

УДК 338.371.4

DOI 10.22213/2618-9763-2024-2-46-55

*Н. П. Крылова*, кандидат педагогических наук*Д. А. Алешина*, студент*И. В. Беляков*, студент

Череповецкий государственный университет, Череповец, Россия

## ИНФОРМАЦИОННО-ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЕДУЩИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Статья посвящена теоретическому анализу развития информационно-цифровых технологий в сфере промышленной индустрии на примере ведущих предприятий Вологодской области – Публичное акционерное общество «Северсталь» и Акционерное общество «Апатит». Выполнен анализ по составу и эффективности применяемых информационно-цифровых технологий. Приводятся примеры используемых информационно-цифровых технологий на данных предприятиях Вологодской области (ПАО «Северсталь», АО «Апатит»), указаны используемые технологии и экономический эффект от их применения. Исследуется влияние использования цифровых технологий на эффективность производственного процесса указанных предприятий. По прогнозам, глобальные расходы на цифровые технологии в химической отрасли к 2031 г. достигнут более 7 млрд долл. Сделан анализ эффективности использования цифровых технологий в деятельности ПАО «Северсталь», АО «Апатит», их положительное влияние на операционные и бизнес-процессы, каналы взаимодействия с потребителем. Подчеркивается, что цифровая экономика в Российской Федерации развивается нарастающими темпами, среди основных предпосылок формирования цифровой экономики в РФ выделяются: рост числа пользователей интернета, развитие электронной коммерции, расширение ИТ-отрасли. В металлургии и химической отрасли ключевыми возможностями для трансформации на основе цифровых технологий выступают: интернет вещей, анализ больших данных, электронный документооборот компаний, дополненная реальность, роботизация, более эффективная загрузка мощностей производства. Отмечается, что активной цифровой трансформации подвержены в основном крупные предприятия отрасли, которые имеют финансовые возможности для инновационных изменений. Важным шагом к решению проблемы будет подготовка соответствующих специалистов в условиях цифровой среды, повышение инновационной активности кадров.

**Ключевые слова:** информационно-цифровые технологии; стратегия; металлургическая промышленность; химическая промышленность; эффект.

### Введение

Тема статьи актуальна в разрезе цифровых тенденций развития экономики России. Цифровизация производства выступает одной из ведущих тенденций во всем мире, ее основная функция – повышение эффективности и результативности бизнес-процессов. Темпы и объемы использования цифровых технологий в различных регионах России отличаются. В данной работе объектом исследования выступают предприятия-лидеры металлургической и химической отраслей Вологодской области Российской Федерации.

Цель исследования – анализ особенностей использования информационно-цифровых технологий на примере компаний «Северсталь» и «Апатит».

Авторы применяют методы статистического анализа, 5P-анализ, метод сравнения, табличный метод.

### Теоретические аспекты информационно-цифровых технологий

Вопросы информатизации и цифровизации разных сфер производственной деятельности являются предметом изучения многих отечественных авторов, которые исследуют ее различные аспекты, например, *С. Н. Фирсовой* изучаются аспекты цифровизации на рынке автострахования, анализируются цифровые каналы коммуникаций с потребителями услуг ОСАГО, автор приходит к выводу о позитивной динамике влияния цифровых технологий на рынок

продаж автострахования<sup>1</sup>; *И. Н. Сторожук* изучает особенности цифровой трансформации в энергетике и отмечает необходимость реформации бизнес-процессов в отрасли, выделяет положительное влияние цифровых технологий на качество обслуживания потребителей энергетических компаний [1]; *О. А. Романова* исследует цифровые технологии в металлургии [2], проводя комплексное изучение показателей оценки цифровизации металлургической индустрии субъектов Российской Федерации, в работе обращается внимание на перспективы развития «цифровых двойников» в металлургической промышленности; *Н. Л. Захаров*, *Т. В. Половникова* исследуют процессы цифровизации как глобальные тенденции развития современного мира, при этом авторы фокусируются на контексте социологических исследований<sup>2</sup>; *О. В. Каранаев* обращается к вопросу отношений между экономическими субъектами в развитии цифровых технологий, описывает механизм влияния цифровизации на процесс производства [3]; *Е. В. Кулясова* изучает механизм управления цифровизацией химической промышленности, отмечает эффект использования электронной инфраструктуры, анализ больших данных и цифровых технологий [4]; *А. Н. Лысенко*, *Н. А. Афанасьева* обращаются к анализу цифровизации Центрального федерального округа России и приходят к выводу, что наиболее высокие рейтинги занимают Тамбовская, Орловская и Курская области [5].

Цифровизация химической и металлургической отраслей Вологодской области требует отдельного изучения. В данной работе фокус исследования – на компаниях-лидерах в металлургии и химической отрасли в контексте их цифрового и информационного развития. Существуют разные подходы к определению цифровой трансформации и цифровизации. В этом исследовании за основу берется понимание, что цифровизация включает цифровые данные предприятия, технологии, подходы и методы передачи и обработки информации.

Цифровая экономика в Российской Федерации развивается нарастающими темпами, среди основных предпосылок формирования цифровой экономики в Российской Федерации выделяются: рост числа пользователей интернета, развитие электронной коммерции, расширение ИТ-отрасли. В металлургии и химической отрасли ключевыми возможностями для трансформации на основе цифровых технологий выступают: интернет вещей, анализ больших данных, электронный документооборот компаний, дополненная реальность, роботизация, более эффективная загрузка мощностей производства.

### Результаты исследования

Стратегия развития Вологодской области имеет несколько ведущих тенденций в развитии промышленного комплекса: внедрение региональных инновационных проектов; создание и модернизация инфраструктурных объектов в промышленности; работа с промышленными кластерами с целью увеличения производственных цепочек на территории Вологодской области; мотивирование промышленных субъектов к ресурсосбережению посредством результатов интеллектуальной деятельности. Цифровизация Вологодской области нацелена на формирование цифровой зрелости экономики, внедрение информационных и цифровых технологий в наиболее важных отраслях; развитие региональных ИТ-кластеров; создание механизмов поддержки малого бизнеса, связанного с ИТ; повышение цифровой грамотности населения Вологодской области, развитие облачных технологий, беспроводной связи [6]. По данным Росстата за 2021 г., обрабатывающие предприятия имеют наибольшую долю ВВП – 15,7 % [7], что доказывает важность данного сектора в экономическом развитии страны. Значимыми видами промышленного производства Вологодской области являются металлургия, химическая промышленность, деревообработка, пищевая промышленность, машиностроение. В отраслевой структуре эко-

<sup>1</sup> *Фирсова С. Н.* Цифровизация как фактор развития ОСАГО // Социально-экономическое управление: теория и практика. 2023. Т. 19, № 4. С. 48–55. DOI 10.22213/2618-9763-2023-4-48-55. EDN: GCTVYM.

<sup>2</sup> *Захаров Н. Л., Половникова Т. В.* Новые социально-экономические тренды современного мира // Социально-экономическое управление: теория и практика. 2023. № 2. С. 43–48. DOI: 10.22213/2618-9763-2023-2-43-48.

номики Вологодской области преобладает обрабатывающая промышленность, формирующая более половины валового регионального продукта – 54,6 % [8, 9].

Рассмотрим ведущие отрасли промышленности Вологодской области: металлургическую и химическую. К основным металлургическим производствам Северо-Запада России можно отнести Череповецкий металлургический комбинат, Ижорский трубный завод, Карельский окатыш, компании «Олкон», «Северсталь-метиз», входящие в ПАО «Северсталь». Каждое из этих предприятий специализируется на производстве отдельных видов сплавов и металлов. ПАО «Северсталь» находится в числе лидеров отрасли не только в России, но и в мире. Так, в 2020 г. данное предприятие занимало

11-е место в мировом рейтинге. Специализация компании связана с производством различных видов стали, включая прокат, трубы, профили, арматуру. В производство внедрены самые современные технологии для обеспечения высокого качества изготавливаемого продукта и конкурентоспособности на мировом рынке. Структурное подразделение «Северсталь-Инфоком» активно занимается распространением цифровых технологий на предприятиях компании. Оно реализовало более 350 проектов по цифровизации деятельности компании. Благодаря использованию цифровых технологий существенно увеличивается эффективность деятельности компании. Конкретные примеры и показатели, подтверждающие данный факт, приведены на рис. 1.



Рис. 1. Эффективность использования цифровых технологий в производственной деятельности ПАО «Северсталь» [10]: ЧерМК – Череповецкий металлургический комбинат

Fig. 1. Effectiveness of using digital technologies in production operations PJSC Severstal [10]: CherMK – Cherepovets Metallurgical Plant

В металлургии Вологодской области, кроме использования *ERP*-систем и искусственного интеллекта, активно используются и другие виды цифровых технологий: беспроводная связь, облачные технологии, анализ больших данных, инструменты электронного

взаимодействия с клиентами, умные системы машинного зрения, роботизация процессов, дополненная реальность. Компания «Северсталь» внедряет как отечественные разработки, так и зарубежные решения. Подробнее эти технологии описаны в табл. 1.

Таблица 1. Информационно-цифровые технологии в ПАО «Северсталь»

Table 1. Information-digital technology of Severstal

Технология, средство	Получаемый эффект
Клиентский портал «Вместе», корпоративный сайт и социальные сети компании, Telegram-канал	Упрощается процесс взаимодействия компании с клиентами, обеспечивается разнообразие коммуникации
Искусственный интеллект и машинное обучение, роботизация производственного процесса, машинное зрение, дополненная реальность	Повышение производительности, безопасность труда, скорость в обработке данных. Оптимизация загрузки мощностей, контроль качества, например, управление нарезкой горячего металлопроката на базе смарт-камер. Например, производительность агрегата непрерывного горячего цинкования № 4 (АНГЦ-4) в результате использования цифровых технологий увеличилась на 3,4 %, экономический эффект составил 100 млн руб.
MES-системы ( <i>Manufacturing Execution System</i> ): QMET ( <i>Quality Management Efficiency Team</i> ) – система слежения за металлом	Оптимизируется работа склада, снижается расходный коэффициент за счет исключения ненужного перемещения металла
CRM-решения	Оптимизация работы с клиентами, поставщиками
Протокол передачи данных, электронный документооборот	Единообразие, стандартизация в передаче и обработке данных
Платформа <i>Habr</i> – веб-сайт в формате системы тематических коллективных блогов	Повышается информированность социальной среды о компании как о работодателе

Источник: составлена авторами.

Таким образом, компания активно внедряет современные информационно-цифровые технологии в производство, повышая тем самым эффективность и конкурентоспособность продукции.

Далее рассмотрим особенности информатизации и цифровизации на примере компании химической отрасли. Химическая промышленность – сравнительно новая отрасль экономического кластера Вологодской области – имеет вторую позицию в структуре промышленного производства.

По данным Вологдастата, оборот предприятий по производству химических веществ и продуктов в 2022 г., по сравнению с 2020 г., вырос на 160,6 %. Объем отгруженных товаров в этот же период увеличился на 140 %. Индекс химического производства, по сравнению с 2021 г., в 2022 г. вырос на 100,5 %. По прогнозам, глобальные расходы на цифровые технологии в химической отрасли к 2031 г. достигнут более 7 млрд долл. [11–13]. Это говорит о положительной тенденции развития отрасли. Химическая отрасль в г. Череповце представлена главным образом АО «Апатит».

Компания входит в российскую вертикально-интегрированную компанию ПАО «ФосАгро». АО «Апатит» полностью обеспечивает потребность вологодских производителей сельского хозяйства в минеральных удобрениях. Данное предприятие производит фосфорсодержащие удобрения, аммиак, фосфорную и серную кислоты, аммиачную селитру и др. Имеет собственные генерирующие мощности, например, на 80 % самостоятельно обеспечивает себя электроэнергией. Продукция поставляется в регионы России, в страны Западной Европы, Азии, Африки и Америки [14, 15].

Используем 5P-анализ АО «Апатит»:

– *продукт* – это более 50 марок гранулированных и жидких минеральных удобрений; удобрения имеют одни из лучших в мире показателей чистоты; сертификация удобрений – в соответствии с европейскими стандартами качества;

– *цена*: продажи фосфорсодержащих удобрений за 12 месяцев 2021 г. составили 7,8 млн т, увеличившись на 1,2 % к уровню прошлого года; стабильно высокий спрос на данный вид удобрений на таких рынках

сбыта; продажи в азотном сегменте по итогам 2021 г. увеличились на 9,1 % к уровню прошлого года;

– *место*: 22 региональных офиса; портовые перевалочные мощности на основных экспортных направлениях в объеме около 8 млн т в год; большой собственный парк железнодорожных вагонов и портовые терминалы;

– *продвижение*: современный сайт с информацией для покупателей, инвесторов и сотрудников; наружная реклама и выставочное оборудование на выставках; реклама на баннерах; спонсирование спортивных соревнований, олимпиад, благотворительных проектов;

– *люди* – более 17 тыс. человек персонала.

Цифровизация химической компании помогает достигнуть сразу нескольких стратегических целей: увеличивается эффективность присутствия на рынке и рентабельность компании; улучшается качество производимой продукции и реализуемых сервисов; уменьшается себестоимость, сокращаются временные затраты на разработку и вывод новых товаров. Безусловно, во многом это происходит благодаря сокращению человеческого фактора в процессах управления производственным циклом. В сравнении с другими предприятиями химической индустрии только АО «Апатит» активно использует цифровые ресурсы, подтверждением этому служат примеры, представленные в табл. 2.

Таблица 2. Примеры использования цифровых технологий в АО «Апатит» [16–18]

Table 2. Examples of the use of digital technologies at JSC Apatit [16–18]

Технология	Получаемый эффект
Роботизация бизнес-процессов	Уменьшается привлечение дополнительного персонала. Необходимые задачи исполняются своевременно и точно. Настройка работ осуществляется под любую инфраструктуру
Приложение «Агрокалькулятор доз удобрений»	Позволяет очень быстро и просто произвести расчет планируемой урожайности и рекомендованной нормы удобрений
Технология дистанционного бурения на Расвумчоррском руднике	Производительность труда увеличивается на 20 %. Повышается безопасность трудовой деятельности операторов буровых установок
Беспилотный комплекс <i>DJI</i>	Эффективнее распределяются рабочие часы ИТР-специалистов. Применение беспилотного комплекса снижает издержки на дорогостоящую технику. Возможна съемка даже при плохих погодных условиях
Комплексный инструмент автоматизации <i>HR</i> -процессов <i>SAP Success Factors</i>	Решение позволяет увеличить время обучения персонала – до 123 часов в год на одного сотрудника (+50 % к текущему значению); внедрить новый онлайн-контент для подготовки кадров (не менее 25 полных программ ежегодно); повысить уровень лояльности клиентов до 70 % (+7 % к текущему значению), достигнуть 100 % охвата системой мотивационных показателей всех работников
Создание цифрового двойника транспортной логистики <i>SAP TM</i>	Проект позволяет уменьшить издержки на перевозку груза, что в итоге дает экономию в сотни миллионов рублей
Технология <i>Process Mining</i>	Увеличивается прозрачность закупочных процедур. Улучшаются качественные и временные параметры закупочного процесса
Цифровая экосистема включает: веб-сайт на 10 языках, личный кабинет агрария, агрокалькулятор	Более 10 млн взаимодействий клиентов с цифровой экосистемой «ФосАгро», повышение лояльности клиентов

Таким образом, АО «Апатит» Вологодской области активно использует информационно-цифровые технологии. Среди слож-

ностей можно выделить нехватку квалифицированных кадров для внедрения цифровых технологий на предприятии и сопро-

тивление части персонала новым цифровым изменениям.

Выполненный анализ позволяет отметить, что обе компании имеют большой потенциал по внедрению информационных и цифровых технологий в производство, чем существенно повышают эффективность работы, достигая цели в развитии экономики региона. Развитие цифровой экосистемы АО «Апатит» привело к росту числа онлайн-заявок на покупку удобрений (+29 % год к году). Более 17 млн подписчиков, почти 14 млн просмотров свидетельствуют о том, что за 2,5 года компания создала востребованный агрономический канал, который позиционирует компанию как эксперта в системах питания растений. В результате редизайна и детализации раздела «Вакансии» на официальном сайте компании произошёл прирост аудитории (136 %), а в штат компании было принято 650 человек, что в 15 раз больше, чем годом ранее.

За несколько лет ПАО «Северсталь» внедрила более 40 цифровых решений. Так, например, система *Reinforcement Learning* на основе ИИ-технологии на одном из агрегатов увеличила его производительность на 6,5 % (примерно 100 тыс. т дополнительного металла в год). Применение моделей на основе экспертных правил, физического моделирования, машинного обучения и моделей регулирования с обратной связью подняли производительность другого агрегата на 3,4 %. Экономический эффект данного решения – более 100 млн руб. ПАО «Северсталь» 3 октября 2022 г. запустила цифровую платформу «Платферрум» по продаже металлопроката. К 2026 г. ожидается, что объём продаж составит 2 млн т металлопроката в год. За первые три месяца работы на платформе зарегистрировалось уже 653 покупателя, 16 поставщиков из 11 регионов России [19].

### Выводы

Проведенный анализ свидетельствует о поддержке и поощрении правительством страны развития цифровых промышленных технологий. Цифровая трансформация Вологодской области соответствует общей стратегии цифрового развития Российской

Федерации. Можно отметить, что массовое внедрение информационно-цифровых технологий затрудняется недостатком квалифицированных кадров и финансирования.

Цифровизация производства рассмотренных лидирующих компаний затрагивает прежде всего операционные и бизнес-процессы, формы коммуникации с клиентами, вопросы безопасности предприятия. В химической и металлургической сферах производства отмечается положительная динамика от использования цифровых и информационных технологий: улучшается уровень обслуживания клиентов, повышается качество продукции, сокращаются временные затраты на обработку больших массивов информации. При этом санкции, кибератаки, утечка информации, высокая стоимость цифровых технологий, недостаточная квалификация персонала в области цифровых технологий выступают основными угрожающими факторами и барьерами, затрудняя массовое внедрение цифровых технологий. Анализ показал, что активной цифровой трансформации подвержены пока только крупные предприятия Вологодской области, которые имеют финансовые возможности для инновационных изменений. Важным шагом к решению проблемы будет подготовка специалистов с цифровыми компетенциями, повышение инновационной активности кадров, работа над укреплением технологической независимости предприятий. Вологодская область готова к дальнейшему развитию цифрового направления индустрии.

### Библиографические ссылки

1. *Сторожук И. Н., Комиссаров В. Д.* Проблемы цифровой трансформации российского энергетического сектора // Друкеровский вестник. 2023. № 1 (51). С. 62–72. DOI: 10.17213/2312-6469-2023-1-62-72. EDN: EQBMCC
2. *Романова О. А.* Цифровизация производственных процессов в металлургии: тенденции и методы измерения // Известия Уральского государственного горного университета. 2021. № 3 (63). С. 136–148. DOI: 10.21440/2307-2091-2021-3-136-148. EDN: YSRQSS
3. *Каранаев О. В.* Влияние цифровизации на процесс общественного воспроизводства : дис-

сертация на соискание ученой степени канд. экон. наук. Москва, 2022. 165 с. URL: [https://www.inecon.org/docs/2022/Karapaev\\_disser-tation.pdf](https://www.inecon.org/docs/2022/Karapaev_disser-tation.pdf) (дата обращения: 22.02.2024).

4. Кулесова Е. В. Организационно-экономический механизм цифровизации химической промышленности // Путеводитель предпринимателя. 2019. № 42. С. 127–135. EDN: ZDBWVF. URL: <https://www.pp-mag.ru/jour/article/view/276/276> (дата обращения: 20.02.2024).

5. Лысенко А. Н., Афанасьева Н. А. Оценка уровня цифровизации регионов Центрального федерального округа // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. 2021. № 3. С. 171–179.

6. Стратегия в области цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления Вологодской области. Вологда, 2021. URL: [https://digital.gov.ru/uploaded/files/d45484180.pdf?utm\\_referrer=https%3a%2f%2fyandex.ru%2f](https://digital.gov.ru/uploaded/files/d45484180.pdf?utm_referrer=https%3a%2f%2fyandex.ru%2f) (дата обращения: 30.01.2024).

7. Индекс производства промышленной продукции по Вологодской области // О промышленном производстве Вологодской области. URL: [https://35.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/%D0%BE%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%BC%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5\(15\).htm](https://35.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/%D0%BE%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%BC%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5(15).htm) (дата обращения: 20.02.2024)

8. Индекс производства промышленной продукции по Вологодской области // О промышленном производстве Вологодской области. URL: [https://35.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/%D0%BE%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%BC%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5\(15\).htm](https://35.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/%D0%BE%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%BC%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5(15).htm) (дата обращения: 20.02.2024).

9. Структура ВПП за 2021 г. // Отделение Банка России по Вологодской области. URL: [https://cbr.ru/vologda/ekonom\\_profil/#](https://cbr.ru/vologda/ekonom_profil/#) (дата обращения: 30.01.2024).

10. Почему цифровую трансформацию не остановить? // ПАО «Северсталь», 2022. URL: [https://vmeste.severstal.com/upload/medialibrary/d42/7ertl2ijye991tnxx6czjnwopodvnr01z/Pochemu-tsifrovuyu-transformatsiyu-ne-ostanovit\\_18.10.pdf](https://vmeste.severstal.com/upload/medialibrary/d42/7ertl2ijye991tnxx6czjnwopodvnr01z/Pochemu-tsifrovuyu-transformatsiyu-ne-ostanovit_18.10.pdf) (дата обращения: 20.03.2024).

11. Структура ВПП за 2021 г. // Отделение Банка России по Вологодской области. URL: [https://cbr.ru/vologda/ekonom\\_profil/#](https://cbr.ru/vologda/ekonom_profil/#) (дата обращения: 30.01.2024).

12. Почему цифровую трансформацию не остановить? // ПАО «Северсталь», 2022. URL: [https://vmeste.severstal.com/upload/medialibrary/d42/7ertl2ijye991tnxx6czjnwopodvnr01z/Pochemu-tsifrovuyu-transformatsiyu-ne-ostanovit\\_18.10.pdf](https://vmeste.severstal.com/upload/medialibrary/d42/7ertl2ijye991tnxx6czjnwopodvnr01z/Pochemu-tsifrovuyu-transformatsiyu-ne-ostanovit_18.10.pdf) (дата обращения: 20.03.2024).

13. SAP стал партнером ФосАгро в цифровизации бизнес-процессов // ПАО «ФосАгро». URL: <https://www.phosagro.ru/press/company/sap-stal-partnerom-fosagro-v-tsifrovizatsii-biznes-protsessov-/> (дата обращения: 10.02.2024).

14. Объем ВВП // Федеральная служба государственной статистики. URL: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b21\\_01/IssWWW.exe/Stg/d12/2-1-1-1.doc](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b21_01/IssWWW.exe/Stg/d12/2-1-1-1.doc) (дата обращения: 30.01.2024).

15. «ФосАгро» внедрила на Расвумчоррском руднике Кировского филиала АО «Апатит» технологию дистанционного бурения // ПАО «ФосАгро». URL: <https://www.phosagro.ru/press/industry/fosagro-vnedrila-na-rasvumchorrskom-rudnike-kirovskogo-filiala-ao-apatit-tekhnologiyu-distantionnog/> (дата обращения: 09.03.2024).

16. «ФосАгро» внедрила на Расвумчоррском руднике Кировского филиала АО «Апатит» технологию дистанционного бурения // ПАО «ФосАгро». URL: <https://www.phosagro.ru/press/industry/fosagro-vnedrila-na-rasvumchorrskom-rudnike-kirovskogo-filiala-ao-apatit-tekhnologiyu-distantionnog/> (дата обращения: 09.03.2024).

17. «ФосАгро» удостоена награды в номинации «Лучшие цифровые внедрения» в химической отрасли // «Московский комсомолец – Вологда». URL: <https://vologda.mk.ru/economics/2020/12/17/fosagro-udostoena-nagrady-v-nominacii-luchshie-cifrovye-vnedreniya-v-khimicheskoy-otrasli.html> (дата обращения: 30.01.2024).

18. Химическая промышленность // Правительство Вологодской области. URL: [https://vologda-oblast.ru/o\\_regione/ekonomika/promyshlennost/khimicheskaya](https://vologda-oblast.ru/o_regione/ekonomika/promyshlennost/khimicheskaya) (дата обращения: 25.02.2024).

19. Северсталь применяет цифровые технологии собственной разработки для производства оцинкованного проката // Северсталь. URL: <https://severstal.com/rus/media/archive/severstal-primenyaet-tsifrovye-tekhnologii-sobstvennoy-razrabotki-dlya-proizvodstva-otsinkovannogo-p> (дата обращения: 25.02.2024).

## References

1. Storozhuk I.N., Komissarov V.D. [Problems of digital transformation of the Russian energy sector]. *Drukerovskij vestnik*, 2023, no. 1 (51), pp. 62-72. (in Russ.). DOI: 10.17213/2312-6469-2023-1-62-72. EDN: EQBMCC
2. Romanova O.A. [Digitalization of production processes in metallurgy: trends and measurement methods]. *Izvestija Ural'skogo gosudarstvennogo gornogo universiteta*, 2021, no. 3 (63), pp. 136-148. (in Russ.). DOI: 10.21440/2307-2091-2021-3-136-148. EDN: YSRQSS
3. Karapaev O.V. *Vlijanie cifrovizacii na process obshhestvennogo vosproizvodstva : dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni kand. jekon. nauk* [The influence of digitalization on the process of social reproduction: a dissertation for the PhD. degree. econ. sci.]. Moscow, 2022, 165 p. (in Russ.). Available at: [https://www.inecon.org/docs/2022/Karapaev\\_dissertation.pdf](https://www.inecon.org/docs/2022/Karapaev_dissertation.pdf) (accessed 22.02.2024).
4. Kulesova E.V. [Organizational and economic mechanism of digitalization of the chemical industry]. *Putevoditel' predprinimatelja*, 2019, no. 42, pp. 127-135. EDN: ZDBWVF. (in Russ.). Available at: <https://www.pp-mag.ru/jour/article/view/276/276>(accessed 20.02.2024).
5. Lysenko A.N., Afanas'eva N.A. [Assessment of the level of digitalization of the regions of the Central Federal District]. *Vestnik PNIPU. Social'no-jekonomicheskie nauki*, 2021, no. 3, pp. 171-179. (in Russ.).
6. *Strategija v oblasti cifrovoj transformacii otraslej jekonomiki, social'noj sfery i gosudarstvennogo upravljenja Vologodskoj oblasti. Vologda, 2021* [Strategy in the field of digital transformation of sectors of the economy, social sphere and public administration of the Vologda region. Vologda, 2021]. (in Russ.). Available at: [https://digital.gov.ru/uploaded/files/d45484180.pdf?utm\\_referrer=https%3a%2f%2fyandex.ru%2f](https://digital.gov.ru/uploaded/files/d45484180.pdf?utm_referrer=https%3a%2f%2fyandex.ru%2f) (accessed 30.01.2024).
7. *Indeks proizvodstva promyshlennoj produkcii po Vologodskoj oblasti* [Industrial production index for the Vologda region. About industrial production in the Vologda region]. *O promyshlennom proizvodstve Vologodskoj oblasti* (in Russ.). Available at: [https://35.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/%D0%BE%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%BC%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5\(15\).htm](https://35.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/%D0%BE%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%BC%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5(15).htm) (accessed 20.02.2024)
8. *Indeks proizvodstva promyshlennoj produkcii po Vologodskoj oblasti* [Industrial production index for the Vologda region. About industrial production in the Vologda region]. *O promyshlennom proizvodstve Vologodskoj oblasti* (in Russ.). Available at: [https://35.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/%D0%BE%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%BC%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5\(15\).htm](https://35.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/%D0%BE%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%BC%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5(15).htm) (accessed 20.02.2024).
9. *Struktura VRP za 2021 g.* [GRP structure for 2021. Branch of the Bank of Russia in the Vologda region]. *Otdelenie Banka Rossii po Vologodskoj oblasti* (in Russ.). Available at: [https://cbr.ru/vologda/ekonom\\_profil/#](https://cbr.ru/vologda/ekonom_profil/#) (accessed 30.01.2024).
10. *Pochemu cifrovuju transformaciju ne ostanovit'?* [Why digital transformation cannot be stopped? PJSC Severstal, 2022]. *PAO "Severstal"*, 2022 (in Russ.). Available at: [https://vmeste.severstal.com/upload/medialibrary/d42/7ertl2ijye991tnxx6czjnpodvnr01z/Pochemu-tsifrovuyu-transformatsiyu-ne-ostanovit\\_18.10.pdf](https://vmeste.severstal.com/upload/medialibrary/d42/7ertl2ijye991tnxx6czjnpodvnr01z/Pochemu-tsifrovuyu-transformatsiyu-ne-ostanovit_18.10.pdf) (accessed 20.03.2024).
11. *Struktura VRP za 2021 g.* [GRP structure for 2021. Branch of the Bank of Russia in the Vologda region]. *Otdelenie Banka Rossii po Vologodskoj oblasti* (in Russ.). Available at: [https://cbr.ru/vologda/ekonom\\_profil/#](https://cbr.ru/vologda/ekonom_profil/#) (accessed 30.01.2024).
12. *Pochemu cifrovuju transformaciju ne ostanovit'?* [Why digital transformation cannot be stopped? PJSC Severstal, 2022]. *PAO "Severstal"*, 2022 (in Russ.). Available at: [https://vmeste.severstal.com/upload/medialibrary/d42/7ertl2ijye991tnxx6czjnpodvnr01z/Pochemu-tsifrovuyu-transformatsiyu-ne-ostanovit\\_18.10.pdf](https://vmeste.severstal.com/upload/medialibrary/d42/7ertl2ijye991tnxx6czjnpodvnr01z/Pochemu-tsifrovuyu-transformatsiyu-ne-ostanovit_18.10.pdf) (accessed 20.03.2024).
13. *SAP stal partnerom FosAgro v cifrovizacii biznes-processov* [SAP has become a partner of PhosAgro in the digitalization of business processes. PJSC PhosAgro]. *PAO "FosAgro"* (in Russ.). Available at: <https://www.phosagro.ru/press/company/sap-stal-partnerom-fosagro-v-tsifrovizatsii-biznes-protsessov-/> (accessed 10.02.2024).
14. *Ob'em VVP* [GDP volume. Federal State Statistics Service]. *Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki* (in Russ.). Available at: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b21\\_01/IssWWW.exe/Stg/d12/2-1-1-1.doc](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b21_01/IssWWW.exe/Stg/d12/2-1-1-1.doc) (accessed 30.01.2024).
15. *"FosAgro" vnedrila na Rasvumchorrskom rudnike Kirovskogo filiala AO «Apatit» tehnologiju distancionnogo burenija* [PhosAgro introduced remote drilling technology at the Rasvumchorrsky mine of the Kirov branch of Apatit JSC. PJSC PhosAgro]. *PAO "FosAgro"* (in Russ.). Available



at: <https://www.phosagro.ru/press/industry/fosagro-vnedrila-na-rasvumchorrskom-rudnike-kirovskogo-filiala-ao-apatit-tehnologiyu-distantsionnog/> (accessed 09.03.2024).

16. “FosAgro” vnedrila na Rasvumchorrskom rudnike Kirovskogo filiala AO «Apatit» tehnologiju distancionnogo bureniya [PhosAgro introduced remote drilling technology at the Rasvumchorrsky mine of the Kirov branch of Apatit JSC. PJSC Phos-Agro]. PAO “FosAgro” (in Russ.). Available at: <https://www.phosagro.ru/press/industry/fosagro-vnedrila-na-rasvumchorrskom-rudnike-kirovskogo-filiala-ao-apatit-tehnologiyu-distantsionnog/> (accessed 09.03.2024).

17. “FosAgro” udostoena nagrody v nominacii «Luchshie cifrovye vnedreniya» v himicheskoy otrasli [PhosAgro was awarded in the category “Best Digital Implementations” in the chemical industry. “Moskovsky Komsomolets - Vologda”]. “Moskov-

skij komsomolec – Vologda” (in Russ.). Available at: <https://vologda.mk.ru/economics/2020/12/17/fosagro-udostoena-nagrody-v-nominacii-luchshie-cifrovye-vnedreniya-v-khimicheskoy-otrasli.html> (accessed 30.01.2024).

18. Himicheskaja promyshlennost' [Chemical industry. Government of the Vologda region.] Pravitel'stvo Vologodskoj oblasti (in Russ.). Available at: [https://vologda-oblast.ru/o\\_regione/ekonomika/promyshlennost/khimicheskaya](https://vologda-oblast.ru/o_regione/ekonomika/promyshlennost/khimicheskaya) (accessed 25.02.2024).

19. Severstal' primenjaet cifrovye tehnologii sobstvennoj razrabotki dlja proizvodstva ocinkovannogo prokata [Severstal uses its own digital technologies to produce galvanized steel. Severstal]. Severstal' (in Russ.). Available at: <https://severstal.com/rus/media/archive/severstal-primenyaet-tsifrovye-tehnologii-sobstvennoj-razrabotki-dlya-proizvodstva-otsinkovannogo-p> (accessed 25.02.2024).

---

N.P. Krylova

D.A. Aleshina, Student

I.V. Belyakov, Student

Cherepovets State University, Cherepovets, Russia

## INFORMATION AND DIGITAL TECHNOLOGIES OF LEADING INDUSTRIAL ENTERPRISES OF VOLOGDA REGION

*The article is devoted to a theoretical analysis of the development of information and digital technologies in the industrial industry using the example of leading enterprises in the Vologda region - Public Joint Stock Company Severstal and Joint Stock Company Apatit. An analysis was carried out on the composition and effectiveness of the information and digital technologies used. Examples of information and digital technologies used at these enterprises of the Vologda region (PJSC Severstal, JSC Apatit) are given, the technologies used and the economic effect of their use are indicated. The influence of the use of digital technologies on the efficiency of the production process of these enterprises is investigated. According to forecasts, global spending on digital technologies in the chemical industry will reach more than \$7 billion by 2031. An analysis was made of the effectiveness of the use of digital technologies in the activities of PJSC Severstal and JSC Apatit, their positive impact on operating and business processes, channels of interaction with consumers. It is emphasized that the digital economy in the Russian Federation is developing at an increasing pace; among the main prerequisites for the formation of the digital economy in the Russian Federation, the following are highlighted: the growth in the number of Internet users, the development of e-commerce, and the expansion of the IT industry. In the metallurgy and chemical industries, the key opportunities for transformation based on digital technologies are: the Internet of things, big data analysis, electronic document flow of companies, augmented reality, robotization, more efficient utilization of production capacity. It is noted that mainly large enterprises in the industry that have the financial capacity for innovative changes are subject to active digital transformation. An important step towards solving the problem will be training relevant specialists in a digital environment and increasing the innovative activity of personnel.*

**Keywords:** information and digital technologies; strategy; metallurgical industry; chemical industry; effect.

Получена: 03.05.2024  
ГРНТИ 72.75.39

### Образец цитирования

*Крылова Н. П., Алешина Д. А., Беляков И. В.* Информационно-цифровые технологии ведущих промышленных предприятий Вологодской области // Социально-экономическое управление: теория и практика. 2024. Т. 20, № 2. С. 46–55. DOI: 10.22213/2618-9763-2024-2-46-55.

### For Citation

Krylova N.P., Aleshina D.A., Belyakov I.V. [Information and digital technologies of leading industrial enterprises of Vologda region]. *Social'no-ekonomiceskoe upravlenie: teoria i praktika*, 2024, vol. 20, no. 2, pp. 46-55 (in Russ.). DOI: 10.22213/2618-9763-2024-2-46-55.