УДК 1 (091); 165.0; 004.8; 004.89

**ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
В ТЕХНОЛОГИЯХ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА**

Неганов Владимир Владимирович

кандидат философских наук

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

"Национальный исследовательский Московский
государственный строительный университет" (НИУ МГСУ)

город Москва, Российская Федерация;

Демиденко Никита Дмитриевич

студент

Аннотация. В научно - исследовательской работе соавторы данного научного исследования с философской и научно - технической точек зрения подробно анализируют актуальные направления применений искусственного интеллекта. Также соавторы научной статьи акцентируют внимание на рассмотрении основных назначений, а также способов применения и использования искусственного интеллекта в современных перспективных технологиях в области архитектуры и строительства.

Ключевые слова: философия; искусственный интеллект; развитие, архитектура, строительство; современные технологии на основе искусственного интеллекта.

**PHILOSOPHICAL ASPECTS OF THE APPLICATION ARTIFICIAL
INTELLIGENCE IN ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION
TECHNOLOGIES**

Ph. D. In Philosophy

Neganov Vladimir Vladimirovich

Demidenko Nikita Dmitrievich

Abstract. In the research paper, the co - authors of this research study analyze in detail the current directions of artificial intelligence applications from a philosophical and scientific and technical point of view. Also, the co-authors of the

scientific article focus on the consideration of the main purposes, as well as ways of applying and using artificial intelligence in modern advanced technologies in the field of architecture and construction.

Key words: philosophy; artificial intelligence; development, architecture, construction; modern technologies based on artificial intelligence.

Искусственный интеллект как один из базовых компонентов, находящихся в основании научно - технического прогресса, актуализирует возможность существенных модификаций использования новых технологий в различных областях современной науки и производства, архитектуры и строительства. Исходя из актуальных и современных задач научно - технического прогресса, который является движущей силой развития нашей страны и, в том числе, строительной отрасли, по нашему мнению, весьма перспективными направлениями приложения возможностей искусственного интеллекта в приоритетных направлениях архитектуры и строительной сфере, являются следующие направления. Во - первых, внедрение новых строительных материалов, обладающих качественно иными свойствами. Например, коррозионной стойкостью, устойчивостью к износу, низкой теплопроводностью, эффективным шумопоглощением и звукоизоляцией и другими. Во - вторых, применение инновационных строительных технологий. Например, используемых для сварки, резки и малоотходного раскроя материалов и другие. В - третьих, автоматизация строительной отрасли. Например, внедрение конвейерных линий, роботов, систем автоматизированного проектирования и других. В - четвёртых, компьютеризация. Например, применение высокоэффективных средств вычислительной техники с использованием технологии искусственного интеллекта, спутниковых систем связи и других научно - технических разработок. В - пятых, развитие технологических инноваций в рамках научно - технического прогресса, которые должны способствовать появлению новых зданий и сооружений. Например, современные архитектурные проекты аэропортов, вокзалов, выставочных залов, торговых центров, мостов и других объектов. Таким образом, на основании всего вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что внедрение и использование технологий на базе искусственного интеллекта, а также их применение в строительной отрасли, по нашему мнению, чрезвычайно актуально и перспективно. С нашей точки зрения, заслуживают подробного рассмотрения и изучения возможности

внедрения искусственного интеллекта в приоритетных направлениях архитектуры и строительства.

Итак, в связи с тем, что классическое определение искусственного интеллекта исходит из философско - религиозной парадигмы, и содержит в себе определённую иерархию, качественно различая и противопоставляя природный интеллект человека и искусственный интеллект машины, то необходимо, по нашему мнению, уже на первоначальном этапе создания искусственного интеллекта учитывать это обстоятельство. Это качественное отличие, прежде всего, обусловлено природой их происхождения, то есть изначальной иерархией Творца и Его творения. Бог – Творец, по Образу своему в процессе творческого акта сотворивший человека, наделяет человека даром творчества (Быт. 1, 26; 2, 19) [1]. Человек, как элемент мироздания занимает в нём особое место, поскольку имеет «естественное, природное происхождение, и сверхъестественное, обусловленное творческим актом Бога» [2, с. 9]. Человек как творение Бога получил от Него дар творческого развития, и в этом заложен грандиозный потенциал человеческого существования, который призван реализовываться в его осмысленной, конструктивной, творческой деятельности. Данная деятельность неосуществима без свободного волевого начала: «В философских трудах волевое начало человека связывают с многообразием отношений со всей целостностью бытия: в частности, с общественным и творчески - созидательным характером его деятельности, включённостью в мир культуры, духовным становлением» [3, с. 5]. В свою очередь, искусственный интеллект как творение самого человека не является самостоятельным творческим началом, а технологии искусственного интеллекта не наделены самостоятельными творческими способностями. Согласно иной трактовке, по масштабу воздействия и степени интеграции в жизнь, искусственный интеллект условно делят на «сильный», понимаемый как «машинный разум, эквивалентный или превышающий человеческий» и «слабый», применяемый как «инструмент для определённого диапазона задач» [4, с. 757]. По нашему мнению, на сегодняшний день повсеместное совершенствование технологий искусственного интеллекта в России и во всём мире, в конечном итоге, ставит своей целью преодоление существующих препятствий между «сильным» и «слабым» искусственным интеллектом, а также и человеческим интеллектом.

В современной архитектуре и строительной сфере технологии искусственного интеллекта применяются довольно активно. Прежде всего, по

нашему мнению, необходимо упомянуть технологии искусственного интеллекта, направленные на оптимизацию работ по архитектурному проектированию и строительству, а также эксплуатации различных объектов строительства. Одной из таких постоянно совершенствуемых технологий, получивших в настоящее время довольно широкое распространение в современной архитектуре и строительной сфере, является BIM – технология, которая распространяется практически на «все этапы жизненного цикла возводимого объекта от его проектирования, строительства, эксплуатации и до сноса» [5, с. 19]. Система информационного моделирования BIM (Building Information Modeling) – это современная технология, позволяющая создавать, обновлять и предоставлять информацию о сооружении, путём интеграции, сбора и управления данными за весь период его эксплуатации. В частности, современные BIM - технологии являются основой для закупочной деятельности, составления календарно - сетевых графиков, а также, для управления инвестициями и рисками. Однако, следует отметить, что в процессе более активного внедрения данных технологий существует ряд препятствий. По нашему мнению, основными причинами, замедляющими распространение BIM - технологий в России являются: «высокая стоимость первоначальных вложений (цена программного обеспечения и закупка оборудования), необходимость переподготовки персонала [и] поиска специалистов (BIM - менеджеров), создания новых рабочих мест, стандартов и принципов работы с создаваемыми и имеющимися моделями на конкретном производстве, нормативного обоснования использования и стандартизации» [6, с. 84]. В связи с этим, сегодня BIM - технологии сопровождают, в основном, осуществление крупномасштабных и сложных проектов в архитектуре и строительстве.

Также, важно остановиться на таком аспекте применения возможностей искусственного интеллекта как цифровая трансформация закупочной деятельности. «Согласно данным Министерства Финансов РФ, в рамках ФЗ - 44 строительные работы являются самымикупаемыми за III квартал 2019 года. Общий объём контрактов при закупке строительных работ составил 851 миллиард рублей, что соответствует 39 % от общего объёма заключённых контрактов». Таким образом, в связи с высокой ресурсоёмкостью строительной сферы и значительным количеством заключаемых контрактов, сегодня крайне востребована цифровизация закупочной деятельности. Например, электронные торговые площадки

«интегрируют информацию и процессы взаимодействия участников проектов, в том числе, заказчиков, поставщиков, банки, федеральные органы исполнительной власти и др.», а также «с целью сократить расходы бюджета и вовлечь в процесс большее количество участников». Итак, применяемые в настоящее время технологии искусственного интеллекта в рамках закупочной деятельности – это, прежде всего, «проверка массивов данных, например, объёмных технических заданий, текстов договоров, работа с претензиями и система автоматизированной технической поддержки в виде чат - ботов» [7, с. 380, 381, 386].

Ещё одним из направлений применения технологий на основе искусственного интеллекта является конструирование, создание, использование и продвижение на рынок современной строительной сферы и архитектуры систем специальной беспилотной техники. Поскольку, уже с начала 2000 – х годов компоненты электронных устройств, стали миниатюрными и значительно упали в цене, а также появились компактные блоки питания, то это привело к появлению недорогих беспилотных летательных аппаратов и практически повсеместному их применению на важных строительных площадках. Например, беспилотные летательные аппараты могут контролировать ход строительно - монтажных работ, в том числе, объём выполненных работ, соблюдение техники безопасности и экологических параметров, способны обеспечивать доставку оборудования и материалов на объект. Следует отметить, что беспилотные летательные аппараты уже в ближайшее время смогут самостоятельно выбирать маршрут движения и перестанут зависеть от погоды. Таким образом, по нашему мнению, особенно при дефиците кадров рабочих специальностей и сложности работы персонала в климатических условиях с низкими температурами, вопрос снижения трудоёмкости работ за счёт использования беспилотных летательных аппаратов является перспективным. Другим направлением роботизации строительно - монтажных работ на основе технологий искусственного интеллекта является создание и использование беспилотной специальной техники. Например, в ПАО «Газпромнефть» в конце 2019 года «прошёл комплекс испытаний дистанционно - управляемой техники (краны, универсальный комплекс)» [8, с. 35]. Так, в частности, применение беспилотной техники в период эксплуатации различных объектов позволяет максимально эффективно решать вопросы их технического обследования, в том числе, выявляя необходимость их реконструкции. Новые технологии

искусственного интеллекта могут позволить сократить затраты на многие виды работ. В частности, беспилотные летательные аппараты с камерой на борту могут заменить собой спецтехнику и человека для проведения обследования, в том числе, труднодоступных объектов. Также, беспилотные летательные аппараты, оснащённые лазерным 3 D - сканером с использованием специального программного обеспечения, способны создавать трехмерные цифровые модели. В связи с тем, что 3 D - принтеры могут печатать, как отдельные элементы, так и здания целиком, внедряемая технология строительной 3 D - печати, на разных этапах архитектурного проектирования всё большее внимание уделяет процессу печати зданий. Такая организация архитектурно - строительных работ, способствует значительному сокращению времени строительства, а также снижению трудозатрат. Также технология 3 D - печати помогает создавать проекты зданий с уникальными архитектурными формами. Например, «компания Apis Cor разработала мобильный 3 D - принтер, с помощью которого удалось напечатать самонесущие стены, перегородки и ограждающие конструкции здания площадью 38 м² / сут. Стоимость строительства составила» 600 тысяч рублей [9, с. 36].

Наиболее актуальная, по нашему мнению, технология на основе искусственного интеллекта в архитектуре и строительной сфере, в том числе, и в проектировании различных архитектурных объектов и их строительстве, позволяющая решить целый комплекс проблем – это внедрение робототехники. Применение роботов при ликвидации последствий аварий на АЭС, разминировании и при других видах работ повышенного риска, сложных условиях труда, и в труднодоступных местах, где присутствие человека затруднено и опасно, является принципиально важным и необходимым. При этом, наряду с роботами, способными на работу в автономном режиме, уже производятся роботы, нацеленные на работу вместе с человеком. Например, «робот - каменщик создан именно для совместной работы со ... строителями, а не для замены людей. По прогнозам, такой робот должен увеличивать производительность работ в 3 - 5 раз» [10, с. 35].

Система на основе технологий искусственного интеллекта - «умный город», благодаря накопленному массиву данных и развитию информационных технологий искусственного интеллекта позволила сделать более эффективными управление некоторыми инфраструктурными сегментами мегаполисов. Так, в частности, при помощи технологий

искусственного интеллекта стало возможно более эффективно решать проблемы транспортных потоков и парковок в больших городах, а также улучшать качество обслуживания в сфере образования и здравоохранения. Например, человечество уже долгое время пытается сократить затраты энергии на обслуживание зданий. Благодаря технологиям искусственного интеллекта функции контроля многими процессами значительно упростились, а компьютерные программы способны быстро анализировать количество выработанной или потреблённой энергии и обрабатывать данную информацию. Так, например, в Москве «реализованы такие проекты, как единый диспетчерский центр, автоматизированная система учёта потребления ресурсов, интеллектуальное управление освещением; среди пилотируемых проектов – «умная» система измерения уровня шума, контроль маршрутов вывоза мусора, снегоплав, осадкомеры» [11, с. 23].

Большой потенциал имеет реализация системы, разработанной на основе технологии искусственного интеллекта, «умный дом». «Умный дом» позволяет осуществлять в автоматическом режиме контроль всех инженерных систем дома. Например, искусственный интеллект способен самостоятельно отрегулировать температуру помещения или погрузить дом в «спящий режим», минимизируя потребление энергоресурсов системами вентиляции и отопления. Установка и использование таких систем затратная вещь, но способствует энергосбережению. Поскольку с каждым годом тарифы на потребляемые ресурсы возрастают, то автоматическое и эффективное потребление, осуществляемое системой «умный дом» делает актуальной востребованность данных технологий.

Таким образом, на основании всего вышеизложенного нами, можно утверждать, что современные образцы технических систем на базе искусственного интеллекта – это важнейший этап совершенствования новейших технологий в современной науке, технике, строительстве и других отраслях. В частности, таковыми являются и проанализированные в нашей научно - исследовательской работе технологии, созданные на основе искусственного интеллекта: технологии информационного моделирования; BIM - технологии; система «умный дом», система «умный город», система цифровой модернизации закупочной деятельности; беспилотная техника; робототехника.

Подводя итоги, важно отметить, что философия современных систем искусственного интеллекта в некоторых отраслях носит характер

конкурентной борьбы с человеческим интеллектом. Однако, с нашей точки зрения, утверждать превосходство искусственного интеллекта над интеллектом человеческим, тем не менее, всё ещё рано. По нашему мнению, учёным всё ещё нужно усовершенствовать и систематизировать знания о природе человеческого мышления. Ведь для того, чтобы создать что-то искусственное, нужно знать, как работает естественное.

Итак, в заключении следует отметить, что в настоящее время системы с использованием технологий на базе искусственного интеллекта актуальны в архитектурно - строительной отрасли. Данные системы постоянно совершенствуются и получили широкое распространение в различных областях современной архитектуры и всей строительной сферы. Философия применения технологий на базе искусственного интеллекта динамично развивается в различных направлениях и областях. При помощи новых технологий искусственного интеллекта, в том числе, в архитектуре и строительной сфере, жизнь людей становится более комфортной, а работа – более эффективной.

Список литературы

1. Библия. – Москва: Российское Библейское Общество, 2020. – 1337 с.
2. Неганов В.В. Антропология каппадокийской школы: автореферат диссертации кандидата философских наук: 09.00.03. – Москва, 2006. – 20 с.
3. Байдакова М.Ю. Проблема воли в философии и христианской антропологии: автореферат диссертации кандидата философских наук: 09.00.01. – Москва, 2008. – 26 с.
4. Бедняк С.Г., Усманов Р.М. Философия искусственного интеллекта. // Международный научно - исследовательский журнал «Аллея Науки». – Электронное периодическое издание «Аллея Науки», 2018. – Том 4. (Март, 2018) – Выпуск 3 (19). – С. 756 – 761.
5. Апатова Н.В., Узаков Т.К. Влияние информационных технологий в строительстве на экономический рост. // Экономика строительства и природопользования. – Симферополь: Изд - во Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского, 2018. – № 4 (69). – С. 17 – 24.
6. Букалова А.Ю., Авдеева К.В. Постановка задачи разработки методических основ информационного моделирования процесса сметного нормирования для оптимизации проектных работ. // Construction and

Geotechnics. – Пермь: Изд - во Пермского национального исследовательского политехнического университета, 2020. – Т. 11. – № 4. – С. 81 – 93.

7. Владимирова И.Л., Барешенкова К.А. Цифровой инжиниринг в сфере закупок при реализации инвестиционно - строительных проектов. // Экономика, предпринимательство и право. – Москва: Изд - во ООО "Триумф - Регион", 2020. – Том 10. – № 2. – С. 377 – 394.

8. Фёдорова А.В. Обзор цифровой трансформации на основе новых технологий в нефтяной отрасли. / А.В. Фёдорова, М.С. Чухлатый, А.В. Набоков. // Инженерный вестник Дона. – Ростов - на - Дону: Изд - во Ростовское региональное отделение общероссийской общественной организации «Российская инженерная академия», 2020. – № 2 (62). – С. 35.

9. Акьюлов Р.И., Сковпень А.А. Роль искусственного интеллекта в трансформации современного рынка труда. // Дискуссия. – Екатеринбург: Изд - во Института современных технологий управления, 2019. – Вып. 3 (94). – С. 30 – 40.

10. Там же. Акьюлов Р.И., Сковпень А. А. – С. 30 – 40.

11. Поляк Ю.Е. Об энергетике будущего и немного о реальности. // Информационные ресурсы России. – Москва: Изд - во ГУ "Российское объединение информационных ресурсов научно - технического развития" (объединение "Росинформресурс" Минпромнауки России), 2018. – № 6 (166). – С. 22 – 26.

© В.В. Неганов, 2021; © Н.Д. Демиденко, 2021.