

Вестник МИРБИС. 2022. № 4 (32): С. 23–29.

Vestnik MIRBIS. 2022; 4 (32): 23–29.

Научная статья

УДК 338.4 : 004+005

DOI: 10.25634/MIRBIS.2022.4.3

Условия для цифровой трансформации и адаптации к изменениям наукоемких предприятий по переработке ядерных отходов

Владимир Федорович Уколов^{1,2}, Сергей Валентинович Сысоев^{1,3}

1 Российский университет дружбы народов (РУДН), Москва, Россия.

2 ukolovdom@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1233-7562>

3 sysoevsv@gmail.com

Аннотация. В силу доминирования цифровизации в качестве одного из условий развития современной экономики в период формирования многополярного мироустройства и обострения конкуренции, наукоемкие промышленные предприятия по переработке ядерных отходов мотивированы заниматься цифровой трансформацией своей производственной, социально значимой деятельности, ведя поиск подходящих для этого концептуальных положений и инструментов их реализации на основе цифрового менеджмента. Основная идея исследования состоит в формировании условий и поиске новых возможностей роста социально-экономических выгод от цифровой трансформации наукоемких предприятий по переработке ядерных отходов и их адаптации к происходящим изменениям внешней и внутренней среде, путем оптимизации затрат на ее использование и разработки базовых платформ отечественного производства. Достижение данной цели требует изменения подходов к управлению наукоемкими предприятиями по переработке ядерных отходов, использованию знаний и инструментария цифрового и психологического менеджмента.

Ключевые слова: цифровая трансформация, наукоемких предприятия, переработка ядерных отходов, цифровые технологии, производственная социально-экономическая деятельность, цифровой менеджмент.

Благодарности. Работа подготовлена при поддержке РФФИ в рамках проекта № 20-010-00137 «Адаптация реального сектора экономики к условиям цифровизации, обеспечивающая сочетание целостности и гибкости производственной системы, повышение технологического уровня производства, рост производительности труда и конкурентоспособности наукоемких корпораций».

Для цитирования: Уколов В. Ф. Условия для цифровой трансформации и адаптации к изменениям наукоемких предприятий по переработке ядерных отходов / В. Ф. Уколов, С. В. Сысоев. DOI 10.25634/MIRBIS.2022.4.3 // Вестник МИРБИС. 2022; 4: 23–29.

JEL: M11, M15

Original article

Conditions for digital transformation and adaptation to changes in knowledge-intensive processing enterprises nuclear waste

Vladimir F. Ukolov^{4,5}, Sergey V. Sysoev^{4,6}

4 Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia.

5 ukolovdom@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1233-7562>

6 sysoevsv@gmail.com

Abstract. Due to the dominance of digitalization as one of the conditions for the development of the modern economy during the formation of a multipolar world order and increased competition, industrial enterprises for the processing of nuclear waste are motivated to engage in the digital transformation of their production, socially significant activities, by searching for suitable conceptual provisions and tools for their implementation based on digital management. The main purpose of the study is to create conditions and search for new opportunities for the growth of socio-economic benefits from the digital transformation of nuclear waste processing enterprises, by optimizing the costs of its use and developing basic platforms of domestic production. Achieving this goal requires changing approaches to the management of nuclear waste processing enterprises, the use of knowledge and tools of digital and psychological management.

Key words: digital transformation, knowledge-intensive enterprises, nuclear waste processing, digital technologies, industrial socio-economic activity, digital management.

Acknowledgments. The work was prepared with the support of the RFBR within the framework of project No. 20-010-00137 "Adaptation of the real sector of the economy to the conditions of digitalization, ensuring a combination of integrity and flexibility of the production system, increasing the technological level of production, increasing labor productivity and competitiveness of knowledge-intensive corporations."

For citation: Ukolov V. F. Conditions for digital transformation and adaptation to changes in knowledge-intensive processing enterprises nuclear waste. By V. F. Ukolov, S. V. Sysoev. DOI 10.25634/MIRBIS.2022.4.3. *Vestnik MIRBIS*. 2022; 4: 23–29 (in Russ.).

JEL: M11, M15

Введение

Цифровая трансформация наукоемких предприятий по переработке ядерных отходов требует комплексного и многоуровневого решения возникающих проблем, а не только предприятия и на уровне их руководителей. Спектр задач, которые предстоит решить, значительно шире и многообразнее. Системная цифровая трансформация наукоемких предприятий отрасли по переработке ядерных отходов возможна лишь при участии в ее проведении федеральных органов государственного управления, цифровых министерств и ведомств, а также ведущих в стране ИТ-компаний.

Материалы и методы

В данной статье, при проведении анализа условий для цифровой трансформации наукоемких предприятий по переработке ядерных отходов, применялись различные методы, в частности, рассмотрение условий цифровой трансформации предприятий во времени и пространстве, с учетом того, что они формируются для большинства видов производств, включая ядерную энергетику. Исследование проводилось с учетом воздействия новых явлений построения многополярного мироустройства и положительных происходящих иных изменений жизнедеятельности Российского государства. Это повысило актуальность проблемы и позволило выйти на необходимые конструктивные решения и полученные результаты.

Результаты

1. Цифровая трансформация наукоемких предприятий по переработке радиоактивных отходов, является новым источником увеличения объемов роста социально-экономических выгод, проявляющимся только при большом масштабировании ее внедре-

ния и глубоком проникновении цифровых технологий в основные процессы жизнедеятельности предприятий. Наибольшая выгода при этом получается от реализации правильных управленческих решений; оптимизации бизнес-процессов; повышения уровня производительности живого и овеществленного труда.

2. Одной из тенденций, присущей развитию цифровой трансформации большинства наукоемких промышленных предприятий является доминирование в структуре себестоимости затрат, на создание ИТ инфраструктуры. Это связано с первоначальным этапом развития цифровой трансформации предприятий, которые, в первую очередь должны создать инфраструктурные условия, позволяющие применять современные программы и платформы необходимые для осуществления цифровизации.
3. Цифровая трансформация системное явление, требующее адекватного мышления руководителей и применения психологического менеджмента, которые формируются на базе корпоративной культуры и накапливаемого опыта.
4. Высокий эффект цифровой трансформации наукоемких промышленных предприятий достигается за счет гибкого внедрения ИТ-решений как с рынка, так и за счет внедрения собственных разработок, но для их тиражирования следует создать «витрину» наилучших образцов промышленного софта².

Обсуждение

Как показывает практика, при создании усло-

вия для цифровой трансформации наукоемких предприятий по переработке ядерных отходов требуется участие органов власти, а также безусловное участие бизнеса и общества. За органами власти остается регулирование данного процесса, через нормы, регламенты и стандарты, создаваемые совместно с бизнесом и обществом. Органы власти должны регулировать процессы стратегического значения для цифровизации, касающиеся обновления комплекса ключевых технологий, определяющих возможности проведения цифровых трансформаций на межотраслевом и межрегиональном уровнях формируя новые экономические условия для отраслей и регионов [Вертакова 2021].

Со стороны ИТ-компаний основополагающим является разработка конкурентоспособных платформенных технологий и различных решений, по принципу общего языка, понятного всем производителям, и создателям (разработчикам) программ, с одновременным соблюдением принципа наибольшей эффективности работы платформ. То есть, решения должны внедряться на единой цифровой платформе. Приведем на этот счет пример, хорошо описанный П. Растопшиным (компания «Цифра»), который показывает, что эффект, который может получить Россия от использования базовых платформ весьма существенен и для промышленных производств выглядит следующим образом: «цифровой нефтеперерабатывающий завод — снижение потерь в процессных отраслях на 60 % (или 130 млрд руб.); цифровой карьер — увеличение производительности карьера на 15 % (105 млрд руб.); цифровой металлообрабатывающий завод — дополнительный выпуск готовой продукции 15% (120 млрд руб.); цифровое месторождение — дополнительная добыча с каждой скважины на 10 % (82 млрд руб.)» [Кривошапка 2021].

Но для того, чтобы добиться подобных результатов, требуются серьезные затраты на цифровую трансформацию, которые необходимо определять расчетным путем и затем контролировать на практике, внося необходимые корректировки.

В целом в мире, в качестве ориентира можно констатировать демонстрацию тренда роста затрат на цифровую трансформацию: в 2018 г. они составляли 1 трлн долл. США; в 2020 г. порядка 1,3 трлн долл.; в 2022 г. ожидается достижение объема 1,78 трлн долл.; на 2023 г. прогнозируется величина

на затрат в размере 2,3 трлн долл.; в 2024 г. ожидается размер затрат уже почти 2,4 трлн долл. [Темников 2022]. В России затраты на развитие цифровой экономики из года в год увеличиваются, исходя из возможностей и целесообразности: в 2018 г. они составляли 3,6 % от ВВП страны, в 2019 г. — 3,7 %, в 2020 г. — 3,8 %, [Цифровая экономика 2022] имея динамику увеличения в последующие 2021 и 2022 годы.

Но для того, чтобы вписаться в данный тренд, в России необходимо создать соответствующие условия и, прежде всего, оптимизировать структуру затрат на цифровую трансформацию промышленности. В конкретных отраслях, особенно в ядерной энергетике, структура затрат будет различной, в зависимости от того, на каком уровне цифровизации находится данная отрасль. Так, во многих отраслях доминируют затраты на приобретение машин и оборудования, а в некоторых которые нами отмечены как успешные в сфере цифровизации, средства тратятся на разработку единых платформ и новейших ИТ технологий, конкурентоспособных на мировых рынках.

Со стороны государства, в качестве одного из основных направлений по ускорению цифровой трансформации производственных отраслей национальной экономики, в том числе и переработки ядерных отходов, является рекомендация Правительству РФ о включении концепции «Индустрия 4.0», в план реализации национального проекта «Цифровая экономика», в котором концепции «Индустрия 4.0» характеризуется как совокупность управленческих концепций и производственных технологий, позволяющих создать цифровую бизнес-модель предприятия [там же].

Цифровая трансформация наукоемких предприятий по переработке ядерных отходов, не является изолированным процессом. Это технология, которая проявляется на фоне развития других цифровых технологий. Каждая из них так или иначе зависит от других. Они имеют много общего и различий, но вместе создают общий тренд цифрового технологического роста производственных предприятий и переформатирования отношений. Если в целом тренд динамичен, стабилен и устойчив, то каждая из входящих в него цифровых технологий имеет благоприятные возможности развития.

Посмотрим, как выглядит ситуация на предприятиях, внедряющих и планирующих внедре-

ние цифровых технологий (таблица 1).

Таблица 1. Число предприятий внедряющих и планирующих внедрение цифровых технологий до 2025 г. (в % от общего числа предприятий)

Название технологий	2020, %	2025, %
Сквозная автоматизация и интеграция производственных и управленческих процессов в единую систему	9	20
Технологии радиочастотной идентификации (RFID)	7	12
Роботизация производства	6	17
Цифровое рабочее место	5	15
Реализация продукции через Интернет	5	14
Большие данные	5	14
«Облачные», «граничные» технологии	4	14
Интернет вещей	3	13
Аддитивные технологии	3	14
«Зеленые» промышленные технологии	2	12
Технологии открытого производства	1	10
Среднее значение, %	4,5	12,3

Источник: [Положенцева 2021]

Как видно из данных таблицы, в среднем за 2020 г., всего 4,5 % предприятий совершили технологические преобразования в сфере цифровизации, что явно недостаточно, по сравнению с потребностями внутреннего рынка и существенно отстает от доли внешних конкурентов занимающих здесь лидирующие позиции. При этом, технология Интернет вещей, занимающая всего 3 % на предприятиях и технология Открытого производства — 1 %, находятся в начале пути развития.

Прогнозные значения внедрения цифровых технологий на предприятиях в 2025 г. среднем, в 3 раза выше и достигают 12,3 %, хотя видно, что он также, как и в первом случае невысок и видимо сдерживается какими то факторами.

Особое значение в решении проблем цифровой трансформации предприятий по переработке ядерных отходов имеет накопленный в этом направлении опыт крупных государственных корпораций. В частности, для ядерной отрасли, играет опора на производственный опыт цифровой трансформации высокого уровня, в сфере атомной энергетике. Передовым предприятием здесь, является «Росатом», располагающий высоким уровнем цифрового потенциала и активно внедряющий разнообразные цифровые технологии, также, как и другие, подобные ему предпри-

ятия: «Газпром-нефть», «Северсталь», «Сибур», создавшие современные, мощными технологические центры в Москве Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде, Томске, Тюмени, Воронеже, Перми, Красноярске, Саратове, Череповце, Екатеринбурге, на базе которых решаются текущие проблемы и разрабатываются концепции стратегического характера цифровой трансформации отраслей [Темников2022].

Это даст возможность объединить усилия специализированных структур, необходимых для разработки и внедрения цифровых технологий на основе единых регламентов и стандартов. на предприятиях по переработке ядерных отходов. Подобная практика складывается на основе объединения в консорциум разработчиков CAD/CAE-систем на базе единой, общей для всех участников платформы «Логос», созданной Росатомом [Цифровая трансформация... 2021]. Разрабатываемый класс промышленного программного обеспечения конкурентоспособен не только внутри страны, но и на международном уровне в сфере оснащения им предприятий по переработке ядерных отходов.

По данным специалистов, 2020-е годы станут периодом времени широкого использования бесшовного гибридного цифрового опыта¹.

Цифровая трансформация востребована и потому, что в целом она имеет ряд преимуществ [Прохоренков 2021], по сравнению с традиционными способами ведения бизнеса, хотя и не лишена недостатков. Их исследование, позволило провести классификацию потенциальных преимуществ и недостатков цифровой трансформации предприятий по следующим, наиболее значимым для бизнеса критериям: экономический, финансовый, технологический, клиентоцентричный, управленческий, обеспечивающий безопасность и представить их в таблице 2.

Перечень преимуществ цифровой трансформации предприятий не является исчерпывающим в рамках выделенных критериев. Он может быть расширен, в зависимости от специфики производственных бизнес процессов в отрасли, специализации предприятий, различий внутрен-

¹ Каковы 10 основных преимуществ цифровой трансформации в промышленности?ю Текст : электронный // Adanamersin : сайт. URL: <https://ru.rayhaber.com/2022/05/Каковы-10-основных-преимуществ-цифровой-трансформации-в-промышленности%3F/>. Дата публикации 25.05.2022.

ней и внешней среды их функционирования, но возможны варианты дополнений и изменений будем считать его базовым, на основе которого данных условий.

Таблица 2. Преимущества цифровой трансформации предприятий

Критерий	Преимущества цифровой трансформации предприятий
1. Экономический	<ul style="list-style-type: none">• повышение производительности труда;• увеличение объема продаж;• рост эффективности производства;• повышение операционной эффективности;• повышение успешности бизнеса; появление новых источников экономического роста
2. Финансовый	<ul style="list-style-type: none">• сокращение затрат;• увеличение прибыли;• улучшение доступности к источникам финансирования и инвестициям;• повышение финансовой устойчивости и платежеспособности
3. Технологический	<ul style="list-style-type: none">• автоматизация и оптимизация бизнес-процессов;• использование современных ИТ технологий;• применение технологий работы с большими данными;• использование технологий машинного обучения.
4. Клиентоцентричный	<ul style="list-style-type: none">• участие клиентов в бизнес-процессах;• создание цифровой базы данных о клиентах и партнерах;• ориентация бизнеса на индивидуальные потребности клиентов
5. Управленческий	<ul style="list-style-type: none">• повышение качества разработки и принятия управленческих решений;• повышение эффективности внедрения и реализации управленческих решений;• повышение производительности сотрудников за счет сокращения времени на обоснование правильных решений;• повышение гибкости предприятий;• ускорение бизнес-процессов;• появление цифровых способов партнерства и сотрудничества
6. Безопасность	<p>а) повышение безопасности</p> <ul style="list-style-type: none">• использование отечественной ИТ инфраструктуры и единых платформ собственной разработки;• обеспечение безопасности использования личной и конфиденциальной информации;• высокая оперативность управления аварийными сигналами; <p>б) снижение безопасности</p> <ul style="list-style-type: none">• зависимость от глобальных сетей, граничащая с потерей цифрового суверенитета;• потеря управляемости в следствие организованных кибератак;• утечка недостаточно защищенной информации клиентов и хозяйствующих субъектов• распространение через цифровые сети ложной информации, наносящей вред информации.
7. Кадровый	<ul style="list-style-type: none">• формирование потребности в кадрах ИТ, имеющих математическое образование и явно выраженные способности к аналитической работе и программированию;• сосредоточение кадров с опытом работы в сфере ИТ, адекватных требованиям времени

Источник: таблица составлена авторами по данным настоящего исследования и [Прохоренков 2021]

Все преимущества использования цифровых технологий при трансформации бизнеса, в результате проведения исследования [Прохоренков 2021].

В том числе, приведенные в таблице 2, оказывают положительное влияние на экономические показатели работы предприятий. Воспользуемся для подтверждения данного высказывания аргументами, полученными специалистами в

Мнение экспертов, привлеченных для выполнения данного исследования полностью подтверждает данное влияние цифровизации.



Рис. Влияние цифровизации на экономические показатели работы предприятий
 Источник: [Прохоренков 2021]

На диаграмме (рисунок) представлены данные, характеризующие долю экспертов, давших положительную оценку влияния цифровизации по каждому из рассматриваемых экономических показателей.

Значительная часть присутствующих на рисунке показателей, отображены в разработанной нами таблице 2, что подтверждает адекватность изложенного на этот счет мнения в статье, мнению экспертов, отображенному на рисунке, что подтверждает правильность преимуществ цифровой трансформации предприятий, представленных в таблице 2.

Конфликт интересов

Авторы подтверждает, что представленные данные не содержат конфликта интересов.

Список источников

1. Вертакова 2021— Вертакова Ю. В. Трансформация промышленности в условиях цифровизации экономики: тренды и особенности реализации / Ю. В. Вертакова, Ю. С. Положенцева, В. В. Масленникова. DOI: 10.35854/1998-1627-2021-7-491-503. EDN: SXEYW // Экономика и управление = Economics and Management. 2021; 27(7):491–503. ISSN: 1998-1627.
2. Кривошапка 2021— Кривошапка И. Цифровизация: промышленные тренды // Риск-менеджмент. Практика. 2021, № 1. ISSN 2712-7850. Текст : электронный. URL: <https://risk-practice.ru/magazine/118/цифровизация-промышленные-тренды/>. Дата публикации 24.08.2021.
3. Положенцева 2021— Положенцева Ю. С. Мониторинг трендов развития цифровой трансформации промышленного комплекса / Ю. С. Положенцева, О. В. Согачева, А. С. Бянкин. DOI: 10.24412/2304-6139-2021-5-263-269. EDN: NSIYUR // Вестник Академии знаний. 2021; 46:263–269. ISSN: 2304-6139; eISSN: 2687-0983.
4. Прохоренков 2021— Прохоренков П. А. Экспертная оценка влияния цифровизации компаний на экономические и финансовые показатели / П. А. Прохоренков, П. И. Комаров, Г. А. Хроменкова, Г. З. Тищенко. DOI: 10.17513/fr.43082. EDN: QEMAOR // Фундаментальные исследования. 2021; 8:56–64. ISSN: 1812-7339.
5. Темников 2022— Темников А. О. Цифровая трансформация промышленности: выгоды, затраты и риски / А. О. Темников, М. В. Подшивалова. DOI: 10.14529/em220212. EDN: MQAWLI // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент = Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management. 2022; 16(2):122–131. ISSN: 1997-0129; eISSN: 2413-1016.
6. Цифровая трансформация... 2021— Цифровая трансформация–2022: топ–7 тенденций. Текст : электронный // itWeek : сайт. URL: <https://www.itweek.ru/digitalization/article/detail.php?ID=221096>. Дата публикации 12.11.2021.
7. Цифровая экономика 2022— Цифровая экономика: 2022: краткий статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, С. А. Васильковский, К. О. Вишневецкий и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». Москва : НИУ ВШЭ, 2022. 124 с. DOI:10.17323/978-5-7598-2599-9; ISBN: 978-5-7598-2599-9.

References

1. Vertakova Yu. V., Polozhentseva Yu. S., Maslennikova V. V. Transformatsiya promyshlennosti v usloviyakh tsifrovizatsii ekonomiki: trendy i osobennosti realizatsii [Industry transformation in the conditions of economy digitalization: trends and implementation features]. DOI: 10.35854/1998-1627-2021-7-491-503. EDN: SXEYW. *Economics and Management*. 2021; 27(7):491–503. ISSN: 1998-1627.
2. Krivoshapka I. Tsifrovizatsiya: promyshlennyye trendy [Digitalization: industrial trends]. *Risk-menedzhment. Praktika* [Risk management. Practice]. 2021, No. 1. ISSN 2712-7850. Text: electronic. URL: <https://risk-practice.ru/magazine/118/digitalization-industrial-trends/>. Publication date 08/24/2021.
3. Polozhentseva Yu. S. Monitoring trendov razvitiya tsifrovoy transformatsii promyshlennogo

- kompleksa [Monitoring trends in the development of digital transformation of the industrial complex]. By Yu. S. Polozhentseva, O. V. Sogacheva, A. S. Byankin. DOI: 10.24412/2304-6139-2021-5-263-269. EDN: NSIYUR. *Vestnik Akademii znaniy* [Bulletin of the Academy of Knowledge]. 2021; 46:263-269. ISSN: 2304-6139; eISSN: 2687-0983.
4. Prokhorenkov P. A. Ekspertnaya otsenka vliyaniya tsifrovizatsii kompaniy na ekonomicheskiye i finansovyye pokazateli [Expert assessment of the impact of digitalization of companies on economic and financial performance]. By P. A. Prokhorenkov, P. I. Komarov, G. A. Khromenkova, G. Z. Tishchenkova. DOI: 10.17513/fr.43082. EDN: QEMAOR. *Fundamental'nyye issledovaniya* [Basic Research]. 2021; 8:56–64. ISSN: 1812-7339.
 5. Temnikov A. O. Tsifrovaya transformatsiya promyshlennosti: vygody, zatraty i riski [Digital transformation of industry: benefits, costs and risks]. By A. O. Temnikov, M. V. Podshivalova. DOI: 10.14529/em220212. EDN: MQAWLI. *Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management*. 2022; 16(2):122–131. ISSN: 1997-0129; eISSN: 2413-1016.
 6. Tsifrovaya transformatsiya–2022: top–7 tendentsiy [Digital Transformation 2022: Top 7 Trends]. Text: electronic. *itWeek* : website. URL: <https://www.itweek.ru/digitalization/article/detail.php?ID=221096>. Publication date 11/12/2021.
 7. *Tsifrovaya ekonomika: 2022* [Digital economy: 2022] : a brief statistical collection. By G. I. Abdrakhmanova, S. A. Vasilkovsky, K. O. Vishnevsky et al.; National research University "Higher School of Economics". Moscow : NRU HSE Publ., 2022. 124 p. DOI:10.17323/978-5-7598-2599-9; ISBN: 978-5-7598-2599-9.

Информация об авторах:

Уколов Владимир Федорович — доктор экономических наук, профессор. РИНЦ AuthorID: 641366; Scopus Author ID: 57191343985; **Сысоев Сергей Валентинович** — аспирант.

Место работы авторов: Российский университет дружбы народов (РУДН), ул. Миклухо-Маклая 6, Москва 117198, Россия.

Information about the authors:

Ukolov Vladimir F. – Doctor of Economics, Professor. RSCI AuthorID: 641366; Scopus Author ID: 57191343985; **Sysoev Sergey V.** – post-graduate student.

Place of work of the authors: Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), 6 Miklukho-Maklaya st., Moscow 117198, Russia.

Статья поступила в редакцию 10.09.2022; одобрена после рецензирования 23.09.2022; принята к публикации 11.11.2022.

The article was submitted 09/10/2021; approved after reviewing 09/23/2022; accepted for publication 11/11/2022.