

УДК 625.7



Дубовик Елизавета Сергеевна
студент,
кафедра экономики предприятия
и предпринимательской деятельности,
Байкальский государственный университет,
г. Иркутск, Российская Федерация,
e-mail: dubovikliza@icloud.com



Королёва Ирина Борисовна
кандидат экономических наук, доцент,
кафедра экономики предприятия
и предпринимательской деятельности,
Байкальский государственный университет,
г. Иркутск, Российская Федерация,
e-mail: fine-1@yandex.ru

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В РОССИИ

Аннотация. Внедрение цифровых технологий в различные отрасли характеризует новый этап развития экономики России. Одной из таких отраслей является дорожное строительство, где цифровизация компаний позволит повысить их конкурентоспособность и экономическую эффективность деятельности. В данной статье рассматриваются состояние и степень развития цифровых технологий в дорожной отрасли России. Выделяются основные проблемы, сдерживающими ускорение процесса цифровизации дорожной отрасли в России. Рассматриваются возможные перспективы цифровизации дорожного строительства в России.

Ключевые слова: цифровизация, индекс цифровизации, строительство, дорожное строительство, нормативы, инвестиции.

Статья издана по результатам проведенной III Международной научно-практической конференции «Развитие малого предпринимательства в Байкальском регионе» в рамках Всемирной недели Предпринимательства, кафедра Экономики предприятий и предпринимательской деятельности (ФГБОУ ВО Байкальский государственный университет, Иркутск, Российская Федерация, 20.11.2020 г.).

Elizaveta S. Dubovik
Student,
Department of Enterprise Economics and Entrepreneurship,

*Baikal State University,
Irkutsk, Russian Federation,
e-mail: dubovikliza@icloud.com*

Irina B. Koroleva
*PhD in Economics, Associate Professor,
Department of Enterprise Economics and Entrepreneurship,
Baikal State University,
Irkutsk, Russian Federation,
e-mail: fine-1@yandex.ru*

DIGITALIZATION IN ROAD CONSTRUCTION IN RUSSIA

Abstract. The introduction of digital technologies in various industries characterizes a new stage in the development of the Russian economy. One of these industries is road construction, where the digitalization of companies will increase their competitiveness and economic efficiency. This article examines the state and degree of development of digital technologies in the Russian road industry. The main problems that hinder the acceleration of the digitalization of the road industry in Russia are highlighted. Possible prospects for digitalization of road construction in Russia are considered.

Keywords: digitalization, digitalization index, construction, road construction, regulations, investments.

Индустрия 4.0 — это новый этап индустриализации стран, который основан на цифровой трансформации отраслей, направленный на поиск, разработку и внедрение новых промышленных технологий и инноваций, приводящих к росту производительности труда и эффективности использования ресурсов во всех сферах экономики [1]. В зависимости от объема производства и уровня технологического развития, страны по-разному формулируют стратегические задачи. Для сохранения и укрепления своих конкурентных позиций в мире практически все промышленно развитые и развивающиеся страны, в том числе России, видят свое будущее в цифровой экономике [10, с. 60].

Одной из важных сфер экономики России, внедряющей цифровые технологии, является дорожное строительство. Оно обеспечивает создание транспортной инфраструктуры страны. На долю строительства приходится около 5% валового внутреннего продукта страны [8]. Цели цифровизации дорожного строительства вполне логичны и прагматичны: это повышение безопасности движения, экономия на электричестве и ремонтах, запуск беспилотного движения. Цифровые технологии обеспечивают ряд конкурентных преимуществ — это сокращение сроков строительства, снижение затрат на проектирование, строительные-монтажные работы и эксплуатацию объектов капитального строительства [2].

Целью исследования является определение состояния, проблем и перспектив цифровизации дорожного строительства в России. Задачи исследования: определить состояние и степень развития цифровизации дорожного строительства в России, выявить проблемы, связанные с повышением уровня цифровизации и определить возможные перспективы роста цифровизации дорожного строительства в России.

В работе используются общенаучные методы анализа и синтеза явлений, методы абстрактно-логического исследования, систематизации, статистики, сравнительного и структурного анализа.

Полученные результаты. Дорожное строительство — это отрасль, которая занимается проектированием, строительством, ремонтом, а также техническим обслуживанием автомобильных дорог и улиц. Состояние и развитие дорог говорит о состоянии экономики страны и уровне благосостояния населения. Дороги — это не только границы территорий, экономическая составляющая экономики регионов, но и социальная составляющая для каждого человека [6]. Ситуация со строительством, капитальным ремонтом и содержанием автодорог в России в последнее время значительно улучшается. По данным Министерства транспорта Российской Федерации уже 84,8% федеральных дорог на данный момент соответствуют нормативам.

Развитие дорожного хозяйства в Российской Федерации предполагает решение социально-экономической проблемы, улучшение качества дорог, доступность инфраструктуры для граждан с помощью цифровых технологий.

Институт статистических исследований и экономики знаний национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» определил, что совокупный уровень цифровизации определяет интенсивность использования информационно-коммуникационных технологий в основных отраслях экономики, что отражается индексом цифровизации (рис. 1) [3].



Рис. 1. Индекс цифровизации бизнеса по видам экономической деятельности в России и странах Евросоюза в 2018 г. [3]

Как в странах Евросоюза, так и в России в тройку лидеров по значению индекса цифровизации входят деятельность в области информации и связи, оптовая и розничная торговля. В Евросоюзе к этой группе также относится гостиничный бизнес, а в России — обрабатывающая промышленность. В Странах Евросоюза и России строительная отрасль значительно отстает по уровню цифровизации и автоматизации от других отраслей [3].

Высокие технологии могли бы серьезно улучшить качество, скорость и прозрачность дорожных работ, но в России проникновение информационных технологий в эту сферу пока не очень значительное (см. табл. 1). Индекс цифровизации бизнеса в данном случае характеризует уровень использования широкополосного интернета, облачных сервисов, RFID-технологий, ERP-систем, включенность в электронную торговлю организаций предпринимательского сектора [4, с.166].

Таблица 1

Значение индекса цифровизации по отраслям экономики России в 2017 г.

	Индекс цифровизации бизнеса*	Широкополосный интернет	Облачные сервисы	RFID-технологии	ERP-системы	Электронные продажи с использованием специальных форм, размещенных на веб-сайте / в экстранете, EDI-систем
Предпринимательский сектор – всего	28.4	81.6	22.6	6.2	19.2	12.3
Добыча полезных ископаемых	29.1	85.5	17.4	10.2	25.6	6.9
Обрабатывающая промышленность	34.9	91.6	25.7	10.7	27.1	19.5
Обеспечение энергией	27.0	84.0	16.3	6.8	17.9	10.1
Водоснабжение, водоотведение, утилизация отходов	22.4	71.2	21.3	3.5	6.1	10.0
Строительство	25.4	81.8	22.0	5.3	9.2	8.8
Оптовая и розничная торговля	35.7	90.2	27.0	7.8	33.6	19.7
Транспортировка и хранение	27.4	81.1	19.5	7.1	18.5	11.0
Гостиницы и общественное питание	29.4	78.9	23.0	7.8	17.1	20.1
Телекоммуникации	42.5	91.5	38.7	10.4	45.9	26.0
Отрасль информационных технологий	34.7	93.9	34.8	8.6	22.9	10.6
Операции с недвижимым имуществом	15.6	54.4	15.4	1.8	2.9	3.3
Профессиональная, научная и техническая деятельность	25.7	85.1	22.1	4.6	12.0	6.3

■ 91.0–100 ■ 76.0–90.9 ■ 61.0–75.9 ■ 45.0–60.9 ■ 31.0–44.9 ■ 20.0–30.9 ■ 1.0–19.9

Источник: [4, с.166]

15 марта 2018 г. в России была принята программа «Развитие информатизации в сфере дорожного хозяйства» №718-р, утвержденная распоряжением

Федерального дорожного агентства [5]. В ней ставится задача внедрения высокотехнологичных методов транспортного направления и обеспечения безопасности с использованием автоматизации и инфокоммуникационных технологий. Оптимальным результатом данной программы считают создание «логистических коммуникационных артерий» по всей дорожной инфраструктуре. На сегодняшний день в рамках программы реализован проект по развитию перевозок беспилотным транспортом «Караван». Он разрабатывался Федеральным дорожным агентством с 2016 г. и уже в мае 2018 г. были успешно проведены тестовые заезды беспилотных автомобилей. «Караван» — пример цифровизации отрасли и сплоченной работы множества структур и ведомств [6].

В Иркутской области примером организации, внедряющей цифровые технологии, может послужить АО «МК Индор». В период пандемии COVID-19 предприятие выстроило работу таким образом, чтобы у всех участников процесса всегда был доступ к актуальной версии проектных данных для проверки вопросов, предложений и редактирования модели. В этом вопросе им помогли продукты компании IndorSoft. С помощью программ IndorCAD/Road и IndorCAD BIMviewer компания смогла выстроить комфортный рабочий процесс для всех участников проектирования. Проектная группа подготавливает технические решения, по которым создается информационная модель, которая выгружается на BIM-сервер. Все участники обсуждения могут в любой момент получить данные о тех или иных элементах модели, оставить свои предложения и вопросы [9, с.16].

Не смотря на позитивные сдвиги цифровизация дорожного строительства в России пока находится на начальной стадии. Основными проблемами, сдерживающими ускорение процесса цифровизации дорожной отрасли, являются:

1. *Устаревшие нормативы, регулирующие данную отрасль.* Государство серьезно регулирует дорожную отрасль. Существуют нормативы, которые определяют технологию, стоимость и другие параметры строительства, вплоть до уровня плановой рентабельности. Некоторые из них приняты еще 20–30 лет назад и уже совсем не соответствуют современным требованиям. В этих нормативах нет ничего про процессы модернизации, автоматизации, сложное трехмерное проектирование, календарное сетевое планирование. Например, когда проект попадает в виде сметы в Главгосэкспертизу России, накладные расходы по ней не учитывают в полной мере динамику банковского процента или банковские продукты, которые включены в проект. Минстрой разрабатывает обновленные нормативы, предусмотренные в первую очередь для промышленно-гражданского строительства. Но данные нормативы пока не нашли своего применения в дорожном строительстве, так как данная отрасль имеет свои особенности [2, 7].

2. *Недостаток инвестиций в развитие отрасли.* В ситуации, когда государство не активно содействует росту цифровизации дорожного строительства, бремя финансовых затрат берут на себя сами компании, которые са-

мостоятельно принимают решение о вложении инвестиций в развитие цифровизации отрасли. Такое решение может позволить себе не каждая организация. Примером таких организаций является акционерное общества «ДСК «Автобан», занимающееся проектированием, строительством, реконструкцией, обслуживанием и эксплуатацией участков автомобильных дорог. За последние два-три года в компании реализован целый портфель проектов по автоматизации и цифровизации ее деятельности, в том числе разработана и оцифрована своя нормативная база, чтобы оценивать экономику проектов. Также была спроектирована система сборов оперативных данных в режиме онлайн, внедрено автоматизированное календарно-сетевое планирование и система информационного моделирования [2].

3. *Недостаток квалифицированных кадров*, которые не имеют необходимого уровня компетенции в области цифровых технологий. Для этого в настоящее время в профильных вузах вводятся новые программы по обучению и развитию цифровых компетенций [11, с. 220].

Не смотря на существующие проблемы, можно выделить следующие перспективам цифровизации дорожное строительство в России:

1. Разработка единых нормативов и стандартов по внедрению интеллектуальных транспортных систем, гармонизированных с международной правовой базой.

2. В рамках государственной программы «Развитие информатизации в сфере дорожного хозяйства» — внедрение модели цифровых дорог Российской Федерации, а именно программного документа, который определит целевой облик автодорог, цифровые сервисы, цифровую инфраструктуру, принципы и подходы к их созданию, что в дальнейшем позволит проводить работы инженерных систем с использованием режима виртуальной реальности [5]. На основе разработанного документа за три года будут диагностированы все федеральные трассы. Среди параметров диагностики: определение остаточного модуля упругости (период, который прослужит дорога, исходя из существующей интенсивности и нагрузок на нее), оцифровка обстановки в границах полосы отвода трассы (искусственные сооружения, примыкания, объекты дорожного сервиса, пересекаемые коммуникации, элементы организации дорожного движения и прочее), закрепление начала и окончания дорог и границ областей (с фиксацией географических и линейных координат и фотофиксацией), определение параметров геометрии дороги, элементов ее обустройства и дорожных сооружений.

3. Разработка мероприятий в рамках национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги», которые будут направлены на повышение безопасности дорожного движения с помощью цифровых технологий, в том числе устройство переходно-скоростных полос, искусственного электроосвещения, установку дополнительных дорожных знаков, светофорных объектов и барьерного ограждения, камер фиксации нарушений ПДД, устройство горизонтальной дорожной разметки из термопластичных материалов [7].

4. Внедрение BIM–технологии, которые позволят уже на стадии проектирования рассмотреть объект в виде модели и минимизировать возникающие противоречия, которые при обычном проектировании невозможно увидеть. Тем самым сократятся издержки при реализации объектов. Подрядные организации будут приобретать дорожно-строительную технику, уже оборудованную специальными приборами, способными с помощью BIM–модели, переданной проектировщиками, управлять этой техникой в цифровом виде. Таким образом, мы получаем более качественное исполнение работ и, что немаловажно, уменьшаются сроки их выполнения [9, с. 5].

5. Использование беспилотников в строительной отрасли. Современные беспилотники помогут быстро картировать большие площади на больших расстояниях, создавая ценные воздушные тепловые карты и тепловые изображения. Передовое программное обеспечение беспилотных летательных аппаратов предоставят оперативные данные в реальном времени, которые могут быть использованы для быстрого принятия решений, оптимизируя весь процесс строительства [7].

Выводы. Таким образом, цифровизация дорожного строительства в России остается предметом многочисленных дискуссий. На данный момент по уровню цифровизации и автоматизации строительство, в том числе дорожное, значительно отстает от других отраслей экономики России. Сдерживание цифровизации происходит из-за устаревших нормативов, регулирующих данную отрасль, нехватки инвестиций и квалифицированных кадров, недостаточного содействия государства росту цифровизации дорожного строительства. Тем не менее, в отрасли принят национальный проект «Безопасные и качественные автомобильные дороги», действует государственная программа «Развитие информатизации в сфере дорожного хозяйства», предусматривающие внедрение модели цифровых дорог Российской Федерации и повышение безопасности дорожного движения с помощью цифровых технологий, внедрения высокотехнологичных методов транспортного направления и обеспечения безопасности с использованием автоматизации и инфокоммуникационных технологий. Оптимальным результатом данной программы считают создание «логистических коммуникационных артерий» по всей дорожной инфраструктуре.

В это связи в дальнейшем необходимы углубленные исследования реализованных мероприятий по цифровизации дорожного строительства, способствующих увеличению индекса цифровизации данного бизнеса.

Список использованной литературы

1. Перспективы Индустрии 4.0 и цифровизации промышленности в России и мире. — URL: <https://luckyea77.livejournal.com/3382884.html> (дата обращения 17.11.2020).
2. В дорожном строительстве цифровизация все еще предмет дискуссии. — URL: <https://plus.rbc.ru/news/5df0ac5c7a8aa974146fc1de> (дата обращения 21.11.2020).

3. Цифровизация бизнеса в России и за рубежом. — URL: https://issek.hse.ru/data/2019/10/03/1542994758/NTI_N_146_03102019.pdf (дата обращения 21.11.2020).
4. Индикаторы цифровой экономики: 2019: статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишнеvский, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т ИБ0 «Высшая школа экономики». — Москва: НИУ ВШЭ, 2019. — 248 с.
5. Цифровизация дорожной отрасли – перспективное направление, в котором федеральные дорожники могут показать прорывные результаты. — URL: <https://rosavtodor.gov.ru/press-center/news/244961> (дата обращения 23.11.2020).
6. Дороги и транспорт в цифровую эпоху. — URL: <https://glavportal-com.turbopages.org/glavportal.com/s/materials/dorogi-i-transport-v-cifrovuyu-epoxy/> (дата обращения 25.11.2020).
7. Цифровизация строительства: тенденции 2020. — URL: <https://businmoscow.ru/cifrovizacija-stroitelstva-tendencii-2020/> (дата обращения 25.11.2020).
8. Архипова З. В. Концепция информационной системы мониторинга уровня развития цифровой экономики / З. В. Архипова // Baikal Research Journal. — 2018. — Т. 9, № 3. — DOI: 10.17150/2411-6262.2018.9(3).8.
9. Транспорт и дорожное хозяйство Иркутской области // Транспорт России. — 2020. — С. 22.
10. Самаруха А. В. Основные аспекты разработки регионального электронного правительства / А. В. Самаруха // Известия Иркутской государственной экономической академии (БГУЭП), — 2010. — № 1 (69). — С. 59–62.
11. Брянская Н. А. Развитие цифровой экономики как одно из направлений активизации предпринимательской деятельности / Н. А. Брянская, Е. С. Дубовик // Global and Regional Research. — 2019. — Т. 1, № 3. — С.218–224.