



Система интеллектуального анализа больших данных



Институт статистических исследований и экономики знаний



Дата выпуска: 04.04.2022

## Топ-15 технологий транспорта и логистики

**Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ с помощью анализа больших данных выявил перспективные технологии для транспорта и логистики, которые меняют саму отрасль и определяют контур мобильности будущего.**

**Справочно:** Система интеллектуального анализа больших данных iFORA разработана ИСИЭЗ НИУ ВШЭ с применением передовых технологий искусственного интеллекта и включает более 500 млн документов (научные публикации, патенты, нормативная правовая база, рыночная аналитика, отраслевые медиа, материалы международных организаций, вакансии и другие виды источников). В 2020 г. iFORA отмечена в журнале *Nature* в качестве эффективного инструмента поддержки принятия решений в интересах бизнеса и органов власти. ОЭСР относит систему к успешным инициативам в области цифровизации науки. Для данного исследования были проанализированы более 66 тыс. источников, отражающих актуальную повестку науки и бизнеса.

Новые технологии полностью трансформируют облик отрасли, объединяя в единую мультимодальную сеть авиационный, автомобильный, железнодорожный, речной и морской транспорт. Средства перевозки становятся все более автономными и экологичными. В логистике выстраиваются экосистемы, реализующие полный цикл услуг на основе платформенных решений.

Согласно исследованию ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, спрос на цифровые технологии в отрасли будет расти на 21% ежегодно и к 2030 г. достигнет 626.6 млрд руб.<sup>1</sup>

Интерес ученых в сфере цифровых технологий (табл. 1) преимущественно сфокусирован на воздушном транспорте, а бизнеса (табл. 2) – на автомобильном. Каждый из рейтингов, представленных в данном материале, включает как уже доступные и активно тиражируемые решения (например, интеллектуальные транспортные системы), так и только зарождающиеся, в том числе принципиально новые, виды транспорта (например, аэротакси). В обоих рейтингах в числе наиболее популярных оказались смарт-контракты, обеспечивающие прозрачность операций и автоматическое исполнение обязательств в цепочке поставок.

Наибольший интерес исследователей ожидаемо связан с **беспилотным авиатранспортом**. В рейтинге исследований ему посвящены сразу две технологии (№1 и №9). Перевозка пассажиров беспилотными самолетами – более отдаленная перспектива из-за длительной разработки регуляторных правил. Пока беспилотники в основном востребованы для доставки грузов, особенно товаров «последней мили», т.е. до конечного потребителя. Одно из перспективных направлений – технологии роевого интеллекта для управления группой (роем) дронов, которые могут использоваться не только при перевозке грузов, но и для мониторинга и охраны территорий, в том числе удаленных.

Дважды в рейтинге отмечены технологии **биометрической идентификации**. Традиционная биометрия (№8) на основе отпечатков пальцев, рисунка вен, радужной оболочки глаза, голоса и др. обеспечивает более высокий уровень безопасности на транспорте. Более новая поведенческая биометрия (№13) позволяет выявлять паттерны поведения пользователя онлайн (например, скорость и характер набора текста на клавиатуре, движение компьютерной мыши и др.). Пока этот тип биометрии менее распространен, но на фоне роста цифровых каналов взаимодействия с клиентами авиаперевозчики все более заинтересованы в глубоком анализе предпочтений пассажиров.

Среди лидеров исследовательской повестки – **интеллектуальные транспортные системы (ИТС)**. Это комплекс решений для взаимодействия автотранспорта с «умными» элементами дорожного полотна, объектами инфраструктуры (светофорами, видеокамерами, системами освещения и др.) и иными транспортными средствами. Новые поколения ИТС интегрируют технологии для подключения к различным объектам на основе сетей 5G (**Vehicle-to-Everything, V2X**) в режиме онлайн, что позволяет заранее распознавать опасные ситуации на дороге и предотвращать их.

<sup>1</sup> Подробнее см. доклад [«Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты»](#) (НИУ ВШЭ, 2021).

Таблица 1. Исследования: топ-15 технологий транспорта и логистики

| Ранг | Технологии                                   | Вид транспорта  | Индекс значимости |
|------|--|---|-------------------|
| 1    | Беспилотные летательные аппараты (БПЛА)      |    | 1.00              |
| 2    | Смарт-контракты                              |    | 0.95              |
| 3    | Интеллектуальные транспортные системы        |    | 0.48              |
| 4    | Беспилотные автомобили                       |    | 0.38              |
| 5    | Технологии управления трафиком               |    | 0.26              |
| 6    | Системы управления запасами                  |    | 0.17              |
| 7    | Электромобили                                |    | 0.13              |
| 8    | Биометрическая аутентификация                |    | 0.12              |
| 9    | Системы управления роем БПЛА                 |    | 0.05              |
| 10   | Автономные суда                              |    | 0.03              |
| 11   | Технологии V2X (Vehicle-to-Everything)       |    | 0.02              |
| 12   | Спутниковые системы навигации                |    | 0.01              |
| 13   | Поведенческая биометрия                      |    | 0.01              |
| 14   | Системы управления складом                   |   | 0.01              |
| 15   | Высокоскоростные поезда на магнитной подушке |  | 0.01              |

## Легенда:



Авиатранспорт (БПЛА)



Автомобильный транспорт



Морской транспорт



Авиатранспорт (пассажирские перевозки)



Железнодорожный транспорт



Все виды транспорта/логистика

Рассчитано на основе высокоцитируемых зарубежных публикаций, представленных на платформе Microsoft Academic Graph в 2020–2021 гг. (более 38 тыс. источников). Индекс значимости технологии показывает ее относительную встречаемость в массиве источников, где 1 соответствует максимальному числу упоминаний. При расчете учитываются частота встречаемости термина, его специфичность и векторная центральность. Частота встречаемости сама по себе недостаточна для отражения реальной актуальности термина, важно, чтобы он обозначал конкретное научно-технологическое направление и не был слишком общим (эту задачу решает показатель специфичности), а векторная центральность отражает степень его связи с другими направлениями научного поиска.
















Цветом отмечены технологии, представленные в обоих перечнях (табл. 1 и табл. 2).

Повысить безопасность морских перевозок и снизить их стоимость смогут **автономное и беспилотное судовождение** (№10). В последние годы в России и ряде других стран дан старт проектам по тестированию беспилотных судов в реальных условиях. Такие плавучие лаборатории изучают функционирование судна в открытом море, формируя основу для разработки регуляторных правил.

Мировая наука продолжает работу по созданию коммерчески жизнеспособных **высокоскоростных поездов на основе технологий магнитной левитации**. Они более экономичны в обслуживании, но требуют значительных финансовых ресурсов на построение инфраструктуры с нуля. Несмотря на ряд запущенных ранее в эксплуатацию пилотных линий и подвижных составов в отдельных странах, число проектов по магнитной левитации в мире невелико. К настоящему моменту максимальная скорость таких поездов в 600 км/ч зафиксирована в Китае.

Наиболее значимыми в логистике стали **системы управления запасами** (№5) и **складом** (№14). Импульсом к исследованиям послужил рост электронной и бесконтактной торговли, ускоривший автоматизацию физических потоков (складирование, хранение, инвентаризацию, упаковку и др.) и информационных (цифровые транспортные накладные) в единой среде.

Таблица 2. Рынок: топ-15 технологий транспорта и логистики

| Ранг | Технологии  | Вид транспорта  | Индекс значимости |
|------|---|---|-------------------|
| 1    | Электромобили   |    | 1.00              |
| 2    | Беспилотные автомобили  |    | 0.47              |
| 3    | Системы управления запасами   |    | 0.29              |
| 4    | Иммерсивные технологии  |    | 0.20              |
| 5    | Смарт-контракты   |    | 0.12              |
| 6    | Беспилотные летательные аппараты (БПЛА)                                     |    | 0.10              |
| 7    | Распознавание лиц   |    | 0.08              |
| 8    | Технологии управления трафиком  |    | 0.06              |
| 9    | Биометрическая аутентификация   |    | 0.05              |
| 10   | БПЛА для доставки грузов  |    | 0.04              |
| 11   | Технологии создания электросамолетов вертикального взлета и посадки (eVTOL) |    | 0.04              |
| 12   | Предиктивная аналитика  |    | 0.04              |
| 13   | Поезда на водородных топливных элементах                                    |   | 0.02              |
| 14   | «Умный» порт  |  | 0.01              |
| 15   | Складские роботы  |  | 0.01              |

Рассчитано на основе массива профессиональных СМИ в 2020–2021 гг. (более 28 тыс. источников).

Пять из 15 топовых технологий для бизнеса совпадают с рейтингом по науке. При этом наиболее высоки ожидания рынка в сегментах **электромобилей** и **беспилотных автомобилей**, занимающих первые две позиции (табл. 2). Растущий спрос на электрокары в ряде стран поддерживается уже который год финансовыми вливаниями со стороны правительств. По данным Международного энергетического агентства, в 2020 г. затраты государств на прямые стимулы к покупке и налоговые вычеты для электромобилей по всему миру достигли 14 млрд долл. США, что на четверть выше, чем годом ранее<sup>2</sup>.

**Новые форматы беспилотного общественного автотранспорта** привлекают все больше инвесторов. Среди запущенных проектов – курсирующие в тестовом режиме беспилотные мини-автобусы для перевозки небольшого числа пассажиров и роботакси для индивидуальных поездок. Их основная цель – сократить число ДТП за счет снижения участия человека.

Частью городской авиамобильности могут стать БПЛА. Целый ряд проектов по созданию **электросамолетов вертикального взлета и посадки (eVTOL)** (№11) связан с развитием нового вида скоростных пассажирских перевозок небольшой вместимости. Такие поездки более экологичные и менее шумные, однако пока технология находится на этапе тестирования прототипов.

Перспективы железнодорожного транспорта связаны с появлением **поездов на водородных топливных элементах** (№13). Такие составы безопаснее, экологичнее, тише, дешевле и проще в обслуживании. Проекты по их созданию реализуются в Германии, Франции, Великобритании, Китае, США и других странах. В России к 2024 г. пилотные поезда на водородном топливе планируется запустить на о. Сахалин.

В ряде мировых логистических хабов уже реализована концепция **«умного» порта** (№14). Главная задача – увеличение пропускной способности порта за счет сквозной автоматизации процессов, интеграции портовых услуг, информационных потоков и документации.

<sup>2</sup> Подробнее см. <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2021/trends-and-developments-in-electric-vehicle-markets> (IEA, 2021).

В логистике возрос спрос на **предиктивную аналитику** (№12) и **робототехнику** (№15). В условиях ограничительных мер на фоне пандемии COVID-19 системы прогнозирования и планирования спроса, запасов, маршрутов доставки и др. обеспечили перестройку цепочек поставок. Рутинные функции на складе все чаще поручают автономным роботам, что приводит к повышению их пропускной способности и, соответственно, скорости сортировки и доставки грузов.

В целом и в исследованиях, и в рыночной аналитике наибольший интерес наблюдается к новым типам транспортных средств – различным видам беспилотников (самолетам, автомобилям, судам), поездам на водородных топливных элементах и др. При этом для бизнеса более характерна «зеленая» повестка – электромобили, электрические самолеты и др.



**Источники:** Расчеты на основе системы интеллектуального анализа больших данных iFORA (правообладатель – ИСИЭЗ НИУ ВШЭ); результаты проекта «Исследование условий развития и распространения цифровых технологий, в том числе искусственного интеллекта, включая необходимые экосистемы, регулирование и источники больших данных» тематического плана научно-исследовательских работ, предусмотренных Государственным заданием НИУ ВШЭ.

■ Материал подготовила **Ю.В. Туровец**

---

*Данный материал НИУ ВШЭ может быть воспроизведен (скопирован) или распространен в полном объеме только при получении предварительного согласия со стороны НИУ ВШЭ (обращаться [issek@hse.ru](mailto:issek@hse.ru)). Допускается использование частей (фрагментов) материала при указании источника и активной ссылки на интернет-сайт ИСИЭЗ НИУ ВШЭ ([issek.hse.ru](http://issek.hse.ru)), а также на автора материала. Использование материала за пределами допустимых способов и/или указанных условий приведет к нарушению авторских прав.*

---

© НИУ ВШЭ, 2022