

## РАЗВИТИЕ ОБЛАЧНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ

### DEVELOPMENT OF CLOUD ROBOTICS

**Е.А. Скворцов**, кандидат экономических наук

Уральского государственного аграрного университета

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

*Рецензент:* Г.А. Иовлев, кандидат экономических наук, доцент

Уральского государственного аграрного университета

#### **Аннотация**

Происходит экстенсивный рост возможностей робототехники на основе развития облачных технологий. Основными в этом направлении технологиями являются автономия памяти, скоростной обмен опытом, обучение роботов воображению и обобщение человеческого опыта. Данные технологии позволят роботам обмениваться опытом и информацией между собой и использовать опыт, накопленный человечеством, тем самым повысить свою эффективность. Развитие облачной робототехники окажет определяющее влияние на эволюцию как самих роботов, так и экономическую систему общества.

**Ключевые слова:** робототехника, облачная робототехника, большие данные, Cloud Robotics.

#### **Abstract**

There is an extensive growth in the capabilities of robotics based on the development of cloud technologies. The main technologies in this direction are the autonomy of memory, the speedy exchange of experience, the training of robots in imagination and the synthesis of human experience. These technologies will allow robots to share experience and information among themselves, and use the experience gained by mankind. This will increase its effectiveness. The development of cloud robotics will have a decisive influence on the evolution of both the robots themselves and the economic system of society.

**Keywords:** robotics, cloud robotics, big data, Cloud Robotics.

Возможности и функционал робототехники развиваются с экспоненциальной скоростью. Это вызывает высокие темпы роста рынка робототехники, которые опережают темпы роста мирового ВВП: между 2011 и 2016 годами среднегодовой рост продаж промышленных роботов составил 12%. В 2016 году было продано 294 тыс. промышленных роботов, а общий объем рынка достиг \$13,1 млрд (с учетом программного обеспечения и услуг интеграции рынок превышает \$40 млрд). Возможности роботов, которые еще деся-

тилетия назад считались немыслимыми, сегодня уже становятся реальностью. Уже считаются решенными проблемы ориентации роботов в пространстве, роботы успешно распознают человеческую речь и лица. Одним из следующих шагов эволюции робототехники является обмен информацией роботов между собой.

**Цель исследования.** Цель исследования состоит в анализе современных тенденций развития робототехники, прогнозировании возможных последствий данного процесса.

**Результаты исследования.** Технологические разработки «облачной робототехники» (Cloud Robotics) предполагают, что возможности самих роботов возрастают высокими темпами, вместе с возможностью выстраивания коммуникации роботов между собой. «Облачная робототехника» позволяет использовать новые технологии, что обеспечивает революцию в возможностях роботов.

К примеру, японский производитель промышленных роботов FANUC в 2017 году представил свою разработку для «умного» производства. FANUC Intelligent Edge Link and Drive (FIELD) – это облачная платформа, к которой подключены промышленные роботы, станки с ЧПУ, сенсоры и прочие периферийные устройства на производстве. На момент запуска к платформе было подключено 6 тыс. роботов на 26 заводах [1].

Потенциальные направления развития облачной робототехники «Cloud Robotics» можно суммировать с помощью нескольких тенденций развития.

**Автономия памяти.** Экспоненциальный рост производительности вычислений и объемов хранилищ информации приводит исследователей к изучению методов, основанных на автономной памяти. Это позволит решить проблему восприятия, планирования и управления роботом и увеличит степень их автономности. Вместо того, чтобы разбивать отдельные задачи на набор алгоритмов ручной кодировки, можно будет искать информацию о предыдущем опыте и использовать ее для действий в настоящем. При отсутствии совпадения с предшествующей памятью действия из аналогичных предыдущих воспоминаний могут быть интерполированы роботом, или может быть запрошена человеческая помощь. Данная информация может быть записана и использована как данным роботом, так и другими роботами.

Используя облачные вычисления, поиск предыдущих примеров, можно использовать большое количество внешних вычислительных ресурсов параллельно с относительно небольшим объемом связи.

**Скоростной обмен опытом.** Один робот, используя метод на основе памяти для реализации дополнительных степеней автономии, может потратить десятилетия, чтобы научиться выполнять полезную функцию. В действительности робот будет действовать намного медленнее, чем человеческий ребенок, потому что у него не будет даже инстинк-

тов. Однако, хотя пропускная способность импульсов в человеческом мозге высока по отношению к быстрдействию робота, люди общаются друг с другом относительно медленно. Роботы и компьютеры могут общаться со скоростью более одного гигабита в секунду или примерно в 100 миллионов раз быстрее человека. Основываясь на этой огромной разнице во внешних скоростях связи, сочетание беспроводной и Интернет-связи можно использовать, чтобы поделиться тем, что узнал каждый робот, с остальными роботами. Человеку нужны десятилетия, чтобы научиться функционировать в обществе и передавать свой опыт. Однако роботы не только могут помогать друг другу, но и начать добавлять в компендиум знаний информацию практически сразу после ее получения. В любом случае, возможности быстрой связи и Интернета будут стимулировать увеличение возможностей роботов [2].

**Обучение воображению.** Человек использует воображение в практической деятельности и подготовке к будущим событиям. Аналогично робот в сочетании с облачными технологиями может использовать моделирование для исследования обстоятельств, с которыми может столкнуться в будущем, и экспериментировать с возможными решениями, вспоминая только те, которые были эффективными при решении конкретной задачи. Такое моделирование может быть осуществлено без внешней физической активности. В этом случае работа с воображением каждого отдельного робота улучшит производительность группы или всех роботов.

**Обобщение человеческого опыта.** Восприятие остается одним из самых сложных компонентов автономии роботов. В последнее время весьма эффективными оказались возможности больших данных ускорять восприятие роботов. Большие наборы данных могут иметь значительную полезность в планировании и контроле.

Онлайн-хранилище визуально записанных объектов и человеческой деятельности является огромным ресурсом, который роботы могут вскоре использовать, чтобы улучшить свою способность понимать и взаимодействовать с внешним миром, включая взаимодействие с людьми. К примеру, сайты социальных сетей только в 2013 и 2014 годах содержали более чем 1 трлн фотографий, и процесс накопления человечеством информации ускоряется. Следует учитывать, что большинство визуальной информации в Интернете не классифицировано, но методы кластеризации могут быть использованы роботами для идентификации данной информации. Это позволит робототехнике использовать эти ресурсы для обучения и повышения своей эффективности.

**Выводы.** Робототехника делает большие шаги в развитии своих функциональных способностей. По мере решения проблемы осознания накопленных знаний начнется экспоненциальный рост возможностей роботов, который, вероятно, будет взрывоопасным.

Последствия для экономики и человечества в целом, несомненно, будут глубокими.

### Библиографический список

1. Брукс Родни. В панельной дискуссии: искусственный интеллект и будущее человека и работа в экономике. Ежегодная Лекция Малкольма и Каролин Винер // Совет по международным отношениям, 27 февраля 2015 года. <http://www.cfr.org/technology-and-science/artificial-intelligence-future-humans-robots-economy/p36197>.
2. Гильберт Мартин, Присцила Лонес. Мировой технологический потенциал по хранению, передаче и вычислению информации. // Наука, Апрель 1, 2011. 33(6025). С. 60-65.
3. Дьякова Н.В., Некрасов К.В., Набоков В.И. Государственное регулирование инновационной деятельности организаций АПК // Аграрный вестник Урала. 2012. №11-1(103). С. 76–78.
4. Набоков В.И., Некрасов К.В. Повышение конкурентоспособности предприятий АПК на основе инновационной деятельности // Аграрный вестник Урала. 2012. №1(93). С. 83–86.
5. Набоков В.И., Некрасов К.В. Особенности инновационной деятельности на предприятиях агропромышленного комплекса // Аграрный вестник Урала. 2011. №12-1(91). С. 63–64.
6. Набоков В.И., Некрасов К.В. Управление инновационной деятельностью организаций АПК в современных условиях // Агропродовольственная политика России. 2017. №1(61). С. 30–32.
7. Набоков В.И., Грицова О.А. Маркетинговый подход к управлению качеством образовательных услуг вуза // Аграрный вестник Урала. 2015. №7 (137). С. 89-90.
8. Петров Е.А., Мингалев В.Д., Набоков В.И. Перспективы развития молочного скотоводства и рынка молока в условиях ВТО // Аграрный вестник Урала. 2013. №12(118). С. 95–97.
9. Лялина Т.М., Набоков В.И., Горбунова О.С. Инновационная деятельность организаций животноводства региона и человеческий капитал // Аграрный вестник Урала. 2015. № 2 (132). С. 91–93.
10. Абдуллаев Н.А.О., Астратова Г.В., Кусаинов Т.А., Мусина Г.С., Рущицкая О.А., Борзихина И.В., Благодатских В.Г., Коноплева Л.А., Ветошкин А.П., Пугин С.В., Воронин Б.А., Донник И.М., Лоретц О.Г., Кот Е.М., Жилина В.А., Князев В.М., Журавлева Л.А., Кружкова Т. И., Лавров В.Н., Михалев А.В. и др. Экономические реформы в России. К 110-летию аграрной реформы П.А. Столыпина. Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2017. 508 с.