

## Development of Artificial Intelligence in Uzbekistan

**Gulyamov Saidakhror Saidakhmedovich<sup>1</sup>**

**Mukhitdinova Munavvarhon Khayotovna<sup>2</sup>**

**Аннотация.** В статье рассматриваются перспективные направления использования ИИ в организациях частного и государственного сектора: обработка статистических данных, прогнозная и предписывающая аналитика, автоматизация ручных процессов, контакты с клиентами или потребителями, анализ больших и неструктурированных баз данных.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, машинный перевод, автоматическое реферирование, информационный поиск.



<sup>1</sup>Academician, Doctor of Economics, Prof., Head of the Department of the Research Institute for Statistical Research and Personnel Retraining

<sup>2</sup>Applicant for the Institute for Advanced Training of Personnel and Statistical Research of the State Statistics Committee of the Republic of Uzbekistan

**Введение.** Искусственный интеллект применяется сегодня во многих прикладных областях и развитие науки немыслимо без подходов ИИ, преимущественно нейронных технологий, нечетких экспертных систем и интеллектуальных решателей, позволяющих с помощью относительно малых ресурсов получать достаточно точные результаты, для нахождения которых классическими методами численной математики потребовались бы мощности суперкомпьютеров.

**Обзор литературы.** В статье Артамонова Н.А. Системы искусственного интеллекта для управления финансовыми рисками (Дневник науки. - 2019. - № 5 (29). - С. 72. рассмотрены системы искусственного интеллекта для управления финансовыми рисками рассмотрено влияние технологических инноваций в финансовых услугах на банковскую сферу, проведен анализ возможностей для банков в условиях внедрения искусственного интеллекта.

В статье Докучаевой С. М. Инновационное развитие искусственного интеллекта и машинного обучения в современной экономике. Ж.РИСК: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. - 2019. - N 1. - С. 136- 138.) рассматриваются новые, перспективные с точки зрения прибыли приложения, способные увеличить доходы компании, дать возможность воплотит будущее бизнеса в реальность с помощью широкого набора сервисов. И, как следствие, технологии Искусственного интеллекта и Машинного обучения сегодня являются темой номер один в IT-индустрии.

В статье Зуева В. Н. Модифицированный алгоритм обучения нейронных сетей (В. Н. Зуев, В. К. Кемайкин // Программные продукты и системы. – 2019. - № 2. – С. 258-262. ) исследуется эвристическое улучшение алгоритма обратного распространения ошибки с использованием пакетного режима обучения. Алгоритм обратного распространения ошибки является одним из самых распространенных алгоритмов обучения нейронных сетей. Использование его сопряжено с рядом сложностей, главная из которых – обеспечение приемлемой способности к обобщению нейронной сети.

В статье Калиновской И. Н. Тенденции развития искусственного интеллекта и применение интеллектуальных диалоговых систем, построенных на принципах машинного (Материалы докладов 52-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов (Витебск, 24 апреля 2019 г.). – Витебск, 2019. - С. 217-220. )

В статье С. Горшкова, М. Неда, Е. Ильюшина, Д. Намиот рассматривается использование методов машинного обучения для установления авторства программы. (С. Горшков, М. Нед, Е. Ильюшин, Д. Намиот // International Journal of Open Information Technologies. – 2019. - Vol. 7, No.1. – P. 115-119).

**Методы исследований:** При написании статьи были использованы такие методы как анализ изучаемого объекта и синтез полученных результатов.

**Анализ и результаты.** Искусственный интеллект ИИ (artificial intelligence) обычно трактуется, как свойство автоматических систем брать на себя отдельные функции мыслительной способности человека, например, выбирать и принимать оптимальные решения на основе ранее полученного опыта и рационального анализа внешних воздействий. Область искусственного интеллекта является крайне неоднородной<sup>1</sup>. В ней

<sup>1</sup>Артамонова Н. А. Системы искусственного интеллекта для управления финансовыми рисками (Дневник науки. - 2019. - № 5 (29). - С. 72.

существуют различные направления исследований, которые выделяются либо по задаче (или предметной области), требующей интеллектуального анализа, либо по используемому инструментарию, либо по разрабатываемой модели мышления. К направлениям, выделяемым на основе решаемой задачи, относятся: машинный перевод; автоматическое реферирование и информационный поиск; системы речевого общения; игровой интеллект, доказательство теорем и автоматизация научных исследований; компьютерное зрение; извлечение данных; сочинение текстов и музыки и др. Основные перспективные направления использования ИИ в организациях частного и государственного сектора: обработка статистических данных, прогнозная и предписывающая аналитика, автоматизация ручных процессов, контакты с клиентами или потребителями, анализ больших и неструктурированных баз данных. В «Белой книге» по правительственной промышленной Стратегии 2017 г. обеспечение глобального лидерства в революции данных и ИИ названо в числе 4-х главных стратегических задач, стоящих перед страной, наряду с проблемами стареющего общества, «чистого роста» и транспорта будущего. Стратегия наметила ряд мер, касающихся ИИ, которые затем были конкретизированы в стратегической Программе секторального государственно-частного партнерства по развитию искусственного интеллекта (AI Sector Deal), обнародованной в апреле 2018 г. В Программе по искусственному интеллекту участвуют около 50 крупнейших высокотехнологических компаний, предполагается, что частные инвестиции, включая иностранные, составят 300 млн. ф. ст. при общей стоимости в 1 млрд ф. ст. Канадская венчурная компания Chrysalis объявила об инвестициях в 110 млн ф. ст. в британский сектор ИИ, японская венчурная компания Global Brain намерена инвестировать 35 млн фунт стерлингов в британские стартапы в области глубокого обучения, Кембриджский университет разрабатывает планы запуска суперкомпьютера стоимостью 10 млн фунт стерлингов для бизнеса, Институт Алана Тьюринга совместно с Rolls-Royce начали серию совместных проектов в области больших данных и ИИ. Основу для формирования Программы по искусственному интеллекту положили рекомендации доклада «Развитие промышленности искусственного интеллекта Великобритании», подготовленного по заказу правительства в 2017 г. Свидетельством внимания правительства к этому сектору служит создание совместного с бизнесом Совета по ИИ - Council for AI (бизнес площадка, на которой представители бизнеса, правительственной администрации и академического сообщества вырабатывают совместное видение развития сектора, а также стимулятор кооперации в бизнес секторе)<sup>2</sup>, Офиса по ИИ при правительстве - Office for AI (структура по координации реализации стратегии в ИИ), расширение функций национального технологического агентства (Tech Nation). Для достижения амбициозной цели превращения страны в мирового лидера в области ИИ намечен комплекс мер, включая расширение государственных и частных ИР, инвестиции в подготовку научно-технических кадров, улучшение цифровой инфраструктуры, поддержку талантов и обеспечение лидерства в глобальной дискуссии по проблемам этики данных, расширение деятельности Института Алана Тьюринга. Национальный институт науки и искусственного интеллекта Соединенного Королевства - Институт Алана Тьюринга - создан в 2015 году. Его основали 5 университетов (Кембриджский, Эдинбургский, Оксфордский, Йоркский и Университетский колледж Лондона) и Совет в

<sup>2</sup>Докучаева С.М. Инновационное развитие искусственного интеллекта и машинного обучения в современной экономике. Ж.РИСК: Ресурсы. Информация.Снабжение. Конкуренция. - 2019. - N 1. - С. 136- 138.)

области инженерных и физических наук (EPSRC), которые вложили 42 млн фунт стерлингов. Объявлено также о формировании ряда новых институтов. В их числе: создание национального Центра по информационной этике и инновациям (Centre for Data Ethics and Innovation), который будет вырабатывать рекомендации правительству по этическим проблемам, безопасности, инновационным аспектам использования данных и взаимодействовать с регуляторами -«трастов данных» (data trusts) для совместного использования баз данных организациями и компаниями, а также обновление списка этических правил использования данных от 2016 г. Искусственный интеллект реализуется с использованием четырех подходов логического, эволюционного, имитационного и структурного. Все эти четыре направления развиваются параллельно, часто взаимно переплетаясь<sup>3</sup>. Основой для логического подхода служит булева алгебра и ее логические операторы. Свое дальнейшее развитие булева алгебра получила в виде исчисления предикатов, в котором она расширена за счет введения предметных символов, отношений между ними, кванторов существования и всеобщности. Практически каждая система ИИ, построенная на логическом принципе, представляет собой машину доказательства теорем. При этом исходные данные хранятся в базе данных в виде аксиом, а правила логического вывода как отношения между ними. Для большинства логических методов характерна большая трудоемкость, поскольку во время поиска доказательства возможен полный перебор вариантов. Поэтому данный подход требует эффективной реализации вычислительного процесса, и хорошая работа обычно гарантируется при сравнительно небольшом размере базы данных. Примером практической реализации логических методов являются деревья решений, которые реализуют в концентрированном виде процесс "обучения" или синтеза решающего правила. Добиться большей выразительности логическому подходу позволяет такое сравнительно новое направление, как нечеткая логика. После основополагающих работ Л. Заде термин fuzzy (нечеткий, размытый) стал ключевым словом. В отличие от традиционной математики, требующей на каждом шаге моделирования точных и однозначных формулировок закономерностей, нечеткая логика предлагает совершенно иной уровень мышления, благодаря которому творческий процесс моделирования происходит на более высоком уровне абстракции, при котором постулируется лишь минимальный набор закономерностей. Теоретические основы и прикладные аспекты интеллектуальных систем оценивания и прогнозирования в условиях неопределенности, основанные на теории нечетких множеств. Методы самоорганизации и эволюционный подход. Под термином "самоорганизация" понимается "процесс самопроизвольного (спонтанного) увеличения порядка, или организации в системе, состоящей из многих элементов, происходящий под действием внешней среды".

Следующие принципы самоорганизации математических моделей<sup>4</sup>:

принцип неокончательных решений и заключается в необходимости сохранения достаточной "свободы выбора" нескольких лучших решений на каждом шаге самоорганизации,

принцип внешнего дополнения и заключается в том, что только внешние критерии,

<sup>3</sup>В. Н. Зув, В. К.Кемайкин // Программные продукты и системы. – 2019. - № 2. – С. 258-262.

<sup>4</sup> Калиновская И. Н. Тенденции развития искусственного интеллекта и применение интеллектуальных диалоговых систем, построенных на принципах машинного (Материалы докладов 52-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов (Витебск, 24 апреля 2019 г. ). – Витебск, 2019. - С. 217-220

основанные на новой информации, позволяют синтезировать истинную модель объекта, скрытую в зашумленных экспериментальных данных;

принцип массовой селекции, где указан наиболее целесообразный путь постепенного усложнения самоорганизующейся модели, с тем, чтобы критерий ее качества проходил через свой минимум. Для возникновения самоорганизации необходимо иметь исходную структуру, механизм случайных ее мутаций и критерии отбора, благодаря которому мутация оценивается с точки зрения полезности для улучшения качества системы. Т.е. при построении этих систем ИИ исследователь задает только исходную организацию и список переменных, а также критерии качества, формализующие цель оптимизации, и правила, по которым модель может изменяться, т.е. само организовываться. Сама модель может принадлежат самым различным типам: линейная или нелинейная регрессия, набор логических правил или любая другая модель.

Можно выделить следующие подклассы самоорганизующихся моделей:

- модели, реализующие полиномиальные алгоритмы, обобщением которых явился метод группового учета аргументов (МГУА);
- модели, основанные на вероятностных методах самоорганизации и грамматике конечных стохастических автоматов;
- исследование структуры сложной системы и решение задач восстановления уравнений (физических законов), описывающих разомкнутый объект по небольшому количеству экспериментальных точек.

Принцип массовой селекции, используемый в алгоритмах МГУА, как и многие другие идеи кибернетики, заимствует действующие природные механизмы и схематически повторяет агротехнические методы селекции растений или животных.

В Узбекистане начнут внедрять технологии искусственного интеллекта. На это выделяют 200 млрд сумов. Принято постановление Президента «О мерах по созданию условий для ускоренного внедрения технологий искусственного интеллекта». Документом утверждена Программа мер по изучению и внедрению данных технологий в 2021-2022 годах, которая состоит из восьми основных приоритетных направлений, это:

- разработка стратегии развития искусственного интеллекта;
- выработка нормативно-правовой базы;
- широкое применение технологий искусственного интеллекта;
- создание отечественной экосистемы инновационных разработок;
- создание условий для разработчиков программного обеспечения с применением технологий искусственного интеллекта в доступе к цифровым данным;
- формирование инвестиционной привлекательности научных работ и разработок в области искусственного интеллекта;
- обеспечение доступа отечественных предприятий и специалистов к информационным ресурсам и компетенциям в области искусственного интеллекта;
- развитие необходимой образовательной среды;

- развитие международного сотрудничества в этой области искусственного интеллекта и технологий его применения.

**Заключение.** Пилотные проекты по внедрению технологии искусственного интеллекта в нынешнем и следующем годах будут реализовываться в 9 отраслях экономики и социальной сферы, это: сельское хозяйство, банковская, финансовая, налоговая, транспортная сферы, сферы энергетики и здравоохранения, фармацевтики, а также электронного правительства.

Координационная комиссия по реализации стратегии «Цифровой Узбекистан 2030», на которую возложена ответственность за эффективную реализацию программы и других инициатив в этом направлении с привлечением ведущих зарубежных специалистов и компаний.

#### **Список использованной литературы**

1. Артамонова Н. А. Системы искусственного интеллекта для управления финансовыми рисками (Дневник науки. - 2019. - № 5 (29). - С. 72.
2. Докучаева С. М. Инновационное развитие искусственного интеллекта и машинного обучения в современной экономике. Ж.РИСК: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. - 2019. - N 1. - С. 136- 138.)
3. В. Н. Зуев, В. К.Кемайкин // Программные продукты и системы. – 2019. - № 2. – С. 258-262.
4. Калиновской И. Н. Тенденции развития искусственного интеллекта и применение интеллектуальных диалоговых систем, построенных на принципах машинного (Материалы докладов 52-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов (Витебск, 24 апреля 2019 г.). – Витебск, 2019. - С. 217-220