

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10390725>
УДК 004.81

Рябинин А. В., Бахметьев В. А.

Рябинин Алексей Валерьевич, доктор экономических наук, Институт экономики и управления в промышленности, Россия, 105203, г. Москва, ул. 15-я Парковая, д. 8. E-mail: we@rosinstitut.ru.

Бахметьев Вадим Александрович, кандидат экономических наук, Институт экономики и управления в промышленности, Россия, 105203, г. Москва, ул. 15-я Парковая, д. 8. E-mail: bakh@bk.ru.

Анализ использования искусственного интеллекта в автоматизированных системах управления

Аннотация. Настоящая статья преследует цель обзорно-постановочного обсуждения точек соприкосновения и исторических различий между автоматизированными системами управления и системами искусственного интеллекта. В работе обосновывается точка зрения о том, что многие проблемы, связанные с автоматизацией процессов управления технологическими процессами, то есть поддержанием технологических процессов на постоянном уровне, в равной степени решаются на уровне обеих систем. В результате авторы приходят к выводам о том, что данное утверждение верно не только в отношении технологических процессов, но и в отношении социально-экономического моделирования. Это можно проиллюстрировать, например, анализируя дискуссию по поводу возможного использования искусственного интеллекта при прогнозировании социально-экономических процессов и разработке программ развития.

Ключевые слова: искусственный интеллект, автоматизированные системы управления, машинное обучение, программирование, автоматизация.

Ryabinin A. V., Bakhmetyev V. A.

Ryabinin Alexei Valerievich, doctor of economics, Institute of Economics and Industrial Management, Russia, 105203, Moscow, 15th Parkovaya Street. E-mail: we@rosinstitut.ru.

Bakhmetyev Vadim Alexandrovich, candidate of economical Sciences, Institute of Economics and Industrial Management, Russia, 105203, Moscow, 15th Parkovaya Street. E-mail: bakh@bk.ru.

Analysis of implementing artificial intelligence in automated management systems

Abstract. The article aims at discussing views and convergences of historic differences between automated management artificial intelligence systems. The work grounds the opinion that many issues connected with automation of technological processes i.e. their sustaining on a permanent level are solved equally on both levels. As a result the authors come to conclusion that this statement is true not only in relation with technological processes but socio-economic modelling as well. This can be illustrated by analyzing discussion on possible implementing artificial intelligence in forecasting socio-economic processes and working out development programs.

Key words: artificial intelligence, automated management systems, machine learning, programming, automatization.

Автоматическое управление и искусственный интеллект представляют собой два весьма отличающихся, но в то же время взаимосвязанных понятия в области компьютерных наук и технологий. Понимание этой разницы обеспечивает лучшее осмысление процессов, происходящих в современном цифровом мире.

Пытаясь очертить границы между автоматическим управлением и искусственным интеллектом, мы не можем обойти стороной тот факт, что обе дисциплины относительно молоды, быстро развиваются и более того связаны между собой.

Автоматическое управление является это областью, которая занимается устройствами и системами, функционирующими без непосредственного человеческого вмешательства. Примером может служить термостат, который регулирует температуру внутри помещения. Автоматическое управление обычно представляет законченный алгоритм, который заранее заложен или программируется согласно заранее определенным параметрам [2, с. 85].

Автоматическое управление кратко определяется как «Управление, при котором операции регулирования и переключения выполняются автоматически в ответ на заранее определённые условия». Также известно такое понятие как «автоматическое регулирование» [7]. В некоторых публикациях различия между регулированием и контролем детализируются более последовательно. В случае регулирования речь идёт о поддержании выбранных параметров процессов на требуемом постоянном уровне или близком к нему. В случае управления речь идёт уже об изменении заданных параметров процессов по более сложным графикам.

Таким образом, регулирование является простейшим случаем контроля, а если к этому добавить, что в общеязыковом понимании глагол «контролировать» означает «приказывать, ограничивать или управлять чем-либо, чьими-либо действиями или поведением», диапазон возможного определения автоматического управления, вероятно, будут продолжать расширяться [8].

В противовес изложенному выше понятие «искусственный интеллект» имеет несколько иное содержательно-смысловое поле: так оно означает способность цифрового компьютера или робота, управляемого компьюте-

ром, выполнять задачи, обычно связанные с интеллектуальными существами. Вместо простой «способности управлять чем-либо» здесь выделяются «характерные для человека интеллектуальные процессы, такие как способность рассуждать, открывать смысл, обобщать или учиться на прошлом опыте» [9].

Искусственный интеллект, в отличие от автоматических систем управления, не просто выполняет задачи автоматически: он обучается, адаптируется и развивается. Искусственный интеллект использует алгоритмы и технологии машинного обучения для воссоздания наиболее сложных аспектов человеческого интеллекта, таких как анализ, предсказание и принятие решений [1, с. 82].

Здесь, однако, приходится задаться вопросом, можно ли обойтись без вышеперечисленных способностей чем-то управлять. В действительности процесс управления требует какого-либо интеллекта, а следовательно, и автоматическое управление, требует определённых способностей искусственного интеллекта.

Появлению цифровых компьютеров фактически предшествовало использование аналоговых компьютеров, и данную проблему обычно называли самодействующими компьютерами, или математическими машинами. Если бы мы включили сюда шахматный автомат Вольфганга фон Кемпелена (около 1770 года), границы искусственного интеллекта значительно отодвинулись бы в прошлое. Хотя в данном случае это был всего лишь трюк, и первая настоящая шахматная машина, способная разыгрывать простые партии, была построена только в 1912 году. Однако история полна различных механизмов, которые могли бы спровоцировать дискуссию о зарождении искусственного интеллекта. В качестве примера можно привести автомат Герона, который наполнял вином вставленный бокал после того, как была брошена монета.

В области автоматического управления центробежный регулятор Уатта (1765 г.) обычно называют первым современным регулятором. Это была всего лишь модернизированная версия старых регуляторов ветряных мельниц. Его миссия состояла в поддержании постоянных оборотов даже при переменной нагрузке на машину, что, однако, не было идеально обеспечено в оригинальной версии. Его базовый «интеллект» был ограничен реагиро-

ванием на изменения, приводящие к отклонениям выходных данных процесса от его желаемого (заданного) значения. Поэтому его реализация впоследствии была улучшена В.Сименсом [4] и многими другими изобретениями.

Хотя центробежный регулятор Ватта обычно упоминается как первое известное применение переменного тока, он не использовался независимо от контролируемого процесса. Он представлял собой всего лишь стационарную часть парового двигателя. Эквивалентные, но независимо существующие контроллеры, которые были бы полезны для различных процессов из практики, появились примерно во время Первой мировой войны [10]. Впоследствии, это привело к появлению Пропорционально-интегрально-дифференцирующим (ПИД) регуляторам, а позднее к Программируемым логическим контроллерам (PLC).

Основная сложность практического применения ПИД-регуляторов — незнание характеристик объекта управления. Кроме того, существенную проблему представляют нелинейность и нестационарность системы.

Если проанализировать последние материалы, посвященные контроллерам с производными более высокого порядка, можно обнаружить, что в них в существенной степени представлен математический аппарат, который часто не приветствуется значительной частью современного научного сообщества, которое гораздо больше увлекается интерактивными возможностями цифровых компьютеров. Эти работы представляют собой определенный протест против непродуманного использования математики.

Однако попытки пересмотреть существующие методы проектирования автоматического управления в итоге приводят к ещё более сложному математическому аппарату. Таким образом, отказ от аналитического решения задачи оптимального управления с помощью численной оптимизации привел к разработке контроллеров на базе генетических и биоинспирированных алгоритмов оптимизации.

Можно лишь констатировать огромное количество новых подходов, полученных путем применения методов искусственного интеллекта для поиска оптимальных параметров регулятора, а также ряд новых регуляторов,

созданных путем реализации принципов новых подходов к управлению, таких как ПИД-регулятор дробного порядка, нечеткое или нейронное управление. Вместе с тем, методы искусственного интеллекта не привели к более высокой автоматизации настроек контроллеров на практике.

Основное различие между автоматическим управлением и искусственным интеллектом заключается в их гибкости и способности к самосовершенствованию. Автоматизированные системы заранее запрограммированы и не обладают способностью обучаться или адаптироваться к новым ситуациям. В отличие от них, искусственный интеллект может не только выполнить задание, но и научиться делать это лучше, изучая результаты своей работы и применяя это знание для улучшения своих будущих действий [3, с. 212].

Однако, стоит отметить, что эти два понятия не исключают друг друга, а часто взаимодействуют и дополняют в разных областях применения. Примером может служить автономный автомобиль, где автоматическое управление используется для производства механических функций, таких как выполнение команд на повороты и ускорение, а искусственный интеллект — для обучения, интерпретации информации с датчиков и принятия решений об окружающей среде.

Искусственный интеллект стал интегральной частью нашего общества. Однако со всем этим интересом к искусственному интеллекту важно размышлять о возможных рисках, связанных с применением искусственный интеллект без систем автоматического управления [6, с. 93].

Системы автоматического управления в применении искусственного интеллекта могут действовать как регулирующие и предотвратительные механизмы. Они могут не только эффективно управлять функционированием искусственного интеллекта, но и позволяют исключить возможные операции, которые могут привести к неблагоприятным последствиям. Без таких систем искусственный интеллект может привести к неконтролируемым и потенциально опасным ситуациям.

Прежде всего это связано с проблемой неконтролируемых результатов. Искусственный интеллект обладает способностью самообучения и самосовершенствования без вмешательства человека. Это может привести к

тому, что искусственный интеллект будет стремиться к оптимизации собственных процессов и результатов без учета производственных или общественных последствий [5, с. 170].

В связи со все более частым использованием нейронных сетей аспекты безопасности и стабильности как бы отходят на задний план. Контроллеры действительно можно обучить таким образом, чтобы они обеспечивали высокое качество управления во многих проверенных ситуациях.

Однако даже при большом количестве тестов невозможно гарантировать, что они будут вести себя так безопасно абсолютно всегда, в то время как проблемы могут возникнуть уже в таких простых системах, как, например, использование для переключения дальнего и ближнего света в автомобилях, которые не являются абсолютно надежными и из-за неправильной работы могут стать причиной дорожно-транспортных происшествий. Также в случае необъяснимых катастроф самолетов с совершенно надуманными системами, обеспечивающими различную степень поддержки пилотов, поиск причины отказа может существенно усложниться.

Применение искусственного интеллекта в автоматизированных системах управления открывает новые перспективы для извлечения максимальной пользы из сложных процессов и сложной структуры данных. Ключом к эффективному применению искусственного интеллекта в данном контексте является его способность обрабатывать огромные объемы информации, быстро принимать решения и обучаться на основе опыта [11].

При этом было бы интересно упомянуть некоторые основные области применения автоматического управления и искусственного интеллекта:

- вождение автомобиля;
- электромобильность;
- промышленная автоматизация;
- финансовая торговля.

В контексте автоматизированных систем управления, обучение машин, либо машинное обучение, одна из важнейших сфер применения искусственного интеллекта, позволяет автоматизировать принятие решений на основе анализа больших данных. Путем мониторинга взаимодействия между различными факторами, системы машинного обучения могут оптимизировать процессы и повысить их эффек-

тивность, перенастраиваясь в соответствии с изменяющимися условиями и требованиями [12].

Использование искусственного интеллекта в автоматизированных системах управления увеличивает эффективность, уменьшает время простоя и предотвращает возможные ошибки или несоответствия. Это обеспечивается благодаря преимуществам искусственного интеллекта, таким как прогнозирование с использованием машинного обучения, автоматическое регулирование на основе идентифицированных образцов и предоставление прозрачности и визуализации процессов в реальном времени.

В рамках промышленности применение искусственного интеллекта в автоматизированных системах управления может принести следующие практические преимущества:

1. Более точный контроль качества за счет компьютерного зрения и машинного обучения.
2. Повышение эффективности производства благодаря оптимизации ресурсов, предсказанию и предотвращению сбоев в оборудовании.
3. Улучшение планирования и логистики за счет способности искусственного интеллекта обрабатывать и анализировать большие объемы сложных данных.

Встроенные в автоматизированные системы управления системы искусственного интеллекта могут распознавать сложные образцы, прогнозировать возможные сценарии и быстро принимать информированные решения на основе анализа данных. Используя адаптивные и самоорганизующуюся алгоритмы, такие системы могут улучшить операционную эффективность и поддерживать предприятия в условиях быстрых изменений и неопределенности.

Однако несмотря на свои преимущества, применение искусственного интеллекта в автоматизированных системах управления также представляет некоторые трудности, связанные с обеспечением безопасности данных и этическими вопросами использования искусственного интеллекта. Поэтому ключ к успешной интеграции искусственного интеллекта в автоматизированных системах управления лежит в рассмотрении всего комплекса проблем – как технических, так и этических.

Средства массовой информации любят

очень часто касаться этой темы, и может показаться, что опасности исходят из какого-то искусственного мира. На данном этапе, однако, было бы необходимо подчеркнуть, что наибольшая опасность с точки зрения искусственного интеллекта проистекает из его более сильного и частого сочетания с человеческим интеллектом.

В автоматическом управлении с самого начала разработки большое внимание уделялось анализу и обеспечению стабильности построенных систем. Иногда это происходило в ущерб данной дисциплине, которая, благодаря своей надежности, составляла ее скрыто от обществу.

В заключение отметим, что применение искусственного интеллекта в автоматизированных системах управления представляет собой перспективное направление, которое обещает значительно повысить эффективность и снизить затраты. Несмотря на вызовы, ценность, которую может принести искусственный интеллект, делает его интеграцию в авто-

матизированные системы управления целесообразной и необходимой. По мере развития технологической среды и автоматическое управление, и искусственный интеллект будут продолжать играть ключевую роль в нашей жизни. Однако ключ к их эффективному использованию лежит в понимании их отличий и возможностей работы вместе.

Подытоживая, отметим, что весь этот вопрос оказывает влияние на систему образования нового поколения исследователей. Мы живём в то время, когда пространство для преподавания основ автоматического управления постоянно сокращается [13], а подготовленность студентов скорее снижается.

Но поскольку автоматическое управление в значительной степени пересекается с основами искусственного интеллекта, то это ощущается ещё в большем плане. В то же время, требования к производительности предлагаемых новых систем управления постоянно растут. Таким образом, это может стать основной опасностью в развитии новых технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бунина А.В. Искусственный интеллект в экономике // Моделирование в менеджменте и маркетинге: проблемы и пути решения. сборник научных трудов Всероссийской молодежной научно-практической конференции. 2017. С. 82-83.
2. Бурхонов Ш.М. Искусственный интеллект: анализ прошлых, сегодняшних и будущих проблем // Мировая наука. 2019. № 1 (22). С. 85-86.
3. Загайнов М.А., Костенков Е.А., Кузнецов Д.С. Искусственный интеллект и его проблемы // Modern Science. 2019. № 8-1. С. 212-215.
4. Космина А.В. искусственный интеллект: некоторые правовые проблемы // Образование и право. 2022. № 7. С. 236-248.
5. Кудряева А.Д., Викулина В.В. Искусственный интеллект в цифровой экономике. В сборнике: анализ и укрепление устойчивости экономических систем в кризисных условиях. сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Магнитогорск, 2023. С. 170-173.
6. Пушкарев А.В. Творчество и искусственный интеллект: постановка проблемы // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2014. № 12-1. С. 93-96.
7. McGraw-Hill Dictionary of Scientific Technical Terms, 6Ed. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc., 2003. P. 54.
8. Control. URL: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/control>
9. Artificial intelligence. URL: <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>
10. Bennet S. A brief history of automatic control // IEEE Control Systems. 1996. V 16. №3. pp. 17–25.
11. Russell S., Norvig P. Artificial intelligence: a modern approach. US: Pearson. 2020. 2145 p.
12. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. Massachusetts: MIT Press, 2016. 802 p.
13. Rossiter A. Serbezov A. Visioli A. Zakova K. Hubba M., A survey of international views on a first course in systems and control for engineering undergraduates // IFAC Journal of Systems and Control. 2020. vol. 13, p. 100092.

REFERENCES (TRANSLITERATED)

1. Бунина А.В. Искусственный интеллект в экономике // Моделирование в менеджменте и маркетинге: проблемы и пути решения. сборник научных трудов Всероссийской мо-лодежной научно-практической конференции. 2017. С. 82-83.
2. Бурхонов Ш.М. Искусственный интеллект: анализ прошлых, сегодняшних и будущих проблем // Мировая наука. 2019. № 1 (22). С. 85-86.
3. Загайнов М.А., Костенков Е.А., Кузнев Д.С. Искусственный интеллект и его проблемы // Современная наука. 2019. № 8-1. С. 212-215.
4. Косьмина А.В. искусственный интеллект: некоторые правовые проблемы // Образование и право. 2022. № 7. С. 236-248.
5. Кудряева А.Д., Викулина В.В. Искусственный интеллект в цифровой экономике. В сборнике: анализ и укрепление устойчивости экономических систем в кризисных условиях. сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Магнитогорск, 2023. С. 170-173.
6. Пушкарев А.В. Творчество и искусственный интеллект: постановка проблемы // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2014. № 12-1. С. 93-96.
7. Словарь научно-технических терминов Макгроу-Хилла, 6-е издание. Нью-Йорк: The McGraw-Hill Companies, Inc., 2003. Стр. 54.
8. Управление. URL: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/control>
9. Искусственный интеллект. URL: <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>
10. Беннет С. Краткая история автоматического управления // IEEE Control Systems. 1996. Т. 16. №3. с. 17-25.
11. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход. США: Pearson. 2020. 2145 с.
12. Гудфеллоу И., Бенгио Ю., Курвиль А. Глубокое обучение. Массачусетс: MIT Press, 2016. 802 с.
13. Росситер А. Сербезов А. Висиоли А. Закова К. Хабба М., Обзор международных взглядов на первый курс по системам и управлению для студентов инженерных специальностей // IFAC Journal of Systems and Control. 2020. том 13, стр. 100092.

Для цитирования:

Рябинин А.В., Бахметьев В.А. Анализ использования искусственного интеллекта в автоматизированных системах управления // Гуманитарный научный вестник. 2023. №11. С. 129-134. URL: <http://naukavestnik.ru/doc/2023/11/RyabininBakhmetyev.pdf>