

## ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

*Лазько Н.В.*

*Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина, Москва*

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, алгоритм, роботизация, нефтегазовая отрасль, нефть, газ.

**Аннотация.** Искусственный интеллект (ИИ) используется в нефтегазовой отрасли на различных этапах производства от ранних стадий разведки до сбыта нефтепродукта потребителям. Применение ИИ способствует повышению эффективности, безопасности и экологичности производства. В работе рассматриваются основные области использования алгоритмов ИИ в нефтегазовой отрасли.

## APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

*Lazko N.V.*

*The Gubkin Russian State University of Oil and Gas, Moscow*

**Keywords:** artificial intelligence, algorithm, robotics, oil and gas industry, oil, gas.

**Abstract.** Artificial intelligence (AI) is used in the oil and gas industry at various stages of production from the early stages of exploration to the sale of petroleum products to consumers. Application of AI contributes to the efficiency, safety and environmental friendliness of production. The paper discusses the main areas of use of AI algorithms in the oil and gas industry.

Искусственный интеллект (ИИ) все чаще используется в нефтегазовой отрасли для повышения эффективности разведки, добычи и общей операционной эффективности. Можно выделить несколько основных областей использования алгоритмов ИИ в зависимости от направления и этапа подготовки нефтегазопродуктов. Рассмотрим наиболее разработанные из них.

### 1. Прогнозирование технического обслуживания.

Алгоритмы ИИ используются для прогнозирования отказов оборудования и потребностей в техническом обслуживании, помогая компаниям сократить время простоя и избежать дорогостоящих операций по ремонту оборудования [1, 2]. Алгоритмы ИИ применяются при анализе данных с буровых установок, производственных платформ и трубопроводов. Модели прогнозного технического обслуживания позволяют анализировать огромные объемы эксплуатационных данных с нефтегазовых активов, позволяя операторам предвидеть потенциальные проблемы и устранять их до того, как они возникнут.

### 2. Оптимизация залежей.

Алгоритмы ИИ используются для улучшения управления резервуарами (коллекторами) и максимизации извлечения нефти и газа [1-5]. Например, алгоритмы машинного обучения используются для анализа данных о бурении и добыче, что позволяет компаниям оптимизировать добычу, снижать затраты и

принимать более обоснованные решения об управлении залежами. Система ИИ также помогают максимизировать добычу нефти и газа при минимизации воздействия на окружающую среду.

### 3. Автоматическое бурение.

ИИ используется для автоматизации процесса бурения, начиная с выбора мест бурения и заканчивая контролем и мониторингом самого процесса бурения [1, 2]. Автоматизированное бурение заметно способствует повышению эффективности и безопасности бурения при одновременном снижении затрат и увеличении добычи.

### 4. Мониторинг в режиме реального времени.

Алгоритмы ИИ используются для мониторинга и анализа данных из различных источников в режиме реального времени, включая буровые установки, производственные платформы и трубопроводы [3]. Это позволяет компаниям быстро выявлять потенциальные проблемы и реагировать на них, сокращая время простоя и максимизируя производительность.

### 5. Разведка.

ИИ также используется для улучшения разведочных работ путем анализа больших объемов данных сейсморазведки, журналов бурения и других источников [1, 2]. Алгоритмы машинного обучения используются для определения наиболее перспективных областей для разведки, что позволяет компаниям принимать более обоснованные решения о том, на каких залежах и работах сосредоточить свои усилия.

Рассмотрим более подробно два примера использования ИИ в нефтегазовой области.

Оптимизация пласта с использованием искусственного интеллекта предполагает использование алгоритмов машинного обучения для анализа данных, полученных в результате бурения и добычи, с целью максимизации извлечения нефти и газа и повышения операционной эффективности [1, 2]. Обычно этот процесс работает следующим образом:

1. Сбор данных: первым шагом в оптимизации коллектора с использованием ИИ является сбор данных о бурении и добыче, включая сейсморазведку, журналы бурения и данные о добыче. Затем эти данные обрабатываются и анализируются алгоритмами ИИ.

2. Создание модели: следующим шагом является создание модели резервуара с использованием собранных данных. Эта модель учитывает, среди прочего, такие факторы, как свойства породы, поток жидкости и производительность скважины. Алгоритмы ИИ могут быть использованы для анализа данных и создания детального моделирования резервуара.

3. Оптимизация: после создания модели алгоритмы ИИ могут быть использованы для оптимизации добычи и максимизации извлечения нефти и газа (для определения оптимального размещения скважин, оптимизации методов заканчивания скважин и определения наиболее эффективных методов добычи).

4. Мониторинг и контроль: алгоритмы ИИ используются для мониторинга производства и внесения при необходимости корректировок в производственный план в режиме реального времени. Например, система ИИ может анализировать

данные о добыче и корректировать закачку воды, газа или других текучих сред в пласт, чтобы оптимизировать добычу и свести к минимуму риск повреждения пласта.

Другим, одним из особенно важных достижений в нефтегазовой отрасли, является мониторинг в режиме реального времени [1-5]. Рассмотрим несколько ключевых способов использования мониторинга в реальном времени на базе ИИ.

1. Система раннего предупреждения: алгоритмы ИИ могут анализировать данные с буровых установок, производственных платформ и трубопроводов в режиме реального времени, позволяя операторам быстро выявлять потенциальные проблемы и принимать меры для предотвращения простоев. Например, обнаруживать незначительные изменения в производительности оборудования, которые могут указывать на потенциальный сбой, позволяя операторам планировать техническое обслуживание до того, как произойдет поломка.

2. Удаленный мониторинг: системы мониторинга на базе ИИ могут использоваться для мониторинга и управления нефтегазовыми активами из удаленных мест, предоставляя операторам данные в режиме реального времени и возможности управления. Это позволяет компаниям сократить потребность в персонале на месте, повысить операционную эффективность и свести к минимуму риск человеческой ошибки и вероятность производственных травм.

3. Прогнозная аналитика: алгоритмы ИИ могут анализировать данные нефтегазовых активов в режиме реального времени, чтобы делать прогнозы о будущих показателях и тенденциях. Например, алгоритмы ИИ используются для предсказания вероятности отказов оборудования, темпов добычи нефти и газа и потенциального влияния условий окружающей среды на добычу.

4. Оптимизация в реальном времени: алгоритмы ИИ могут быть использованы для оптимизации добычи в режиме реального времени путем анализа данных с буровых установок, производственных платформ и трубопроводов. Например, оптимизировать размещение скважин, повысить эффективность производственных процессов и сократить время, необходимое для ввода скважины в эксплуатацию.

Использование мониторинга в режиме реального времени на базе ИИ, способствует повышению эффективности производственных операций, сокращению времени простоя и максимизации добычи. Это не только помогает повысить прибыльность, но и поддерживает усилия отрасли по повышению устойчивости и экологической ответственности.

Так, в настоящее время алгоритмы ИИ используются в нефтегазовой отрасли множеством способов и способствуют повышению операционной эффективности, снижению затрат, увеличению добычи, повышению безопасности и экологичности производства. С продолжающимся прогрессом в области технологий ИИ, вполне вероятно, что его роль в нефтегазовой отрасли будет продолжать расти и эволюционировать в ближайшие годы.

#### Список литературы

1. Li H., Yu H., Cao N., Tian H., Cheng S. Applications of Artificial Intelligence in Oil and Gas Development // Archives of Computational Methods in Engineering. 2020, vol. 28, pp. 937-949, doi.org/10.1007/s11831-020-09402-8.

2. Sircar A., Yadav K., Rayavarapu K., Bist N., Oza H. Application of machine learning and artificial intelligence in oil and gas industry // *Petroleum Research*. 2021, vol. 6, no 4, pp. 379-391, doi.org/10.1016/j.ptlrs.2021.05.009.
3. Ertekin T., Sun Q. Artificial Intelligence Applications in Reservoir Engineering: A Status Check // *Energies*. 2019, vol. 12, no. 15, pp. 2897, doi.org/10.3390/en12152897.
4. Krasnov F., Glavnov N., Sitnikov A.A. Machine Learning Approach to Enhanced Oil Recovery Prediction // *Analysis of Images, Social Networks and Texts. AIST 2017. Lecture Notes in Computer Science*. 2018, vol. 10716, doi.org/10.1007/978-3-319-73013-4\_15.
5. Черников А.Д., Еремин Н.А., Столяров В.Е., Сбоев А.Г., Семенова-Чашина О.К., Фицнер Л.К. Применение методов искусственного интеллекта для выявления и прогнозирования осложнений при строительстве нефтяных и газовых скважин: проблемы и основные направления решения // *Георесурсы*. – 2020. – Т. 22, №3. – С. 87-96. – doi.org/10.18599/grs.2020.3.87-96.

Сведения об авторе:

*Лазько Нина Викторовна* – к.т.н., доцент.