

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами

Промышленность

УДК 330.142.22:336.711.2

ЗОИДОВ КОБИЛЖОН ХОДЖИЕВИЧ

к.ф.-м.н., доцент, заведующий лабораторией Интеграции российской экономики
в мировое хозяйство ФГБУН «Институт проблем рынка» РАН,
e-mail: kobiljonz@mail.ru

ПОНОМАРЕВА СВЕТЛАНА ВАСИЛЬЕВНА

к.э.н., доцент кафедры «Экономика и управление промышленным производством» ФГБОУ ВО
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,
e-mail: psvpon@mail.ru

СЕРЕБРЯНСКИЙ ДАНИИЛ ИГОРЕВИЧ

соискатель кафедры «Экономика и управление промышленным производством» ФГБОУ ВО
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,
e-mail: daniil2105@gmail.com

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ¹

Аннотация. Предмет. В данной статье рассматривается проблема стратегического планирования искусственного интеллекта с помощью преодоления технического «занавеса» в разработке и применении искусственных нейронных сетей. **Цель работы.** Дается сравнение понятий искусственных нейронных сетей. Статья посвящена феномену применения искусственного интеллекта в отечественных промышленных предприятиях нефтегазового комплекса. **Методология проведения работы.** В процессе исследования использованы методы эволюционно-институциональной теории, эконометрического моделирования и аналитической оценки. Раскрываются проблемы, связанные с концепцией использования искусственного интеллекта в нефтегазодобывающей сфере. **Результаты работы.** Основное внимание в работе авторы акцентируют на том, что на сегодняшний день применение искусственных нейронных сетей в искусственном интеллекте для промышленных компаний является не новшеством, а некоторые компании активно его используют в добыче, прогнозировании и производстве. Выделяются и описываются характерные особенности искусственного интеллекта, а именно, его прямое применение и необходимость. Гипотеза исследования заключается в том, что при применении искусственного интеллекта в высокотехнологичных компаниях на основе зарубежного опыта получает скачкообразные результаты. Компании выходят на лидирующие позиции на мировом рынке при применении описываемых технологий. На основе изучения фактологического материала установлено, что отечественные предприятия готовы к применению инновационных технологий. **Выводы.** Статья подводит итоги многолетнего изучения тематики, посвященной внедрению искусственного интеллекта на промышленные предприятия. Обосновывается мысль о том, что существует необходимость в технологическом обновлении, то есть в произ-

¹ Исследование проведено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 17-02-00726 ОГН-А).

водстве и использовании инновационных технологий. В качестве ключевого доказательства авторами проиллюстрированы однослойные и двухслойные нейронные сети, настроенные на самообучение. **Область применения результатов.** В статье приведен анализ взглядов ведущих российских исследователей на проблемы внедрения искусственного интеллекта. Целесообразно отметить, что дискуссионным продолжает оставаться вопрос о массовом производстве рассматриваемых технологий и их массовом применении на промышленных предприятиях. В перспективе предполагается продолжить исследование искусственного интеллекта в области астрономии и космической геодезии.

Ключевые слова: искусственный интеллект, стратегическое планирование, искусственные нейронные сети, нефтегазовые предприятия, промышленность.

ZOIDOV KOBILZHON KHODJIEVICH

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Head of the Laboratory of Integration of the Russian Economy in the International Economy of FSBIS "Institute of Market Problems of the RAS",
e-mail: kobiljonz@mail.ru

PONOMAREVA SVETLANA VASILIEVNA

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of "Economics and Management of Industrial Production" of FSBEI of HE "Perm National Research Polytechnical University",
e-mail: psvpon@mail.ru

SEREBRYANSKIY DANIL IGOREVICH

Postgraduate Student of the Department of "Economics and Management of Industrial Production" of FSBEI of HE "Perm National Research Polytechnic University".
e-mail: daniil2105@gmail.com

STRATEGIC PLANNING AND PROSPECTS OF USING ARTIFICIAL NEURON NETWORKS IN THE DOMESTIC OIL AND GAS INDUSTRY

Abstract. The subject. In this manuscript we are discussing a problem of strategic planning and artificial intelligence with the help of overcoming a technical "curtain" in developing and using artificial neuron networks. **The goal of the study.** We are comparing definitions of artificial neuron manuscripts. This manuscript is devoted to the phenomenon of application of artificial intelligence in domestic industrial enterprises of the oil and gas complex. **The methodology of completing the study.** In the process of the study we have used methods of the evolutionary-institutional theory, econometric modelling and analytical evaluation. We expand on the problems connected with the concept of using artificial intelligence in the oil and gas extracting industry. **The results of the study.** The main focus in this study is on the fact that today the use of artificial neuron networks in artificial intelligence for industrial companies is not a novelty, and that certain companies actively use it in extraction, forecasting and manufacturing. We distinguish and describe the characteristic features of artificial intelligence, specifically its direct use and need for it. The hypothesis of the study is that using artificial intelligence in high tech companies based on foreign experience brings in explosive results. Companies assume leading positions in the international market when they use the described technologies. Based on studying the factual material we have established that domestic enterprises are ready to use innovative technologies. **The conclusions.** The manuscript comes to conclusions based on many years of studying the topics devoted to implementing artificial intelligence at industrial enterprises. We are substantiating the idea that there is a need in a technological renovation, that is, there is a need for it in the production and use of innovative technologies. The key proof that the authors used as an illustration were one-layer and two-layer neuron networks set up for automatic learning. **The area of application of the results.** The manuscript lists an analysis of points of view of leading Russian researchers on problems of implementation of artificial intelligence. It is relevant to mention that the issue of mass production of the studied technologies and their mass application in manufacturing enterprises is still undergoing a discussion. In the future it is expected that a study of artificial intelligence will continue in the area of astronomy and space geodesy.

Keywords: artificial intelligence, strategic planning, artificial neuron networks, oil and gas enterprises, the industry.

В настоящее время искусственный интеллект (далее – ИИ) учёные представляют всему миру как отдельное научное направление. Если же рассматривать его в ретроспективном аспекте, то данные знания как отдельная область науки получили широкое распространение и популярность в середине XX в. Основоположителем науки об искусственном интеллекте принято считать учёного с мировым именем – Тьюринга. Именно он первый сравнил человека с «умной машиной», которую сложно отличить от людей по внешним признакам. Сегодня при значительных достижениях в науке, технике, технологиях, цифровизации активов фирмы, а также при финансовых возможностях современных предприятий НГК внедрение искусственного интеллекта не кажется далёким будущим. Актуальность темы исследования искусственного интеллекта связана с накопленным за значительный отрезок времени учёными опытом, а также со значительными затратами (расходами), так как это высокотехнологичные достижения науки.

В этой связи объектом исследования выбраны нефтегазовые отечественные предприятия, а предметом – управленческие отношения, возникающие в результате разработки и внедрения искусственного интеллекта в деятельность. Цель исследования – на основе проведённых научных изысканий выявить перспективы применения искусственного интеллекта в деятельности нефтегазовых отечественных компаний. В научной работе были использованы следующие методы научного познания материалов исследования: анализ, синтез, верификация, дедукция и моделирование. Научной проблемой применения искусственного интеллекта всегда принято считать «угрозу человечеству» в результате возможности самообразования машин, а также дороговизна прорывных технологий.

Степень изученности материалов исследования. Тема научной работы недостаточно изучена в отечественной нормативной и научной литературе, рассматриваемой проблематикой занимались такие авторы, как: И.В. Железнова [2], Т.Л. Лепихина [10], Н.А. Мерзлякова [1], Е.Р. Мухина [12], И.М. Степнов и Ю.А. Ковальчук [20], А.А. Хачатурян и А.С. Мельникова [18], В.А. Цветков и С.В. Дохолян [19], К.С. Янкаускас [6] и др.

Авторы научной статьи также рассматривали отдельные аспекты динамики циклического развития социально-экономических систем [5]; методики расчета чистых доходов (расходов) фирмы от торговых инструментов и финансовых активов, предназначенных для продажи (взаимозачет финансовых активов и финансовых обязательств фирмы) [14]; моделирования бизнес-процессов промышленного предприятия и их частичный перевод на аутсорсинг [15]; стратегического внутрифирменного планирования активов и развития бизнес-процессов промышленных предприятий [16].

Отдельного внимания заслуживают труды по стратегическому планированию Г.Б. Клейнера [9]. В табл. представим сравнение понятий об искусственных нейронных сетях, которые сформулированы в научных трудах отечественными учёными.

Таблица 1

Сравнение понятий отечественных авторов об искусственных нейронных сетях

№	Автор	Понятие	Источник
1.	Манжула В.Г., Федяшов Д.С.	Искусственные нейронные сети (далее ИНС) – это нейронные сети, которые теоретически могут аппроксимировать любую непрерывную функцию, что позволяет исследователю не принимать заранее какие-либо гипотезы относительно модели [11].	Фундаментальные исследования [11].
2.	Ахметова М.	Искусственные нейронные сети – это математическая модель, а также ее программная или аппаратная реализация, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма [3].	Перспективы, организационные формы и эффективность развития сотрудничества российских и зарубежных вузов. III Ежегодная международная научно-практическая конференция. Технологический университет [3].
3.	Владимирова Д.Б., Кокшарова А.А.	Искусственные нейронные сети – это нейронные сети, которые являются инструментом построения сложных нелинейных функциональных зависимостей для задач с неизвестным заранее алгоритмом решения [4].	Наука и бизнес: пути развития [4].

Продолжение таблицы 1

№	Автор	Понятие	Источник
4.	Туровский Я.А., Кургалин С.Д., Адаменко А.А.	Искусственные нейронные сети – это нейронные сети, которые могут проводить аппроксимацию, классификацию и распознавание различных типов данных в широких диапазонах их изменения и способных к гибкому обучению в зависимости от изменения поставленных перед ними целей и задач [17].	Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии [17].
5.	Игнатенков А.В., Ольшанский А.М.	Искусственные нейронные сети – это нейронные сети, которые способны решать задачи при неизвестных закономерностях, адаптироваться к изменениям окружающей среды, иметь потенциальное сверхвысокое быстродействие и высокую отказоустойчивость при аппаратной реализации нейронной сети, мощный аппарат имитации процессов и явлений, позволяющий воспроизводить чрезвычайно сложные зависимости; дает возможность преодолеть «проклятие размерности», обусловленное тем, что моделирование нелинейных явлений в случае большого числа переменных требует огромного количества вычислительных ресурсов [7].	Современные подходы к управлению на транспорте и в логистике [7].

Исходя из приведенных понятий (см. табл. 1), можно сделать вывод о том, что для понимания искусственных нейронных сетей до сих пор не сформировалось ясного определения.

1. Искусственные нейронные сети

К настоящему времени ИНС, представляющая собой вычислительную систему с большим количеством одновременно функционирующих простых процессоров с множеством связей, является одним из наиболее применяемых методов (см. рис. 1, 2).

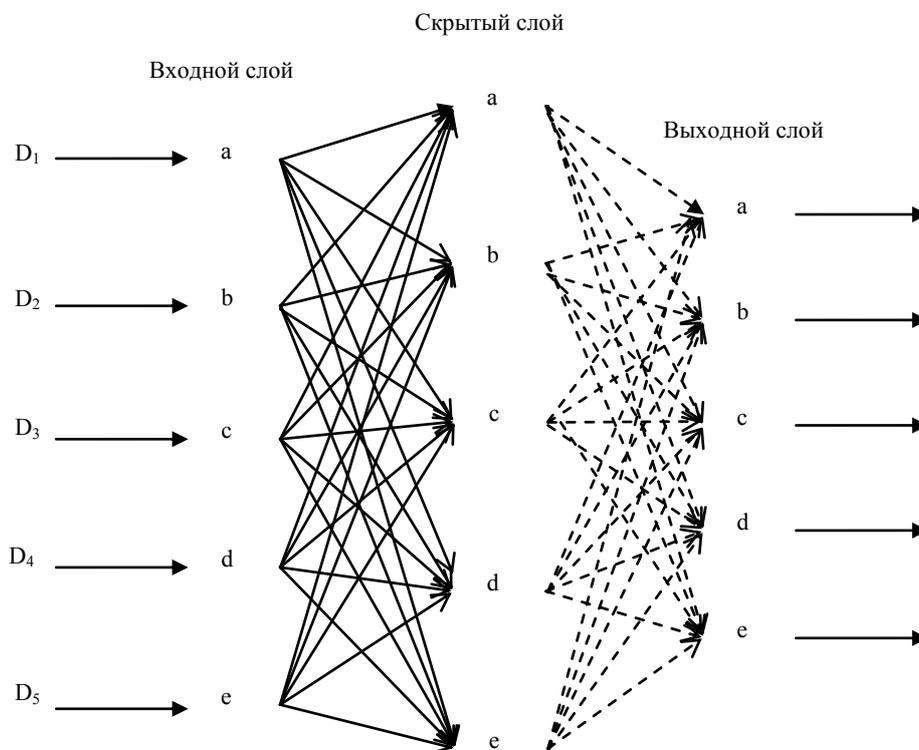


Рис. 1. Однослойные нейронные сети

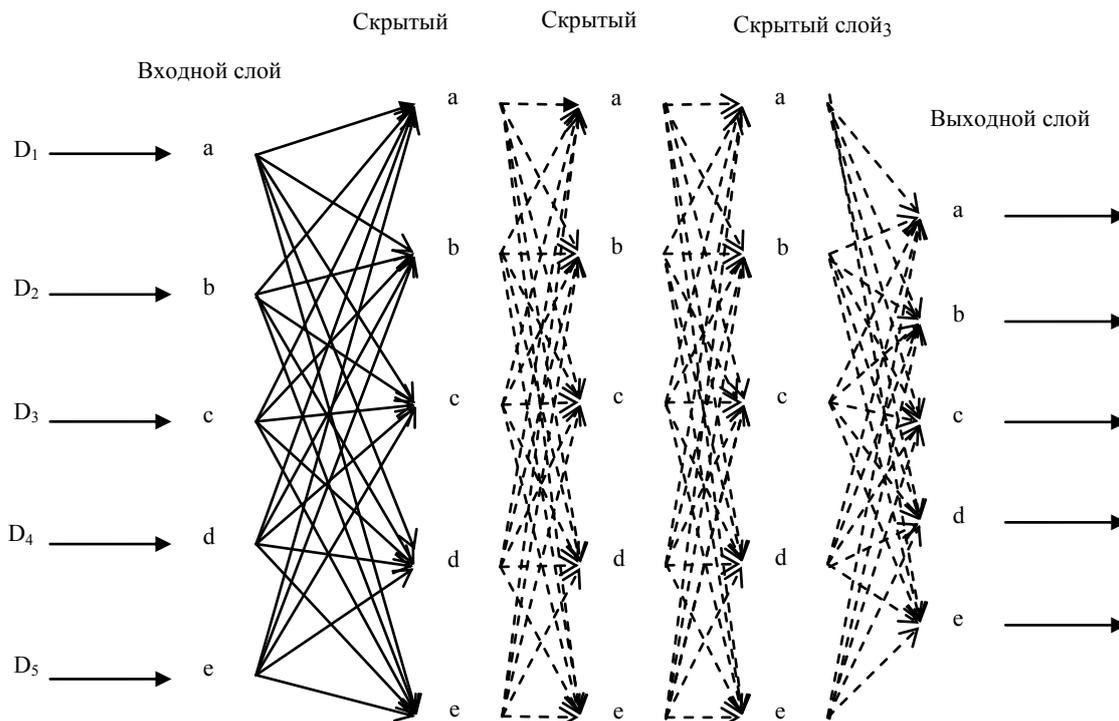


Рис. 2. Многослойные нейронные сети

Искусственный интеллект (ИИ) основывается на самообучаемых ИНС, что, в свою очередь, представляет систему соединенных и взаимодействующих между собой простых процессоров (искусственных нейронов) (см. рис. 1, 2) [13]. То есть преимуществом ИНС является не их программируемость, а «обучаемость». И это означает, что нейронная сеть сама должна настроить веса связей согласно выборке, представленной для обучения. Авторы предлагают выстраивать обучение сетей на базе сети Интернет – метод практикуется и используется в развитии человекоподобного робота София.

2. Сферы применения искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли

С учетом мировых и российских инновационных тенденций в нефтяной отрасли происходит модернизация нефтегазовой промышленности в сферах высоких технологий и интеллектуализации месторождений.

Сегодня основные сферы применения искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли можно разделить на три области:

- a. геологоразведка;
- b. добыча;
- c. стратегическое планирование.

В геологоразведке использование ИИ позволит более эффективно интерпретировать данные сейсмических исследований и разведочного бурения. Подобный подход позволит сократить количество пробуренных скважин и проводимых тестов для определения характеристик месторождений, что, в свою очередь, будет способствовать экономии денежных средств и временных ресурсов.

В рамках концепции «интеллектуального месторождения» можно получить информационные технологии, которые позволяют выполнять некоторые решения (см. рис. 3).

В технологиях нефтегазовой промышленности на сегодняшний день активно развивается такое направление, как «умные скважины», «умные месторождения», «интеллектуальные месторождения». Компания Royal Dutch Shell совместно с ПАО «Газпром нефть» (паритетное владение) активно использует данные технологии на месторождении «Салым Петролеум» в Западной Сибири.



Рис. 3. Элементы приобретения от «интеллектуального месторождения»

С помощью таких технологий появляется возможность удаленного управления объекта нефтедобычи и газодобычи. Автоматизация процесса помогает одновременно сократить издержки и увеличить коэффициент извлечения нефти (КИН) [8].

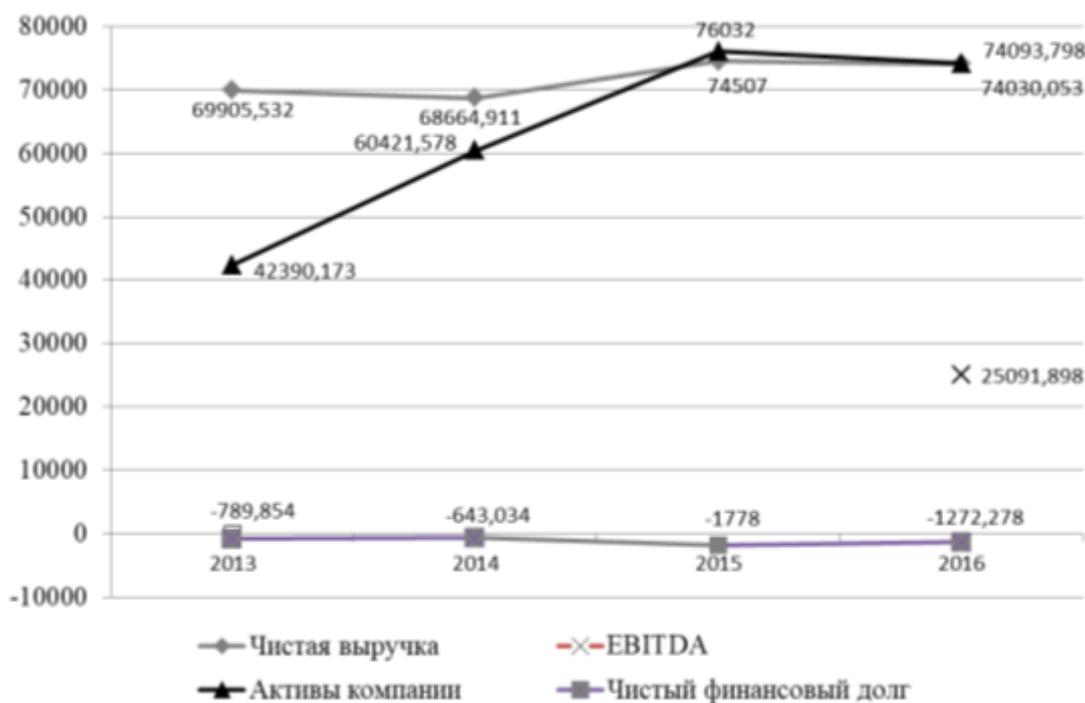


Рис. 4. Финансовые показатели месторождения «Салым Петролеум» за 2013–2016 гг., млн руб.

Чистая выручка за 2015 и 2016 гг. увеличилась, достигнув примерно 75000 млн руб. Активы за период применения новейших технологий увеличились с 42390,17 млн руб. до 74030,05 млн руб. ЕВИТДА в 2016 г. составил 25091,89 млн руб. (рис. 4).

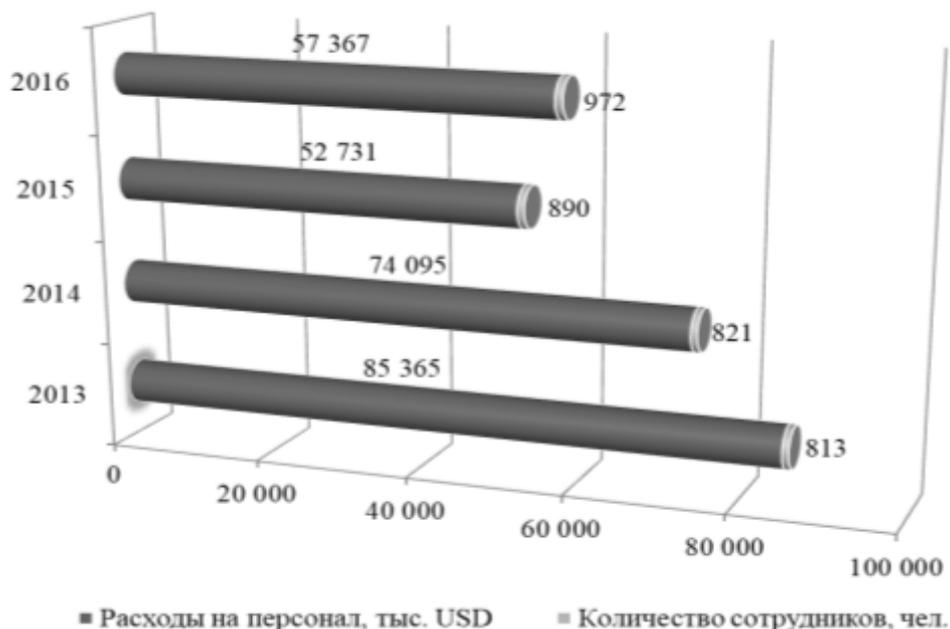


Рис. 5. Показатели персонала в работе месторождения «Салым Петролеум» за 2013–2016 гг., чел.

Сравнение зависимости расходов на персонал от количества сотрудников приведено на рис. 5. Так, в 2013 г. расходы на персонал составляли \$85365, что являлось наибольшим в период четырех лет. Количество сотрудников равнялось 813 чел. В 2014 г. расходы на персонал уменьшились на \$11270, а в 2016 на \$27998. Количество сотрудников к 2013 г. возросло на 1%, соответственно к 2016 г. на 19,6%. Исходя из данных, предоставленных компаниями, можно сделать вывод, что количество работников увеличивается, несмотря на внедрение автоматизации под управлением ИИ и уменьшение расходов на персонал.

С помощью линий тренда представляется возможным спрогнозировать ситуацию на будущую перспективу (см. рис. 6, 7). Целесообразно отметить, что подобный прогноз построен с помощью методики искусственного интеллекта.

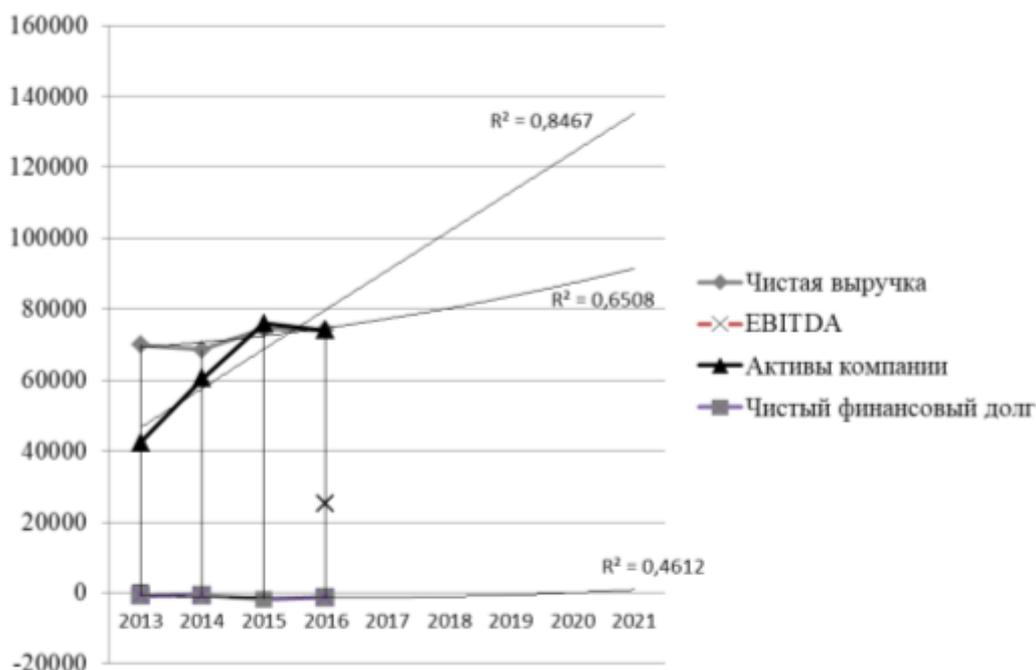


Рис. 6. Трендовый прогноз по финансовым показателям месторождения «Салым Петролеум»

Каждая линия тренда имеет показатель (R2). Показатель характеризует, насколько точно линия тренда описывает исходные данные. Он может изменяться в диапазоне от 0 до 1. Соответственно, чем больше значение, тем точнее прогноз. На рис. 6–7 показатель R2 максимально высокий, и представляется целесообразным отметить, что прогноз выполнен с максимальной точностью.

Как видно из рис. 6, показатели достигнут наивысших отметок к 2021 г. Наиболее точным прогнозом является прогноз по показателю «Активы компании».

Также отметим прогноз по «Расходы на персонал» и «Количество сотрудников» по персоналу, задействованному в работе месторождения «Салым Петролеум» (см. рис. 7).

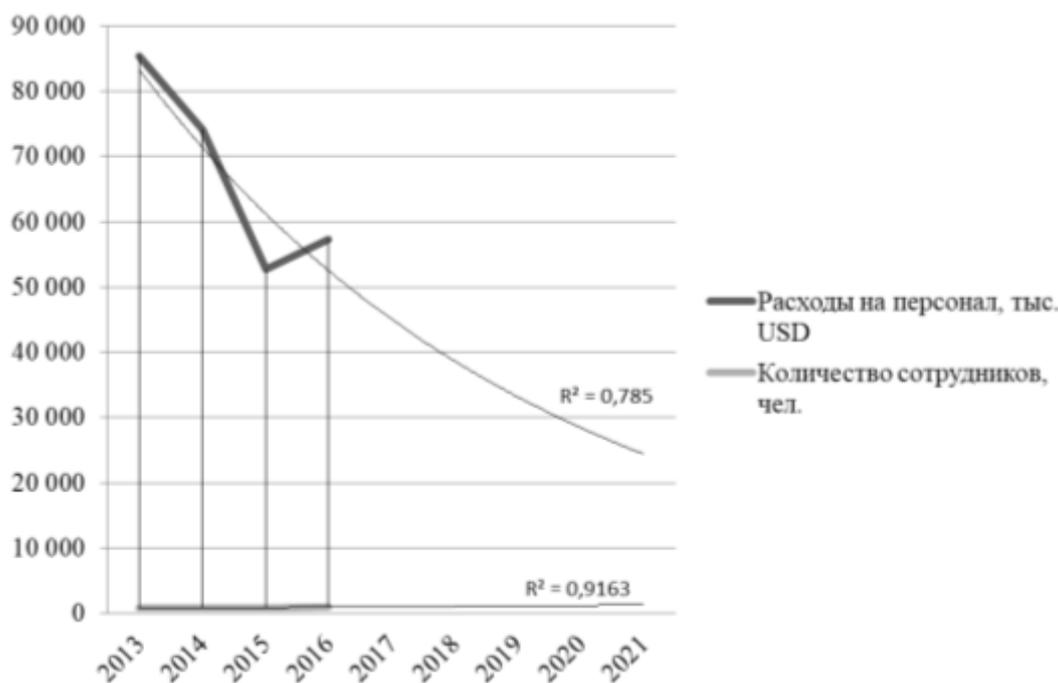


Рис. 7. Трендовый прогноз по персоналу в работе месторождения «Салым Петролеум»

Расходы на персонал к 2021 г. снизятся до минимума, что представляется возможным отметить по рис. 7. Однако количество сотрудников будет постепенно возрастать.

Еще одной сферой применения так называемых «умных технологий» в нефтегазовой индустрии является совершенствование методов, с помощью которых прогнозируются цены на нефть и газ. На сегодняшний день существуют различные традиционные ряды эконометрических моделей, позволяющих осуществлять выше описываемое прогнозирование, однако подобный подход не учитывает неопределенный человеческий фактор и человеческое поведение. Непосредственно указанные категории, по большому счету, не могут осуществить задачу, в частности, состоящую в описании событий, происходящих на финансовых и сырьевых рынках (управляются с помощью человеческого ресурса). Следовательно, необходимы такие технологии, которые имели бы возможность разъяснения и объяснения поведения общества. ИИ имеет в этом аспекте достаточно высокое преимущество, так как создается по подобию своего создателя – человека.

Заключение. В процессе исследования было выявлено, что применение ИНС играет важную роль в работе нефтегазодобывающих предприятий не только отечественных компаний, но и зарубежных. ИНС является важным регулятором и рычагом в процессе разработки искусственного интеллекта. Таким образом, благодаря внедрению ИИ в нефтегазодобывающую промышленность удастся выделить новые перспективы в виде формирования «умных скважин», «умных месторождений» и «интеллектуальных месторождений». Например, авторы научно-исследовательской работы предлагают выделить ряд концептуальных возможностей, которые можно получить от использования «интеллектуальных месторождений» (см. рис. 3).

Инициирование и поддержка ИИ в нефтегазовом комплексе может обеспечить лидирующе-

щую роль отдельной компании или России в целом. Одному из актуальных на сегодняшний день видов промышленности требуется применение новых технологий, которые поспособствовали бы облегчению процесса добычи, решению поставленных задач, а также более тщательному прогнозированию.

Литература

1. Ponomareva, S. V., Merzliakova, N. A. Software database creature for investment property measurement according to international standards // *International Conference Information Technologies in Business and Industry 2018*. – IOP Publishing. IOP Conf. Series: Journal of Physics. 2018. Conf. Series 1015. 032093 (doi :10.1088/1742-6596/1015/3/032093).
2. Ponomareva, S. V., Zheleznova, I. V. Intrafirm planning and mathematical modeling of owner's equity in industrial enterprises // *International Conference Information Technologies in Business and Industry 2018*. – IOP Publishing. IOP. Conf. Series: Journal of Physics. 2018. Conf. Series 1015. 032106 (doi :10.1088/1742-6596/1015/3/032106).
3. Ахметова, М. Использование стилей программирования для лабораторных работ по искусственным нейронным сетям // *Перспективы, организационные формы и эффективность развития сотрудничества российских и зарубежных вузов : III Ежегодная международная научно-практическая конференция* // Технологический университет. 2015. С. 60–63.
4. Владимирова, Д. Б., Кокишарова, А. А. Прогнозирование финансовых рынков искусственными нейронными сетями // *Наука и бизнес : пути развития*. 2014. № 3 (33). С. 42–46.
5. Зоидов, К. Х., Зоидов, З. К. Исследование динамики циклического развития социально-экономических систем // *Формирование финансово-кредитных механизмов обеспечения стабильности и экономического роста с учетом перспектив развития интеграции в ЕАЭС : материалы международной научно-практической конференции*. 2016. С. 198–207.
6. Зоидов, К. Х., Янкаускас, К. С. Modeling the comparative analysis of the cyclical nature of the predicted economic strategies in Russia after the presidential elections // *Россия в XXI в. : глобальные вызовы и перспективы развития : материалы Шестого международного форума ; под ред. Цветкова, К.Х. Зоидова*. 2017. С. 349–375.
7. Игнатенков, А. В., Олышанский, А. М. Искусственная нейронная сеть как динамическая система // *Современные подходы к управлению на транспорте и в логистике*. 2016. С. 68–72.
8. Казак, А. Н., Николенко, М. Б. Использование нейронных сетей в нефтегазовой индустрии // *Информационные системы и технологии в моделировании и управлении*. 2017. С. 434–437.
9. Клейнер, Г. Б. Институциональная структура предприятия и стратегическое планирование на микроуровне // *Цикл публичных лекций «Акад. РАН – студентам ГУУ» / Г. Б. Клейнер / М-во образования РФ, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Гос. ун-т упр.» ; Ин-т проблем упр. новой экономикой. – М., 2004*.
10. Лепихина, Т.Л. , Серебрянский, Д. И. Использование информационно-коммуникативных технологий как стратегическая задача государственной политики // *Инновационное развитие экономики : тенденции и перспективы*. 2016. Т. 1. С. 131–137.
11. Манжула, В. Г., Федяшов, Д. С. Нейронные сети Кохонена и нечеткие нейронные сети в интеллектуальном анализе данных // *Фундаментальные исследования*. 2011. № 4. С. 108–114.
12. Мухина, Е. Р., Серебрянский, Д. И. Этапы развития искусственного интеллекта по отношению к экономической безопасности частного и государственного секторов // *Вектор экономики*. 2018. № 2 (20). С. 19.
13. Подольский, А. К. Применение методов искусственного интеллекта в нефтегазовой промышленности // *Современная наука*. 2016. № 3. С. 33–36.
14. Пономарева, С. В., Серебрянский, Д. И. Методика расчета чистых доходов (расходов) фирмы от торговых инструментов и финансовых активов, предназначенных для продажи (взаимозачет финансовых активов и финансовых обязательств фирмы) // *Экономика и управление : проблемы, решения*. 2017. Т. 6. № 8. С. 49–57.
15. Пономарева, С. В., Серебрянский, Д. И. Моделирование бизнес-процессов промышленного предприятия и их частичный перевод на аутсорсинг // *Конкурентоспособность в глобальном мире : экономика, наука, технологии*. 2016. № 6 (18). С. 209–216.
16. Стратегическое внутрифирменное планирование активов и развитие бизнес-процессов промышленных предприятий / С. В. Пономарева // *Стратегическое планирование и развитие предприятий [Электронный ресурс] : материалы 19 Всерос. симпозиума, г. Москва, 10–11 апр. 2018 г. / Центр. экон.-мат. ин-т. – М. : ЦЭМИ РАН, 2018. С. 436–439*.
17. Туровский, Я. А., Кургалин, С. Д., Адаменко, А. А. Сравнительный анализ программных пакетов для работы с искусственными нейронными сетями // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии*. 2016. № 1. С. 161–168.
18. Хачатурян, А. А., Пономарева, С. В., Мельникова, А. С. Стратегическое внутрифирменное планирование цифровых активов как части имущества и научно-технологического развития оборонно-промышленного комплекса России // *Инновационные кластеры цифровой экономики : драйверы развития : труды научно-практической конференции с международным участием ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2018. С. 301–307. (doi: 10.18720/ИЕР/2018.3/36)*.
19. Цветков, В. А., Дохолян, С. В., Зоидов, К. Х. Шестой международный форум «Россия в XXI в. : глобальные вызовы и перспективы развития» // *Региональные проблемы преобразования экономики*. 2017. № 12. С. 213–234.

20. Цветков, В. А., Степнов, И. М., Ковальчук, Ю. А., Зойдов, К. Х. Динамика развития экономических систем : монография ; под ред. чл.-корр. РАН В.А. Цветкова / Институт проблем рынка РАН. – М., 2016.

References:

1. Ponomareva, S. V., Merzliakova, N. A. Software database creature for investment property measurement according to international standards // *International Conference Information Technologies in Business and Industry 2018*. – IOP Publishing. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series. 2018. 1015. 032093 (doi:10.1088/1742-6596/1015/3/032093).
2. Ponomareva, S. V., Zheleznova, I. V. Intrafirm planning and mathematical modeling of owner's equity in industrial enterprises // *International Conference Information Technologies in Business and Industry 2018*. – IOP Publishing. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series. 2018. 1015. 032106 (doi :10.1088/1742-6596/1015/3/032106).
3. Ahmetova, M. The use of coding styles for laboratory works on artificial neural networks // *Perspektivy, organizacionnye formy i jeffektivnost' razvitija sotrudnichestva rossijskih i zarubezhnyh vuzov : III Ezhegodnaja mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija*. – Tehnologicheskij universitet. 2015. P. 60–63 (in Russian).
4. Vladimirova, D. B., Koksharova, A. A. Financial markets forecasting using artificial neural networks // *Nauka i biznes : puti razvitija*. 2014. No. 3 (33). P. 42–46 (in Russian).
5. Zoidov, K. H., Zoidov, Z. K. Issledovanie dinamiki ciklicheskogo razvitija social'no-jekonomicheskikh sistem // *Formirovanie finansovo-kreditnyh mehanizmov obespechenija stabil'nosti i jekonomicheskogo rosta s uchetom perspektiv razvitija integracii v EAJeS : Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. 2016. P. 198–207 (in Russian).
6. Zoidov, K. H., Jankauskas, K. S. Modeling the comparative analysis of the cyclical nature of the predicted economic strategies in Russia after the presidential elections // *Rossija v XXI c. : global'nye vyzovy i perspektivy razvitija : Materialy Shestogo Mezhdunarodnogo foruma ; Pod redakciej: Cvetkova, K.H. Zoidova*. 2017. P. 349–375 (in Russian).
7. Ignatenkov, A. V., Ol'shanskij, A. M. Iskusstvennaja nejronnaja set' kak dinamicheskaja sistema // *Sovremennye podhody k upravleniju na transporte i v logistike*. 2016. P. 68–72 (in Russian).
8. Kazak, A. N., Nikolenko, M. B. Ispol'zovanie nejronnyh setej v neftegazovoj industrii // *Informacionnye sistemy i tehnologii v modelirovanii i upravlenii*. 2017. P. 434–437. (in Russian).
9. Klejner, G. B. Institucional'naja struktura predpriyatija i strategicheskoe planirovanie na mikrourovne // *Cikl publich. lekcij 'Akad. RAN – studentam GUU' / G. B. Klejner // M-vo obrazovanija Ros. Federacii ; Gos. obrazovat. uchrezhdenie vyssh. prof. obrazovanija Gos. un-t upr. "In-t problem upr. novoj jekonomikoj*. – Moskva, 2004 (in Russian).
10. Lepihina, T. L., Serebrjanskij, D. I. Ispol'zovanie informacionno-kommunikativnyh tehnologij kak strategicheskaja zadacha gosudarstvennoj politiki // *Innovacionnoe razvitie jekonomiki: tendencii i perspektivy*. 2016. T. 1. P. 131–137 (in Russian).
11. Manzhula, V. G., Fedjashov, D. S. Nejronnye seti kohonena i nechetkie nejronnye seti v intellektual'nom analize dannyh // *Fundamental'nye issledovanija*. 2011. No. 4. P. 108–114 (in Russian).
12. Muhina, E. R., Serebrjanskij, D. I. The stages of development of artificial intelligence in relation to the economic security of the private and public sectors // *Vektor jekonomiki*. 2018. No. 2 (20). P. 19 (in Russian).
13. Podol'skij, A. K. he application of artificial intelligence methods in the oil and gas industry // *Sovremennaja nauka*. 2016. No. 3. P. 33–36 (in Russian).
14. Ponomareva, S. V., Serebrjanskij, D. I. Method of calculation of net income (expenses) of firm from the trade tools and financial assets intended for sale (mutual offsetting of financial assets and financial obligations of firm) // *Jekonomika i upravlenie : problemy, reshenija*. 2017. T. 6. No. 8. P. 49–57 (in Russian).
15. Ponomareva, S. V., Serebrjanskij, D. I. The business process modelling of a manufacture company and their incomplete moving-out to outsourcing // *Konkurentosposobnost' v global'nom mire : jekonomika, nauka, tehnologii*. 2016. No. 6 (18). P. 209–216.
16. Strategicheskoe vnutfirmennoe planirovanie aktivov i razvitie biznes-processov promyshlennyh predpriyatij / S. V. Ponomareva // *Strategicheskoe planirovanie i razvitie predpriyatij [Jelektronnyj resurs] : materialy Devjatnadcatyj vseros. simpozium, g. Moskva, 10–11 apr. 2018 g. / Centr. jekon.-mat. in-t. – Moskva : CJEMI RAN, 2018. P. 436–439 (in Russian).*
17. Turovskij, Ja. A., Kurgalin, S. D., Adamenko, A. A. Sravnitel'nyj analiz programmyh paketov dlja raboty s iskusstvennymi nejronnymi setjami // *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Sistemnyj analiz i informacionnye tehnologii*. 2016. No. 1. P. 161–168 (in Russian).
18. Hachaturjan, A. A., Ponomareva, S. V., Mel'nikova, A. S. Strategicheskoe vnutfirmennoe planirovanie cifrovyyh aktivov kak chasti imushhestva i nauchno-tehnologicheskogo razvitija oboronno-promyshlennogo kompleksa Rossii // *Innovacionnye klasteri cifrovoj jekonomiki : draivery razvitija : trudy nauchno-prakticheskoi konferencii s mezhdunarodnym uchastiem ; pod red. d-ra jekon. nauk, prof. A.V. Babkina*. – SPb. : Izd-vo Politehn. un-ta, 2018. P. 301–307. (doi: 10.18720/IEP/2018.3/36) (in Russian).
19. Cvetkov, V. A., Doholjan, S. V., Zoidov, K. H. The sixth international forum "Russia in the 21st century: global challenges and prospects of development" // *Regional'nye problemy preobrazovanija jekonomiki*. 2017. No. 12. P. 213–234 (in Russian).
20. Cvetkov, V. A., Stepnov, I. M., Koval'chuk, Ju. A., Zoidov, K. H. Dinamika razvitija jekonomicheskikh sistem : Monografija ; Pod red. chl.-korr. RAN V.A. Cvetkova / Institut problem rynka RAN. – Moskva, 2016 (in Russian).