SOCAR

SOCAR Proceedings

Reservoir and petroleum engineering

journal home page: http://proceedings.socar.az

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ НЕФТЕГАЗОВОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Э. Ф. Велиев*[1,2], Ш. В. Ширинов[3], Т. М. Маммедбейли[1]

[1]*НИПИ «Нефтегаз», SOCAR, Баку, Азербайджан*

[2]*Научно-исследовательский центр композитных материалов, Азербайджанский государственный экономический университет (UNEC), Баку, Азербайджан*

[3]*Азербайджанский государственный экономический университет (UNEC), Баку, Азербайджан*

Intelligent oil and gas field based on artificial intelligence technology

E. F. Veliyev*[1,2], S. V. Shirinov[3], T. E. Mammedbeyli[1]

[1]*«OilGasScientificResearchProject» Institute, SOCAR, Baku, Azerbaijan*

[2]*Composite Materials Scientific Research Center, Azerbaijan Sate University of Economics (UNEC), Baku, Azerbaijan*

[3]*Azerbaijan Sate University of Economics (UNEC), Baku, Azerbaijan*

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) is a system that simulates the thinking process. AI involves a simple structural approach to the development of complex decision-making systems, allowing the user to set and solve problems of varying degrees of complexity. Today, AI technologies are increasingly being used in many areas of human activity, and the oil and gas industry is no exception. Application of AI in oil and gas industry is rapidly developing and gradually being introduced in various areas such as: smart drilling, smart pipeline, smart refinery, etc. Based on AI, it is possible to create an ecosystem in which coordination and cooperation of all levels, sectors and areas can be implemented to extend the life cycle of the oil field, improve efficiency and quality of decision-making, reduce costs and increase economic benefits.

KEYWORDS

Artificial Intelligence; Neural network; Enhanced oil recovery; Production forecast; Support vector machines; Genetic algorithm.

© 2022 «OilGasScientificResearchProject» Institute. All rights reserved.

Введение

Искусственный интеллект (ИИ) – это система, имитирующая процесс мышления. ИИ предполагает простой структурный подход к разработке сложных систем принятия решений, позволяющий пользователю ставить и решать и задачи различной степени сложности. Попытки разработки ИИ имеет долгую историю, и берут свое начало в 50-х годах прошлого века. Уже в 1956 году, на Дартмутской научной конференции, ИИ был официально предложен и определен как новая область исследований с большим практическим потенциалом, что в свою очередь привело к большому интересу ученых к данной области [1-5]. В дальнейшие 40 лет несмотря на достаточное количество исследований и разработок в данной области, широкого практического применения она все же не получила. Однако развитие компьютерных и облачных систем, больших данных, нейронных сетей и создание новых алгоритмов искусственного интеллекта привели к новой волне процветания и популяризации ИИ.

На сегодняшний день технологии на основе ИИ находят все большее применение во многих сферах деятельности человека, не исключением стала и нефтегазовая отрасль [6-10]. Применение ИИ в нефтегазовой отрасли стремительно развивается и постепенно внедряется в различные сферы, такие как: интеллектуальное бурение, интеллектуальный трубопровод, интеллектуальный нефтеперерабатывающий завод и т.д. Одним из наиболее распространённых способов реализации искусственного интеллекта являются нейронные сети, представляющие собой – математическую модель, а также её программное или аппаратное воплощение, построенную по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей (рис. 1).

Применение нейронных сетей успешно себя зарекомендовало при проведении таких операции как: снижение рисков и повышение коэффициента успешности проведения геологоразведочных работ, применение при бурении автоматической буровой установки и интеллектуальных бурильных труб, существенно увеличило эффективность бурения и значительно снизило ее стоимость [11-15] (рис. 2).

Технологии на основе ИИ находят все более широкое применение при оптимизации плана разработки

**E-mail:* elchinf.veliyev@socar.az

http://dx.doi.org/10.5510/OGP20220400785

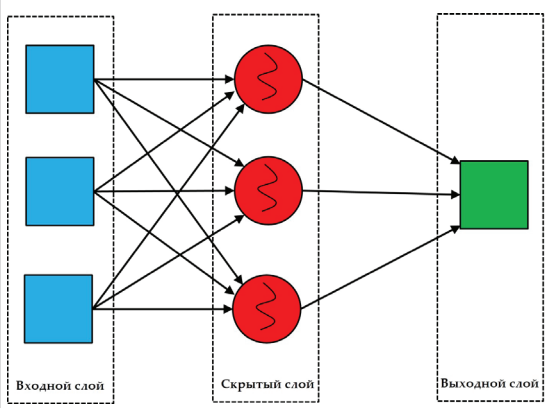

Рис. 1. Схематическое изображение нейронной сети

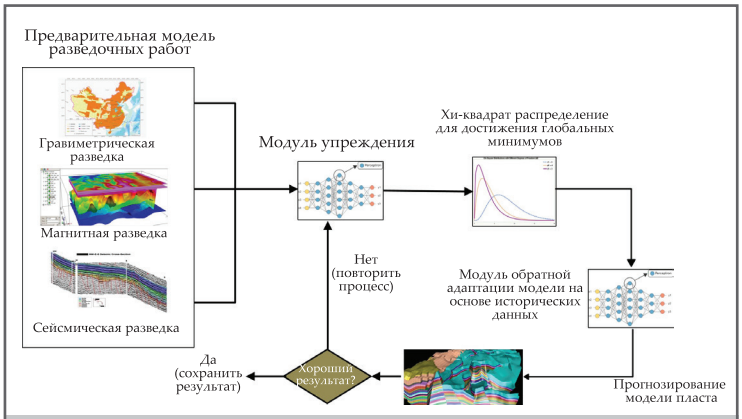

Рис. 2. Схематическое изображение применения ИИ при проведении геологоразведочных работ

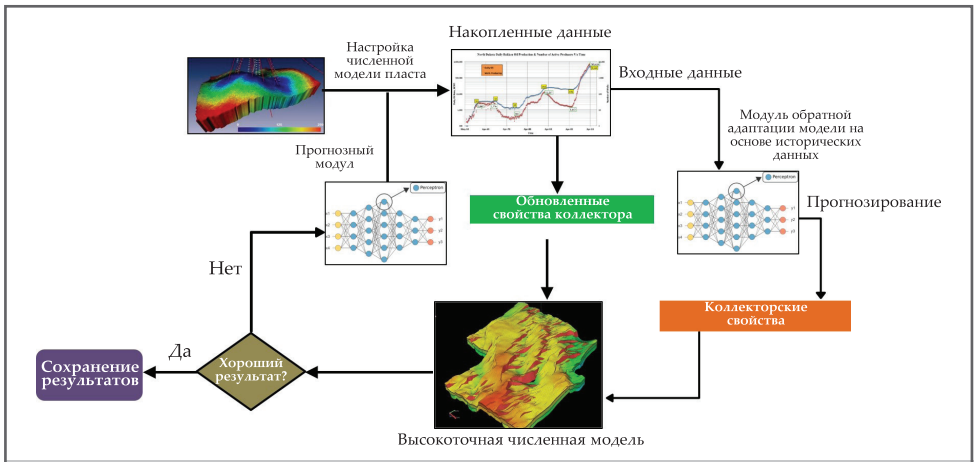

Рис. 3. Схематическое изображение моделирования нефтегазового месторождения с применением нейронной сети

месторождения, при подготовке схемы гидроразрыва пласта и выбора рабочих скважин и целевых пропластков (рис. 3)[16-19].

В представленной работе, рассмотрены основные существующие алгоритмы ИИ и его применение в нефтегазовой индустрии.

Технологии ИИ и нефтегазовое месторождение

На сегодня современное технологическое оснащение нефтегазового месторождения включает в себя ультрасовременные сенсорные приборы, датчики, счетчики и практически полную автоматизацию всех технологических процессов. С развитием техники и технологий разработка нефтегазовых месторождений, будет сопровождаться генерацией все больших объемов данных, не подающихся анализу и обработке традиционными математическими инструментами, а вот технологии основанные на ИИ с легкостью справляются с данной задачей существенно сокращая материальные затраты и увеличивая эффективность полученных результатов [20-23]. Возможность динамически реагировать на изменения в том или ином процессе в режиме реального времени, при этом с учетом всего процесса в перспективе более продолжительного временного промежутка помогает на порядок увеличить эффективность разработки месторождения, что ощутимо снижает себестоимость добычи нефти и повышает ее коэффициент извлечения (КИН) [24-31].

Одним из наиболее перспективных направлений применения ИИ в нефтегазовой отрасли являются проекты, направленные на повышение эффективности принимаемых решений. В условиях постоянного потока огромных массивов информации структурирование и анализ полученных данных с последующим принятием решения на основе полученных результатов является одной из наиболее уязвимых частей процесса управления и основной причиной его низкой эффективности.

Многие нефтяные компании запустили проекты интеллектуальных месторождений для повышения качества принятия решений и управления. В будущем виртуальный помощник и интеллектуальное нефтепромысловое программное обеспечение, могут не только заменить человека в процессах с высоким риском при принятии решений, но и существенно увеличить их эффективность. [32-33].

Оптимизация процесса разработки месторождения на основе исторических данных о добыче нефти является основным применение ИИ в области разработки и эксплуатации нефтегазовых месторождений. Несмотря на описанный ранее естественный рост объема потока данных с месторождения все же эта информация хоть и не структурирована, но не хаотична и математические зависимости между различными параметрами отчетливо прослеживаются [34-37].

Безусловно, трудность решаемых исследовательских и аналитических задач растет прямо пропорционально росту поступающей информации и их решение даже с

применением ИИ существующими алгоритмами становится затруднительно. Ключевым фактором является выбор правильного алгоритма или их сочетания, а для этого важно четкое понимание его преимуществ и недостатков. Можно выделить три наиболее применяемых алгоритма с этой целью:

- Искусственная нейронная сеть – наиболее часто используемый и простой алгоритм, но обладает высокими требованиями к входным данным.
- Метод опорных векторов – подходит для обучения на малых выборках, но крайне к чувствителен к реальным данным.
- Генетические алгоритмы – обладают большим параллелизмом, легко комбинируются с другими алгоритмами, но имеют более сложный процесс программирования и более длительное время обучения.

Применение ИИ для ранжирования МУН

Методы увеличения нефтеотдачи (МУН) приобретают все большое значение из года в год с ростом количества месторождений переходящих на позднюю стадию разработки [38-44]. В этой связи выбор подходящего МУН является крайне актуальной задачей [45-48]. Учитывая всю сложность и многофакторность процесса ранжирования МУН перспективы применения ИИ с этой целью огромны. На сегодняшний день уже опубликованы ряд работ в этой области, так Чжоу и др. [49] применили корреляционный анализ для выбора параметров оказывающих наибольшее влияние на эффективность полимерного заводнения. Авторы, использовали полиномиальный регрессионный анализ и нейронную сеть с обратным распространением ошибки для прогнозирования нелинейной и неопределенной многопараметрической системы. Ши и др. [50] спрогнозировали эффективность операции гидравлического разрыва пласта (ГРП) на основе GCA (метод определения степени корреляции между переменными) и нейронной сети с обратным распространением ошибки. В целом потенциал применения ИИ при ранжировании МУН значителен, но для проверки полученных результатов и эффективности данного инструмента на сегодняшний день существует недостаток информации о реальных примерах нефтепромыслового внедрения.

Применение ИИ для динамического прогнозирования добычи

Важнейшей задачей при разработке нефтяных месторождений является прогнозирование добычи на основе имеющихся данных и составление эффективного плана разработки месторождения. Воспроизведение исторических данных добычи имеет важное значение для последующего численного моделирования. Нейронная сеть в сочетании с генетическим алгоритмом примененная для воспроизведения истории добычи является очень эффективным инструментом для данной задачи [51]. Представленное авторами исследование показало, что нейронная сеть имеет хорошие перспективы применения для воспроизведения истории добычи на нефтяных месторождениях с существенно меньшим временем моделирования и лучшим результатом подгонки. Искусственная нейронная сеть обычно используется для обучения и воспроизведения истории разработки нефтяных месторождений, а генетический алгоритм часто комбинируется для оптимизации и улучшения скорости и точности воспроизведения результатов.

Прогнозирование коэффициента продуктивности скважины играет важную роль в исследованиях нефтяных месторождений. Изучение методов прогнозирования на основе ИИ для оценки текущего состояния разработки и прогнозирования тенденции динамических изменений на месторождении, стало важным направлением исследований в последние годы [52-53]. В настоящее время распространенным способом является сочетание нейронной сети с применением нечёткой логики или интеллектуального алгоритма с использованием актуальной промысловой информации о добыче. Такой подход позволяет достичь высокой точности подгонки. Искусственная нейронная сеть с применением обратного распространения ошибки является наиболее широко используемым алгоритмом ИИ в прогнозировании добычи. Применение комбинации метода опорных векторов и генетического алгоритма способно значительно улучшить качество прогнозирования.

Применение ИИ для идентификации трещин в пласте и диагностике

ИИ широко применяется для задач идентификации (распознавании лиц, отпечатков пальцев и транспортных средств, дорожных знаков и т.д.). Применение технологий идентификации для определения запасов и распределения остаточной нефти может обеспечить предпосылки для своевременной корректировки плана разработки месторождения. Традиционно с этой целью применяются такие методы исследования как: геологический метод, гидродинамическое моделирование, метод численного моделирования и т.д. Существует много факторов, влияющие на распределение остаточной нефти: неоднородность пласта, структура коллектора, темпы добычи, расположение сетки скважин, динамика добычи и т.д. Традиционные методы моделирования включают детерминистическое моделирование и стохастическое моделирование, которые не способны предсказывать параметры пласта во временном измерении [54]. Поэтому интеграция искусственного интеллекта в идентификацию остаточной нефти имеет большое значение как для идентификации морфологии остаточной нефти, так и для создания модели.

Работа по идентификации трещин имеет большое значение для разработки. Почти все пласты имеют естественные трещины, а в результате проведения операций гидроразрыва пласта образуется множество искусственных трещин, что делает трещины во всем пласте основным фактором, влияющим на продуктивность. Процесс исследования трещин можно в целом разделить на две стадии качественную и количественную. На первом этапе определяются трещины, и происходит повторное распознавание пластов, на втором рассчитывается их распределение и характеристики (азимут, длина, открытость, пористость трещин и т.д.). Хотя было проведено много исследований по идентификации трещин, из-за сильной неоднородности коллекторов и сложных характеристик фильтрации, точная идентификация трещин все еще остается ключевой проблемой и применение ИИ с этой целью является весьма перспективным направле-

нием развития исследований.

Своевременная идентификация и диагностика проблем, возникающих в процессе разработки месторождения, является крайне актуальной задачей на сегодняшний день. Выявление и предупреждение аномальных явлений и процессов в скважине играет важную роль в производственном процессе. Из-за сложности и большой неопределенности пластовых условий с применением традиционных технологий трудно вовремя заметить отклонения и аномалии. ИИ с применением метода глубокого обучения на основе больших данных способно своевременно дать оценку фактической ситуации и повысить точность диагностики сэкономив временные и экономические затраты.

Выводы

В настоящее время концепция интеллектуального нефтяного месторождения находится на пути к интеграции бизнес-приложений, координации принятия решений, управления производством в режиме реального времени, визуализации комплексных исследований и обмена информационными ресурсами. ИИ нефтяного месторождения в конечном итоге станет интеллектуальной экосистемой, объединяющей разведку, разработку, сбор, переработку, управление и т.д. На основе этой экосистемы может быть реализована координация и кооперация всех уровней, отраслей и направлений для продления жизненного цикла нефтяного месторождения, повышения эффективности и качества принятия решений, снижения затрат и увеличения экономической выгоды.

Литература

1. Gilman, H., Nordtvedt, J. E. (2014). Intelligent energy: the past, the present, and the future. *SPE Economics & Management*, 6(04), 185-190.

2. Lee, J., Davari, H., Singh, J., Pandhare, V. (2018). Industrial artificial intelligence for industry 4.0-based manufacturing systems. *Manufacturing Letters*, 18, 20-23.

3. Yusupov, S. (2022). Legalization of artificial intelligence: Significance and necessity. *Miasto Przyszłości*, 26, 48-50.

4. Watson, D. S., Gultchin, L., Taly, A., Floridi, L. (2021, December). Local explanations via necessity and sufficiency: Unifying theory and practice. In: *37th Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence* (UAI 2021).

5. Samek, W., Wiegand, T., Müller, K. R. (2017). Explainable artificial intelligence: Understanding, visualizing and interpreting deep learning models. https://doi.org/10.48550/arXiv.1708.08296

6. Kuang, L., He, L. I. U., Yili, R. E. N., et al. (2021). Application and development trend of artificial intelligence in petroleum exploration and development. *Petroleum Exploration and Development*, 48(1), 1-14.

7. Rahmanifard, H., Plaksina, T. (2019). Application of artificial intelligence techniques in the petroleum industry: a review. *Artificial Intelligence Review*, 52(4), 2295-2318.

8. Gharbi, R. B., Mansoori, G. A. (2005). An introduction to artificial intelligence applications in petroleum exploration and production. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 49(3-4), 93-96.

9. Veliyev, E., Aliyev, A., Mammadbayli, T. (2021). Machine learning application to predict the efficiency of water coning prevention techniques implementation. *SOCAR Proceedings*, 1, 104-113.

10. Bahaloo, S., Mehrizadeh, M., Najafi-Marghmaleki, A. (2022). Review of application of artificial intelligence techniques in petroleum operations. *Petroleum Research.* In press.

11. Al-Bulushi, N. I., King, P. R., Blunt, M. J., Kraaijveld, M. (2012). Artificial neural networks workflow and its application in the petroleum industry. *Neural Computing and Applications*, 21(3), 409-421.

12. Hojageldiyev, D. (2018, November). Artificial intelligence in HSE. SPE-192820-MS. In: *Abu Dhabi International Petroleum Exhibition & Conference. Society of Petroleum Engineers.*

13. Mohaghegh, S., Arefi, R., Ameri, S., et al. (1996). Petroleum reservoir characterization with the aid of artificial neural networks. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 16(4), 263-274.

14. Al-Shabandar, R., Jaddoa, A., Liatsis, P., Hussain, A. J. (2021). A deep gated recurrent neural network for petroleum production forecasting. *Machine Learning with Applications*, 3, 100013.

15. Giuliani, M., Cadei, L., Montini, M., et al. (2020, January). Hybrid artificial intelligence techniques for automatic simulation models matching with field data and constrained production optimization. IPTC-19621-Abstract. In: *International Petroleum Technology Conference. Society of Petroleum Engineers*.

16. Mohaghegh, S. D. (2011). Reservoir simulation and modeling based on artificial intelligence and data mining (AI&DM). *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, 3(6), 697-705.

17. Amini, S., Mohaghegh, S. (2019). Application of machine learning and artificial intelligence in proxy modeling for fluid flow in porous media. *Fluids*, 4(3), 126.

18. He, Q., Zhong, Z., Alabboodi, M., Wang, G. (2019, October). Artificial intelligence assisted hydraulic fracturing design in shale gas reservoir. SPE-196608-MS. In: *SPE Eastern Regional Meeting. Society of Petroleum Engineers*.

19. Keshavarzi, R., Jahanbakhshi, R. (2013, May). Investigation of hydraulic and natural fracture interaction: numerical modeling or artificial intelligence?. ISRM-ICHF-2013-025. In: *ISRM International Conference for Effective and Sustainable Hydraulic Fracturing. Society of Petroleum Engineers*.

20. Mohammadpoor, M., Torabi, F. (2020). Big Data analytics in oil and gas industry: An emerging trend. *Petroleum*, 6(4), 321-328.

21. Patel, H., Prajapati, D., Mahida, D., Shah, M. (2020). Transforming petroleum downstream sector through big data: a holistic review. *Journal of Petroleum Exploration and Production Technology*, 10(6), 2601-2611.

22. Feblowitz, J. (2013, March). Analytics in oil and gas: The big deal about big data. SPE-163717-MS. In: *SPE Digital Energy Conference. Society of Petroleum Engineers.*

23. Baaziz, A., Quoniam, L. (2013). How to use Big Data technologies to optimize operations in Upstream Petroleum Industry. *International Journal of Innovation*, 1(1), 19-25.

24. Veliyev, E. F., Aliyev, A. A. (2022). Comparative analysis of the geopolymer and Portland cement application as plugging material under conditions of incomplete displacement of drilling mud from the annulus. *SOCAR Proceedings*, 1, 108-115.

25. Veliyev, E. F., Aliyev, A. A. (2021). Innovative technologies as a priority factor of the oil and gas industry development. *ANAS Transactions. Earth Sciences*, 2, 81–93.

26. Suleimanov, B. A.,Veliyev, E. F., Aliyev, A. A. (2021). Impact of nanoparticle structure on the effectiveness of pickering emulsions for eor applications. *ANAS Transactions. Earth Sciences*, 1, 82–92.

27. Akhmetov, R. T., Kuleshova, L. S., Veliyev, E. F. O., et al. (2022). Substantiation of an analytical model of reservoir pore channels hydraulic tortuosity in Western Siberia based on capillary research data. *Bulletin of the Tomsk Polytechnic University, Geo Assets Engineering*, 333(7), pp. 86–95.

28. Veliyev, E. F., Aliyev, A. A. (2022). The application of nanoparticles to stabilise colloidal disperse systems. *ANAS Transactions. Earth Sciences*, 1, 37–50.

29. Suleimanov, B. A., Guseynova, N. I., Veliyev, E. F. (2017, October). Control of displacement front uniformity by fractal dimensions. SPE-187784-MS. In: *SPE Russian Petroleum Technology Conference. Society of Petroleum Engineers*.

30. Suleimanov, B. A., Veliyev, E. F., Azizagha, A. A. (2020). Colloidal dispersion nanogels for in-situ fluid diversion. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 193, 107411.

31. Veliyev, E. F. (2021). Prediction methods for coning process. *Azerbaijan Oil Industry*, 3, 18-25.

32. Korovin, I. S., Tkachenko, M. G. (2016). Intelligent oilfield model. *Procedia Computer Science*, 101, 300-303.

33. Markov, N. G., Vasilyeva, E. E., Evsyutkin, I. V. (2017). The intellectual information system for management of geological and technical arrangements during oil field exploitation. *Journal of Physics: Conference Series*, 803(1), 012093).

34. Shahkarami, A., Mohaghegh, S. D., Gholami, V., Haghighat, S. A. (2014, April). Artificial intelligence (AI) assisted history matching. SPE-169507-MS. In: *SPE western North American and Rocky Mountain Joint Meeting. Society of Petroleum Engineers*.

35. Taklimy, S. Z., Rasaei, M. R. (2015). An intelligent framework for history matching an oil field with a long production history. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, 37(17), 1904-1914.

36. Sengel, A., Turkarslan, G. (2020, December). Assisted history matching of a highly heterogeneous carbonate reservoir using hydraulic flow units and artificial neural networks. SPE-200541-MS. In: *SPE Europec. Society of Petroleum Engineers*.

37. Suwito, E., Sianturi, J. A. D., Irawan, A., et al. (2022, October). Novel machine learning and data analytics approach for history matching giant mature multilayered oil field. SPE-211398-MS. In: *ADIPEC. Society of Petroleum Engineers*.

38. Suleimanov, B. A., Veliyev, E. F., Vishnyakov, V. (2022). Nanocolloids for petroleum engineering: Fundamentals and practices. *John Wiley & Sons*.

39. Suleimanov, B. A., Rzayeva, S. J., Akberova, A. F., Akhmedova, U. T. (2022). Self-foamed biosystem for deep reservoir conformance control. *Petroleum Science and Technology*, 1-18.

40. Veliyev, E. F., Aliyev, A. A. (2021, October). Propagation of nano sized CDG deep into porous media. SPE-207024-MS. In: *SPE Annual Caspian Technical Conference. Society of Petroleum Engineers*.

41. Ismailov, R. G., Veliyev, E. F. (2021). Emulsifying composition for increase of oil recovery efficiency of high viscous oils. *Azerbaijan Oil Industry*, 5, 22-28.

42. Veliyev, E. F. (2021). A combined method of enhanced oil recovery based on ASP technology. *Prospecting and Development of Oil and Gas Fields*, 4(81), 41-48.

43. Suleimanov, B. A., Veliyev, E. F., Naghiyeva, N. V. (2021). Colloidal dispersion gels for in-depth permeability modification. *Modern Physics Letters* B, 35(01), 2150038.

44. Veliyev, E. F. (2020). Mechanisms of polymer retention in porous media. *SOCAR Proceedings*, 3, 126-134.

45. Suleimanov, B. A., Latifov, Y. A., Veliyev, E. F. (2019). Softened water application for enhanced oil recovery. *SOCAR Proceedings*, 1, 19-29.

46. Suleimanov, B. A., Veliyev, E. F., Naghiyeva, N. V. (2020). Preformed particle gels for enhanced oil recovery. *International Journal of Modern Physics B*, 34(28), 2050260.

47. Veliyev, E. F. (2021). Application of amphiphilic block-polymer system for emulsion flooding. *SOCAR Proceedings*, 3, 78-86.

48. Suleimanov, B. A., Latifov, Y. A., Ibrahimov, K. M., Guseinova, N. I. (2017). Field testing results of enhanced oil recovery technologies using thermoactive polymer compositions. *SOCAR Proceedings*, (3), 17-31.

49. Zhou, C. C., Li, J., Zhang, X. G. (2008). Predication for EOR by polymer flooding based on artificial neural network-comparison between ANN and quadratic. *Polynomial Stepwise Regres Method*, 27(3), 113-116.

50. Shi, S. Z., Yu, H. Y., Sun, Z. L. (2014). Forecast of fracturing effect based on gray correlation analysis and BP neural network. *Journal of Changjiang University (Self Publ Ed),* 31, 154-156.

51. Costa, L. A. N., Maschio, C., Schiozer, D. J. (2014). Application of artificial neural networks in a history matching process. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 123, 30-45.

52. Masini, S. R., Goswami, S., Kumar, A., Chennakrishnan, B., Baghele, A. (2020, November). Artificial intelligence assisted production forecasting and well surveillance. OTC-30332-MS. In: *Offshore Technology Conference Asia. Society of Petroleum Engineers*.

53. Alarifi, S., AlNuaim, S., Abdulraheem, A. (2015, March). Productivity index prediction for oil horizontal wells using different artificial intelligence techniques. SPE-172729-MS. In: *SPE Middle East Oil & Gas Show and Conference. Society of Petroleum Engineers*.

54. Denney, D. (2000). Artificial neural networks identify restimulation candidates. *Journal of Petroleum Technology*, 52(02), 44-45.

Интеллектуальное нефтегазовое месторождение на основе технологий искусственного интеллекта

Э. Ф. Велиев[1,2], Ш. В. Ширинов[3], Т. М. Маммедбейли[1]
[1]НИПИ «Нефтегаз», SOCAR, Баку, Азербайджан
[2]Научно-исследовательский центр композитных материалов, Азербайджанский государственный экономический университет (UNEC), Баку, Азербайджан
[3]Азербайджанский государственный экономический университет (UNEC), Баку, Азербайджан

Реферат

Искусственный интеллект (ИИ) – это система, имитирующая процесс мышления. ИИ предполагает простой структурный подход к разработке сложных систем принятия решений, позволяющий пользователю ставить и решать и задачи различной степени сложности. На сегодняшний день технологии на основе ИИ находят все большее применение во многих сферах деятельности человека, не исключением стала и нефтегазовая отрасль. Применение ИИ в нефтегазовой отрасли стремительно развивается и постепенно внедряется в различные сферы, такие как: интеллектуальное бурение, интеллектуальный трубопровод, интеллектуальный нефтеперерабатывающий завод и т.д. На основе ИИ возможно создание экосистемы в которой может быть реализована координация и кооперация всех уровней, отраслей и направлений для продления жизненного цикла нефтяного месторождения, повышения эффективности и качества принятия решений, снижения затрат и увеличения экономической выгоды.

Ключевые слова: искусственный интеллект; нейронная сеть; методы увеличения нефтеотдачи; прогнозирование добычи; метод опорных векторов; генетические алгоритмы.

Süni intellekt texnologiyası əsasında neft-qaz yataqlarının işlənməsi

E. F. Vəliyev[1,2], Ş. V. Şirinov[3], T. E. Məmmədbəyli[1]
[1]«Neftqazelmitədqiqatlayihə» İnstitutu, SOCAR, Bakı, Azərbaycan
[2]Kompozit Materiallar Elmi Tədqiqat Mərkəzi, Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, Bakı, Azərbaycan
[3]Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, Bakı, Azərbaycan

Xülasə

Süni intellekt (AI) düşüncə prosesini simulyasiya edən bir sistemdir. Süni intellekt istifadəçiyə müxtəlif mürəkkəblik dərəcələrindəki problemləri həll etməyə imkan verən mürəkkəb qərar qəbuletmə sistemlərinin inkişafına sadə struktur yanaşmanı nəzərdə tutur. Bu gün süni intellekt texnologiyaları insan fəaliyyətinin bir çox sahələrində getdikcə daha çox istifadə olunur və neft-qaz sənayesi də istisna deyil. Süni intellektin neft və qaz sənayesində tətbiqi sürətlə artır və tədricən neft-qaz quyularının qazılması, neftin və qazın emalı, nəqli və s. sahələrdə tətbiq olunur. Süni intellekt əsasında elə bir ekosistem yaratmaq mümkündür ki, orada neft-qaz yataqlarının istismar müddətinin uzadılması, verilən qərarların effektivliyinin və keyfiyyətinin artırılması, xərclərin azaldılması və iqtisadi səmərəliliyin artırılması məqsədilə bütün proseslərin, sahələrin, mərhələlərin koordinasiyası həyata keçirilsin.

Açar sözlər: süni intellekt; neyron şəbəkəsi; neftverimin artırılması üsulları; hasilatın proqnozu; dayaq vektorlar üsulu; genetik alqoritmlər.