

## Список цитируемых источников

1. Павлидис, Т. Алгоритмы машинной графики и обработки изображений / Т. Павлидис. — М. : Радио и связь, 1986. — 399 с.
2. Кудрявцев, Л. В. Краткий курс математического анализа / Л. В. Кудрявцев. — М. : Наука, 1989. — 736 с.
3. Анисимов, Б. В. Распознавание и цифровая обработка изображений / Б. В. Анисимов, В. Д. Курганов, В. К. Злобин. — М. : Высш. шк., 1983. — 295 с.
4. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. — М. : Техносфера, 2005. — 1007 с.
5. Неймарк, Ю. И. Многомерная геометрия и распознавание образов / Ю. И. Неймарк. — М. : МАТЕМАТИКА, 1996. — 123 с.

УДК 004.896

А. А. Цуканов, И. А. Камленок

Учреждение образования «Барановичский государственный университет» Барановичи

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РОБОТОТЕХНИКИ

**Введение.** Робототехника в современном мире является достаточно важной его частью. Совершенствованию которой уделяется особое внимание ввиду пользы, которую она приносит человечеству. Промышленность, медицина, военно-промышленный комплекс, сельское хозяйство — лишь немногие примеры сфер, где робототехнические механизмы нашли обширное применение. Однако робототехническая отрасль, несмотря на все достижения, не является совершенной и имеет массу проблем самого разного плана [2].

**Основная часть.** Как считают специалисты компании Google, выделяются такие современные проблемы робототехники: необходимость поиска путей предотвращения негативных последствий действия машин (чтобы машины в процессе деятельности самостоятельно избегали ломать что-либо); вероятность мошенничества со стороны робототехнических машин (касается наделенных искусственным интеллектом (далее — ИИ)) или ненадлежащего выполнения ими поставленных задач; определение оптимальной степени надзора за роботами (ИИ должен действовать достаточно самостоятельно и не злоупотреблять человеческим вниманием); вопросы безопасной деятельности машин (обучение предотвращать действия, если они заведомо причинят ущерб); создание возможностей для функционирования в новой среде с принципиально иными условиями (ИИ робототехники должен действовать исходя из актуальных данных и условий) [2].

Хоть мы и называем роботов умными, в действительности этого самого ума им и не хватает. Сейчас они способны выполнять лишь определенные действия, запрограммированные их создателями, и крайне не самостоятельны. Да, они могут, скажем, убрать со стола посуду и отвезти ее в посудомойку. И они будут это делать до тех пор, пока не случится нечто непредвиденное, например, незапланированная преграда на пути. Или столкновение с агрессивным клиентом, если речь идет о роботах-уборщиках в отелях (подобных, кстати, тестируют в японском ANA Crowne Plaza Nagita). Гостиничный персонал обычно обучают тому, как вести себя в подобных ситуациях. Плюс люди сами способны ориентироваться. Робот пока таким талантом не обладает. В этом же и одна из причин того, что на данный момент роботы не востребованы на рынке (за исключением промышленных моделей, чат-ботов и др.).

Самый мощный на сегодня ИИ — IBM Watson. Эта система способна понимать человеческую речь, отвечать на вопросы, даже самые сложные, на основе анализа огромных пластов информации в своей базе данных. Watson уже используют для диагностики заболеваний, а также для обучения студентов. Но проблема в том, что ответы, предоставляемые системой, очень специфичны. Система мыслит теми категориями, которые она «вычитала» в своей базе данных, и не воспринимает малейшие отклонения, что во многих случаях может быть критично. Но все же Watson учится на ошибках и со временем действительно способен стать сверхинтеллектом [3].

Проблема стабилизации положения воздушных аппаратов, качки судов, стабилизации и повышения безопасности автотранспорта, особенно двухколесного, чрезвычайно актуальна на современном уровне развития техники [1].

Также проблема перемещения шагом не решена для широкого класса устройств повышенной проходимости, использующих принцип ходьбы для перемещения. По мнению ведущих университетов и компаний-аналитиков США, выраженных в отчете A Roadmap for US Robotics 2016, «чтобы оптимизировать автоматизацию процессов логистических цепочек в мире, роботы должны иметь подвижность, соответствующую уровню человека: роботы должны уметь преодолевать лестницы, эскалаторы, дверные проемы, бордюры, обломки бетона, непредсказуемую среду и двигаться так же, как люди. Такой тип расширенной мобильности возможен для роботов, снабженных ногами».

Следующая проблема — передвижение по сильно пересеченной местности в условиях низкой или отсутствующей гравитации. Существующие роверы, работающие на Марсе и на Луне, не могут преодолевать сильно пересеченную, каменистую, скалистую и холмистую местности, сейчас для подобных задач требуется астронавт.

В целом рынок отечественной робототехники пока сильно отстает от мирового, и это системный вопрос. По данным НАУРР, Россия потребляет 0,25% мирового рынка промышленных роботов, которые появляются на

производстве в последнюю очередь: в приоритете у российских предпринимателей энергосберегающее производство. На сегодня в России нет взвешенной государственной программы на развитие робототехники. В Китае, например, стратегически важные для развития страны предприятия освобождаются от налогов, получают субсидии на строительство новых производств и модернизацию существующих, получают поддержку по привлечению инвестиций. Тем не менее в прошлом году по инициативе президента был создан Национальный центр развития технологий и базовых элементов робототехники, а «Сколково» активно вкладывается в робототехнические компании [1].

Чтобы появилась инфраструктура, нужен запрос от производства. Например, Adidas перенесли из Азии производство в Германию и полностью автоматизировали. Так, полный производственный цикл кроссовок занимает около 5 ч, тогда как аналогичный процесс традиционным путем потребует нескольких недель. Подобные заводы уже строят Nike и Under Armour. Объединение автоматизации и локализации производства — это революция в производственном процессе, с которой невозможно конкурировать. «Отечественные производители не переходят на робототехническое производство, поскольку это требует инвестиций, и достаточно больших, а прецедентов в виде обанкротившихся из-за технологической отсталости компаний нет», — отмечает Павел Фролов, продюсер робототехнического образовательного проекта «РОББО». Индустрию двигает автомобилестроение: для автозаводов важна не только экономическая целесообразность, но и высокий уровень качества сборки.

«Игроки российского рынка хай-тек отмечают незаинтересованность большей части населения в новых технологиях. Многие зачастую даже испытывают подсознательный негатив, недоверие и предубеждение по отношению к любым концептуально новым подходам и продуктам, даже если они недороги, полезны и высокого качества», — подчеркивает Иван Медведков [1].

**Заключение.** У робототехники есть возможные перспективы. Робототехника, ИИ, умный дом — все это находится в самом начале пути своего развития. Многие еще будут переосмыслены, какие-то наши представления перевернутся с ног на голову. Кто-то пророчит появление своего Стива Джобса в сферах ИИ и робототехники. Кто-то не верит в успех и полагает, что еще несколько поколений человечество не увидит существенного продвижения в технологиях. Однако важные проблемы всплывают уже сейчас, и чем быстрее прогресс придет к их решению, тем ближе станет будущее.

#### Список цитируемых источников

1. Точки роста. Какие проблемы робототехники и интернета вещей решают сейчас [Электронный ресурс] / Аналитика. — Режим доступа: [http://robotoved.ru/tochki\\_rosta](http://robotoved.ru/tochki_rosta). — Дата доступа: 08.10.2017.
2. Производственное объединение «Зарница». Робототехника в современном мире. Актуальные проблемы робототехники [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://zarnitza.ru/stati/robototexnika-v-sovremennom-mire-aktualnye-problemy-robototexniki>. — Дата доступа: 08.10.2017.
3. Robotics Expo. Проблемы современной робототехники: какие есть и как решают? [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://robot-ex.ru/ru/article/problemi-sovremennoy-robototexniki-kakie-est-i-kak-reshayut-66842>. — Дата доступа: 08.10.2017.

УДК 004.946

**В. С. Чухольский**

*Белорусский государственный университет, Минск*

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Введение.** Дополненная реальность (Augmented Reality, AR) — это технология, позволяющая совмещать слой виртуальной реальности с физическим окружением. Основной целью применения данной технологии является предоставление пользователю дополнительной информации об окружающих объектах. С технической точки зрения дополненная реальность базируется на применении индивидуальных средств отображения окружающей действительности, таких как мобильные устройства, шлемы и очки дополненной реальности. В рамках данной статьи будут рассмотрены примеры эффективного внедрения AR-технологии в производственный процесс, а также основные платформы разработки.

**Основная часть.** В последние годы технология дополненной реальности нашла широкое применение в следующих областях: реклама (рекламная кампания Lulux в Лондоне и Бирмингеме в 2011 году [1]), маркетинг (мобильное приложение «Каталог ИКЕА»), мобильные и компьютерные игры, медицина, военное дело, транспорт. Что же касается настоящего времени, то наблюдается тенденция активного внедрения дополненной реальности в сферу промышленности. Это прежде всего связано с открывающимися возможностями информационного сопровождения работников, выполняющих сложные операции над изделиями. В основе сопровождения лежит использование применяемых в промышленности 3D-моделей в дополненном пространстве.