

Международный открытый форум

УДК 007.51

DOI: 10.30987/1999-8775-2021-11-73-78

К.Н. Назин, Я. Чжао

**БЕСПИЛОТНАЯ ГОРОДСКАЯ АЭРОМОБИЛЬНОСТЬ:
ТЕХНОЛОГИИ БЛИЖАЙШЕГО БУДУЩЕГО**

Разработаны рекомендации разработчикам аппаратов беспилотной городской аэромобильности в целях минимизации ущерба от игнорирования негативных социотехнологических последствий внедрения данного вида транспорта в городскую среду. Данный вид транспорта был изучен с применением социотехнологического подхода. Доказано, что аппараты беспилотной городской аэромобильности являются многогранными социальными объ-

ектами. Результатом статьи выработка конкретных практических рекомендаций по снижению возможных негативных последствий игнорирования социотехнологических аспектов беспилотной городской аэромобильности.

Ключевые слова: аэромобильность, система «человек-машина», социотехнологический анализ, доверие, среда.

K.N. Nazin, Yu. Chzhao

**UNMANNED URBAN AIR MOBILITY: TECHNOLOGIES
OF THE NEAR FUTURE**

The further development of urban mobility, taking into account the latest technical and technological achievements, is considered by many leading vehicle manufacturers in creating and introducing unmanned urban air mobile vehicles into the urban environment. Despite the fact that currently the development of these means of transportation of passengers and cargo is actually in the technical plane - the integral success of introducing this type of transport depends on multiple socio-technological aspects of this phenomenon, which will have various social consequences. The objective of this paper is to identify the socio-technological issues of the phenomenon of unmanned urban air mobility.

The result of this paper is to make recommendations to developers of unmanned urban air mobile vehicles in order to minimize the damage from ignoring the negative socio-technological consequences of introducing this type of transport into the urban environment. The novelty of the paper lies in the fact that this type of transport was studied not from a technical and technological point of view, which is the leading one at this stage, but using a socio-technological approach. The paper clearly proves that unmanned urban air mobile vehicles are also multifaceted social objects.

Key words: air mobility, human-vehicle system, socio-technological analysis, trust, environment.

Введение

В настоящее время социотехнологическое осмысление феномена беспилотной городской аэромобильности может показаться преждевременной. Пока данный вид транспорта находится исключительно в сфере технических наук, которые осуществляют комплексную разработку как самих аппаратов беспилотной городской аэромобильности (АБГАМ), так и соответствующей инфраструктуры, программного обеспечения. В англоязычной литературе используются термины: *autonomous aerial vehicles (AAV)*, *unmanned aerial vehicle (UAV)*. В то же время уже сейчас данный вид транспорта является социальным объ-

ектом, например, когда происходят аварии с его участием. В России такой инцидент уже произошел при использовании АБГАМ для перевозки груза, а именно в апреле 2018 года в Бурятии дрон Почты России благополучно поднялся с грузом, но, пролетев десятков метров, столкнулся со стеной ближайшего дома и разбился [1]. Такая неудача вызвала определенный резонанс в обществе, а негативные социальные последствия данного транспорта отметила Глава Совета Федерации В. Матвиенко, сравнив цену дрона (под 2 млн. руб.) и зарплаты рядовых почтальонов (в среднем 15 тыс. руб.) [3]. Проблема-

тичность АБГАМ следует увидеть и еще в других нескольких аспектах, например, в плоскости безопасности, возможной безработицы некоторых профессиональных групп и необходимости адаптации городской среды для данного вида транспорта. Причем отметим, что массовое использование АБГАМ в сфере пассажирских пере-

возок с большой долей вероятности повлияет на структуру самих городов, а именно сами города могут начать разрастаться, поскольку городские жители начнут проживать дальше от центра при возможности комфортно и быстро передвигаться между этими точками при помощи АБГАМ.

Уточнение категории «Аппараты беспилотной городской аэромобильности»

Перед рассмотрением социотехнологических аспектов АБГАМ внесем некоторые уточнения. Для справедливости следует отметить, что уже на данный момент в качестве средств передвижения для городской аэромобильности используются вертолеты, которые имеют применение, ограниченное как техническими характеристиками, так и государственным регулированием. Рынок АБГАМ, социотехнологические аспекты которого будут изучаться в данной статье, основывается на использовании аппаратов, имеющих отличные технические характеристики, – в англоязычной литературе для обозначения таких средств передвижения используется аббревиатура *VTOL*, что является сокращением от «*Vertical Take-off and Landing*», т.е. «вертикальные взлет и посадка» [10, Р. 2]. Разработкой АБГАМ занимаются различные компании, однако общая задача передвижения в условиях плотной городской застройки приводит к схожей технической спецификации.

Рассмотрим спецификацию АБГАМ на примере разработки китайской корпорации *EHang Holdings Limited*, а именно модель *EHang 216*. По данным информационного портала «*Electric VTOL News*» последней разработкой компании является модель *EHang VT30* [5], однако данная модель не фигурирует в отчетах самой компании. По состоянию на 31 декабря 2019 г. компания *EHang Holdings Limited* в общей сложности доставила клиентам 63 аппара-

та *EHang 216* для тестирования, обучения и демонстрации в Китае, Европе и Северной Америке. Модель *EHang 216* предусматривает 2 сиденья, 16 независимых моторов с пропеллерами, расположенных на восьми ручках. Максимальная скорость 130 км/ч, крейсерская скорость 100 км/ч, планируемое время при максимальной загрузке 21 минута, планируемое расстояние при максимальной загрузке 35 км, максимальный вес 220 кг, время до полной зарядки аккумуляторов менее 120 мин. *EHang 216* оснащен большим панорамным ветровым стеклом для широкого обзора и двумя дверями типа «крыло чайки». Дизайн интерьера отличается простотой, комфортом и удобством. Пассажиры могут выбрать пункт назначения из нескольких предварительно запрограммированных вариантов с помощью интуитивно понятного интерфейса управления, встроенного в две 9,7-дюймовые панели управления перед их сиденьями [6, Р. 46, 47]. Ознакомление с данными характеристиками позволяет сделать вывод об повышенной мобильности разрабатываемых АБГАМ.



Рис. Дизайн *EHang 216*

Социотехнологические подходы к анализу категории «Аппараты беспилотной городской аэромобильности»

Описанный в начале статьи инцидент с дроном имеет выраженное социальное измерение, а значит требует изучения с социотехнологической точки зрения.

Исследование и решение социотехнологических проблем использования аппаратов беспилотной городской аэромобильности (АБГАМ) является логическим

продолжением аналогичных исследований для других видов транспорта с системами автоматического управления (ведения) беспилотных электропоездов (для городского метрополитена) и автомобилей. Очевидно, что в силу более широкого распространения этих видов транспорта (за пределами РФ, прежде всего), в настоящее время уже существуют научные работы в этой области, результаты которых можно использовать при исследованиях АБГАМ. В этой связи нельзя не упомянуть исследования таких специалистов, как д.т.н., профессора РУТ (МИИТ) Л.А. Баранова, Э.Е. Смирнову, В.В. Евсюкова, О.Ф. Стояновой.

В то же время следует отметить, что и при социотехнологическом методе АБГАМ должны изучаться в рамках различных подходов, каждый из которых должен изучать какую-либо грань данного феномена. Попробуем выделить возможные грани данного явления.

Разработкой АБГАМ занимаются частные компании. Например, в Китае единственной компанией, уполномоченной Управлением гражданской авиации страны на проведение пробных работ по разработке стандартов летной годности АБГАМ (AAV) и сертификации, является упомянутая ранее *EHang Holdings Limited*. При этом в самой компании есть четкое понимание того факта, что будущий рост зависит от спроса и готовности потенциальных клиентов принять и пользоваться AAV пассажирского класса и решениями для воздушной мобильности [6, с. 14]. А это означает необходимость изучения того, что различные социальные группы (люди различного возраста, пола, материального достатка и т.д.) думают про АБГАМ на данном этапе, какие факторы будут приниматься во внимание при принятии решения воспользоваться услугами данного вида транспорта, какие социальные группы наиболее заинтересованы в данном транспорте. Данную задачу возможно решить в рамках опросных социологических исследований.

Как и любой другой рынок, будущий рынок услуг АБГАМ будет, безусловно, регулироваться государством. В этой связи встает задача проведения комплекса ис-

следований в области государственного регулирования данной отрасли. Задачами таких исследований будут выявление положительных и отрицательных эффектов данного вида транспорта для конкретных потребителей и общества в целом, воздействие данного транспорта на другие виды перевозок, защита и стимулирование конкуренции, городское планирование пространств.

В государственном регулировании отдельным вопросом является городское планирование парковок различных видов транспорта. Перед властями каждого города встает вопрос о наиболее эффективном использовании городских пространств для учета интересов различных социальных групп. В современных городах достаточный процент занимают территории под городские парковки. По оценкам экспертов, мировой рынок парковок и гаражей сократится с 97 миллиардов долл. США в 2019 году до 95,57 миллиардов долларов в 2020 году при среднегодовом темпе роста - 1,47 %. Снижение в основном связано со вспышкой *COVID-19*, которая привела к ограничительным мерам, включая социальное дистанцирование, удаленную работу и закрытие предприятий и другой коммерческой деятельности, что привело к операционным проблемам [9]. Снижение поступлений от парковок для личных автомобилей может стать толчком для пересмотра целей использования данных пространств, причем использование АБГАМ для перевозки людей, возможно, не потребует наличия постоянных парковок в городе, а сами АБГАМ будут располагаться на специальных территориях на окраине.

При условии успешного развития рынка услуг АБГАМ неизбежно будет увеличиваться число занятых в данной отрасли. При этом работа в компаниях-поставщиках услуг АБГАМ будет сопровождаться определенной спецификой труда, особенными требованиями к квалификации работников. В результате сами трудовые коллективы будут отличаться собственным социально-психологическим климатом, который потребует отдельного изучения со стороны социологии труда и социологии управления.

Несмотря на то что АБГАМ направлены на повышение городской мобильности, что выражается, в частности, в сокращении времени в пути, сама услуга АБГАМ не будет являться моментальной. В итоге потребитель будет взаимодействовать с АБГАМ определенное время. И здесь встает вопрос изучения психологических особенностей взаимодействия человека и АБГАМ, что является предметом социальной психологии и эргономики. Одним из ключевых терминов в рамках данного подхода выступает понятие доверия к технике. Возможность переноса термина «доверие» из отношений человек-человек к взаимодействию человек-техника связано с возрастанием возможности техники, которая выполняет функции, ранее выполняемые исключительно людьми [4, с. 21]. Понятие доверия характеризуется определенными онтологическими размерностями и зависит от различных факторов. Например, в основополагающей статье Дж. Ли и Н. Морей «Доверие, стратегии контроля и аллокация функции в системах «человек-машина» доверию присущи следующие размерности: предсказуемость, зависимость и вера, а на само доверие оказывают влияние факторы производительности машины, числа ошибок и индивидуальных особенностей. Более того, анализ временных рядов показывает, что доверие имеет не статическую, а динамическую природу и зависит не только от текущего числа ошибок и уровня производительности, но и последних значений производительности, числа ошибок и доверия [7, с. 1268]. А.А. Обознов и А.Ю. Акимова высказывают точку зрения, согласно которой доверие к машине должно измеряться надежностью и освоенностью. При этом под надежностью авторы понимают стабильность работы и исправность, а под освоенностью понимается собственная способность управлять ею [4, с. 22]. Купрейченко А.Б. придерживается мнения о том, что доверие измеряется по следующим шкалам: надежность, предсказуемость, приязнь, единство, расчет, опасность. При этом автор отмечает, что доверие так же зависит от того, какую роль выполняет субъект доверия, а именно роль оператора или поль-

зователя. Также поясним, что в рамках подхода Купрейченко А.Б. показатели приязни и расчета отвечают за оценку психологических механизмов, в результате действия которых субъекты доверия «одушевляют» технику и присваивают ей человеческие свойства и намерения [2, с. 132]. Таким образом, для развития АБГАМ потребуется взаимодействие социологов и инженеров для повышения доверия со стороны пользователей данного вида транспорта при помощи решений в области конструкции и дизайна аппаратов, причем с учетом специфики каждого конкретного региона.

Транспортное движение, т.е. перемещение пассажиров и товаров в транспортной сети города, характеризуется определенным, принятым в данном обществе взаимодействии участников движения на основе правил, соглашений, знаков, что можно обозначить термином «культура». Запуск нового вида транспорта должен быть продуман не только с технической точки зрения, но и с точки зрения встраивания в существующее общепринятое взаимодействие между различными видами транспорта, что является предметом социально-культурной антропологии. В рамках культуры вождения в каждом регионе существуют специальные знаки участников движения для обмена информацией и предупреждения о своих намеряемых действиях. Например, в штате Калифорнии (США) для сообщения пешеходу, что его пропускает водитель, - водитель снимает руки с руля [8, с. 51]. Таким образом, культура вождения отличается неформальностью, но при этом разделяется всеми участниками движения. В этой связи встает вопрос, каким образом будут взаимодействовать участники движения «традиционных» видов транспорта и АБГАМ. Игнорирование данного аспекта может привести к значительным негативным последствиям на дороге, поскольку АБГАМ не будут разделять региональную культуру и практики перемещения.

Наконец, функционирование беспилотных видов транспорта основывается на сборе, обработке, использовании, хранении и анализе огромных массивов данных,

в т.ч. о пользователях данного вида транспорта. Вопросы информационной свободы и безопасности всех задействованных в функционировании данного вида транспорта предстоит решить специалистам в области социальной информатики.

Исследование, разработка и внедрение принципиально новых видов транспорта требуют существенных инвестиций. Это является основным препятствием к такого рода работам, т.к. они являются долгосрочными и возникает вопрос экономической целесообразности вложения в них средств, в то время как существует масса нерешенных проблем с эксплуатацией «традиционного» транспорта – плохое состояние автомобильных дорог, большое

количество морально устаревшего и не соответствующего ожиданиям пассажиров единиц транспорта, низкая скорость передвижения по железнодорожным путям и т.д. Однако следует отметить, что в настоящее время существует и активно развиваются разнообразные формы государственно-частного партнерства для реализации разнообразных проектов в области инфраструктуры, к которой может отнести АБГАМ. Привлечение частного капитала в отрасль при условии четкого законодательного и нормативно-правового регулирования в значительной мере позволит ускорить запуск данного транспорта и одновременно снизить нагрузку на государственный бюджет.

Выводы

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что разработка и внедрение нового вида транспорта, а именно аппаратов беспилотной городской аэромобильности (АБГАМ) не только имеет социальные последствия, но и, более того,

сами множественные социотехнологические аспекты данного вида транспорта должны в полной мере учитываться в инженерно-технических решениях в процессе его проектирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Баулин, А.** Крушение надежд. Первый беспилотник «Почты России» разбился о стену / А. Баулин. – Текст : электронный // Форбс. – URL: <https://www.forbes.ru/tehnologii/359481-krushenie-nadezhd-pervyy-besplotnik-pochty-rossii-razbilsya-o-stenu>. – Дата публикации: 02 апреля 2018.
2. **Купрейченко, А. Б.** Доверие и недоверие технике и социотехническим системам: постановка проблемы и обоснование подхода к исследованию / А. Б. Купрейченко // Ученые записки Института мировой экономики и информатизации. – 2012. - Том 2. - №1. – С. 126-137.
3. **Калюков, Е.** Матвиенко назвала запуски почтовых дронов пиаром и игрой в самолетики / Е. Калюков, Ю. Лымарь. – Текст : электронный // РосБизнесКонсалтинг. – URL: <https://www.rbc.ru/society/27/06/2018/5b3382489a79470c716730fa>. – Дата публикации: 27 июня 2018.
4. **Обознов, А. А.** Доверие человека к технике / А. А. Обознов, А. Ю. Акимова // Биотехносфера. – 2015. - № 1 (37). – С. 21-24.
5. **Спецификация VT30.** – Electric VTOL News : официальный сайт. – Текст : электронный. – Обновляется в течение суток. – URL: <https://evtol.news/ehang-vt30> (дата обращения: 11.05.2021).
6. **EHang Annual Report 2019.** – Текст : электронный. – URL: <https://ir.ehang.com/static-files/81176a39-a81c-42db-a629-1ba3548a188c> (дата обращения: 11.05.2021).
7. **Lee J.** Trust, control strategies and allocation of function in human-machine systems / J. Lee, N. Moray // Ergonomics. – 1991. - vol. 35. - № 10. – С. 1243-1270.
8. **McLaughlin, L. M.** Understanding road use and road user interaction: An exploratory ethnographic study toward the design of autonomous vehicles / L. M. McLaughlin // Master's Thesis. – USA, University of North Texas, Department of Anthropology, 2016. – 72 p.
9. **Parking Lots and Garages Global Market Report 2020-30: COVID-19 Growth and Change** – Текст : электронный. – <https://www.globenewswire.com/news-release/2021/01/04/2152654/0/en/Parking-Lots-And-Garages-Global-Market-Report-2020-30-COVID-19-Growth-And-Change.html> (дата обращения: 11.05.2021).
10. **Elevate, U.** Fast-Forwarding to a Future of On-Demand Urban Air Transportation / U. Elevate. – Текст : электронный. 2016. – URL: <https://www.uber.com/elevate.pdf> (дата обращения: 11.05.2021).

1. **Baulin, A.** The collapse of hopes. The first drone of the Russian Post crashed against the wall // A. Baulin // Forbs. – URL: <https://www.forbes.ru/tehnologii/359481-krushenie-nadezhd-pervyy-bespilotnik-pochty-rossii-razbilsya-o-stenu>. – Date of publication: 2 April, 2018.
2. **Kupreichenko, A.B.** Trust and distrust in technology and sociotechnical systems: problem statement and justification of the research approach / A.B. Kupreichenko // Scientific Papers IWEI. – 2012. – Vol. 2. – no.1. – pp. 126-137.
3. **Kalukov, E.** Matvienko called launches of postal drones PR and a game of airplanes / E. Kalukov, Yu. Limar // RosBusinessConsulting. URL: <https://www.rbc.ru/society/27/06/2018/5b3382489a79470c716730fa>. – Date of publication: 27 June, 2018.
4. **Oboznov, A.A.** Trust the human to the technique / A.A. Oboznov, A.Yu. Akimova // Biotekhnosfera. – 2015. – no. 1 (37). – pp. 21-24.
5. **Spetsifikatsiya VT30.** – Electric VTOL News : official site. – URL: <https://evtol.news/ehang-vt30> (Accessed 11.05.2021).
6. **EHang Annual Report 2019.** – URL: <https://ir.ehang.com/static-files/81176a39-a81c-42db-a629-1ba3548a188c> (Accessed 11.05.2021).
7. **Lee J.** Trust, control strategies and allocation of function in human-machine systems / J. Lee, N. Moray // Ergonomics. – 1991. - vol. 35. – no. 10. – pp. 1243-1270.
8. **McLaughlin, L. M.** Understanding road use and road user interaction: An exploratory ethnographic study toward the design of autonomous vehicles / L. M. McLaughlin // Master's Thesis. – USA, University of North Texas, Department of Anthropology, 2016. – 72 p.
9. **Parking Lots and Garages Global Market Report 2020-30: COVID-19 Growth and Change.** - <https://www.globenewswire.com/news-release/2021/01/04/2152654/0/en/Parking-Lots-And-Garages-Global-Market-Report-2020-30-COVID-19-Growth-And-Change.html> (Accessed 11.05.2021).
10. **Elevate, U.** Fast-Forwarding to a Future of On-Demand Urban Air Transportation / U. Elevate. – URL: <https://www.uber.com/elevate.pdf> (Accessed 11.05.2021).

Ссылка для цитирования:

Назин, К.Н. Беспилотная городская аэромобильность: технологии ближайшего будущего / К.Н. Назин, Я. Чжао // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2021. – № 11. – С. 73 - 78. DOI: 10.30987/1999-8775-2021-11-73-78.

Статья поступила в редакцию 03.08.21.

Рецензент: д.т.н., доцент Брянского государственного технического университета

Пугачев А.А.,

член редсовета журнала «Вестник БГТУ».

Статья принята к публикации 27.10.21.

Сведения об авторах:

Назин Константин Николаевич, аспирант, Институт конструкторско-технической информатики РАН, e-mail: kn1990@yandex.ru.

Nazin Konstantin Nikolaevich, Post graduate, Institute of Design and Technical Informatics of the Russian Academy of Sciences, e-mail: kn1990@yandex.ru.

Чжао Яцзюань, аспирант, Институт конструкторско-технической информатики РАН, e-mail: yajuan@mail.ru.

Chzhao Yutszuan, Post graduate, Institute of Design and Technical Informatics of the Russian Academy of Sciences, e-mail: yajuan@mail.ru.