

**ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИЯХ
ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ НЕФТИ
И ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТА**

Ткачёва В.Д. (студент, гр. НР-31)

*Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Актуальность внедрения технологий Искусственного Интеллекта (ИИ) в нефтегазовую отрасль обусловлена критическими вызовами, стоящими перед сектором. Качество нефтяных ресурсов имеет устойчивую тенденцию к ухудшению, при этом большинство крупных зрелых месторождений вступили в позднюю стадию разработки, характеризующуюся ростом доли трудноизвлекаемых запасов, высокой обводненностью и падением добычи углеводородов. Традиционные подходы к процессам разведки и разработки уже устарели, что требует применения современных технологий для снижения затрат и рисков, а также повышения эффективности нефтегазодобычи. Деятельность добывающих компаний непосредственно связана с обработкой большого количества данных и во многом опирается на экспертные оценки, что создает высокие риски потери инвестиций. В целом, использование ИИ позволяет повысить эффективность и конкурентоспособность нефтегазовых компаний, а также улучшить безопасность и экологическую устойчивость производства, что делает его мощнейшим инструментом развития. Подтверждением этого является прогнозируемый рост расходов мирового нефтегазового сектора на ИИ-решения с почти 3 млрд долларов США в 2024 году до более чем 5 млрд долларов США к 2029 году [1].

Цель работы состоит в анализе перспектив, приложений и достигнутых результатов использования технологий Искусственного Интеллекта (ИИ) и Машинного Обучения (МО) в нефтегазовой отрасли для интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи пласта. Задачей является всестороннее рассмотрение того, как ИИ-алгоритмы, включая искусственные нейронные сети (ИНС) и нечеткую логику, помогают сектору в повышении эффективности производства, оптимизации процессов, снижении неопределенности и преодолении вызовов, связанных с разработкой сложных и зрелых месторождений.

Анализ полученных результатов показывает, что ИИ, который определяется как область науки, занимающаяся разработкой систем, способных выполнять задачи, требующие человеческого интеллекта, уже нашел свое применение во всем цикле работ. В сфере геологоразведки и разработки ИИ анализирует большие объемы данных, строит точные 3D-

модели и обрабатывает каротаж, что позволяет увеличить извлекаемые запасы на 5–10%. ИИС являются эффективным методом прогнозирования таких важных петрофизических свойств, как пористость и проницаемость пласта, а также прогнозируют вероятность осложнений. В процессах добычи ИИ помогает в оптимизации, анализируя производственные данные, чтобы определять оптимальные параметры для эксплуатации скважин [2]. Например, российская компания «ЛУКОЙЛ» использует нейронные сети для управления разработкой зрелых месторождений, анализа взаимосвязей между нагнетательными и добывающими скважинами, что повышает нефтеотдачу. Мировые компании, такие как Shell, используют алгоритмы МО для принятия решений об оптимальной стратегии бурения, а Equinor и SLB в эксперименте смогли увеличить скорость бурения на 60%. В области безопасности ИИ реализует предиктивную аналитику, прогнозируя отказы оборудования на основе данных с сенсоров. Для повышения безопасности труда используются системы распознавания образов (видеоаналитика), как в «Роснефти», которые контролируют использование СИЗ и выявляют опасные действия. Ярким примером инновационного применения является разработка «Газпром нефти» 2024 года: с помощью ИИ была синтезирована новая «умная молекула» — химический реагент для увеличения добычи, который был разработан всего за 3 месяца, в отличие от традиционных 2 лет.

Также ИИ используется в качестве предиктивной аналитики и машинного обучения для прогноза аварий в процессе строительства нефтяных и газовых скважин [4], для цифровизации бурения [5], и как агрегатор цифрового бурения для оценки эффективности строительства скважин [6].

Однако, широкое внедрение ИИ сдерживается рядом барьеров, включая необходимость инвестиций и модернизации инфраструктуры для интеграции новых систем, дефицит квалифицированных кадров, обладающих двойными компетенциями, а также проблемы с качеством и объемом исходных данных, которые часто бывают разрозненными и неполными [3].

Заключение. В целом, применение ИИ в секторе нефтедобычи и разработки месторождений только началось и пока не принесло масштабных результатов, но уже продемонстрировало большой потенциал. Спектр вовлечения и глубина интеграции ИИ в будущем будут неизменно расти. Алгоритмы сыграют ключевую роль в переходе отрасли к более устойчивому и экологичному будущему, способствуя снижению выбросов и росту ответственности за состояние окружающей среды. Необходимо бережно относиться к внедрению технологий ИИ и продолжать исследования и разработки в этой области, чтобы максимально использовать все возможности, которые предоставляет современная технология для увеличения производительности и устойчивости сектора.

Литература

1. Перспективы использования технологий искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли // Polovova T.A., Sul'dina G.A., Vladimirova S.A., Telkov

О.А. Perspektivy ispol'zovaniya tekhnologii iskusstvennogo intellekta v neftegazovoi otrasli [Prospects for the use of artificial intelligence technologies in the oil and gas industry]. Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow]. 2023. – №13 (3А). – pp. 119-125. DOI: 10.34670/AR.2023.55.63.008.

2. Невзорова А.Б. Цифровая трансформация производственных процессов нефтедобывающей отрасли / А.Б. Невзорова. – Гомель : ГГТУ им. П.О.Сухого, 2025. – 189 с.

3. Фролов, В. В. Оптимизация режима работы глубинно-насосного оборудования на основе цифровых моделей / В. В. Фролов, А. В. Серебренников, А. Б. Невзорова // Нефтегазовый инжиниринг. – 2024. – № 1 (1). – С. 33–40.

4. Захаров, О. В. Использование предиктивной аналитики и машинного обучения для прогноза аварий в процессе строительства нефтяных и газовых скважин / О. В. Захаров, И. В. Захаров, Н. В. Бочаров // Современные проблемы машиноведения : сборник научных трудов : в 2 частях / Министерство образования Республики Беларусь, Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2025. – Часть 2. – С. 163–167.

5. Бочаров, Н. В. Особенности цифровизации бурения скважин (на примере нефтяных месторождений Припятского прогиба) / Н. В. Бочаров, В. М. Ткачев, Т. В. Атвиновская // Стратегия и тактика развития производственно-хозяйственных систем : сб. науч. тр. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, Ун-т им. Аджинкья Д. Я. Патила ; под ред. М. Н. Андриянчиковой. – Гомель, 2023. – С. 93–96.

6. Бочаров, Н. В. К вопросу применения агрегатора цифрового бурения для оценки эффективности строительства скважин (на примере скважин месторождений Припятского прогиба) / Н. В. Бочаров, Т. В. Атвиновская, Д. С. Матвеевко // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления : материалы XXIII Междунар. науч.- техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 27–28 апр. 2023 г. : в 2 ч.

УДК 621

ВЫСОКОТОЧНОЕ ЛИТЬЕ ЧУГУННЫХ ЗАГОТОВОК: ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Федосенко А.Ю (студент, гр. ТМ-41)

*Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого,
г. Гомель, Республика Беларусь*