News. – URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/247809291>.
2. Андрей Белевцев: цифровая трансформация «Газпром нефти» уже принесла бизнесу миллиарды рублей / ЦИПР. – URL: <https://cipr.ru/news/andrej-belevcev-cifrovaya-transformaciya-gazprom-nefti-uzhe-prinesla-biznesu-milliardy-rublej>.
3. Галушко М. В., Спешилова Н. В., Веревкин В. А. Нефтегазовый сервис в структуре нефтегазовой отрасли, как необходимый ресурс повышения инвестиционной привлекательности нефтегазовой промышленности // Вестник Евразийской науки. – 2022. – № 2. – URL: <https://esj.today/PDF/09ECVN222.pdf>.
4. Годовые отчеты Роснефть. – URL: https://www.rosneft.ru/Investors/statements_and_presentations/annual_reports.
5. Гринкевич Л. С., Шарф И. В. Эффективная система оценки топливно-энергетического комплекса. Критерии формирования и показатели оценки // Вестник Томского государственного университета. – 2017. – № 327. – С. 135–139.
6. Клубков С., Мосоян М. Цифровая добыча нефти: тюнинг для отрасли / VYGON Consulting. – 2020. – URL: https://vygon.consulting/upload/iblock/266/vygon_consulting_smart_upstream.pdf.
7. Козлова Д. В., Пигарев Д. Ю. Цифровая добыча нефти: тюнинг для отрасли / VYGON Consulting. – 2018. – URL: https://vygon.consulting/upload/iblock/d11/vygon_consulting_digital_upstream.pdf.
8. Отчет в области устойчивого развития. – 2019. – URL: https://rspp.ru/upload/uf/2bf/Rosneft_CSR2019_RUS.pdf.
9. Отчет в области устойчивого развития. – 2020. – URL: https://www.rosneft.ru/upload/site1/document_file/Rosneft_CSR2020_RUS.pdf.
10. Разманова С. В., Андрухова О. В. Анализ применения цифровых технологий в отечественном сегменте upstream (на примере нефтегазовой отрасли) / Развитие цифровой экономики в условиях деглобализации и рецессии: монография. – СПб.: Политех-Пресс, 2019.
11. Цифровая трансформация нефтегазовой отрасли: популярный миф или объективная реальность / Нефтегаз. Совместный проект Национального нефтегазового форума и выставки «Нефтегаз». – 2017. – URL: https://www.neftegaz-expo.ru/common/img/uploaded/exhibitions/neftegaz/doc_2017/Neftegaz_Digest_2017.02.pdf.
12. Энергаз: газовые технологии. – URL: <http://www.energyland.info/analitic-show-174408>.