



Влияние инноваций на стоимость транспортных компаний

О.М. Орловцева¹Е.В. Губанова¹¹ Калужский филиал Финансового университета при Правительстве РФ (Калуга, Россия)

Аннотация

В статье рассматривается влияние инноваций на стоимость транспортных компаний. Для проведения исследования анализируются виды инноваций в компаниях транспортной отрасли, инновационные стратегии транспортных компаний. В качестве метода исследования определен кейс-метод. Результатами анализа стали выводы о том, что инновации оказывают влияние на операционные показатели, а также на стоимость компаний. На стоимость компаний в первую очередь влияют инновации, связанные с приобретением нового оборудования, улучшением производственных показателей и качества предлагаемых услуг/товаров.

Цифровые технологии направлены прежде всего на повышение контроля операционных процессов, улучшение взаимодействия с клиентами и сокращение издержек. Вместе с приобретением нового оборудования эти направления можно считать одними из способов увеличения стоимости компании.

Ключевые слова: инновации, инновационная активность, транспорт, новые технологии, эффективность.

Для цитирования:

Орловцева О.М., Губанова Е.В. (2023). Влияние инноваций на стоимость транспортных компаний. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 14(2): 213–228. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-213-228.

The impact of innovation on the costs incurred by transport companies

O.M. Orlovitseva¹E.V. Gubanovs¹¹ Kaluga Branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation (Kaluga, Russia)

Abstract

This article analyses the impact of innovation on the costs of transport companies. In order to carry out the research, the types of innovation in the transport industry and the innovation strategies of transport companies are considered. The case method has been identified as the research method. The analysis concludes that innovation has an impact on both operational performance and shareholder value. Firstly, the value of companies is influenced by innovations related to the purchase of new equipment, the improvement of production indicators and the increase in the quality of services/goods offered.

The main objectives of digital technologies are to improve the control of operational processes, to enhance customer interaction and to reduce costs. Together with the purchase of new equipment, this can be seen as one of the ways of increasing the value of the company.

Keywords: innovation, innovation activity, transport, new technologies, efficiency.

For citation:

Orlovitseva O.M., Gubanovs E.V. (2023). The impact of innovation on the costs incurred by transport companies. *Strategic Decisions and Risk Management*, 14(2): 213-228. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-213-228. (In Russ.)

创新对运输企业价值的影响

O.M. Orlovitseva¹E.V. Gubanovs¹¹ 俄罗斯联邦政府金融大学卡卢加分校 (俄罗斯卡卢加)

摘要

本文章探讨了创新对运输企业价值的影响。为了开展这项研究，作者分析了运输业公司的创新类型和运输公司的创新战略。案例研究法被确定为研究方法。分析结果表明，创新对运营绩效和公司价值都有影响。企业的价值主要受到与购置新设备、提高生产绩效和所提供产品/产品的质量有关的创新的影响。

数字技术的主要目的是加强对业务流程的控制，改善与客户互动，降低成本。加上购买新设备，这些方面都可以被视为提高企业价值的途径之一。

关键词: 创新、创新活动、运输、新技术、效率。

供引用:

Orlovitseva O.M., Gubanovs E.V. (2023). 创新对运输企业价值的影响. *战略决策和风险管理*. 14 (2) : 213–228. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-213-228. (俄文)

Введение

Развитие инноваций в транспортной отрасли – один из ключевых факторов, влияющих не только непосредственно на нее, но и на смежные отрасли: промышленное производство, торговлю – и обеспечение качества жизни населения.

Транспортная отрасль является одним из лидеров по инновационному и технологическому развитию¹. Так, благодаря внедрению новых технологий автомобили и поезда могут перемещаться без участия человека, специальные датчики и искусственный интеллект (ИИ) собирают информацию о состоянии дорог и оперативно направляют ремонтные бригады, а управлением дорожного движения занимаются умные алгоритмы, способные в онлайн-режиме перенаправлять потоки, чтобы сократить время движения и дорожные заторы [Verhoef et al., 2021].

По оценке *Accenture Consulting* и Всемирного экономического форума, транспортная отрасль станет ключевым бенефициаром цифровизации экономики и внедрения новых технологий: потенциал экономического роста превышает 1,5 трлн долл. на горизонте до 2025 года, а положительный эффект для общества может достигнуть 2,4 трлн долл. в виде повышения качества жизни и производительности труда².

Для стран, имеющих большую протяженность территорий, в том числе России, скорость внедрения новых технологий в транспортную отрасль становится ключевым вопросом конкурентоспособности в глобальной экономике.

По данным исследования *Strategy Partners*, транспортный сектор и логистика опережают другие отрасли российской экономики по готовности к цифровой трансформации. Более половины опрошенных компаний в отрасли уже приступили к реализации стратегий цифровой трансформации, 80% компаний частично или полностью переходят на новые бизнес-модели, основанные на цифровых технологиях³. Новые технологии открывают широкий спектр направлений для развития отраслей [Baumann, Kritikos, 2016]:

- улучшение логистики на основе данных;
- создание безопасной и регулируемой транспортной среды;
- автоматический анализ и прогнозирование технического состояния автомобилей;
- оптимизация цепочек поставок [Daim et al., 2021].

Наиболее перспективными технологиями для внедрения исследователи называют искусственный интеллект, системы предиктивной аналитики, интернет вещей и др. [Martin, Nguyen-Thi, 2015; Ehls et al., 2020].

Исследовательская компания *Smart Nations* прогнозирует рост рынка ИИ в мировой транспортной отрасли и логистике до 3,5 млрд долл. к 2023 году, а Statista – до 10,3 млрд долл.

к 2030 году⁴. По оценке экспертов Accenture, 65% компаний в логистике и перевозках уже используют в работе или испытывают решения на базе ИИ⁵. Используя ИИ, в модель можно включить данные о трафике, погоде, времени ожидания, скорости погрузки и разгрузки в конкретных точках и у определенных поставщиков, влияние конкретного персонала компании и заказчика на скорость доставки.

Еще один пример технологий – использование системы предиктивной аналитики [Murata et al., 2021; Ng, Sanchez-Aragon, 2022]. Традиционный подход к планированию маршрутов базируется на ограниченном количестве факторов, которые в большой степени статичны и не учитывают актуальных изменений (например, длина маршрута и средняя скорость движения) [Malek et al., 2020; Edeh, Acedo, 2021]. Ориентируясь на данные, поступающие в режиме реального времени, такая модель сможет с гораздо более высокой точностью построить оптимальный маршрут и рассчитать оптимальное время доставки, а значит, одновременно сократить затраты и сроки доставки и повысить удовлетворенность клиентов качественным сервисом [Ji et al., 2019; Motta, Peitz, 2021].

Еще одна возможность для оптимизации – использование данных и аналитики для прогнозирования технического обслуживания транспортных средств [Olaf, Hanser, 2018; Kim, Kang, 2022]. Сбор в автоматическом режиме данных о состоянии машины сокращает непредвиденные издержки, а сведения о ее фактической эксплуатации (маршруты, состояние дорог, вид и вес груза) используются для своевременного планирования технического обслуживания, прогнозирования затрат на комплектующие и поддержки достаточного количества рабочих машин в автопарке.

Использование технологий интернета вещей обеспечивает мониторинг состояния товаров при морских контейнерных перевозках. До настоящего времени отслеживать перемещение товаров по морю можно было только на ограниченных участках: при погрузке в порт и после доставки груза получателю; во время морской перевозки случались поломки пломб и контейнеров и даже кражи грузов [Alvarez et al., 2015].

Особенности развития транспортного сектора России заключаются в его высокой капиталоемкости, чем объясняется растущая доля компаний транспортного рынка с государственным участием и существование естественных монополий. Высокий уровень монополизации транспортного рынка России препятствует внедрению инноваций. Однако согласно определениям федеральных органов статистики данные компании относятся к категории инновационно-активных⁶.

Важно отметить, что данный сектор на текущий момент в России отличается низким уровнем инновационной актив-

¹ Дорогами будущего: как меняется рынок транспорта и логистики прямо сейчас (2021). РБК. <https://trends.rbc.ru/trends/industry/60eff42e9a79478d357c6566>.

² Digital Health Technology Vision 2020 (2020). Accenture. https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-133/Accenture-Digital-Health-Tech-Vision-2020.pdf#zoom=40.

³ Global Banks 2021 Outlook (2020). S&P Global. <https://www.spglobal.com/assets/documents/ratings/research/100047456.pdf>.

⁴ Singapore. National Artificial Intelligence Strategy (2019). Smart Nations. https://www.smartnation.gov.sg/docs/default-source/default-document-library/national-ai-strategy.pdf?sfvrsn=2c3bd8e9_4#:~:text=The%20National%20AI%20Strategy%20is%20a%20living%20document%20to%20place,to%20our%20citizens%20and%20businesses.

⁵ How Industry 4.0 and digitization improves manufacturing responsiveness, quality, and efficiency (2021). ISA. <https://blog.isa.org/industry-40-digitization-improve-manufacturing-responsiveness-quality-efficiency-iot>.

⁶ Digital Health Technology Vision 2020... https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-133/Accenture-Digital-Health-Tech-Vision-2020.pdf#zoom=40.

⁷ Приказ Росстата от 27.12.2019 № 818 «Об утверждении методики расчета показателя “Уровень инновационной активности организаций”». <http://srv-consplus/cons/cgi/online.cgi?req=doc&ts=7SzQObTaziHixrLE&cacheid=530A4FC39904BA8CFE526982A184E4B7&mode=splus&md=0.08568365793935362&base=LAW&n=344264 - CO1RObTQ09Q01xf>.

ности относительно промышленности, преобладающая доля транспортных компаний осуществляет инвестиции в инновационную деятельность⁷.

Ближайшими отраслями с подобными показателями оказались строительство и сельское хозяйство. Вместе с тем, согласно данным Росстата, заметная инновационная активность в транспортной отрасли фиксируется только в 2019 году. Тогда уровень инновационной активности составил 2,8%⁸.

В этой связи исследование инновационного развития транспортных компаний и его влияние на повышение их стоимости является актуальным.

1. Методология исследования

В настоящем исследовании в качестве методологии использован индуктивный метод, характеризующийся описанием собранной эмпирической информации и интерпретацией полученных результатов. Таким образом, ставится проблема подбора объектов для изучения. В целях получения данных был выбран метод анализа кейсов, а именно разбор инновационной деятельности на примере крупных компаний. Выбор подхода обосновывается универсальностью, а также возможностью применения комплексного подхода к решению искомой проблемы.

В качестве объекта для изучения были выбраны три отечественные компании: ПАО «Аэрофлот», ПАО «Трансконтейнер» и АО «ГТЛК», осуществляющие свою деятельность в сфере транспорта и логистики. Выбор компаний обусловлен их значительной долей рынка (все три компании относятся к категории крупных и имеют большую долю рынка в соответствующих сегментах), а также возможностями для реализации инноваций в силу наличия больших финансовых потоков.

Выбор крупных компаний обусловлен достаточностью ресурсов для внедрения инноваций, а также сегментацией транспортного рынка: ПАО «Аэрофлот» специализируется преимущественно на пассажирских авиаперевозках, ПАО «Трансконтейнер» – на железнодорожных грузоперевозках, АО «ГТЛК» – на лизинге транспортных средств. Исследование, основанное на выборке этих компаний, позволит сделать вывод об общих тенденциях транспортной отрасли, а также выделить особенности отдельных сегментов транспорта: авиации, железнодорожного транспорта, лизинговых услуг на транспорте.

2. Сбор данных

Сбор данных проходил в четыре этапа. На первом этапе проводилась общая оценка инновационной активности в отрасли на основе анализа открытых данных: сводных исследований по отрасли, а также официальных документов, прежде всего Паспорта стратегии цифровой трансформации

транспортной отрасли Российской Федерации. Это необходимо для определения ключевых видов инноваций, которые считаются экспертами наиболее важными и эффективными, что позволит сравнить деятельность указанных компаний и оценить их успехи в предложенных направлениях.

На втором этапе анализировалась финансовая отчетность указанных компаний за 2021 год, а также иные официальные документы, где выявлялись основные показатели деятельности компаний, проблемы и сложности при ведении их деятельности, перспективы развития и информация о проведенных инновационных активностях и планах компаний по улучшению показателей и результатов деятельности при помощи инноваций. Краткая характеристика обзора деятельности компаний будет приведена ниже.

На третьем этапе было проведено дистанционное интервью в смешанном формате с 15 сотрудниками из каждой компании на предмет внедрения инноваций, сложностей инновационной деятельности и определения факторов влияния на инновационную деятельность.

На четвертом этапе проводился опрос тех же респондентов на предмет потенциального влияния инноваций, находящихся в разработке в указанных компаниях, на ключевые финансовые показатели – выручку и прибыль. Списки инноваций были получены для каждой отдельной компании в результате анализа годовых отчетов компаний и информации, доступной на официальных сайтах.

3. Результаты исследования

3.1. Виды инноваций в транспортных компаниях и обзор инновационной деятельности транспортной отрасли

Анализ на основе открытых источников информации (документов стратегического развития Российской Федерации, публикаций отраслевых СМИ, данных статистических агентств, отчетов ПАО «Аэрофлот», ПАО «Трансконтейнер», АО «ГТЛК», а также консалтинговых компаний) демонстрирует интерес бизнес-сообщества к различным категориям инноваций, что отражено в табл. 1.

Мировая экологическая повестка задает тренд на развитие средств мобильности на альтернативных видах топлива [Pinsonneault, Choi, 2022]. Так, в Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года (Транспортная стратегия) предусматривается снижение негативного воздействия на окружающую среду за счет развития электротранспорта⁹.

Особое место в области развития транспорта занимают технологии автономного управления. В настоящее время в России запущен пилотный проект по тестированию беспилотных такси¹⁰. Отраслевое министерство реализует ряд проектов по внедрению беспилотных видов транспорта. По оценке Минтранса России, использование беспилотников позволит увеличить скорость доставки грузов и пассажиров на 25% и сократить аварийность на 20% к 2030 году¹¹.

⁷ Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Наука, инновации и технологии. <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>.

⁸ Там же.

⁹ Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года. <http://static.government.ru/media/files/7enYF2uL5kFZIOpQhLl0nUT91RjCbeR.pdf>.

¹⁰ Правительство разрешило «Яндексу» запустить в Москве беспилотные такси (2022). РБК. <https://www.rbc.ru/business/17/03/2022/623331689a79475ba96d9404>.

¹¹ Паспорт Стратегии цифровой трансформации транспортной отрасли Российской Федерации. <https://mintrans.gov.ru/activities/297/documents>.

Таблица 1
Виды инноваций в компаниях транспортной отрасли
Table 1
Types of innovation in transport companies

| Ранг | Категория инноваций | Вид транспорта |
|------|---|---|
| 1 | Электротранспорт | Автомобильный транспорт, городской пассажирский транспорт |
| 2 | Беспилотные виды транспорта | Все виды транспорта |
| 3 | Высокоскоростные транспортные системы | Все виды транспорта |
| 4 | Иммерсивные технологии (VR, AR) | Все виды транспорта |
| 5 | Смарт-контракты | Все виды транспорта |
| 6 | Биометрические технологии | Все виды транспорта |
| 7 | Технологии управления трафиком | Автомобильный транспорт |
| 8 | Предиктивная аналитика | Все виды транспорта |
| 9 | Технологии создания электросамолетов вертикального взлета и посадки | Авиационный транспорт |
| 10 | Автоматизация техобслуживания парка (AMOS) | Авиационный транспорт |
| 11 | Поезда на водородных топливных элементах | Железнодорожный транспорт |
| 12 | Умный порт | Морской/речной транспорт |

Источник: составлено авторами на основе изучения материалов СМИ, а также годовых отчетов ПАО «Аэрофлот», ПАО «Трансконтейнер», АО «ГТЛК».

Рассматриваемые в настоящем исследовании компании вносят свой вклад в реализацию государственной политики за счет реализации мероприятий по обновлению парков энергоэффективной техникой – электротранспортом, который обеспечивает снижение вредных выбросов в атмосферу и уменьшение уровня шума и вибрации в мегаполисах. Согласно паспорту Программы инновационного развития ПАО «Аэрофлот», компания с 2017 года проводит исследования в области применения беспилотников для технического обслуживания самолетов. АО «ГТЛК» реализует государственную политику в области развития автономных видов транспорта по направлениям: беспилотный автомобильный транспорт, беспилотное судовождение, беспилотная авиация¹².

В санкционных условиях, ограничивающих поставки комплектующих для производства беспилотников, отечественные производители будут существенно отставать от стран – лидеров рынка автономного транспорта. По оценкам *J'son & Partners Consulting*, мировая структура рын-

ка беспилотников к 2035 году будет представлена Китаем (33%), США (26%), странами Европы (21%)¹³.

Перспективным направлением также является создание интеллектуальных транспортных систем (ИТС), которые должны оптимизировать и перераспределить транспортные потоки, перевести важные производственные показатели в режим онлайн и тем самым повысить эффективность контроля предприятий и снизить издержки фирм.

С помощью технологий виртуальной реальности (VR, AR) транспортные компании выполняют подготовку сотрудников авиационной и железнодорожной отрасли.

Что касается обзора рынка инновационной деятельности [Zezulka et al., 2016; Pinsonneault, Choi, 2022; Razzak et al., 2022], на текущий момент транспортно-логистическая отрасль только входит в фазу перехода к инновациям в ходе своей деятельности [Индикаторы инновационной деятельности., 2022]. Стимулом для этого стала пандемия COVID-19, которая привела к резкому падению рынка и нарушению логистических цепочек. Снижение прибыли заставило участников рынка обращать больше внимания на инновации: около 80% компаний переходят на новые бизнес-модели, связанные с цифровыми технологиями, и используют инновации различных видов¹⁴.

Начиная с 2019 года транспортная отрасль характеризуется заметным ростом инновационной активности. Дополнительные статистические показатели представлены в табл. 2.

Таблица 2
Статистическая информация о инновационной активности транспортных компаний
Table 2
Statistical information on the innovative activity of transport companies

| Показатели | 2019 | 2020 |
|--|------|-------|
| Уровень инновационной деятельности | 2,8 | 4 |
| Удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров (%) | 2,6 | 2 |
| Объем инновационных товаров, работ или услуг, созданных транспортными компаниями (млрд руб.) | 47,7 | 125,5 |
| Удельный вес инновационных товаров, работ или услуг в общем объеме продукции фирм (%) | 0,5 | 1,2 |

Источник: составлено авторами на основе данных Росстата.

Удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров составил 2,6% в 2019 году и 2% – в 2020-м. При этом объем инновационных товаров, работ или услуг, созданных транспортными компаниями, составил 47,7 млрд руб. и 125,5 млрд руб. в 2019 и 2020 годах соответственно. Прослеживаемую зависимость к развороту отрасли к инновационной активности демонстрирует и рост удельного веса инновационных товаров, работ или услуг в общем объеме продукции фирм – 0,5% в 2019 году и 1,2% – в 2020-м¹⁵.

¹² Транспорт в деталях. Беспилотные технологии на земле, воде и в воздухе. ГТЛК. https://www.gtlk.ru/press_room/drone/.

¹³ Global self-driving car market, 2020–2035. J'son & Partners Consulting. [https://tadviser.com/index.php/Article:Self-driving_cars_\(global_market\)#J'son_26_Partners_study](https://tadviser.com/index.php/Article:Self-driving_cars_(global_market)#J'son_26_Partners_study).

¹⁴ Дорогами будущего... (2021). РБК. <https://trends.rbc.ru/trends/industry/60eff42e9a79478d357c6566>.

¹⁵ Федеральная служба государственной статистики (Росстат). <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>.

Стоит отметить, что основная активность развернулась в приобретении машин и прочего оборудования, необходимого фирмам для ведения своей деятельности. Это коснулось 39,8% компаний, использовавших инновации. На втором месте (30,2%) оказались исследования и разработки, проводимые фирмами для улучшения качества своей продукции, снижения издержек и в целом в отношении улучшения технологических процессов производства. Третьим по популярности (26,5%) видом инновационной деятельности транспортных фирм стало приобретение или самостоятельная разработка и внедрение компьютерных программ и баз данных, необходимых для улучшения контроля предприятия в отношении обеспечения прозрачности операционных процессов, определения слабых мест и точек роста [Lin et al., 2016; Tidd, Bessant, 2018].

Сравнительная доля основных видов инновационной деятельности транспортных компаний и компаний, оказывающих услуги в рамках основной деятельности, приведены в табл. 3.

Таблица 3

Сравнение долей видов инновационной деятельности фирм транспортной отрасли и фирм, оказывающих услуги (%)
Table 3

Comparison of innovation shares in transport and services (%)

| | Транспортная отрасль | Компании, оказывающие услуги |
|--|----------------------|------------------------------|
| Исследования и разработки | 30,2 | 33,9 |
| Приобретение машин и оборудования | 39,8 | 44 |
| Маркетинг и создание бренда | 1,6 | 3,9 |
| Обучение и переподготовка персонала | 9,6 | 13,7 |
| Дизайн | 1,1 | 1,5 |
| Инжиниринг | 7,2 | 7 |
| Разработка и приобретение программ для ЭВМ и баз данных | 26,5 | 35,5 |
| Приобретение прав на результаты интеллектуальной деятельности | 9,6 | 8,4 |
| Планирование, разработка и внедрение новых способов ведения бизнеса, организации рабочих мест и внешних связей | 3,5 | 5,1 |
| Прочие виды инновационной деятельности | 20,1 | 16,4 |

Источник: составлено авторами на основе данных Росстата.

Основные виды инноваций, использовавшихся в транспортной отрасли и фирмами, оказывающими услуги, приведены в табл. 4.

Таблица 4
Основные виды инноваций, использовавшихся в транспортной отрасли и фирмами, оказывающими услуги (%)
Table 4
Main types of innovation used by transport and service companies (%)

| | Транспортная отрасль | Компании, оказывающие услуги |
|--|----------------------|------------------------------|
| Продуктовые инновации | 57,9 | 65,9 |
| Процессные инновации | 71,7 | 67,7 |
| Методы производства и разработки товаров и услуг | 18,4 | 18,6 |
| Методы логистики, поставок и распределения | 23,5 | 11,3 |
| Методы обработки и передачи информации | 45,7 | 38,5 |
| Методы ведения бизнеса, корпоративного управления | 32,1 | 26,3 |
| Практики деловых отношений и внешних связей | 16,4 | 14,1 |
| Методы управления трудовыми ресурсами | 25,3 | 19,6 |
| Маркетинговые методы продвижения, предоставления и ценообразования товаров и услуг | 14,5 | 12,3 |

Источник: составлено авторами на основе данных Росстата.

Продуктовые и процессные инновации использовали соответственно 57,9 и 71,7% фирм, реализующих инновационную деятельность в транспортной отрасли. Такие значения можно объяснить тем фактом, что основные виды услуг, осуществляемых транспортными компаниями, невозможно концептуально изменить. Вместо этого они сосредотачиваются на улучшении операционных показателей, а также на повышении качества предоставляемых услуг. Основная масса подобных инноваций связана с изменением методов обработки и передачи информации (45,7%), а также с новыми методами ведения бизнеса, корпоративного управления, бухгалтерского и финансового учета (32,1%).

Очевидно, что оказание транспортных услуг сопряжено с возможностями доступа к логистической инфраструктуре, управлению ресурсами и комплекующими. Именно поэтому 23,5% внедренных инноваций были связаны с улучшением методов логистики и распределения.

Проблема повышения качества используемого человеческого капитала является одной из главных задач при инновационной деятельности, а профессиональное развитие работников – важным фактором, определяющим успех в осуществлении инноваций. Особенно ярко эта проблема проявляется в тех случаях, когда работа компании сопряжена с функционированием сложной техники или иных объектов. В этой связи инновации, связанные с трудовыми ресурсами транспортных компаний, являются вполне очевидными и сочетаются с приведенным ниже материалом, посвящен-

ным анализу инновационной активности ПАО «Аэрофлот», ПАО «Трансконтейнер» и АО «ГТЛК».

Анализ организационной структуры позволяет сделать вывод, что только 0,5% компаний отрасли имеют научно-исследовательские и проектно-конструкторские подразделения¹⁶. В целом существующая бизнес-модель подобных компаний не предполагает тесной связи с фундаментальными разработками новых видов материальной базы своей деятельности или иных форм самообеспечения новыми технологиями. Общая численность сотрудников таких подразделений составила в 2020 году 2817 чел. Это отражается и на периодичности выполнения работ по разработкам и исследованиям. В 2020 году 26,9% фирм занимались регулярными разработками необходимых им инновационных решений и 73,1% компаний обращались к этому вопросу периодически¹⁷.

Общая стоимость затрат на инновационную деятельность транспортных компаний составила 203,7 млрд руб. в 2020 году. Львиная доля этих затрат приходилась на собственные средства (193,4 млрд руб., или 95%), остальное пришлось на субсидии (2,8%) или целевые выплаты из федерального или регионального бюджетов. Всего 5,1% компаний получали какую-либо финансовую помощь со стороны государства. Удельный вес кредитов и займов на проведение инноваций в общем объеме затрат представляется достаточно низким – всего 0,4%. Это говорит о том, что транспортные компании в своем большинстве не испытывают финансового голода и располагают достаточным объемом средств для реализации инициатив в сфере внедрения инноваций.

На продуктовые инновации было затрачено 165,3 млрд руб., а на процессные – 38,3 млрд руб¹⁸. Несмотря на важность процессных инноваций и полуторакратное превышение их использования в сравнении с продуктовыми, большая доля издержек на последние понятна: транспортные компании имеют дело со сложным оборудованием, особенно что касается авиатранспорта, поэтому закупка более совершенных подобных объектов, а также комплектующих к ним обходится дороже, чем инвестиции в остальные типы инноваций. Этим же объясняется высокая доля транспортной отрасли в общих расходах на инновации для сферы оказания услуг. Они составляют 22,3% всего объема финансирования инноваций, затраченного фирмами, оказывающими услуги¹⁹. Расходы на инновации по видам экономической деятельности и частоте их использования приведены в табл. 5.

Интересно отметить, что транспортные компании являются заметными лидерами в осуществлении экологических инноваций. 16,9% компаний отрасли проводят или уже

Таблица 5
Частота использования инноваций транспортными компаниями и суммы затрат на них
Table 5

Frequency and cost of innovation use by transport companies

| | Частота использования вида инновационной деятельности (%) | Стоимость расходов (млн руб.) |
|--|---|-------------------------------|
| Исследования и разработки | 30,2 | 9 685,1 |
| Приобретение машин и оборудования | 39,8 | 184 342 |
| Маркетинг и создание бренда | 1,6 | 29,4 |
| Обучение и переподготовка персонала | 9,6 | 1 072,5 |
| Дизайн | 1,1 | 25,1 |
| Инжиниринг | 7,2 | 1 698 |
| Разработка и приобретение программ для ЭВМ и баз данных | 26,5 | 1 808,2 |
| Приобретение прав на результаты интеллектуальной деятельности | 9,6 | 108,7 |
| Планирование, разработка и внедрение новых способов ведения бизнеса, организации рабочих мест и внешних связей | 3,5 | 49,7 |
| Прочие виды инновационной деятельности | 20,1 | 4 929,9 |

Источник: составлено авторами на основе данных Росстата.

имеют завершённые проекты по реализации экологических инноваций. В основном это касается снижения загрязнения окружающей среды (84,3% организаций), сокращения энергозатрат и перехода на энергосберегающие технологии (35,7% организаций), сокращения углеродного следа и замены сырья или материалов на безопасные или менее опасные аналоги (по 21,4%). Главной целью экологических инноваций является стремление к обеспечению соответствия современным требованиям технических регламентов (92,9% компаний). Многие крупные транспортные компании являются международными по сфере осуществления своих функций, и потому для них важна реализация экологических инициатив в рамках повышения внимания к зелёной повестке и ужесточения производственных стандартов и этом отношении. Многие компании (82,7%) добровольно следуют принципам охраны окружающей среды²⁰.

При этом отсутствие соответствующих подразделений в структуре транспортных компаний заставляет их обращаться за сторонней помощью при внедрении инноваций. Так, 78,9% всех расходов транспортных компаний на внедрение инноваций связано с выплатами контрагентам. Определённые категории инновационной деятельности фактически не выполняются фирмами самостоятельно: в маркетинге и создании бренда 99,8% затрат приходится на выплаты сторонним фирмам, в обучении и переподготовке персонала – 96,3%, в разработке и приобретении программ для ЭВМ и баз данных – 86,2%²¹.

¹⁶ Федеральная служба государственной статистики (Росстат). <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>.

¹⁷ Там же.

¹⁸ Там же.

¹⁹ Там же.

²⁰ Там же.

²¹ Там же.

Общий объем инновационных товаров и услуг, производимых транспортными компаниями, в 2020 году составил 125,6 млрд руб. против 47,5 млрд руб. в 2019-м²². Это свидетельствует об активном процессе внедрения инноваций и постепенном повышении их доли в общем объеме произведенной продукции. Отмечается, что доля абсолютно новых товаров или тех, которые подверглись значительным изменениям, достаточно серьезно превышает объем продукции, который был усовершенствован. Так, доля первых в денежном эквиваленте составила 98,1 млрд руб., а вторых – 27,4 млрд руб. Это свидетельствует о резком взлете интереса к инновациям и определенным практическим успехам в этом отношении. Между тем доля инновационной продукции в общем объеме не превысила 1,2%, что, конечно, не дает права говорить о кардинальном переходе отрасли на инновационные рельсы. Никаких концептуально новых товаров или услуг в рамках мирового рынка отечественные транспортные компании не продемонстрировали. Видимо, отрасль находится в стадии ознакомления и первых серьезных шагов в области применения инноваций. Отчасти это можно объяснить современной экономической ситуацией, в условиях которой многие транспортные компании, особенно ведущие, оказались отрезанными от зарубежных технологий или комплектов.

Однако стоит отметить, что 30% инновационной продукции фирм было создано с использованием интеллектуальной собственности, которая принадлежит российским субъектам хозяйственной и научной деятельности. Основная часть инновационной продукции транспортных фирм потребляется внутри страны. В 2020 году лишь 5% объема инновационной продукции экспортировалось (общая сумма экспорта составила 6,2 млрд руб.)²³. При этом основными направлениями экспорта стали страны дальнего зарубежья, на которые пришлось 99,5% экспортируемой инновационной продукции²⁴.

По представленным данным можно сделать вывод, что конъюнктуру российского транспортного рынка можно охарактеризовать как неблагоприятную с точки зрения внедрения инноваций, в транспортной отрасли инновационная активность незначительна.

Данный факт обусловлен в первую очередь тем, что транспортные компании предоставляют услуги, являются не производителями, а эксплуатантами инноваций. Вместе с тем именно они формируют спрос на инновации транспортного рынка и осуществляют значительные инвестиции в совершенствование материально-технической базы. Именно поэтому компании относятся к категории инновационно активных.

Что касается динамики исследований в области инновационной

активности транспортных компаний, процесс внедрения инноваций стартовал достаточно давно, но только в 2020 году проявились относительно заметные результаты этой деятельности. Несмотря на небольшие сравнительные показатели удельного веса инновационной продукции в их общем объеме, а также долей расходов на инновационную деятельность в структуре издержек компаний, годовая динамика дает основания предполагать повышение роли инновационной составляющей в деятельности компаний транспортной отрасли.

Все это говорит о высоком потенциале отрасли в области внедрения инноваций, а также о необходимости повышения уровня устойчивости компаний к сложившейся рыночной конъюнктуре транспортного рынка, характеризующегося высоким уровнем монополизации.

3.2. Влияние инновационной активности на показатели эффективности ПАО «Аэрофлот», ПАО «Трансконтейнер», АО «ГТАК»

Обратимся к анализу инновационной активности ПАО «Аэрофлот», ПАО «Трансконтейнер», АО «ГТЛК». Для выявления эффекта от примененных инноваций будут использоваться данные по доле рынка, уровню производительности, пассажиропотоку, пропускной способности и некоторым иным показателям. Для этого будут использоваться данные годовых отчетов компаний, а также результаты опроса, проведенного среди сотрудников фирм – объектов исследования.

Ключевой продуктовой инновацией ПАО «Аэрофлот»²⁵ стал запуск первого в России лоукостер-перевозчика – авиакомпании «Победа» в 2014 году. В 2014 году общая доля пассажиропотока в рамках группы «Аэрофлот» составляла всего 0,4%, а в 2021-м авиакомпания перевезла 14,4 млн пассажиров, что равняется 31,5% общего пассажиропотока группы. Влияние авиакомпании «Победа» на пассажиропоток группы можно наблюдать в табл. 6.

Вывод на рынок новой для отечественного потребителя услуги не просто оттянул на себя клиентов у конкурентов, но и изменил потребительские предпочтения: 12% пасса-

Таблица 6
Влияние авиакомпании «Победа» на финансовые показатели
Table 6
The impact of 'Pobeda Airlines' on financial indicators

| Год | Пассажиропоток авиакомпании «Победа» (млн чел.) | Общий пассажиропоток группы (млн чел.) | Отношение пассажиропотока авиакомпании «Победа» к общему пассажиропотоку группы (%) |
|------|---|--|---|
| 2017 | 4,6 | 50,1 | 9,2 |
| 2018 | 7,2 | 55,7 | 12,9 |
| 2019 | 10,3 | 60,7 | 17 |
| 2020 | 9,1 | 30,2 | 30,1 |
| 2021 | 14,4 | 45,8 | 31,4 |

Источник: составлено авторами на основе отчета ПАО «Аэрофлот» за 2021 год.

²² Федеральная служба государственной статистики (Росстат). <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>.

²³ Там же.

²⁴ Там же.

²⁵ Аэрофлот вступил в ассоциацию «Цифровой транспорт и логистика» (2019). <https://www.aeroflot.ru/ru-ru/news/61473>.

жиров до появления авиакомпании «Победа» не пользовались авиасообщением для передвижения. Ключевыми элементами бизнес-модели авиакомпании «Победа» являются:

- 1) эффективные полетные операции и маршруты, позволяющие сократить экономические и временные издержки;
- 2) высокая производительность труда, обеспеченная современными технологиями и внедряемыми инновациями (в 2021 году на одного сотрудника компании приходилось 7113 пассажиров);
- 3) низкий уровень операционных издержек – показатель CASK, отражающий расходы на кресло-километр, составил в 2021 году 2,3 руб.;
- 4) стимулирование рынка, а именно предложение низких цен на авиаперевозки (12% клиентов до появления «Победы» пользовались только наземным транспортом);
- 5) высокая востребованность, которая, в частности, имеет сезонный характер. Однако при высокой доле компании на рынке средняя занятость кресел на рейсах составила 94%, а в пиковые месяцы летнего сезона доходила до 96%;
- 6) использование эффективного флота, обеспечивающего высокую кресельную емкость.

ПАО «Аэрофлот» явно рассматривает подобную инновацию как одну из важнейших. Результаты опроса работников ПАО «Аэрофлот» показывают, что около 78% всех ключевых инноваций, реализуемых в рамках группы, проходит апробацию или прежде всего внедряется именно в ходе работы авиакомпании «Победа».

Согласно Паспорту программы инновационного развития ПАО «Аэрофлот»²⁶ ключевыми направлениями повышения эффективности инновационной деятельности являются следующие показатели:

- 1) повышение производительности труда (млн ккм/чел.);
- 2) повышение эффективности производственных и/или бизнес-процессов, что выражается в пассажирообороте (млрд пкм);
- 3) уменьшение себестоимости, снижение удельных издержек производства продукции и оказания услуг;
- 4) улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции, предоставляемых услуг, что включает пунктуальность рейсов, индекс потребительской лояльности и уровень безопасности полетов;
- 5) экономическая эффективность инвестиций в инновации, измеряемая как отношение затрат на НИОКР (ИиР), а также иных затрат по установленному перечню к выручке;
- 6) рост объемов несырьевого экспорта, выраженный через долю выручки от перевозок по местным воздушным линиям в общей выручке компании;

Таблица 7
Показатели эффективности инновационной деятельности ПАО «Аэрофлот»
Table 7
PJSC 'Aeroflot' innovation performance indicators

| Показатель | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|--|--------|--------|--------|--------|
| Производительность труда (млн ккм/чел.) | 4,551 | 4,907 | 2,478 | 3,779 |
| Пассажирооборот (млрд пкм) | 143,2 | 156,3 | 68 | 100,1 |
| Уменьшение себестоимости к предыдущему году (%) | 0,27 | 0,15 | 0,37 | 0,63 |
| Пунктуальность рейсов (%) | 89,9 | 94,8 | 96 | 93,8 |
| Индекс потребительской лояльности (%) | 72 | 73 | * | 74,6 |
| Уровень безопасности полетов (%) | 99,974 | 98,932 | 99,965 | 99,973 |
| Экономическая эффективность инвестиций в инновации (%) | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,1** |

* В 2020 оценка индекса лояльности не проводилась.

** Установленный на обязательном уровне показатель был снижен согласно обращению компании в Минтранс и Минэкономразвития РФ.

Источник: составлено авторами на основе отчетов ПАО «Аэрофлот» за 2019 и 2021 годы: https://rspp.ru/upload/uf/252/AFLT-ar19-ru_1.pdf; https://ir.aeroflot.ru/fileadmin/user_upload/files/rus/common_info/gosa_doc_2022/Aeroflot_AR21_RUS_book_v2_0706_1740.pdf.

- 7) повышение энергоэффективности и экологичности производства, понимаемое как сокращение расхода горюче-смазочных материалов относительно уровня предыдущего года.

Учитывая резкий спад авиаотрасли в целом и показатели ПАО «Аэрофлот» в частности в 2020 году в связи с пандемией COVID-19, сложно сделать вывод об эффективности инновационной деятельности по данным показателям. Между тем в качестве маркера успешности в этом направлении можно использовать темпы их восстановления. На основании официальных публикаций компании можно сделать следующие выводы об успехах инновационной деятельности ПАО «Аэрофлот» (табл. 7).

На основании информации, приведенной в табл. 7, видно, что при сокращении производительности труда и пассажирооборота в 2020 году на 50% по сравнению с 2019-м темпы восстановления в 2021 году показали такой же результат по сравнению с 2020-м.

Подобное наблюдается и при сравнении динамики падения и восстановления по другим показателям, хотя и в меньшей степени. Так, в 2021 году стоимость авиационного топлива серьезно выросла по сравнению с 2020 годом. Расходы ПАО «Аэрофлот» по этому показателю издержек увеличились на 58,9%²⁷. При общем росте операционных расходов на 26%, до 496,7 млрд руб., по сравнению с 2020 годом компания смогла увеличить выручку на 62,7%, до 491,7 млрд руб., за счет введения в строй более экономичных самолетов, максимальной кресельной компоновки, эффективного управления маршрутами в рамках сегментации спроса, жесткого контроля над расходами, использования цифровых технологий для взаимодействия с клиентами и оперативного отражения операционных показателей²⁸.

²⁶ Паспорт программы инновационного развития ПАО «Аэрофлот» за 2021 год. https://www.aeroflot.ru/media/afffiles/media/strategy/pasport_2022.pdf.

²⁷ <https://ir.aeroflot.ru/ru/novosti/article/57983/>.

²⁸ Годовой отчет за 2021 год. https://ir.aeroflot.ru/fileadmin/user_upload/files/rus/common_info/gosa_doc_2022/Aeroflot_AR21_RUS_book_v2_0706_1740.pdf.

Таблица 8
Существующие ИТ-системы в ПАО «Аэрофлот»
Table 8
Existing IT systems in PJSC 'Aeroflot'

| B2C | B2B | B2P |
|--|---|--|
| Сайт «Аэрофлота», в том числе мобильный Web check-in | Программа корпоративной лояльности | Система управления ТО |
| Мобильное приложение | Программа лояльности диспетчеров агентств | Планшет бортпроводника CrewTablet (SITA) |
| Система управления клиентской лояльностью | Сайт для инвесторов | Голосовая платформа для контакт-центра |
| Большие данные | Электронное таможенное декларирование ВС | Система управления предприятием SAP ERP |
| Платформа электронной коммерции | Корпоративная система; налоговый мониторинг | Система учета доходов Sirax |
| Единое платежное решение | | Система электронного документооборота и электронной цифровой подписи |
| Интернет и системы развлечений на борту | | Монитор руководителя; EFB (электронный портфель для летного состава) |
| | | Система управления ресурсами в базовом аэропорту |

Источник: составлено авторами на основе отчета ПАО «Аэрофлот» за 2021 год: https://ir.aeroflot.ru/fileadmin/user_upload/files/rus/com_mon_info/gosa_doc_2022/Aeroflot_AR21_RUS_book_v2_0706_1740.pdf.

ПАО «Аэрофлот» активно внедряет цифровые технологии. Согласно годовому отчету компании за 2021 год, 100% бизнес-процессов полностью автоматизированы, что делает группу одной из четырех наиболее цифровизированных авиакомпаний мира. Развитие цифровых технологий является приоритетным направлением инновационного развития компании. Существующие ИТ-системы представлены в табл. 8.

На текущий момент находящиеся в разработке ИТ-системы ПАО «Аэрофлот» обеспечивают стабильное восстановление компании после 2020 года и создают стимул к дальнейшему развитию (табл. 9). Это подтверждают и оценки экспертов Минтранса РФ, которые оценили данные инновации с точки зрения их влияния на стоимость компании.

Исходя из представленных данных, осуществляемые и перспективные виды инноваций нацелены на решение текущих задач по повышению эффективности инновационной деятельности и являются единственным выходом из ситуации ограничений и перспектив роста компании.

Общие затраты инновационного характера, связанные с реализацией инновационных проектов и мероприятий и НИОКР (ИиР) по группе «Аэрофлот» в 2021 году, составили 117 641,096 млн руб., что показало рост (103,16%) относительно фактических значений 2020 года²⁹. Существенным фактором, оказавшим заметное влияние на финансовые результаты группы в 2021 году, стало падение пассажирополюта, связанное с условиями функционирования отрасли при пандемии COVID-19.

ПАО «Трансконтейнер», исходя из программы стратегического развития, будет реализовывать мероприятия по цифровизации своего бизнеса, что позволит к 2030 году

довести ее уровень до 80%³⁰. Компания планирует внедрить комплексную автоматизацию Customer Journey Map (методология развития продукта, которая основывается на подробном анализе потребностей клиентов и фактическом взаимодействии клиентов с продуктами компании), сквозные продуктоцентричные процессы, создать новую систему цифрового управления парком исполнения заказа, а также сформировать объединенный центр обслуживания для ГК «Дело-Центр». Эти мероприятия позволят снизить расходы на поддерживающие функции на 27%³¹. Предполагаемое внедрение программы по эффективности позволит приобретать подвижной состав по сниженной цене, за счет чего CAPEX (расходы на капитальные затраты) будет постепенно снижаться. Общая выгода от такой программы ожидается в районе 30 млрд руб. до 2030 года. Упомянутая цифровизация должна уменьшить скорость разработки новых инноваций с 6–12 до 2–6 месяцев, обеспечить уровень автоматизации бизнес-процессов до 60%, а также доступность данных для онлайн-анализа до 90% в период до 2025 года³². Очевидно, что эти мероприятия, если они реализуются в полном объеме, скажутся на операционных результатах компании и, как следствие, могут сказаться и на стоимости компании.

Ключевыми показателями эффективности деятельности фирмы, включая инновационную деятельность, являются³³:

- 1) чистая прибыль;
- 2) EBITDA;
- 3) доля доходных перевозок подвижным составом;
- 4) объемы железнодорожных контейнерных перевозок;
- 5) объемы переработки контейнеров и некоторые другие.

²⁹ Паспорт программы инновационного развития ПАО «Аэрофлот» за 2021 год. https://www.aeroflot.ru/media/afffiles/media/strategy/pasport_2022.pdf.

³⁰ Программа стратегического развития ПАО «Трансконтейнер». <https://trcont.com/the-company/strategy>.

³¹ Годовой отчет ПАО «Трансконтейнер» за 2021 год. <https://www.e-disclosure.ru/portal/files.aspx?id=11194&type=2&attempt=2>.

³² Там же.

³³ Там же.

Таблица 9
Ключевые инновации, находящиеся в стадии разработки или уже частично применяемые в ПАО «Аэрофлот»
Table 9
Key innovations under development or already partially implemented in PJSC 'Aeroflot'

| Виды ключевых инноваций | Показатель эффективности инноваций, на который оказывается влияние |
|--|--|
| Проведение тренировки на комплексных пилотажных тренажерах с моделированием сценариев в зависимости от индивидуальных компетенций летного состава с применением технологий искусственного интеллекта | Уровень безопасности полетов Производительность труда Уменьшение себестоимости Сокращение расхода ГСМ |
| Цифровизация продаж грузовых перевозок. Предиктивное квотирование и ценообразование грузоперевозок | Уменьшение себестоимости Производительность труда |
| Внедрение биометрической идентификации пассажиров в аэропорту на внутренних рейсах и голосовой биометрии для аутентификации клиентов | Улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции, предоставляемых услуг Уровень безопасности полетов |
| Разработка и применение интеллектуальных ботов с ИИ в чатах на сайте, мессенджерах и онлайн-сервисах | Улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции, предоставляемых услуг |
| Создание единого портала для пилотов и электронного профиля пилота | Уровень безопасности полетов Производительность труда |
| Разработка аппаратно-программного комплекса для использования технологии IoT (интернета вещей) для автоматического определения местонахождения контейнеров | Экономическая эффективность инвестиций в инновации Уменьшение себестоимости к предыдущему году |
| Внедрение системы топливной эффективности для анализа расхода топлива в полете | Уменьшение себестоимости к предыдущему году |
| Программа корпоративной лояльности | Улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции, предоставляемых услуг |
| Производственная NDC-среда | Уменьшение себестоимости к предыдущему году |
| Применение технологии RFID в бизнес-процессах ПАО «Аэрофлот» | Экономическая эффективность инвестиций в инновации Уменьшение себестоимости Производительность труда |

Источник: составлено авторами на основе отчетов ПАО «Аэрофлот» за 2019 и 2021 годы: https://rspp.ru/upload/uf/252/AFLT-ar19-ru_1_.pdf; https://ir.aeroflot.ru/fileadmin/user_upload/files/rus/common_info/gosa_doc_2022/Aeroflot_AR21_RUS_book_v2_0706_1740.pdf.

ПАО «Трансконтейнер» в условиях развития транспортных потоков по железнодорожному транспорту уделяет внимание повышению эффективности своей деятельности. В частности, компания ориентируется на развитие ИТ-систем, что позволит ей сократить операционные издержки, повысить скорость погрузки-разгрузки контейнеров за счет оптимизации складских операций, и более глубокое планирование и управление грузами. ПАО «Трансконтейнер» имеет давнюю историю внедрения инноваций – 2 ноября 2017 года состоялась презентация новой информационной системы «Интеллектуальный контейнерный терминал» (ИКТ). Использование ИКТ позволило добиться сокращения простоя вагона под грузовыми операциями на 0,1 сут., уменьшило оборот вагона на 0,1 сут., сократило время простоя контейнера на 2 сут., уменьшило оборот контейнера на 0,2 сут., минимизировало непроизводительные пробег в процессе производства погрузо-разгрузочных операций на площадке, что, в свою очередь, привело к сокращению потребления электроэнергии, топлива, затрат на содержание ГПМ и затрат на ремонт контейнерной площадки³⁴.

Цифровые решения сопровождают всю цепочку предоставления компанией своих услуг. Основными направлениями ИТ-решений на текущий момент являются: развитие

цифровых каналов продаж и CRM-системы, реализация проектов в области зеленой логистики, развитие ВРМ-системы по мониторингу и оптимизации процессов, внедрение технологий интеллектуальных контейнерных терминалов и искусственного интеллекта, создание кросс-холдинговых сервисов и единого корпоративного хранилища данных группы, реализация инфраструктурных проектов и развитие поддерживающих корпоративных систем.

В 2021 году в ПАО «Трансконтейнер» была проведена реорганизация блока продаж. В процессе реорганизации выделена служба клиентского сервиса, основной задачей которой является сопровождение заказов клиентов по договорам ТЭО на всех этапах перевозки по принципу одного окна с закреплением персонального менеджера. Основная цель проводимых изменений – повышение качества обслуживания за счет улучшения коммуникации с клиентом. Одним из результатов проведенных изменений стало увеличение мультимодальных перевозок в портфеле общества в 3,5 раза.

Эти примеры демонстрируют широкое включение ПАО «Трансконтейнер» в процесс инновационной трансформации, которая уже сказывается на ключевых операционных результатах фирмы (табл. 10).

³⁴ Трансконтейнер презентовал новую информационную систему. https://trcont.com/press-centre/press-releases/-/asset_publisher/3m9B8CrlzS4s/content/-transkontejner-presentoval-novuu-informacionnuu-sistemu-intellektual-nij-kontejneryj-terminal-

Таблица 10
Изменение ключевых операционных показателей ПАО «Трансконтейнер»
Table 10
Changes in key operating performance of PJSC ‘Transcontainer’

| Операционные показатели | 2021 | 2020 | 2019 |
|---|------|------|------|
| Объемы ж/д контейнерных перевозок (тыс. ДФЭ) | 2634 | 2405 | 2050 |
| Объемы переработки контейнеров (тыс. ДФЭ) | 1435 | 1423 | 1320 |
| Коэффициент порожнего пробега контейнеров (%) | 14 | 17 | 17,2 |
| Доля доходных перевозок от всех перевозок (%) | 84,4 | 80,4 | 81,7 |

Источник: составлено авторами на основе отчета ПАО «Трансконтейнер» за 2021 год: <https://trcont.com/investor-relations/reporting/financial-reports-under-ifsrs1>.

Как видно из табл. 10, инновации позволяют увеличивать доходность перевозок, сокращать количество неиспользуемых мощностей и более эффективно использовать контейнеры. ПАО «Трансконтейнер» ориентируется на дальнейшее развитие инновационной деятельности и в перспективе планирует разрабатывать и внедрять виды инноваций, представленные в табл. 11.

Согласно годовому отчету АО «ГТЛК» за 2021 год, компания ставит своей стратегической целью цифровую трансформацию и повышение операционной эффективности предприятия в том числе за счет активного внедрения инноваций³⁵.

Основными критериями эффективности являются:

- 1) увеличение чистого лизингового портфеля;
- 2) объем увеличения инвестиций в новый бизнес;
- 3) увеличение лизингового портфеля по остатку возмещения контрактной стоимости;
- 4) отношение расходов к валовым доходам;
- 5) уровень проблемности лизингового портфеля и некоторые другие.

АО «ГТЛК» ориентируется на закупку энергоэффективного транспорта, прежде всего автомобильного, что ведет к снижению переменных издержек. Закупаемая отечествен-

ная техника работает на альтернативном традиционному топливе, а именно на газе или электрической тяге. Также такой транспорт оборудуется системой контроля усталости водителя, что должно снизить аварийность и поломки транспорта. Та техника, которая используется в пассажиро-перевозках, оборудуется электронными средствами оплаты, что позволяет не терять часть оплаты за проезд и в целом ведет к «обелению» рынка. Учитываются и физические возможности пассажиров. Так, большая часть подобной техники – низкопольная, что обеспечивает комфортное перемещение маломобильных граждан. Таким образом, помимо сокращения прямых издержек инновации способны снижать риски эксплуатации и косвенно повышать доходность.

В конце 2019 года АО «ГТЛК» приступила к программе реализации лизинга цифровых активов, прежде всего отечественной разработки. Общий объем инвестиций в это направление к 2024 году должен составить 8,6 млрд руб.³⁶ АО «ГТЛК» внедряет большой объем инноваций, преследуя основную цель – стать пионером цифровой трансформации транспортной отрасли в РФ³⁷. В настоящий момент это уже оказывает влияние на показатели эффективности компании (табл. 12).

Таблица 11
Ключевые инновации, находящиеся в стадии разработки или уже частично применяемые в ПАО «Трансконтейнер»
Table 11
Key innovations under development or already partially applied in PJSC ‘Trancontainer’

| Виды ключевых инноваций | Показатель эффективности инноваций, на который оказывается влияние |
|---|--|
| «Академия ТрансКонтейнер» | Повышение производительности труда |
| Внедрение и унификация TOS | Повышение эффективности производственных и/или бизнес-процессов |
| Цифровой двойник для маршрутной сети | Улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции |
| Customer Journey Map и сквозные продуктоцентричные процессы | Повышение эффективности производственных и/или бизнес-процессов Улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции |
| Развитие iSales и каналов продаж, внедрение системы iTrans | Улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции |
| Цифровая платформа соисполнителей | Улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции Уменьшение себестоимости, снижение удельных издержек |
| Создание кросс-холдинговых макросервисов | Повышение эффективности производственных и/или бизнес-процессов Уменьшение себестоимости, снижение удельных издержек |
| Технология покрытия контейнерных площадок путем укладки терминального камня | Уменьшение себестоимости, снижение удельных издержек |

Источник: составлено авторами на основе отчета ПАО «Трансконтейнер» за 2021 год: <https://trcont.com/investor-relations/reporting/financial-reports-under-ifsrs1>.

³⁵ Годовой отчет АО «ГТЛК» за 2021 год. https://www.gtlk.ru/upload/iblock/818/nho6x4mxf7xyr8p8jmapo0lucfjx3u9/AR_2021_GTLK.pdf.

³⁶ Там же.

³⁷ Глава ГТЛК – РБК: «При поставках техники за рубеж нас нигде не зажимают». <https://www.rbc.ru/business/02/09/2021/612f31219a7947ac10a86b66>.

Таблица 12
Изменение ключевых операционных показателей АО «ГТЛК»
Table 12
Changes in the key operating indicators of JSC 'GTLK'

| Операционные показатели | 2021 | 2020 | 2019 |
|--|------|------|------|
| Лизинговый портфель (млрд руб.) | 1355 | 1293 | 1102 |
| Объем инвестиций в новый бизнес (млрд руб.) | 136 | 196 | 218 |
| Объем лизингового портфеля по остатку возмещения контрактной стоимости (млрд руб.) | 980 | 898 | 679 |
| Расходы к валовым доходам (%) | 29 | 35 | 40 |
| Уровень проблемности лизингового портфеля (%) | 0,5 | 0,8 | 0,9 |

Источник: составлено авторами на основе отчета АО «ГТЛК» за 2021 год: <https://trcont.com/investor-relations/reporting/financial-reports-under-ifs1>.

Как уже было сказано, АО «ГТЛК» продолжает активно внедрять инновации в разных сферах деятельности. Ключевые инновации, которые должны быть или уже частично внедрены в компании, приставлены в табл. 13.

После рассмотрения официально опубликованной информации о результатах инновационной деятельности указанных фирм обратимся к результатам опроса сотрудников указанных компаний для выявления внутренних особенностей внедрения инноваций.

Первый вопрос был направлен на выявление категорий инноваций, внедренных фирмами респондентов (рис. 1).

Как видно из рис. 1, основными направлениями инновационной деятельности стали разработка специализированных компьютерных программ, обучение и переподготовка

персонала, а также приобретение нового оборудования. В целом это соотносится с отраслевыми показателями, представленными выше. Все компании показывают интерес к цифровой трансформации и переход на оборудование, позволяющее более эффективно реализовывать свою коммерческую деятельность.

Второй вопрос был связан с выявлением общего эффекта от внедренных инноваций на оперативную деятельность фирм. В данном случае представляется очевидным, что успешно внедренные инновации должны позитивно влиять на те операционные показатели, которые считаются ключевыми в бизнесе (рис. 2). В силу того что операционные показатели неодинаковы в использованных для анализа компаниях, оценивалось общее влияние инноваций на них без выделения конкретных параметров.

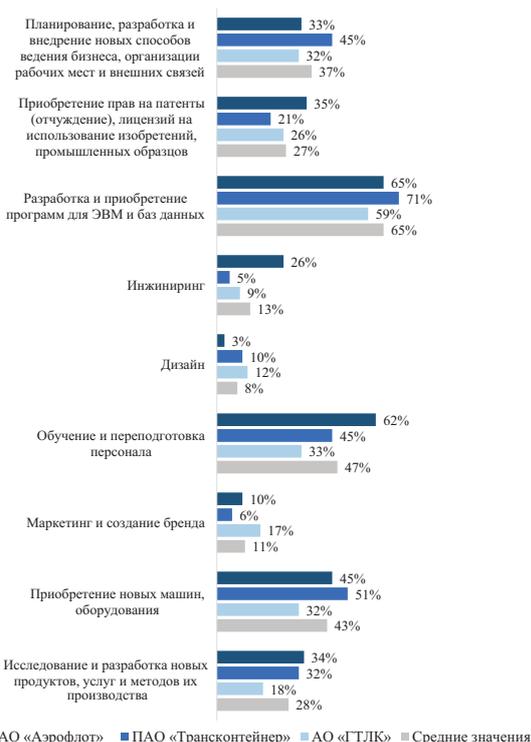
Таблица 13
Ключевые инновации, находящиеся в стадии разработки или уже частично применяемые в АО «ГТЛК»
Table 13
Key innovations in JSC 'GTLK' under development or already partially implemented

| Виды ключевых инноваций | Показатель эффективности инноваций, на который оказывается влияние |
|---|---|
| «Цифровые комнаты» и «цифровые паспорта» | Улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции |
| Система управления закупочной деятельностью | Повышение эффективности производственных и/или бизнес-процессов |
| Витрина данных для обеспечения налогового контроля в формате налогового мониторинга | Повышение эффективности производственных и/или бизнес-процессов |
| Мобильное приложение для приема-передачи техники | Уменьшение себестоимости, снижение удельных издержек Улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции |
| Система автоматизации управления и подбора персонала на базе программного продукта «IC: Зарплата и управление персоналом» | Повышение производительности труда |
| Система сбора и анализа эксплуатационных данных с воздушных судов | Улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции |
| Использование больших данных для получения информации о технических резервах | Повышение эффективности производственных и/или бизнес-процессов |
| Корпоративный акселератор ГТЛК на платформе по развитию корпоративных инноваций GenerationS | Повышение производительности труда Повышение эффективности производственных и/или бизнес-процессов |
| Применение блокчейн-технологий для защиты данных, поступающих от транспортных компаний | Уменьшение себестоимости, снижение удельных издержек Повышение эффективности производственных и/или бизнес-процессов |

Источник: составлено авторами на основе отчета АО «ГТЛК» за 2021 год: <https://trcont.com/investor-relations/reporting/financial-reports-under-ifs1>.

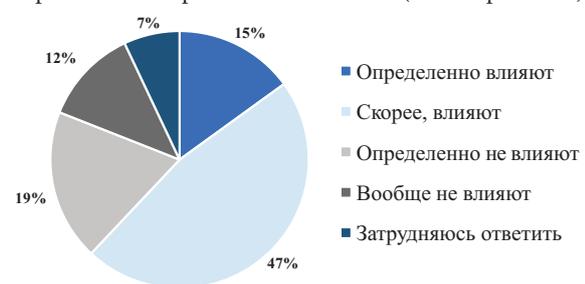
Рис. 1. Распределение ответов на вопрос «Какие виды инноваций внедряются в Вашей фирме?» (% респондентов)

Fig. 1. Distribution of the answers to the question, 'What types of innovation are being implemented in your company?' (% of respondents)



Источник: разработано авторами.

Рис. 2. Распределение ответов на вопрос «Влияют ли внедренные инновации на улучшение операционных показателей?» (% респондентов)



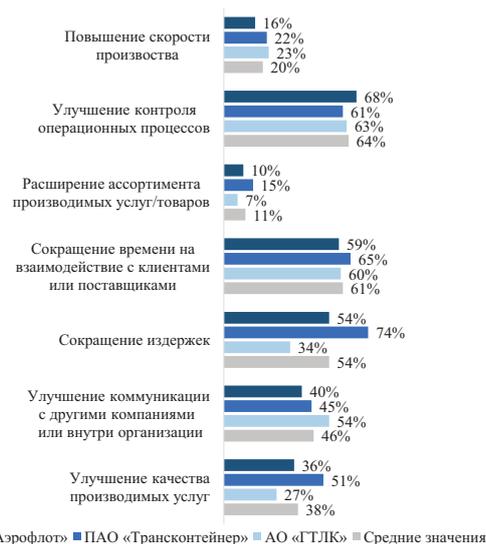
Источник: разработано авторами.

Опрос показал, что почти половина респондентов отмечают влияние инноваций на улучшение операционных показателей, которые, в свою очередь, непосредственно связаны с производственной деятельностью, что позволяет говорить об улучшении финансовых параметров ведения бизнеса.

Третий вопрос был нацелен на выявление конкретного эффекта без привязки к операционным показателям. Для целей исследования важно понять, какие именно улучшения в каком направлении деятельности были отмечены респондентами (рис. 3).

Рис. 3. Распределение ответов на вопрос «На что, на Ваш взгляд, прежде всего влияют внедренные инновации?» (% респондентов)

Fig. 3. Distribution of the answers to the question, 'In your opinion, what is the main impact of the innovations that have been implemented?' (% of respondents)

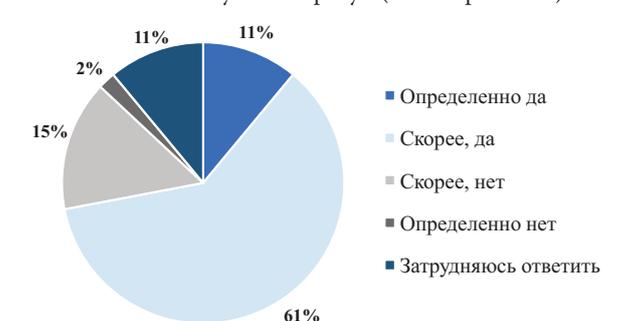


Источник: разработано авторами.

Наибольший эффект внедренные инновации оказали на улучшение контроля операционных процессов, сокращение времени на взаимодействие с клиентами и сокращение издержек. Первые два показателя позволяют принимать экономические решения более оперативно, а также ускорить производство на предприятии. Третий показатель непосредственно говорит о сокращении расходов предприятий.

Четвертый вопрос выявлял связь между внедренными инновациями и стоимостью компаний (рис. 4). Респондентам было предложено в целом оценить потенциальное значение инноваций для стоимости фирм.

Рис. 4. Распределение ответов на вопрос «Как Вы думаете, влияют ли внедренные инновации на стоимость Вашей компании?» (% респондентов)



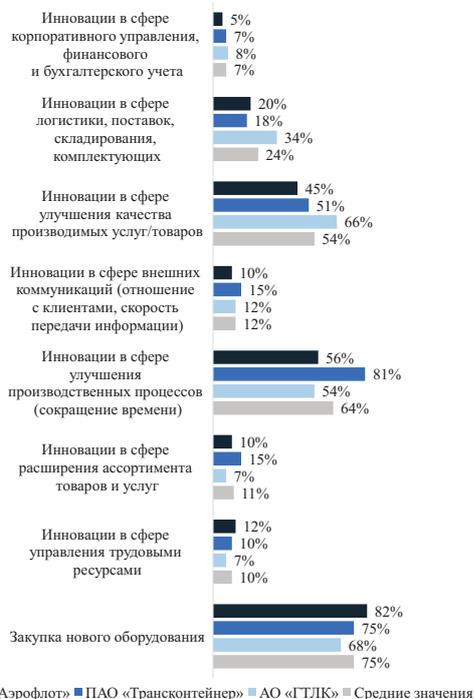
Источник: разработано авторами.

Абсолютное большинство респондентов ответили, что инновации оказывают влияние на стоимость компаний, в которой они работают. В общей сложности 72% опрошенных видят в нововведениях ценность, влияющую не толь-

ко на конкретные элементы деятельности фирм, но и на ее инвестиционную привлекательность в глазах инвесторов, что и отражается на стоимости компании.

Путый вопрос ставил своей целью выявление сфер инновационной деятельности, которые, по мнению респондентов, должны прежде всего оказывать влияние на стоимость компании. Результаты опроса приведены на рис. 5.

Рис. 5. Распределение ответов на вопрос «Как Вы думаете, какие инновации больше всего способны влиять на стоимость компании?» (% респондентов)
Fig. 5. Distribution of the answers to the question, 'Which innovations do you think are most likely to influence the value of the company?' (% of respondents)



Источник: разработано авторами.

Как показал опрос, респонденты считают наиболее важными для стоимости компании инновации, связанные с закупкой нового оборудования, позволяющего добиться улучшения производственных показателей и качества производимых услуг/товаров. Для транспортно-логистического сектора, где основным капиталом компаний является подвижной состав, новое оборудование, очевидно, является приоритетным направлением нововведений. Кроме того, приобретение менее энергозатратного и производительного оборудования может серьезно увеличить производственные показатели. Как было показано выше, приобретение новых самолетов с определенной кресельной компоновкой в купе с верными управленческими решениями серьезно сказалось на финансовых и иных показателях ПАО «Аэрофлот» при создании авиакомпании «Победа». Судя по всему, выделенные сферы инновационного развития имеют комплексный характер и связаны между собой.

4. Выводы и рекомендации

Инновации оказывают влияние на операционные показатели, а также на стоимость компаний. Прежде всего, на стоимость компаний влияют инновации, связанные с приобретением нового оборудования, улучшением производственных показателей и увеличением качества предлагаемых услуг/товаров. В исследуемых компаниях преобладают ценностные инновации. Инкрементальные инновации внедряются менее активно, несмотря на их объективную важность. Это можно объяснить их высокой стоимостью, что в нынешних условиях является сдерживающим фактором развития. Цифровые технологии направлены прежде всего на повышения контроля операционных процессов, улучшение взаимодействия с клиентами и сокращение издержек. Вместе с приобретением нового оборудования данные направления можно считать одними из способов увеличения стоимости компании.

Литература

Индикаторы инновационной деятельности: статистический сборник (2022). М., НИУ ВШЭ.

Alvarez R., Bravo-Ortega C., Zahler A. (2015). Innovation and productivity in services: Evidence from Chile. *Emerging Markets Finance & Trade*, 51(3): 593–611. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2015.1026696>.

Baumann J., Kritikos A.S. (2016). The link between R&D, innovation and productivity: Are micro firms different? Bonn, Institute for the Study of Labor, IZA, Discussion Paper 9734.

Daim T., Bukhari E., Bakry D., VanHuis J., Yalcin H., Wang X. (2021). Forecasting technology trends through the gap between science and technology: The case of software as an E-commerce service. *Foresight and STI Governance*, 15(2): 12–24. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.2.12.24.

Edeh J.N., Acedo F.J. (2021). External supports, innovation efforts and productivity: Estimation of a CDM model for small firms in developing countries. *Technological Forecasting and Social Change*, 173: 121189. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121189>.

Ehls D., Polier S., Herstatt C. (2020). Reviewing the field of external knowledge search for innovation: Theoretical underpinnings and future (re-)research directions. *Journal of Product Innovation Management*, 37(5): 405–430. <https://doi.org/10.1111/jpim.12549>.

Ji S., Mauer D.C., Zhang Y. (2019). Managerial entrenchment and capital structure: The effect of diversification. *Journal of Corporate Finance*, 65(C): 101505. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2019.101505>.

Kim J.-S., Kang J. (2022). Exploring the top-priority innovation types and their reasons. *Foresight and STI Governance*, 16(3): 6–16. DOI: 10.17323/2500-2597.2022.3.6.1.

- Lin C.L., Lin H.L., Lin E.S. (2016). Is there a complementarity relationship between product and process innovation on productivity in Taiwanese manufacturing firms? *Hitotsubashi Journal of Economics*, 57: 139–173.
- Malek S., Sarin S., Haon C. (2020). Extrinsic rewards, intrinsic motivation, and new product development performance. *Journal of Product Innovation Management*, 37(6): 528–551. <https://doi.org/10.1111/jpim.12554>.
- Martin L., Nguyen-Thi T.U. (2015). The relationship between innovation and productivity based on R&D and ICT use: An empirical analysis of firms in Luxembourg. *Revue économique*, 66: 1105–1130.
- Motta M., Peitz M. (2021). Big tech mergers. *Information Economics and Policy*, 54: 100868. <https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2020.100868>.
- Ng D., Sanchez-Aragon L.F. (2022). Putting the cart (antecedents) before the horse (absorptive capacity): The role of competitive antecedents to the absorptive capacity innovation process. *Journal of Knowledge Management*, 26(9): 2306–2332. <https://doi.org/10.1108/JKM-07>.
- Murata H., Nakamura K., Shirahada K. (2021). Knowledge co-creation roadmapping for future industrial visions: Case study on smart infrastructure. *Foresight and STI Governance*, 15(2), 52–64. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.2.52.64.
- Olaf J.M., Hanser E. (2018). Manufacturing in times of digital business and Industry 4.0 – The Industrial Internet of Things not only changes the world of manufacturing. *Advances in Manufacturing Engineering and Materials*, 33(1): 11–17. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99353-9_2.
- Pinsonneault A., Choi I. (2022). Digital-enabled strategic agility: It's time we examine the sensing of weak signals. *European Journal of Information Systems*, ahead-of-print. <https://doi.org/10.1080/0960085X.2022.2027824>.
- Razzak M.R., Al-Riyami S., Palalic R. (2022). Organizational meta capabilities in the digital transformation era. *Foresight and STI Governance*, 16(4): 24–31. DOI: 10.17323/2500 2597.2022.4.24.31.
- Tidd J., Bessant J. (2018). Innovation management challenges: From fads to fundamentals. *International Journal of Innovation Management*, 22(5): 1840007-1-13. <https://doi.org/10.1142/S1363919618400078>.
- Verhoef P.C., Broekhuizen T., Bart Y., Bhattacharya A., Dong J.Q., Fabian N., Haenlein M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122(1): 889–901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>.
- Zeulka F., Marcon P., Vesely I., Sajdl O. (2016). Industry 4.0 – An introduction in the phenomenon. *IFAC-PapersOnLine*, 49(25), 8–12. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.12.002>.

References

Indicators of innovation activity: statistical collection (2022). Moscow, NRU HSE. (In Russ.)

- Alvarez R., Bravo-Ortega C., Zahler A. (2015). Innovation and productivity in services: Evidence from Chile. *Emerging Markets Finance & Trade*, 51(3): 593-611. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2015.1026696>.
- Baumann J., Kritikos A.S. (2016). The link between R&D, innovation and productivity: Are micro firms different? Bonn, Institute for the Study of Labor, IZA, Discussion Paper 9734.
- Daim T., Bukhari E., Bakry D., VanHuis J., Yalcin H., Wang X. (2021). Forecasting technology trends through the gap between science and technology: The case of software as an E-commerce service. *Foresight and STI Governance*, 15(2): 12-24. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.2.12.24.
- Edeh J.N., Acedo F.J. (2021). External supports, innovation efforts and productivity: Estimation of a CDM model for small firms in developing countries. *Technological Forecasting and Social Change*, 173: 121189. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121189>.
- Ehls D., Polier S., Herstatt C. (2020). Reviewing the field of external knowledge search for innovation: Theoretical underpinnings and future (re-)search directions. *Journal of Product Innovation Management*, 37(5): 405-430. <https://doi.org/10.1111/jpim.12549>.
- Ji S., Mauer D.C., Zhang Y. (2019). Managerial entrenchment and capital structure: The effect of diversification. *Journal of Corporate Finance*, 65(C): 101505. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2019.101505>.
- Kim J.-S., Kang J. (2022). Exploring the top-priority innovation types and their reasons. *Foresight and STI Governance*, 16(3): 6-16. DOI: 10.17323/2500-2597.2022.3.6.1.
- Lin C.L., Lin H.L., Lin E.S. (2016). Is there a complementarity relationship between product and process innovation on productivity in Taiwanese manufacturing firms? *Hitotsubashi Journal of Economics*, 57: 139-173.
- Malek S., Sarin S., Haon C. (2020). Extrinsic rewards, intrinsic motivation, and new product development performance. *Journal of Product Innovation Management*, 37(6): 528-551. <https://doi.org/10.1111/jpim.12554>.
- Martin L., Nguyen-Thi T.U. (2015). The relationship between innovation and productivity based on R&D and ICT use: An empirical analysis of firms in Luxembourg. *Revue économique*, 66: 1105-1130.
- Motta M., Peitz M. (2021). Big tech mergers. *Information Economics and Policy*, 54: 100868. <https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2020.100868>.
- Ng D., Sanchez-Aragon L.F. (2022). Putting the cart (antecedents) before the horse (absorptive capacity): The role of competitive antecedents to the absorptive capacity innovation process. *Journal of Knowledge Management*, 26(9): 2306-2332. <https://doi.org/10.1108/JKM-07>.

Murata H., Nakamura K., Shirahada K. (2021). Knowledge co-creation roadmapping for future industrial visions: Case study on smart infrastructure. *Foresight and STI Governance*, 15(2), 52-64. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.2.52.64.

Olaf J.M., Hanser E. (2018). Manufacturing in times of digital business and Industry 4.0 - The Industrial Internet of Things not only changes the world of manufacturing. *Advances in Manufacturing Engineering and Materials*, 33(1): 11-17. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99353-9_2.

Pinsonneault A., Choi I. (2022). Digital-enabled strategic agility: It's time we examine the sensing of weak signals. *European Journal of Information Systems*, ahead-of-print. <https://doi.org/10.1080/0960085X.2022.2027824>.

Razzak M.R., Al-Riyami S., Palalic R. (2022). Organizational meta capabilities in the digital transformation era. *Foresight and STI Governance*, 16(4): 24-31. DOI: 10.17323/2500 2597.2022.4.24.31.

Tidd J., Bessant J. (2018). Innovation management challenges: From fads to fundamentals. *International Journal of Innovation Management*, 22(5): 1840007-1-13. <https://doi.org/10.1142/S1363919618400078>.

Verhoef P.C., Broekhuizen T., Bart Y., Bhattacharya A., Dong J.Q., Fabian N., Haenlein M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122(1): 889-901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>.

Zeulka F., Marcon P., Vesely I., Sajdl O. (2016). Industry 4.0 - An introduction in the phenomenon. *IFAC-PapersOnLine*, 49(25), 8-12. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.12.002>.

Информация об авторах

Оксана Михайловна Орловцева

Кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой «Экономика, финансы и гуманитарные дисциплины» Калужского филиала Финансового университета при Правительстве Российской Федерации (Калуга, Россия).

Область научных интересов: бизнес-аналитика, финансовый менеджмент, инвестиции в инновации.

omorlovtsseva@fa.ru

Елена Витальевна Губанова

Кандидат экономических наук, доцент, заместитель директора по научной работе Калужского филиала Финансового университета при Правительстве РФ (Калуга, Россия).

Область научных интересов: инновационная деятельность российских компаний, инструменты и методы стратегического развития.

evgubanova@fa.ru

About the authors

Oksana M. Orlovtsseva

Candidate of economic sciences, associate professor, head of the Department of Economics, Finance and Humanities, Kaluga Branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation (Kaluga, Russia).

Research interests: business analytics, financial management, investing in innovation.

omorlovtsseva@fa.ru

Elena V. Gubanova

Candidate of economic sciences, associate professor, deputy director for scientific work, Kaluga Branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation (Kaluga, Russia).

Research interests: innovative activity of Russian companies, tools and methods of strategic development.

evgubanova@fa.ru

作者信息

Oksana M. Orlovtsseva

经济学副博士，副教授，俄罗斯联邦政府金融大学卡卢加分校“经济、金融和人文学科”教研室主任（俄罗斯卡卢加）。

研究领域：商业分析、财务管理、创新投资。

omorlovtsseva@fa.ru

Elena V. Gubanova

经济学副博士，副教授，俄罗斯联邦政府金融大学卡卢加分校科研副主任（俄罗斯卡卢加）。

研究领域：俄罗斯企业的创新活动、战略发展的工具和方法。

evgubanova@fa.ru

Статья поступила в редакцию 03.09.2023; после рецензирования 29.10.2023 принята к публикации 30.10.2023. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 03.09.2023; revised on 29.10.2023 and accepted for publication on 30.10.2023. The authors read and approved the final version of the manuscript.

文章于 03.09.2023 提交给编辑。文章于 29.10.2023 已审稿，之后于 30.10.2023 接受发表。作者已经阅读并批准了手稿的最终版本。