

### **УДК 004.8**

А.П.РЯБЧИК, студент гр.ТЭК20-4 (Финансовый университет)

Р.С.МЧЕДЛИШВИЛИ, студент гр. АиУР20-1 (Финансовый  
университет)

г. Москва

## **ВНЕДРЕНИЕ AI В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ**

Сегодня нефтегазовые компании наращивают объемы инвестиций в разработку инновационных технологий для увеличения дебита нефти, газа или даже для поиска новых месторождений. Одним из направлений инвестиций является внедрение искусственного интеллекта для оптимизации процессов добычи, переработки, транспортировки нефти и газа, а также для повышения рентабельности скважин.

Почему же ИИ стал актуален для нефтегазовой отрасли, особенно для России?

На то есть следующие причины:

- Уменьшение количества месторождений с высокой проницаемостью;
- Ежегодное увеличение деструктурируемого объема информации, который трудно поддается анализу;
- Затраты на капитальный ремонт скважин выросли на 49%;
- В России истощены месторождения с «легкой нефтью», она составляет 35% от общего количества нефти;

Разведка месторождений — это сложный, наукоемкий процесс, который требует больших затрат времени, рабочей силы и капитала, а результатом геологоразведки является получение большого массива структурированных и неструктурированных данных. Поэтому срок геологоразведочных работ составляет примерно три года.

Для ускорения процесса сбора, обработки и принятия решения о разработке месторождения компания «Газпром» совместно с IBM разработала «Когнитивного геолога». Разработанная система создана для определения наиболее вероятной геологической модели месторождения и выполнения расчета запасов углеводородов. Преимуществом системы заключается в том, что для принятия решения и проведения подсчетов ей не нужны большие объемы данных, сама система подсказывает геологу какие параметры необходимо уточнить для получения результата с

вероятностью 90%. Благодаря такому подходу уменьшается количество времени, требующихся для получения вероятной модели месторождения, до 2–3 дней, хотя группой специалистов данные расчеты делались бы неделями. [1]

Система используется на всех этапах ГГР от определения участка до этапа оценки запасов полезного ископаемого в месторождении.

«Когнитивные геолог», несмотря на недавнее внедрение, успел повысить эффективность ранних этапов разработки месторождений [2]:

- Увеличила дебит нефти на месторождении на Ямале на 70 баррелей в сутки;
- Сократила цикл геологического анализа с 6 месяцев до 1–2 недель;
- Возможность онлайн мониторинга полевых работ;
- Оптимизация затрат на 30% на ранних этапах;
- Уменьшения необходимого объема данных для оценки участка недр;

«Когнитивный геолог» не единственный проект «Газпром нефть» в ИИ, разрабатываются и внедряются следующие проекты: «Цифровая нефть», проект «ОптимА», система диагностики оборудования на заводах, «Цифровое бурение». Все эти проекты в будущем будут снижать расходы «Газпром нефть» на всех этапах от Upstream до Downstream, а также сокращать сроки проведения различных работ.

Еще одним интересным проектом по использованию ИИ в нефтегазовой отрасли является проект «Химтех» - OptimEase. Данная система, созданная с целью повышение эффективности управления нефтехимической установки, состоит из двух моделей: термодинамической и предсказательной статистической. Основной задачей термодинамического модуля заключается в выборе оптимального режима работы нефтехимической установки с учетом текущих параметров, ограничений оборудования, внешних факторов. Для достижения этой цели модуль устанавливается на установку для анализа исторических данных установки, заполнение пробелов в данных для дальнейшего машинного обучения. Статистический модуль обучается на основе данных конкретной установки и данных, полученных после работы термодинамического модуля, ИИ определяет значения целевых параметров (качества продукции, глубина переработки, выхода светлых нефтепродуктов). В дальнейшем установка работает на основе этих параметров, однако

система переобучается во время работы установки и оптимизирует процесс в круглосуточном режиме, основываясь на данных, получаемых из статистического модуля совместно с ИИ.

«OptimEase» в 2018 году был внедрен на НПЗ «Танеко», принадлежащий «Татнефть», для создания «цифрового двойника» установки ЭЛОУ-АВТ-7. Внедрение данного проекта в совокупности с другими инновационными решениями, используемыми на НПЗ «Танеко», способствовали достижению рекордного объема переработки нефти до 1,368 млн тонн., глубина переработки достигла 99,2%, а выход светлых нефтепродуктов стал 87,5%. [3] Внедрение OptimEase в дальнейшем позволит снизить расходы энергоресурсов на 5,3%, повысить производство дизельного топлива на 0,83%. [4]

В рамках проекта Роснефти «Цифровое месторождение» большинство процессов по бурению скважин, добыче планируется полностью перевести в удаленный и автоматизированный формат. В первую очередь, это внедрение проекта компьютерного зрения для контроля месторождения в сфере безопасности персонала. По итогу, в сфере разведки и добычи к 2019 году было внедрено порядка 116 технологий из 152, проходивших пилотные испытания [5]. Что касается сферы нефтепереработки и нефтегазохимии, то здесь внедряется оптимизация производственного оборудования для увеличения срока службы и усиления прогнозирования момента, когда необходимо заменять расходные детали.

Говоря о заключительном этапе всего бизнес-процесса: логистике и розничных продажах, то здесь был разработан прототип информационной системы, представляющей себя базу данных для мониторинга сохранности материальных запасов, более того в ней были введены различные цифровые сценарии, например выявление аномалий в работе судов и интеллектуальный мониторинг грузовых операций. Технология активно внедряется, поэтому 99% материальных потоков АЗС и 79% материальных потоков нефтебаз были оборудованы средствами для мониторинга [5]. В рамках «Башнефти» компания рассчитывает получить дополнительно порядка 1 млн тонн нефти за счет оптимизации производства и экономический эффект порядка 1 млрд рублей в год [6].

По окончании 2020 года благодаря внедрению инновационных проектов, компании Роснефть удалось добиться следующих результатов:

1. Все добывающие общества группы получили доступ к системе визуального сопровождения бурения;

2. Достигнута оптимизация процесса строительства и реконструкции скважин, с последующей экономией до 52 дней в год;
3. Создание цифровых моделей месторождения, так называемых «цифровых двойников» для шести обществ группы;
4. Введение проектов по автоматизации ремонта и диагностики технических устройств;
5. Компьютеризация процессов розничной торговли (оплата топлива «не выходя из автомобиля», внедрение терминалов самообслуживания, пилотное использование системы блокчейн для ведения документооборота) [7].

Компания «Лукойл» не отстает от других компании отрасли и сейчас реализует программу «Интегрированного моделирования», в рамках долгосрочной стратегии развития на 2018–2027 годы. Данная организация в сфере ТЭК пошла по общей тенденции интеллектуального месторождения, по этой причине весь ключевой бизнес-процесс был автоматизирован с помощью систем базы данных, а также инструментов для мониторинга деятельности, в том числе и на месторождениях. В нашей стране такая концепция наиболее активно развивается в Каспийском бассейне, а также в Предуралье. Стоит отметить, что в России она только продолжает развиваться, ведь изначально они были интегрированы в рамках пилотных проектов группы в Узбекистане и Ираке [8].

В 2020 году были достигнуты следующие показатели и аспекты:

1. Создание двух центров интегрированных операций для автоматизации оперативного диспетчерского управления
2. Применение нейронных сетей для управления добычей и заводнением
3. Постройка 45 интегрированных моделей месторождений, обеспечивающих более 25% общей добычи углеводородов компании
4. Внедрение систем предиктивной аналитики для мониторинга состояния динамического оборудования;
5. Наладка системы эффективного введения месторождения, по которому в рамках 2-х лет оно выходит на проектную мощность [9].

Проблема также в том, что на месторождениях появляется высокая обводненность, однако к 2025 году компания рассчитывает построить совокупно 125 интегрированных моделей, обеспечивающих уже порядка 80% углеводородов с интеллектуальных месторождений [10]. Комплекс позволил получить дополнительную добычу нефти более 21,9 тыс. т.

---

Внедрение инновационных решения является необходимостью для НГК для снижения затрат на разведку, добычу, переработку и транспортировку нефти и газа. Прогнозируется, что внедрение ИИ в нефтегазовых компаниях позволит достигнуть следующие результаты:

1. Позволит нарастить годовую добычу к 2035 году до 607 млн тонн;
2. Прирост извлекаемых запасов нефти в 6,8 млрд тонн;
3. Снижение себестоимости добычи на 30%;
4. Позволит сократить сроки работ по введению в работу новых месторождений с 3 лет до 6–12 мес.;
5. Затраты на добычу и бурение снизятся на 5–15 %.

Список литературы

1. Когнитивный геолог. // Газпром нефть. [Электронный ресурс] URL: <https://www.gazprom-neft.ru/career/about/projects/kognitivnyy-geolog/>
2. Карпов И. Трансформация процессов геологоразведочных работ на базе цифровых и технологических решений. [Электронный ресурс] URL: [https://nedra.gazprom.ru/d/textpage/d0/208/i.a.-karpov\\_gazprom-neft.pdf](https://nedra.gazprom.ru/d/textpage/d0/208/i.a.-karpov_gazprom-neft.pdf)
3. Инновационная переработка «ТАНЕКО». // Нефтегаз. [Электронный ресурс] URL: <https://magazine.neftegaz.ru/articles/pererabotka/654582-innovatsionnaya-pererabotka-taneko/>
4. Российский искусственный интеллект начал экономить нефтяникам миллионы долларов. // Сnews. [Электронный ресурс] URL: [https://www.cnews.ru/news/top/2018-08-16\\_rossijskoe\\_reshenie\\_na\\_baze\\_ii\\_pozvolyaet\\_npz\\_ekonomit](https://www.cnews.ru/news/top/2018-08-16_rossijskoe_reshenie_na_baze_ii_pozvolyaet_npz_ekonomit)
5. Цифровизация и технологии. // Роснефть. [Электронный ресурс] URL: <https://www.rosneft.ru/docs/report/2019/ru/strategy/digital-transformation-technology.html>
6. «Роснефть» запустила проект «Цифровое месторождение» в Башкирии. // Роснефть. [Электронный ресурс] URL: <https://www.rosneft.ru/press/news/item/195043/>
7. Приоритет цифровизации и технологии. // Роснефть. [Электронный ресурс] URL: <https://www.rosneft.ru/docs/report/2020/ru/sustainable-development/digital-transformation.html>
8. Цифровизация. // Лукойл. [Электронный ресурс] URL: <https://lukoil.ru/Business/technology-and-innovation/digitalization>
9. «Лукойл» отчитался об итогах цифровизации в 2019 году. // Seldon news. [Электронный ресурс] URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/231231203>
10. Козлов А.А. Лукойл: развивая концепцию Интеллектуального месторождения. // Лукойл. – 2020. [Электронный ресурс] URL:

[https://assets.dm.ux.sap.com/webinars/og-summit-online/pdfs/lukoil\\_kozlov\\_rus.pdf](https://assets.dm.ux.sap.com/webinars/og-summit-online/pdfs/lukoil_kozlov_rus.pdf)

Информация об авторах:

Рябчик Алексей Петрович, студент гр. ТЭК20-4, Финансовый университет, 125993, г. Москва, Ленинградский просп., 49,  
Ryabchik.alex@yandex.ru

Мchedlishvili Роман Сергеевич, студент гр. АиУР20-1, Финансовый университет, 125993, г. Москва, Ленинградский просп., 49,  
r.mchedlishvili2002@gmail.com