

УДК 004.8
ББК 32.813.5
6D070300-Информационные системы

**АЛГОРИТМЫ
ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА В ЦИФРОВОЙ
ЭКОНОМИКЕ**

*Низамитдинов Ахлиддин Илёсиддинович - заведующий кафедрой цифровой экономики в ХПИ ТГУ, доктор философских наук (PhD), e-mail: ahlidin@gmail.com
Нумонова Нигора Рустамовна - ассистент кафедры цифровой экономики в ХПИ ТГУ, e-mail: aron.21@mail.ru*

**АЛГОРИТМҲОИ ЗЕҲНИ СУНӢИ
ДАР ИҚТИСОДИӢТИ РАҚАМӢ**

*Низамитдинов Ахлиддин Илёсиддинович - доктори фалсафа (PhD), мудири кафедраи иқтисоди рақамӣ дар ДПДТТ шаҳри Хуҷанд, e-mail: ahlidin@gmail.com
Нумонова Нигора Рустамовна - ассистенти кафедраи иқтисоди рақамӣ дар ДПДТТ шаҳри Хуҷанд, e-mail: aron.21@mail.ru*

**ALGORITHMS FOR ARTIFICIAL
INTELLIGENCE IN THE DIGITAL
ECONOMY**

*Nizamitdinov Akhlitdin Ilyositdinovich- Doctor of Philosophy (PhD), the Chair of the Digital Economy Department at KPITTU, e-mail: ahlidin@gmail.com
Numonova Nigora Rustamovna- Assistant of the Digital Economy Department at KPITTU, e-mail: aron.21@mail.ru*

Ключевые слова: искусственный интеллект, машинное обучение, алгоритм, классификация, регрессия.

В статье рассматриваются возможные пути использования алгоритмов ИИ в сфере ЦЭ. Обзор научных исследований по применению алгоритмов машинного обучения и методов оптимизации для принятия управленческих решений. Результат проведенного анализа показывает тенденцию роста использования ИИ в различных сферах.

Вожаҳои калидӣ: зеҳни сунӣ, омӯзиши мошинӣ, алгоритм, тасниф, регрессия.

Дар мақола роҳҳои имконпазири истифодаи алгоритмҳои зеҳни сунӣ дар иқтисодиёти рақамӣ муҳокима карда мешаванд. Шарҳи муфассали тадқиқоти илмӣ оид ба истифодаи алгоритмҳои омӯзиши мошинӣ ва усулҳои оптимизатсия барои қабули қарорҳои идоракунии баррасӣ карда мешавад. Натиҷаи таҳлил нишон медиҳад, ки тамоюли афзояндаи истифодаи зеҳни сунӣ дар соҳаҳои гуногун.

Key words: artificial intelligence, machine learning, algorithm, classification, regression.

The article discusses possible ways of using artificial intelligence algorithms in the digital economy. An overview of scientific research on the application of machine learning algorithms and optimization methods for making management decisions is considered. The result of the analysis shows a growing trend in the use of AI in various fields.

Искусственный интеллект (ИИ) - это обширная отрасль компьютерных наук, связанная с созданием умных машин, имеет свойство выполнений разных задач, которые обычно требуют человеческого интеллекта. Искусственный интеллект - это междисциплинарная наука с множеством подходов но достижения в области машинного обучения и глубокого обучения меняют парадигму практически во всех секторах технологической индустрии. [1]

Статья Тьюринга «Вычислительные машины и интеллект» (1950) и последующий за ней Тест Тьюринга установили фундаментальную цель и видение искусственного интеллекта.



Рис 1. Вычислительные машины и интеллект

По своей сути ИИ - это отрасль компьютерных наук, которая стремится ответить на вопрос Тьюринга утвердительно. Это попытка воспроизвести или смоделировать человеческий интеллект в машинах.

Широкая цель искусственного интеллекта вызвала множество вопросов и споров настолько, что единственное определение поля не является общепринятым.

В своем новаторском учебнике «Искусственный интеллект: современный подход» авторы Стюарт Рассел и Питер Норвиг подходят к этому вопросу, объединяя свою работу вокруг темы интеллектуальных агентов в машинах. Имея это в виду, ИИ - это «исследование агентов, которые получают восприятие из окружающей среды и выполняют действия».[2]

Норвиг и Рассел продолжают исследовать четыре различных подхода, которые исторически определили сферу ИИ:

- Мышление по-человечески;
- Мыслить рационально;
- Действуя по-человечески;
- Действовать рационально;

Первые две идеи касаются мыслительных процессов и рассуждений, а другие - поведения. Норвиг и Рассел уделяют особое внимание рациональным агентам, которые действуют для достижения наилучшего результата, отмечая, что «все навыки, необходимые для теста Тьюринга, также позволяют агенту действовать рационально».

Патрик Уинстон, профессор искусственного интеллекта и информатики в Массачусетском технологическом институте Форда, определяет ИИ как «алгоритмы, основанные на ограничениях, представленные представлениями, поддерживающими модели, нацеленные на циклы, связывающие мышление, восприятие и действие». [3]

Обращаясь к публике на выставке Japan AI Experience в 2017 году, генеральный директор DataRobot Джереми Ачин начал свое выступление со следующего определения того, как ИИ используется сегодня:

"ИИ — это компьютерная система, способная выполнять задачи, которые обычно требуют человеческого интеллекта. Многие из этих систем искусственного интеллекта работают на основе машинного обучения, некоторые из них - на основе глубокого обучения, а некоторые из них – на очень скучных вещах, таких как правила".

Машинное обучение. Это одно из приложений искусственного интеллекта, в котором машины явно не запрограммированы для выполнения определенных задач, а автоматически учатся и совершенствуются на основе опыта. **Глубокое обучение** — это разновидность машинного обучения на основе искусственных нейронных сетей для прогнозного анализа. Существуют различные алгоритмы машинного обучения, такие как обучение без учителя, обучение с учителем и обучение с подкреплением. При обучении без учителя алгоритм не использует секретную информацию, чтобы действовать в соответствии с ней без каких—либо указаний. В контролируемом обучении он выводит функцию из данных обучения, которые состоят из набора входного объекта и желаемого выхода. Обучение с подкреплением используется машинами, чтобы предпринять подходящие действия для увеличения вознаграждения, чтобы найти наилучшую возможность, которую следует принять во внимание. [4]

Таким образом, алгоритм - это последовательность этапов статистической обработки. В машинном обучении алгоритмы «обучаются» находить закономерности и особенности в огромных объемах данных, чтобы принимать решения и делать прогнозы на основе новых данных. Чем лучше алгоритм, тем точнее будут решения и прогнозы, поскольку он обрабатывает больше данных. [5]

Обзор литератур. В статье Д. Ю. Саханевич исследуются подходы и методы применения искусственного интеллекта и машинного обучения в социально экономических процессах. Целью данной статьи является классифицировать и систематизировать аспекты машинного обучения, ускорять построения, внедрить алгоритмы искусственного интеллекта и машинного обучения для роста эффективности управления в социально экономических процессах. Рассматривались математические и статистические методы для разработки алгоритмов и для обучения машин. Конкретные методы, которые использовались для применения в этой классификации: статистические методы, основанные на построения алгоритмов классификации и регрессии, метод распознавание образов, метод предсказания, метод экспоненциального смешивания; метод построения алгоритма многомерной регрессии онлайн, основанный на применении агрегирующего алгоритма; методы, связанные с теориями игр и вероятностей. Используя эти методы и подходы машинного обучения для построения искусственного интеллекта можно выделить важные направления его внедрения в социально-экономических процессах: маркетинг, производство, управление, финансовая деятельность, социальная направленность. Исследователям для совершенствования социально - экономической системы была полезно, если область применения указывалась в единой классификации. Это было бы легче для построения ИИ.[6]

Искусственный интеллект используется в банковской сфере для достижения новых высот в управлении взаимоотношениями с клиентами.

В банковском секторе изменились предпочтения для посещения мест с введением банкоматов. Эти машины позволяют осуществлять ввод и вывод наличных, напрямую связываясь с точками ввода на устройстве, таким образом, вообще не требуя помощи человека. Это была революция, которая привела к росту и спросу на искусственный интеллект.

Искусственный интеллект широко используется при разработке банковских приложений. Учитывая, более широкий спектр факторов он обеспечивает быструю и точную оценку при меньших затратах приводит к более обоснованному решению на основе данных. Кредитный рейтинг, предоставляемый банком, основан на более сложных и изощренных правилах по сравнению с теми, которые используются в традиционных системах кредитного скоринга. Кредиторам, которые не имеют кредитной истории, это помогает в том, что они могут различать подателей с высоким риском отказом и те, кто достоин кредита.[7]

В статье Екатирина В.О. исследовали методы принятия решений для управления кредитными ресурсами с использованием машинного обучения и оптимизации. В этой статье говорится о кредитных операциях, которые в основном полагаются на деятельности банков и обеспечивают значительную долю своего дохода. Целью работы автора является обоснование и разработка новых технологий и моделей управления банковским кредитованием, снижающие кредитные риски и повышающие эффективность кредитования. Использовались методы системного анализа, методы теории управления, методы статистики, методы оптимизации и машинные обучения.[8]

Влияние цифровой экономики на процессы банковского сектора в статье Поньрко Р.М. проанализированы ведущие направления развития механизма цифровизации экономики. В качестве результатов исследования выделена значимость цифровых технологий в цепочке создания стоимости. Результаты исследования могут быть применены при формировании стратегии хозяйствующих субъектов в условиях цифровизации. [9]

В статье С. Рассела, Р.В. Клименко, П. Норвига, , М.Ю. Опенкова и др, было выявлено подходы к созданию алгоритмов в машинном обучении, похожие по теме исследования, но они различны по образу классификаций(статьи или книги разделены по тематикам, а также похожие курсы) и форма представления их сущности. [11, 12, 13, 14, 10].

Область использования машинного обучения в медицине, в финансовых организациях, на производстве и в других областях деятельности человека множество.

Применения машинного обучения и ИИ может стать признаком классификаций.

Классификации по характеру применимости в той или в другой деятельности, является подходящим, так как существует много примеров и их группирование определяют возможности каждого метода как противоположного к одной и той же задаче в машинном обучении.

Рассматривая сферу использования ИИ и машинного обучения, выделены данные, в которых технологии используется более часто. Основным направлениями повышения сферы через применение обученных ЭВМ происходит при финансово-аналитической и управление данными маркетинговой деятельности.

РАЭК и НИУ ВШЭ при поддержке Microsoft провели исследование. По результатом этого исследования выявлено, что наиболее применение ИИ реализуются в маркетинге, информационно-технологической промышленной и финансовой сфере.[16].

В статье Martin Leo, Suneel Sharma и K. Maddulety с помощью обзора литературы проанализированы и оценены методы машинного обучения, которые были исследованы в банковском риске. А также, для выявления областей или проблем управления с рисками, которые все еще считаются потенциальным. В ходе выполнения работы выяснилось, что большее количество исследований были сосредоточены на управление кредитным риском. Потребуется много времени для исследования того, как машинное обучение может быть применено к количественной области для более точных расчетов подверженности кредитному риску путем прогнозирования. Не смотря на то, что было проведено исследование применения машинного обучения в рисках, менеджмент на протяжении многих лет, по-прежнему не соответствует требованиям и в различных областях риска методологии управления или риска [17].

Существует алгоритм обучения с учителем и без учителя. Используя данные, которые «отметившие» мы обучаем машину в обучение с учителем. Это говорит о том, что некоторые данные уже «отметили» правильным ответом. Мы можем сравнить такое обучение с обучением, которое происходит с руководителем или с учителем.

Другой метод, которое происходит в отсутствие учителя или руководителя называется обучение без учителя. В этом обучении контролировать нам не нужно. Для такого обучения нам нужно позволить работать модели самостоятельно, чтобы обнаружить информацию. В основном, он имеет дело с немаркированными данными.

Таким образом, рассмотрены пути использования алгоритмов ИИ в сфере цифровой экономики. Рассматривались обзор недавних научных исследований по применению алгоритмов машинного обучения, методов оптимизации для принятия управленческих решений. Результаты проведенного анализа показывает тенденцию роста использования ИИ в различных сферах.

Искусственный интеллект оказывает огромное влияние на нашу жизнь. Организации также предпринимают шаги по адаптации к технологии искусственного интеллекта, которая может дать им новые способы выполнения задач, а также понимание структуры данных для достижения максимальной производительности. Теперь мы знаем, что машинное обучение - это метод обучения машин выполнению действий, которые может выполнять человеческий мозг. Машинное обучение выполняет эти действия намного быстрее, чем человеческий мозг. Примером таких машин могут быть компьютерные игры Chess, AlphaGO, которые считаются очень сложными, и побеждают человеческий мозг. Мы видели, что машины могут быть обучены выполнять человеческую деятельность в нескольких областях, и могут помочь людям жить лучше.

Как мы указали, машинное обучение может быть контролируемым или неконтролируемым. Если у нас меньше данных и наши данные точно обозначены, для обучения выбираем обучение с учителем, то есть контролируемое обучение.

Неконтролируемое обучение обычно дает более высокую производительность и лучшие результаты для больших наборов данных. Если у нас есть легкий доступ к огромному набору данных, используйте методы глубокого обучения.

Таким образом, алгоритм - это последовательность этапов статистической обработки. В машинном обучении алгоритмы «обучаются» находить закономерности и особенности в огромных объемах данных, чтобы принимать решения и делать прогнозы на основе новых данных. Чем лучше алгоритм, тем точнее будут решения и прогнозы, поскольку он обрабатывает больше данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Artificial intelligence. What is artificial <https://builtin.com/artificial-intelligence> , built In 2019.
2. Питер Норвиг и Стюарт Рассел - Искусственный интеллект: современный подход - пер. с англ ООО «Вильямс», 2016 – 1408 с.
3. Artificial Intelligence Techniques <https://www.educba.com/artificial-intelligence-techniques/>.
4. Russell S. J., Norvig P., Artificial intelligence: A Modern Approach. / Russell S. J., Norvig P. – Prentice Hall, 2010, 1152 p. .
5. Саханевич Д.Ю., Исследование подходов и методов применения искусственного интеллекта и машинного обучения в социально-экономических процессах / Саханевич Д.Ю. - Вологодский научный центр Российской академии наук (Вологда, Россия), 25 мая 2020 г, 15 с.
6. ИИ на службе в банке – [Rspectr rspectr.com articles ii-na-sluzhbe-v-banke](https://rspectr.com/articles/ii-na-sluzhbe-v-banke).
7. Orlova E. V., Decision-Making Techniques for Credit Resource Management Using Machine Learning and Optimization / Orlova E.V. - Department of Economics and Management, Ufa State Aviation Technical University / 4 March 2020, 17 p.
8. Поньрко Р.М, Влияние цифровой экономики на процессы банковского сектора / Поньрко Р.М – Экономические науки, 2020, №188, 66-70 с.

9. Барышников П.Н., Философские проблемы информационных технологий и киберпространства./ Барышников П.Н – Компьютерные и информационные науки , 2018. – Вып. 1 (14). – С. 37–50.
10. Опенков М. Ю., Варакин В. С., Искусственный интеллект как экономическая категория / Опенков М. Ю., Варакин В. С - Вестник Северного (Арктического) федерального университета. – 2018, – С. 73–83.
11. Сидоров К. С., Ахунжанов Р. К., Разработка и внедрение методических материалов к курсу по машинному обучению в Астраханском государственном университете / Сидоров К. С., Ахунжанов Р. К. - Международный научно-исследовательский журнал, 2017 – № 9, 155–158стр.
12. Майсурадзе А. И., Методы машинного обучения (учебный курс) / Майсурадзе А. И - Компьютерные и информационные науки, 2019.
13. Воронцов К. В., Машинное обучение/ Воронцов К. В - курс лекций, 2001.
14. Цифровая экономика от теории к практике: как российский бизнес использует искусственный интеллект / исслед. РАЭК / НИУ ВШЭ при поддержке Microsoft. – 2019. – 66 с.
15. Martin Leo, Suneel Sharma and K. Maddulety. Machine Learning in Banking Risk Management: A Literature Review// SP Jain School of Global Management, 2019, 7, 29 p.

LITERATURE

1. Artificial intelligence. What is artificial <https://builtin.com/artificial-intelligence> , built In 2019.
2. Peter Norvig and Stuart Russell- Artificial Intelligence: A Modern Approach, 2016 – 1408 p.
3. Artificial Intelligence Techniques <https://www.educba.com/artificial-intelligence-techniques/>.
4. Russell S. J., Norvig P., Artificial intelligence: A Modern Approach. / Russell S. J., Norvig P. – Prentice Hall, 2010, 1152 p.
5. Sakhanevich D.U., Research of approaches and methods of application of artificial intelligence and machine learning in socio-economic processes / Sakhanevich D.U. - Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences (Vologda, Russia), May 25, 2020, 15 p.
6. AI at the service of the bank - Rspecr [rspecr.com ›articles› ii-na-sluzhbe-v-banke](https://rspecr.com/articles/ii-na-sluzhbe-v-banke).
7. Orlova E. V., Decision-Making Techniques for Credit Resource Management Using Machine Learning and Optimization /. Orlova E.V. - Department of Economics and Management, Ufa State Aviation Technical University / 4 March 2020, 17 p.
8. Ponyrko R.M., The impact of the digital economy on the processes of the banking sector / Ponyrko R.M. - Economic sciences, 2020, №188, 66-70 p.
9. Baryshnikov P.N., Philosophical problems of information technologies and cyberspace. / Baryshnikov P.N. - Computer and information sciences, 2018. - Issue. 1 (14). - Pp. 37-50p.
10. Openkov M. U., Varakin V. S., Artificial intelligence as an economic category / Openkov M. U., Varakin V. S - Bulletin of the Northern (Arctic) Federal University. - 2018, - P. 73–83p.
11. Sidorov K.S., Akhunzhanov R.K., Development and implementation of teaching materials for the course on machine learning at Astrakhan State University / Sidorov K.S., Akhunzhanov R.K. - International research journal, 2017 - No. 9 - P. 155-158.
12. Maisuradze A.I., Machine learning methods / Maisuradze A.I. - Computer and information sciences, a course of lectures, 2019.
13. Vorontsov K.V., Machine learning / Vorontsov K.V - a course of lectures, 2001.
14. Digital economy from theory to practice: how Russian business uses artificial intelligence / research. RAEC / NRU HSE with the support of Microsoft. - 2019. - 66 p.
15. Martin Leo, Suneel Sharma and K. Maddulety. Machine Learning in Banking Risk Management: A Literature Review// SP Jain School of Global Management, 2019, 7, 29 p.