

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА

DOI 10.26163/RAEN.2021.22.47.009

УДК 004.8:6

A.V. Gurbo, G.A. Kostin, S.N. Panin

PROBLEMS OF IMPLEMENTING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MODERN TECHNICAL SYSTEMS AND THEIR POSSIBLE SOLUTIONS

Alexander Gurbo – senior researcher, A. Mozhaysky Military Space Academy, St. Petersburg; **e-mail:** psn.46@mail.ru.

Gennady Kostin – pro-rector for research, St. Petersburg University of Management Technologies and Economics, Doctor of Engineering, associate professor, St. Petersburg; **e-mail:** g_kostin@mail.ru.

Sergey Panin – senior researcher, A. Mozhaysky Military Space Academy, PhD in Engineering, associate professor, St. Petersburg; **e-mail:** psn.46@mail.ru.

We consider the main problems concerning the implementation of artificial intelligence in present technical systems and complexes. Possible directions for solving the problems in question are suggested.

Keywords: *artificial intelligence; technical systems and complexes; computers based on new physics principles.*

A.V. Гурбо, Г.А. Костин, С.Н. Панин

ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ

Александр Владимирович Гурбо – старший научный сотрудник, ВКА имени А.Ф. Можайского, г. Санкт-Петербург; **e-mail:** psn.46@mail.ru.

Геннадий Александрович Костин – проректор по научной работе, Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, доктор технических наук, доцент, г. Санкт-Петербург; **e-mail:** g_kostin@mail.ru.

Сергей Николаевич Панин – старший научный сотрудник, ВКА имени А.Ф. Можайского, кандидат технических наук, доцент, г. Санкт-Петербург; **e-mail:** psn.46@mail.ru.

В статье рассматриваются основные проблемы, связанные с реализацией искусственного интеллекта в существующие технические системы и комплексы. Предложены возможные направления решения отмеченных проблем.

Ключевые слова: *искусственный интеллект; технические системы и комплексы; компьютеры на новых физических принципах.*

Современный этап развития технических систем (комплексов) характеризуется широким использованием средств компьютерной обработки информации для определения текущих и прогнозируемых параметров, поиска оптимальных вариантов функционирования систем, подготовки текстовой, графической, видео-, аудио-

и мультимедийной информации для анализа ее оператором и принятия рациональных решений. Без использования компьютерных информационных систем сегодня немыслима работа воздушного и ж/д транспорта, протяженных газовых и нефтяных магистралей, гидроэлектростанций, объектов атомной отрасли, со-

временных образцов вооружения и военной техники. При этом на компьютерные информационные системы возлагаются сложные расчетные и аналитические задачи, обеспечивающие автоматизированное или автоматическое выполнение определенных действий, мониторинг или управление разнообразными объектами. Одновременно активно предпринимаются попытки внедрения в технические системы и комплексы элементов искусственного интеллекта (далее – ИИ), предусматривающего выполнение творческих функций, которые традиционно считаются прерогативой человека. Данные функции реализуются в способности систем распознавать различные образы, воспринимать человеческую речь, жесты, команды, реагировать на изменение условий и ситуации, автоматически корректировать (управлять) движением объекта и т.д.

Однако уже многие десятилетия развития компьютерных информационных систем искусственный интеллект как способность машины полностью заменить человека при решении сложных аналитических задач остается труднодостижимой целью.

К основным проблемам реализации искусственного интеллекта в существующие технические системы можно отнести: отсутствие возможности на базе современных компьютерных систем (далее –

КС) осуществлять высокопроизводительные операции, скорость выполнения которых соответствует скорости работы человеческого мозга; наличие в большинстве современных компьютерных систем последовательной обработки заложенных алгоритмов и процессов, отсутствие в существующих вычислительных системах способности самообучения; технические ограничения по повышению производительности процессоров и увеличению скорости передачи информации, отсутствие значимых результатов в создании компьютеров на новых физических принципах (см. рисунок).

Проведенные исследования и практический опыт показали, что для обеспечения скорости обработки информации, соответствующей работе человеческого мозга, современные компьютеры должны иметь производительность на десятки порядков выше относительно существующих характеристик. Поэтому полномасштабная реализация искусственного интеллекта в современные компьютерные системы ограничена, прежде всего, техническими возможностями указанных систем.

Существующие компьютерные системы (комплексы), как правило, объединены в разветвленную коммуникационную сеть, обеспечивающую взаимосвязь человека и системы, различных техниче-



Основные проблемы реализации искусственного интеллекта в компьютерные системы и комплексы

ских комплексов (их элементов) между собой. Средства коммуникации основаны на работе большого числа протоколов и алгоритмов, обеспечивающих многократное преобразование информации при ее передаче от источника к получателю. Большинство коммуникационных протоколов разрабатывалось более 30–40 лет назад и до сих пор используется в компьютерных сетях. В силу заложенных исходных принципов по многоуровневому (многократному) преобразованию информации с помощью программно-аппаратных средств существуют объективные ограничения в увеличении скорости доставки информации, что, в свою очередь, снижает возможности внедрения ИИ в современные инфокоммуникационные системы.

Идеи параллельной обработки информации в компьютерных системах формировались уже на первых этапах создания вычислительной техники и реализовывались в виде векторно-конвейерных, многоядерных (мультиядерных) архитектур процессоров (систем). Однако разработка программного обеспечения для параллельной обработки информации была связана с существенными трудностями в силу сложности решаемых практических задач. Поэтому принципы и алгоритмы последовательной обработки информации в силу их простотой реализации до сих пор занимают основную долю существующего программного и алгоритмического обеспечения компьютерных систем. Алгоритмы и программы для параллельной обработки информации разрабатываются, в основном, для решения задач на суперкомпьютерах. Для создания подобных алгоритмов и программ привлекаются высококвалифицированные специалисты с практическим опытом создания сложных программных комплексов.

Отличительной характеристикой систем с искусственным интеллектом является способность этих систем накапливать текущую информацию и использовать ее для самообучения и реагирования на возможные изменения условий функционирования и возникающие ситуации. В тоже время существующие компьютерные сис-

темы обеспечивают лишь возможность накопления и обработки информации по заданным алгоритмам и программам. Способность самостоятельной выработки собственных алгоритмов, определения рациональных способов действий с учетом накопленного опыта в современных компьютерных системах реализовать достаточно сложно.

В течение 20–30 последних лет в средствах массовой информации появляются публикации о создании в развитых странах мира образцов компьютеров на новых физических принципах (квантовые компьютеры, биокомпьютеры и т.д.), обладающие значительно лучшими характеристиками по сравнению с существующими аналогами. Однако на практике такие опытные образцы не доходят до массового производства в силу сложности достижения заявленных характеристик и поэтому, в большинстве случаев, так и остаются информационной сенсацией.

В качестве предложений по решению рассматриваемых проблем реализации искусственного интеллекта в компьютерные системы и комплексы авторы предлагают следующее:

1. Совершенствование и развитие аппаратной базы компьютерных систем и комплексов. Основное внимание целесообразно уделять созданию систем обработки информации, использующих механизмы восприятия и переработки информации, соответствующие работе человеческого мозга. Особое значение имеет создание нейронных сетей, нейрокомпьютеров и постоянное их развитие.

2. Развитие теории и практики параллельного программирования. Создание параллельных операционных систем, инструментальных средств для создания параллельных прикладных программ. Создание центров подготовки (переподготовки) специалистов по разработке параллельного программного обеспечения.

3. Развитие теории и практики квантовых вычислений с целью получения на их основе реальных образцов компьютерных систем с качественно новыми характеристиками.

4. Развитие теории и практики био-

компьютинга. При этом основное внимание целесообразно уделять результатам исследований в биотехнологиях, объединяющих информационные, молекулярные технологии и биохимию. Одновременно необходимо развивать молекулярную электронику, обеспечивающую возможность кодирования (записи) информации на молекулярном и макромолекулярном уровне.

5. Совершенствование компьютерных систем в направлении увеличения скорости передачи информации. Возможным направлением является активное использование оптического излучения в качестве носителя информации.

6. Развитие направления создания сверхминиатюрных вычислительных систем и комплексов, обладающих возможностями решения сложных практических задач, способных интегрировать и взаимодействовать между собой с целью получения новых совокупных качеств (характеристик).

7. Создание и применение в вычислительных системах и комплексах энергоемких источников питания, способных самостоятельно накапливать (создавать) запасы энергии за счет использования факторов окружающей среды (света, электромагнитных волн, вибраций).

Таким образом, в статье рассмотрены основные проблемы реализации искусственного интеллекта в современные системы и комплексы. Проведен анализ особенностей этих проблем с учетом возможностей и характеристик существующих компьютерных информационных систем. Предложены возможные направления решения отмеченных проблем, которые могут способствовать решению актуальной и сложной задачи по внедрению элементов искусственного интеллекта в различные сферы человеческой деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буренок В.М., Дурнев Р.А., Крюков К.Ю. Разумное вооружение: будущее искусственного интеллекта в военном деле // Вооружение и экономика. 2018. № 1(43). С. 4–13.

2. Есипов М.А., Костин Г.А., Курлов В.В. Вычислительные системы, сети и коммуникации. СПб.: Изд-во СПбУУиЭ, 2011. 195 с.

3. Костин Г.А., Панин С.Н. Современные проблемы развития информационных технологий // Модернизация российской экономики. Прогнозы и реальность: сб. науч. трудов Международ. науч.-практ. конф. СПб., 2015. С. 410–416.