

зависит не только производительность ИИ, но и его этическая ответственность, прозрачность и способность принимать решения в реальном мире. Совершенствование методов репрезентации и обработки данных открывает путь к более умным, гибким и справедливым технологиям, которые будут определять будущее множества сфер – от медицины до автономных систем.

Список использованных источников

1. Искусственный интеллект: учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности: 1-31 03 07 Прикладная информатика (по направлениям) направление специальности: 1-31 03 07-01 Прикладная информатика (программное обеспечение компьютерных систем). № УД-12538/уч. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/310400> – Дата доступа: 19.10.2024.

2. Глубокое машинное обучение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/252558> – Дата доступа: 19.10.2024.

3. Перспективы развития технологии «Искусственный интеллект» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/294330> – Дата доступа: 19.10.2024.

УДК 004.382.2

Квантовые вычисления: будущее вычислительных технологий

**Домнич Е. П., студент,
Машлякевич М. С., студент,
Парфенчик З. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь;
Научный руководитель: ст. преподаватель Михасик Е. И.*

Аннотация:

В статье рассматриваются возможности применения квантовых вычислений.

Квантовые вычисления берут свое начало в области информационных технологий и считаются одним из самых перспективных направлений. Благодаря принципам квантовой механики, квантовые компьютеры имеют огромный потенциал и превзойдут (если еще этого не сделали) современные классические компьютеры в решении некоторых задач [1]. Особенно это касается таких областей, таких как криптография, оптимизация производства, молекулярное моделирование и машинное обучение нейронных сетей. В то время как классические компьютеры используют биты, квантовые работают с кубитами. Этот тип компьютера может находиться в состоянии суперпозиции, что открывает совершенно новые мощности и возможности для вычислений. В следующем абзаце мы подробно рассмотрим, что же такое квантовые вычисления, каков их потенциал и какие проблемы существуют сегодня.

Основные принципы квантовых вычислений:

Квантовые вычисления строятся на основных принципах квантовой механики, среди которых: суперпозиция, квантовая запутанность и квантовое туннелирование.

1. Суперпозиция: В классических вычислениях бит может находиться только в состоянии 0 (false) или 1(true). В то время как кубит (основа квантовых вычислений), может находиться в состоянии, называемом суперпозицией, а именно одновременно находиться и в состоянии 1 и 0 с определенной вероятностью [2]. Это означает, что квантовый компьютер способен вести параллельные вычисления, таким образом резко выросла его мощь.

2. Запутанность: под квантовой запутанностью понимается состояние двух (и более) кубитов такое, что их изменение происходит мгновенно, будучи на большом расстоянии от друг друга, один от другого. Это свойство может использоваться для передачи сообщений и обезопасит квантовые системы [1].

3. Квантовое туннелирование: так же в квантовых вычислениях используется эффект туннелирования – событие, при котором, некая частица может пройти сквозь барьер, которое по классическим законам физики должно быть невозможно. Использование этого и нескольких других принципов и позволяет квантовым устройствам находить решения самых сложных задач оптимизации быстрее, чем классический компьютер [3].

Достоинства квантового компьютера:

Одним из самых главных преимуществ квантового компьютера это способность решать задачи, недоступные классическим компьютерам. Квантовые компьютеры могут существенно продвинуть вперед три основных области:

1. Криптография: Современная организация криптографии, такая как RSA, опирается на сложность воссоздания числа из простых сомножителей. Классическим компьютерам этот алгоритм трудно выполнить, однако есть квантовый алгоритм Шора, который в свою очередь выполняет эту задачу очень быстро. Случится так, что окажется что, существующие безопасные криптосистемы морально устареют, но одновременно и появятся квантовые шифры или же квантовая криптография. Никакие традиционные технологии не смогут предложить что-то сравнимое с этим [4].

2. Моделирование квантовых систем: Одна из сложных проблем современной науки – моделирование сложных молекулярных систем в химии и биологии. Цель – узнать, как могут вести себя молекулы на квантовом уровне. Моделирование молекулярных систем классическим компьютером – нечто долгое, однако кому как не квантовому компьютеру это по плечу [1]. Это открывает удивительные новые возможности в области научных исследований – поиск новых материалов и лекарств.

3. Оптимизация и машинное обучение – многие задачи в области оптимизации (например: логистика, распределение ресурсов, менеджмент сложных систем) – решаются гораздо быстрее, если использовать квантовый компьютер вместо классического [4]. В купе с последними работами в области искусственного интеллекта – это будет прорывом к созданию более совершенных моделей машинного обучения.

Текущий уровень достижений и преодоление препятствий. Несмотря на значительный прогресс в исследованиях и разработках квантовых ЭВМ, практическое применение квантовых компьютеров остается проблемным [2]. На данный момент существующие квантовые компьютеры далеки от серийного производства. Появилось несколько проблем, которые стоит учесть, прежде чем продвигать это направление.

1. Декогерентность: кубиты очень чувствительны к внешним факторам, что в свою очередь приводит к потере квантовой информации. Процесс декогеренции – это косвенное взаимодействие квантовых систем с окружающей средой, при котором квантовая система теряет

свои квантовые свойства. Разработка путей стабилизации кубитов и сокращения декогеренции, является одной из основоположных задач для продвижения квантового компьютера как технологии [3].

2. Корректирующие коды: в отличие от обычного компьютера, квантовые системы существенно уязвимее к ошибкам от несовершенства измерения приборов. Разработка алгоритмов для коррекции, позволяющие сократить влияние таких ошибок, является еще одной серьезной задачей на пути к созданию практического квантового компьютера [3].

3. Масштабируемость: сейчас используются квантовые компьютеры на десятки кубитов. Однако при решении реальных задач требуются устройства с тысячами, а лучше миллионами. Увеличение масштаба квантовых систем и их интеграция с существующими технологиями – это сложная научно-исследовательская инженерная задача [2].

4. Плохо изученные алгоритмы: есть несколько алгоритмов, не сопоставимых с квантовыми компьютерами, следовательно, существует возможность создания новых алгоритмов, которые можно было бы использовать в различных областях.

Перспективы развития квантовых вычислений:

Несмотря на наличие очевидных трудностей, квантовые вычисления имеют большой потенциал стать основой для будущего вычислительных технологий в целом. В ближайшее время (десятилетия) можно ожидать следующих прорывов:

1. Развитие квантовой инфраструктуры: Создание более стабильных и масштабируемых квантовых систем станет основой для дальнейшего развития технологий. Компании и исследовательские институты по всему миру уже активно работают над созданием прототипов квантовых компьютеров, которые будут способны решать конкретные задачи [1].

2. Квантовые сети: перспективной областью является создание квантовых сетей, позволяющие связывать квантовые компьютеры между собой для решения задач совместно (используя вычислительные мощности обоих компьютеров). Это открывает возможность для использования распределенных квантовых вычислений, а также может улучшить безопасность передачи данных с помощью квантовой криптографии.

3. Интеграция с классическими системами: в ближайшем будущем скорее всего квантовые компьютеры не заменят классические,

но они могут дополнять их, помогая решать задачи, которые не поддаются их классическим собратьям. Гибридные системы, сочетающие в себе классические и квантовые вычисления, могут стать основой для будущих вычислительных технологий [3].

4. Коммерциализация квантовых вычислений: уже сегодня такие известные компании, как Google, IBM и Microsoft, активно работают над созданием квантовых компьютеров и предоставляют доступ к ним через облачные платформы. В будущем можно будет ожидать увеличение числа коммерческих предложений квантовых вычислений, что ускорит их развитие и внедрение в различные отрасли [4].

Квантовые вычисления находятся на острие технологического прогресса и могут сильно поменять подход к решению сложных задач в бизнесе, науке и промышленности. Несмотря на нынешние проблемы, связанные с развитием квантовых технологий, такие как декогеренция, коррекция ошибок и масштабируемость, ученые и инженеры по всему миру стараются достичь успеха в данной области. В обозримом будущем можно ожидать что квантовые вычисления откроют новые горизонты в вычислительных технологиях и позволят использовать квантовые компьютеры для решения задач, которые сегодня кажутся нерешаемыми.

Квантовые вычисления могут стать толчком к новым достижениям в области химии, медицины, криптографии, материаловедения и других важных направлениях. Переход на их крупномасштабное применение и может занять несколько десятилетий, но уже сейчас квантовые вычисления изменяют наше понимание того, как могут работать компьютеры в будущем, и открывают новые перспективы для человечества [1].

Список использованных источников

1. Квантовые вычисления и их потенциальное влияние на будущее технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://spravochnick.ru/informatika/kvantovye_vychisleniya_i_ih_potencialnoe_vliyanie_na_budushee_tehnologiy. – Дата доступа: 18.10.2024.

2. Будущее квантовых вычислений и их влияние на ИТ-индустрию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vc.ru/dev/1482850-budushee-kvantovyh-vychislenii-i-ih-vliyanie-na-it-industriyu>. – Дата доступа: 19.10.2024.

3. Квантовые компьютеры как будущее вычислительных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sk.ru/news/kvantovye-kompyutery-kak-budushee-vychislitelnyh-tehnologiy/>. – Дата доступа: 17.10.2024.

4. Будущее квантовых вычислений: революция в мире информационных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://astanahub.com/ru/blog/budushchee-kvantovykh-vychislenii-revoliutsiia-v-mire-informatsionnykh-tehnologii/>. – Дата доступа: 17.10.2024.

УДК 004.85

Обучение языкам программирования с помощью искусственного интеллекта

**Ковалевич А. А., студент,
Адамова Е. В., студент,
Андрейчук А. М., студент**

*Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: ст. преподаватель Михасик Е. И.

Аннотация:

Современные технологии искусственного интеллекта открывают новые горизонты обучения языкам программирования. В данной статье рассмотрены преимущества и недостатки использования искусственного интеллекта в обучении программированию.

В современном мире программирование очень активно и быстро развивается. Навыки в данной области соответственно становятся более востребованными. Существуют разные способы изучить языки программирования. Благодаря достижениям в области искусственного интеллекта появились новые подходы к обучению, которые делают процесс эффективнее и быстрее.

Искусственный интеллект – раздел компьютерных наук, который фокусируется на создании алгоритмов и технологий, позволяющих компьютерам обучаться и выполнять задачи, требующие человеческого интеллекта.

Традиционно обучение языкам программирования проходит благодаря курсам, книгам, практическим занятиям, на которых и