

Научная статья
УДК 656.073
DOI 10.18101/2304-4446-2025-1-40-47

Цифровизация как актуальный ресурс управления производственными активами в путевом хозяйстве железнодорожного транспорта России

© **Владиминова Татьяна Александровна**
доктор экономических наук, профессор
vladimirovatat@yandex.ru

© **Спицына Ирина Николаевна**
кандидат технических наук, доцент
scc@stu.ru

© **Шевцов Евгений Александрович**
соискатель
scc@stu.ru

Сибирский государственный университет путей сообщения
Россия, 630049, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 191

Аннотация. В статье уточняется место категории «цифровизация производственных активов» в понятийном аппарате современной экономики железнодорожного транспорта и рассматривается цифровизация как процесс внедрения в управление объектами цифровых технологий, как перевода информации в удобную для анализа цифровую среду. На основе изучения теории и практики применения ресурсного подхода к управлению сложными системами в статье представлен широкий перечень факторов конкурентных преимуществ организаций (перечень ресурсов в более широком смысле) и назван в качестве одного из важнейших ресурсов управления путевым хозяйством железнодорожного транспорта и регламентов управления бизнес-процессами. Развитие цифровизации в данной предметной области требует, на наш взгляд, расширения представления о содержании категории «эффективность», путем включения в нее показателей результативности и устойчивости, с выделением зон этой устойчивости по важнейшим показателям использования производственных активов путевого хозяйства.

Ключевые слова: цифровизация, производственные активы, сложные системы, ресурсный подход, железнодорожный транспорт, путевое хозяйство.

Для цитирования

Владиминова Т. А., Спицына И. Н., Шевцов Е. А. Цифровизация как актуальный ресурс управления производственными активами в путевом хозяйстве железнодорожного транспорта России // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2025 № 1. С. 40–47.

Введение

В системе анализа и формирования параметров функционирования и развития сложных социально-экономических систем часто бывает очень трудно определить связи между принимаемыми решениями и результатом, причем недостаточ-

но использования современного методического инструментария, необходим аппарат моделирования и применения принципов и правил цифровой и компьютерной обработки параметров функционирования и развития сложных систем. Необходимо рассматривать цифровизацию как важнейший ресурс управления сложными системами, которое объединяет базовые принципы управления сложными системами и принципы моделирования производственных процессов в этих системах. В качестве примера мы рассматриваем цифровизацию управления производственными активами путевого хозяйства железнодорожного транспорта России как важнейшего ресурса в производственных процессах ремонта пути.

Материалы и методы

В процессе исследования использовались материалы формирования и развития автоматизированной системы управления производственными активами управления производственными процессами в путевом хозяйстве железнодорожного транспорта России рамках ремонта пути по Центральной дирекции по ремонту пути (АСУ ПА ЦДРП), создаваемой в рамках Стратегии цифровой трансформации ОАО «РЖД» до 2025 г. Рассматриваются результаты цифровизации с 2019 г. по настоящее время на примере Подсистемы аналитической отчетности, Подсистемы бюджетного планирования и контроля показателей экономической эффективности. В качестве методов исследования использованы такие общенаучные принципы исследования, как исторический, терминологический, системный и когнитивный.

Результаты и обсуждение

Компьютерные и цифровые технологии, компьютеризация и роботизация производства связываются обычно с понятием «цифровая экономика», которое вошло в понятийный аппарат экономической науки России с 1995 г., причем дискуссии о содержании этой категории продолжаются до сих пор. Например, Г. Г. Малинецкий считает эту категорию несостоятельной, считает экономику цифровой всегда [1, с. 1.]; Р. Слоу говорит о невозможности отождествления «цифровой экономики» с информационно-коммуникационными системами; В. П. Куприяновский, Д. Е. Намиот, С. А. Синягов опровергают миф о том, что цифровая экономика — совокупность информационно-коммуникационных технологий [2, с. 59.]; Ю. Жевлюк называет категорию «цифровая экономика» иллюзией, эфирной категорией [3].

Мы считаем, что информационно-коммуникационные технологии играют значительную роль в управлении экономическими процессами и явлениями, а экономика представляет собой систему формирования, движения и распределения ресурсов, которая включает в себя механизм цифрового обеспечения. Исходя из этого ресурсный подход является важнейшим в управлении экономическими процессами и явлениями, в том числе производственными процессами, а моделирование и оцифровка производственных процессов являются в настоящее время особенно актуальными.

Начало формирования понятийного аппарата ресурсного подхода связывают с именем Джея Барни и его статьей «Ресурсы компании и устойчивое конкурентное преимущество» [4], ресурсный подход «рассматривали в своих научных трудах такие ученые, как С. Дежу, П. Балди, Ж. Морэн, Ж.-Л. Арегль, Г. Б. Клейнер, В. С. Катькало и др.» [5]. На всем протяжении становления ресурсного подхода он подвергался критике, однако с его помощью можно объяснить в доступ-

ных терминах причины его вполне логичной связи с компетенциями и конкурентными стратегиями организаций.

В рамках ресурсного подхода к управлению экономическими процессами и явлениями важным моментом является адекватное выделение стратегических ресурсов. В теории ресурсного подхода существуют различные варианты идентификации стратегических ресурсов, различные перечни их свойств. Наиболее приемлемым вариантом, на наш взгляд, является подход Дэвида Коллиса и Синтии Монтгомери, которые в качестве отличительных особенностей стратегически важных ресурсов называют ресурсы, которые «трудно заменить и которые превосходят аналогичные ресурсы конкурентов» [6].

Чаще всего в рамках ресурсной концепции в качестве стратегических ресурсов выделяют материальные ресурсы (технологии; основные и вспомогательные бизнес-процессы; производственные основные фонды; доступ к сырью и объектам материально-технического снабжения); человеческие ресурсы (опыт, знания, компетенции руководителей и работников); организационные ресурсы (системы информационно-аналитического обеспечения планирования и контроля). В свое время Дежу С., Балди П., Морэн Ж., Арегль Ж.-Л. отдельно отмечали необходимость в управлении стратегическими ресурсами, которые обеспечивали устойчивые долгосрочные преимущества, такие как информация и знание.

Ценность информации невозможно переоценить, так как фундаментом современного общества является информационно-технологическая парадигма. Термин «знание» в настоящее время в понятийном аппарате управления организацией имеет большое значение и чаще всего включает в себя информацию, научный потенциал, интеллектуальный потенциал, ноу-хау и др.

Известные в этой области специалисты Уэнди Букович и Руфь Уильямс говорят о том, что критическое значение для эффективного управления организациями имеет управление осознанными, неосознанными и предметными знаниями, причем неосознанные знания являются неотделимой частью трудовой деятельности, а предметные знания направлены на объекты, процессы, явления [7]. В свое время Майкл Юджин Портер также назвал в качестве факторов конкуренции знания и инфраструктуру [8].

Изучение теории и практики применения ресурсного подхода к управлению организацией позволяет перечислить существенные внутренние факторы конкурентных преимуществ организации: 1) сильная, живучая, способная к адаптации структура организации; 2) хорошая база материальных и трудовых ресурсов; 3) высокий технико-технологический потенциал; 4) знания, необходимые для осуществления производственных процессов, и знания, обеспечивающие повышение квалификации работников; 5) финансовый потенциал и эффективный механизм снижения операционных затрат; 6) развитая система коммуникаций; 7) современный комплекс методов, технических средств, информационного и программного обеспечения, структуры и регламентов управления бизнес-процессами.

Надо заметить, что этот перечень факторов конкурентных преимуществ представляет собой, на наш взгляд, перечень ресурсов в более широком смысле, ведь это все то, что обеспечивает функционирование и развитие организации. В настоящее время в условиях функционирования и развития цифровой экономики важнейшим ресурсом, на наш взгляд, становится седьмой ресурс нашего перечня.

В данном исследовании мы рассматриваем в качестве важнейшего ресурса управления путевым хозяйством железнодорожного транспорта России автоматизированную систему управления производственными активами в рамках ремонта пути по Центральной дирекции по ремонту пути (АСУ ПА ЦДРП). Эта система формируется в рамках Стратегии цифровой трансформации ОАО «РЖД» до 2025 г., первая версия которой была принята 25 октября 2019 г. и актуализирована 14 апреля 2023 г.

Принципиально стратегия направлена на повышение эффективности деятельности компании с помощью цифровых технологий на основе триады: процессы, культура, технологии. Стратегия должна содействовать обеспечению технологического суверенитета компании, синхронизации с государственными и отраслевыми задачами, достижению конкретных, измеряемых результатов (в 2023 г. в Стратегию заложены 73 показателя). Согласно Стратегии созданы 8 цифровых платформ [9]. Автоматизированная система управления производственными активами в путевом хозяйстве железнодорожного транспорта входит в цифровую платформу «Оператор линейной инфраструктуры».

Надо отметить, что дирекция по ремонту пути является одним из затратоёмких и материалоемких сегментов железнодорожного хозяйства, потребляющего большие объёмы трудовых, материальных и финансовых ресурсов (в путевом комплексе железных дорог сосредоточено более 50% основных фондов, около 25% расходов, около 20% штата ОАО «РЖД»). Путевая инфраструктура — это мощная, весьма сложная активная пространственно-распределительная система, состоящая из великого множества элементов, связанных между собой по горизонтали и вертикали.

«В пространственно-распределительных системах, потенциально обладающих бесконечным числом степеней свободы, с течением времени происходит самоорганизация — выделение параметров порядка, принадлежащих к инерционному многообразию, которые являются главными, и остальных переменных, которые целиком подчинены параметрам порядка» [10, с. 29]. Параметры порядка определяют динамику всей системы. Исследования в таких системах требуют применения техники и технологий цифровизации и автоматизации. Цифровизация и автоматизация объектов управления как раз и строятся на возможности и необходимости выделения параметров порядка.

Выделение параметров порядка позволяет осуществлять моделирование и оптимизацию производственных процессов и ресурсов, проводить расчеты, анализировать показатели и на этой основе принимать качественные управленческие решения. «Однако расчеты и их анализ не означают полного понимания моделируемого явления. В некоторых науках «понимаю» значит «могу использовать». В нелинейной динамике «понимаю» значит «могу предложить простую конечно-мерную модель» [10, с. 31]. В современных условиях нелинейной динамики смысл цифровизации процессов, явлений и ресурсов заключается в получении простых, доступных и удобных для оперативного применения моделей.

В последние годы цифровой трансформации путевого хозяйства и его производственных активов уделяется большое внимание. Развитие автоматизированной системы управления производственными активами является одной из задач Центральной дирекции по ремонту пути.

Систему управления производственными активами в связи с пространственным фактором путевого хозяйства можно назвать сложной пространственно-распределительной системой. Для обеспечения ее живучести, адаптивности и эффективности необходимо и обязательно в подсистемах цифровизации производственных активов выделять параметры порядка.

В 2019–2020 гг. в рамках АСУ ПА ЦДРП была сформирована Подсистема аналитической отчетности, обеспечивающая защиту планов и сокращение трудоемкости, в 2021 г. — Подсистема бюджетного планирования и контроля показателей экономической эффективности, а также Подсистема расчета оптимальной стоимости программы капитального ремонта пути.

В Подсистеме бюджетного планирования и контроля показателей экономической эффективности ЦДРП представлены следующие показатели: стоимость материалов верхнего строения пути; фонд заработной платы монтеров пути и машинистов; стоимость эксплуатации специального подвижного состава, предназначенного для обеспечения строительства и функционирования инфраструктуры железнодорожного транспорта (СПС) и тягового подвижного состава (ТПС); накладные и прочие затраты.

В Сибирском государственном университете путей сообщения на протяжении многих лет проводятся исследования по управлению материальными ресурсами инфраструктурных подразделений ОАО «РЖД», в том числе в сфере путевого хозяйства (А. П. Дементьев, Т. А. Лунина, М. О. Северова, И. Д. Узеньюк, А. А. Прудников, Е. А. Савченко) [11, 12]. Ученые активно работают в области планирования расходов ресурсов, формирования нормативов и расходных ставок. Нужно отметить, что для предприятий инфраструктуры, в том числе путевого хозяйства, разработаны регламенты норм расхода ресурсов. Однако для цифровизации системы бюджетирования в условиях нелинейной динамики и пространственно-распределительного характера путевого хозяйства затраты трудовых и материальных ресурсов, связанных с планово-предупредительными работами, часто имеют вероятностный характер.

Это касается элемента «прочие материальные расходы», в который входит богатая номенклатура используемых ресурсов, которые, как обычно, планируются по остаточному принципу, без детального обоснования и часто попадают под секвестирование. Для выявления факторов формирования прочих материальных затрат предприятий путевого комплекса дирекции инфраструктуры и драйверов их снижения учеными были выделены параметры порядка, проранжированы расходы на прочие материалы с учетом их существенности, выделены группы по приоритету [13].

Подсистема бюджетного планирования и контроля показателей экономической эффективности дает определенный технологический эффект: соблюдение производственных бюджетных показателей и снижение трудоемкости формирования бюджета затрат. В рамках этой подсистемы осуществляется контроль только объемных показателей деятельности ЦДРП, обозначенных в подсистеме как показатели экономической эффективности, что, безусловно, требует развития подсистемы в направлении формирования сбалансированной системы показателей эффективности.

Кроме того, наиболее общим и наиболее распространенным понятием эффективности деятельности в понятийном аппарате железнодорожного транспорта

согласно указанному стандарту является соотношение достигнутых результатов и использованных ресурсов. На наш взгляд, необходимо расширить представление о содержании категории «эффективность» путем включения в нее показателей результативности и устойчивости, что особенно важно для структурных отраслей железнодорожного транспорта, обеспечивающих надежность и безопасность грузового и пассажирского потока.

В рамках нормативно-целевого планирования и стратегического целеполагания, внедренных в систему корпоративного управления ОАО «РЖД», в схему эффективной деятельности, необходимо включать результативность. В данном случае понятие эффективности расширяется. Под результативностью бюджетного планирования и контроля показателей экономической эффективности управления производственными активами можно считать степень достижения цели управления, ожидаемого состояния объекта управления.

Эффективная деятельность объекта управления невозможна без обеспечения его устойчивости. В настоящее время в общепринятом понятийном аппарате макроэкономики устойчивость определена как «долгосрочное равновесие между эксплуатацией ресурсов и развитием человеческого общества» [14, с. 34]. Естественно, этот подход к пониманию устойчивости распространяется и на объекты управления в микроэкономике, в том числе на предприятия путевого хозяйства железнодорожного транспорта, особенно в рамках применения ресурсного подхода к управлению.

Система организации ремонта пути на железнодорожном транспорте является сложной динамической системой, для которой время является активным фактором организации работ по строительству и обслуживанию пути. «Условием эффективного функционирования динамических систем является их устойчивость, то есть нечувствительность к некоторым посторонним возмущениям» [15, с. 172]. Устойчивость путевого хозяйства может быть выражена в его способности активно противодействовать негативным факторам и чрезвычайным ситуациям, при этом сохраняет свои технологические функции, чему и должна способствовать эффективная система ремонта пути.

Формально устойчивость представляет собой состояние объекта с оптимальными параметрами и допустимыми отклонениями от него. Оптимальные параметры с указанием допустимых отклонений можно назвать зонами устойчивости. Особенно это обстоятельство важно для цифровизации процедур нормативно-целевого бюджетирования и контроля показателей эффективности путевой инфраструктуры, для которой устанавливаются нормативы качества пути (балльная оценка) и безопасности движения.

Таким образом, для оценки эффективности деятельности ЦДРП, которая должна отражаться в Подсистеме бюджетного планирования и контроля показателей экономической эффективности ЦДРП, лучше использовать сбалансированную систему показателей, включающую в себя показатели результативности и устойчивости: эффективность и результативность использования ресурсов (материальных, трудовых, финансовых); эффективность и результативность производственных процессов; состояние пути и сооружений.

Эти показатели могут иметь зоны устойчивости, так как существуют в практике функционирования и развития путевого хозяйства критерии оценки, имеющие нормативные значения. Например, определенные критерии существуют для

таких показателей, как сроки между капитальными ремонтами пути, сроки службы стрелочных переводов, протяженность участков с ограничением скоростей по состоянию пути и сооружений, стоимость жизненного цикла верхнего строения пути (ВСП), периодичность диагностики ВСП, нормативный срок службы рельсов и др. Существуют критерии выбора участков для капитального, среднего, подъемочного и планово-предупредительного ремонтов пути. Следовательно, существуют реальные возможности для расширения оценки эффективности в Подсистеме бюджетного планирования и контроля показателей экономической эффективности ЦДРП.

Литература

1. Малинецкий Г. Г. Цифровой экономики не существует // LiveJournal: сайт. URL: <https://ss69100.livejournal.com/3977054.html> (дата обращения: 25.01.2025). Текст: электронный.
2. Куприяновский В. П., Намиот Д. Е., Сиягов С. А. Демификация цифровой экономики // *International Journal of Open Information Technologiens*. 2016. 2016. Vol. 4, № 11. С. 59–63. Текст: непосредственный.
3. Цифровая экономика либералов. Цифровая экономика // Русская народная линия: сайт. URL: http://ruskline.ru/news_rl/2017/07/27/cifrovaya_economica_liberalov (дата обращения: 30.01.2025). Текст: электронный.
4. Barney J. B. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*. 1991; 17(1): 99–120.
5. Мироседи С. А., Грознова А. С. Современные подходы к реструктуризации системы управления запасами на предприятии // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2018. № 1 (январь). URL: <http://e-koncept.ru/2018/184004.htm>. (дата обращения: 24.12.2024). Текст: электронный.
6. Коллис Д. Дж., Монтгомери С. Корпоративная стратегия: ресурсный подход / перевод с английского Ю. Кострубов. Москва: Олимп-Бизнес, 2007. 372 с.
7. Букович У., Уилльямс Р. Управление знаниями: руководство к действию: перевод с английского. Москва: Инфра-М, 2002 (ОАО Тип. Новости). 503 с. [Менеджмент для лидера].
8. *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: The Free Press, 1985 (2nd ed. New York: Free Press, 1998. 592 p. ISBN 978-0-684-84146-5); русск. пер.: Конкурентное преимущество: Как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость / перевод с английского Е. Калининой. Москва: Альпина Паблишер, 2008 (2-е изд. 2008). 720 с.
9. Евгений Чаркин на TAdviser SummlT — о новой стратегии цифровой трансформации РЖД. 2023/08/07 17:35:23. URL: www.tadviser.ru/index.php. (дата обращения: 29.11.2025). Текст: электронный.
10. Малинецкий Г. Г., Потапов А. Б. Современные проблемы нелинейной динамики. Москва: Эдиториал УРСС, 2000. 336 с. Текст: непосредственный.
11. Калькулирование себестоимости текущего содержания пути на экспериментальном полигоне Западно-Сибирской железной дороги: монография / А. П. Дементьев, И. Д. Узенюк, Т. А. Лунина [и др.]; под редакцией А. П. Дементьева; Сиб. гос. ун-т путей сообщ., НИЛ «Экономика трансп». Новосибирск: Наука, 2020. 84 с. Текст: непосредственный.
12. Прудников А. А., Северова М. О., Савченко Е. А. Методические подходы к планированию расходов на содержание путевого ремонтного комплекса // *Экономика железных дорог*. 2023. № 7. С. 36–50. Текст: непосредственный.
13. Северова М. О., Суворова Е. О. Выбор драйверов затрат при планировании расходов на текущее содержание инфраструктуры железнодорожного транспорта // *Наука*.

Т. А. Владимирова, И. Н. Спицына, Е. А. Шевцов. Цифровизация как актуальный ресурс управления производственными активами в путевом хозяйстве ...

Технологии. Инновации: сборник научных трудов: в 9 частях / под редакцией А. В. Гадюкиной. Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2020. С. 282–286. Текст: непосредственный.

14. Владимирова Т. А., Спицына И. Н., Макарова Е.А. Управление системной устойчивостью предприятий энергообеспечения ОАО «РЖД» относительно поставленных целей // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2024. № 1. С. 33–44. Текст: непосредственный.

15. Макаров В. Л., Христоробова Н. Е., Яковенко Е. Г. Справочник экономического инструментария. Москва: Экономика, 2003 (Казань: ГУП ПИК Идел-Пресс). 514 с. Текст: непосредственный.

Статья поступила в редакцию 10.09.2024; одобрена после рецензирования 24.01.2025; принята к публикации 24.01.2025.

Digitalization as a Relevant Resource for Managing Production Assets in Track Facilities of Russian Railway Transport

Tatyana A. Vladimirova
Dr. Sci. (Econ.), Prof.
vladimirovatat@yandex.ru

Irina N. Spitsyna
Cand. Sci. (Engineering), A/Prof.
scc@stu.ru

Evgeny A. Shevtsov
Applicant
scc@stu.ru

Siberian State Transport University
191 Dusi Kovalchuk St., Novosibirsk 630049, Russia

Abstract. The article specifies the place of the category "digitalization of production assets" in the conceptual apparatus of the modern economy of railway transport and considers digitalization as a process of introducing digital technologies into the facilities management, as a transfer of information into a digital environment convenient for analysis. Based on the theory and practice of applying the resource approach to managing complex systems, we present a wide range of factors of organizations' competitive advantages (a list of resources in a broader sense), considering them as one of the most important resources for managing track facilities of railway transport and regulations for managing business processes. In our opinion, the development of digitalization in this field requires expanding the understanding of the category "efficiency" by including performance and sustainability indicators with the allocation of zones of sustainability by the most important indicators of using production assets in track facilities.

Keywords: digitalization, production assets, complex systems, resource approach, railway transport, track facilities.

For citation

Vladimirova T. A., Spitsyna I. N., Shevtsov E. A. Digitalization as a Relevant Resource for Managing Production Assets in Track Facilities of Russian Railway Transport. *Bulletin of Buryat State University. Economy and Management*. 2025; 1: 40–47 (In Russ.).

The article was submitted 10.09.2024; approved after reviewing 24.01.2025; accepted for publication 24.01.2025.