

УДК 656.09

## **ТРАНСПОРТ БУДУЩЕГО: ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ**

Рыбкин С.А.

*Московский государственный технический университет  
гражданской авиации, г. Москва,  
e-mail: rybkine@mail.ru*

Транспортный комплекс играет огромную роль в экономическом развитии, военном деле, социальных и кросскультурных коммуникациях. В современной научной литературе развитие транспортного комплекса рассматривается в двух основных аспектах:

1) новые транспортные средства, позволяющие решить две основные задачи: увеличение скорости доставки и снижение её стоимости;

2) создание информационно технологических систем, которые позволят максимально быстро решить вопросы маршрутизации товаров, минимизировать время на складах и сортировочных центрах.

Развитие транспортных средств и транспортного комплекса всегда основывалось на передовых достижениях науки и техники: практически всегда они находили своё воплощение именно в этой сфере.

В рамках данного исследования мы заглянем в то далёкое будущее, которое предполагает транспортное сообщение не в рамках нашей привычной планеты Земля, а межпланетное сообщение внутри солнечной системы, а в перспективе и внутри-галактическое транспортное сообщение. К.Э. Циолковский говорил, что Земля – это колыбель человечества и рано или поздно нам придётся её покинуть [1]. Уже сейчас вопросы колонизации Луны и Марса носят практический характер и не исключено, что лет через 10 мы станем свидетелями экспансии человечества в другие миры.

Несмотря на то, что кроме ракетной техники сейчас у нас нет ничего реального для обеспечения надёжного межпланетного сообщения, очевидно, что стоимость и скорость таких перелётов за пределами высокая и ни о какой экономической эффективности говорить серьёзно не приходится.

Наше исследование строиться на допущении, что такие технологии появятся. Оптимизм внушают исследования квантовой запутанности [2]. Журнал *Physical Review Letters* представил новое сообщение австрийских физиков, привлечших к сотрудничеству китайских коллег из Университета науки и технологии из города Хефэй. Им удалось впервые показать возможность телепортации 3D-системы, или кутрита (Qutrit). Это обещает новые возможности передачи квантовых состояний не только фотонов, но и целых атомов. Дело в том, что с помощью кутритов возможна передача значительно больших объемов информации. Иными словами, теоретически существует возможность передавать информацию быстрее скорости света используя квантовую запутанность элементарных частиц. В этой связи стало популярным рассуждение даже насчёт возможности квантовой телепортации.

Однако мы не стали бы столь оптимистичны насчёт возможности телепортировать реальные объекты даже в очень отдалённом будущем (хотя и такое, возможно, случится). Остановимся на том, что на основе квантовой запутанности можно будет передавать информацию быстрее скорости света, а реальные объекты возможно будет перемещать с помощью «классических» досветовых транспортных технологий.

В этой связи процесс транспортировки товаров может принять вид «квантового клонирования»: информация о каком-либо физическом объекте (его структура, состав и пр.) передаётся быстрее скорости света в приёмник, находящийся на другой планете (звездной системе) и там по полученным лекалам происходит сборка этого объекта из имеющихся на месте элементов. Базой для этих конструкционных элементов может быть тот материальный мир, в котором будет находиться приёмник, он же фабрика. Естественно, доставить туда приёмник придётся с помощью досветовых транспортных технологий, что может быть очень долго и дорого, однако, в рамках солнечной системы не так уже и недостижимо.

В этой связи, при обозначенных допущениях, а именно:

- возможность квантовой передачи информации быстрее скорости света;
- возможность создать на месте полноценный сборочный комплекс;

- наличие достаточной ресурсной базы для производства;
- наличие достаточных для производства источников энергии.

Оценку эффективности транспортных систем целесообразно определять по следующим критериям.

1) Экономическая эффективность – сравнение затрат на кодирование объекта, передачу информации, декодирование, производство с затратами на упаковку, отправку и получение груза. Здесь следует иметь в виду, что для масштабов межпланетных сообщений внутри солнечной системы такие расчёты имеют смысл, в то время как при межзвёздных сообщениях, когда только свет может идти от Земли до нужной планеты несколько тысяч лет, такие расчёты смысла не имеют ввиду очевидной приоритетности метода «квантового клонирования».

2) Вопросы безопасности. Этапы вывода на орбиту, спуска на планету, гравитационные манёвры всегда сопряжены с риском потери или повреждения груза. Кроме того, микрометеориты, космическое излучение и прочие факторы, присутствующие в космическом пространстве, также могут повлиять на состояние доставляемых грузов. Для измерения можно использовать разные категории рисков [3].

3) Скорость доставки и скорость изготовления. Не все объекты возможно произвести в достаточно быстрые сроки.

#### Список использованных источников

1. Циолковский К.Э. Исследование мировых пространств реактивными приборами // Вестник воздухоплавания. – 1912. – № 3. – С. 16.

2. Synopsis: Scaling up Storage of Quantum Information // Physical Review Letters [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://physics.aps.org/synopsis-for/10.1103/PhysRevLett.123.263601>

3. Вишняков Я.Д. Безопасность жизнедеятельности. Практикум. Учебное пособие / Я.Д. Вишняков, С.П. Киселева, К.Л. Матевосова, С. Попова, К.А. Кирсанов, Е.Н. Нестерова, О.Б. Усачев. – М.: Издательство Юрайт, 2016. Сер. 58 Бакалавр. Академический курс (1-е изд.). – 249 с.