

В частности, Германия, где фундаментом экологического законодательства остается Закон об экономике замкнутого цикла при обращении с отходами [5], является страной с одной из самых развитых систем управления отходами. Таким образом, если взять для примера отходы домохозяйств, то в Европе в целом рециклируется в среднем только 37%, в то время как в Германии – более 90%. Кроме того, в рейтинге циркулярной экономики за 2018 год Германия занимает первое место по количеству патентов, связанных с циркулярной экономикой. Рядом с Германией по объемам циркулярных инвестиций стоит Великобритания [6].

Высокий уровень финансирования инноваций в материалах и бизнес-моделях наблюдается и в Нидерландах. Их отличительной чертой является то, что здесь задача постепенного продвижения к циркулярной экономике поставлена в качестве национального приоритета на государственном уровне. В 2016 году была инициирована программа «Циркулярные Нидерланды к 2050 г.», которая ставит своей целью осуществить 50%-ное сокращение в использовании первичных ресурсов к 2030 году [7].

В свою очередь Финляндия является первой страной в мире, разработавшей национальную дорожную карту для перехода к модели циркулярной экономики.

В АТР так же есть ряд стран, которым удалось перейти к высокоэффективной модели циркулярной экономики. Например, в настоящее время Япония перерабатывает 98% своих металлов [6]. Кроме того, согласно существующему в стране законодательству большинство электрических изделий перерабатываются, причем часто извлеченные материалы возвращаются к производству продукта того же.

Циркулярная экономика в Китае развивается в рамках концепции промышленной экологии, согласно которой отходы одной компании становятся сырьем для другой. В настоящее время в Китае функционирует законодательная база циркулярной экономики, активно развиваются концепции расширенной ответственности производителя и экологического дизайна. Также в 2013 году была создана Китайская ассоциация циркулярной экономики, которая, являясь национальной организацией, оказывает содействие продвижению концепции циркулярной экономики на всех уровнях [6].

Что касается России, то здесь принципы циркулярной экономики еще не в полной мере осознаны государством и бизнесом, а ее внедрение и исследования носят лишь точечный характер.

Применение циклической модели затруднено в первую очередь в связи с так называемым «эффектом колей», сравнительной дешевизной ресурсов, а также барьерами, связанными с потребительскими предпочтениями. Россия про-

должает оставаться в рамках модели линейной экономики еще и потому, что сложившаяся система тарифов не мотивирует использование экологических методов обращения с отходами, то есть компаниям выгоднее заплатить экологический сбор, который обходится в 3-4 раза дешевле [8], чем организация сбора и доставки отходов переработчику.

Учитывая природно-ресурсный потенциал России экономические и экологические выгоды от применения циклических бизнес-моделей достаточно велики. Однако, существующие проблемы не позволяют преодолеть низкую ресурсоэффективность и структурный перекос в пользу добывающих и обрабатывающих отраслей, что неизбежно ведет к прямым экономическим и экологическим потерям. К тому же, учитывая тенденции, наблюдаемые в развитых странах, к замыканию производственных цепей и стимулированию осознанного потребления, сохраняющаяся модель экономики в России несет угрозы для конкурентоспособности российской продукции на мировом рынке и перспектив достижения устойчивого развития в целом.

Список литературы

1. Александрова В.Д. Современная концепция циркулярной экономики // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. № 5-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-kontseptsiya-tsirkulyarnoy-ekonomiki> (дата обращения: 25.11.2020).
2. What is a circular economy? [Ellen MacArthur Foundation]. Available at: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/what-is-the-circular-economy> (Accessed 26.11.2020). (in English).
3. Hoornweg D., Bhada-Tata P. What a waste. A Global Review of Solid. Waste Management. 2012. No. 15. 116 p.
4. Рамочная Директива по Отходам [Электронный ресурс]. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32008L0098> (дата обращения: 25.11.2020).
5. Закон Федеративной Республики Германия об экономике замкнутого цикла при обращении с отходами [Электронный ресурс]. URL: <http://www.otxod.com/files/materials/Закон%20об%20экономике%20замкнутого%20цикла%20Германии%2020190321.pdf> (дата обращения: 25.11.2020).
6. Батова Н., Сачек П., Тоцицкая И. Циркулярная экономика в действии: формы организации и лучшие практики // BEROC Green Economy Policy Paper Series. 2018. № 5. URL: http://www.beroc.by/publications/policy_papers/tsirkulyarnaya-ekonomika-v-deystvii-formy-organizatsii-i-luchshie-praktiki/ (дата обращения: 27.11.2020).
7. Никуличев Ю.В. Управление отходами. Опыт Европейского союза. М.: ИНИОН РАН, 2017. 55 с.
8. Кудрявцева О.В., Митенкова Е.Н., Солодова М.А. Циркулярная экономика как инструмент устойчивого развития России // ЭБР. 2019. № 3 (61). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsirkulyarnaya-ekonomika-kak-instrument-ustoychivogo-razvitiya-rossii> (дата обращения: 28.11.2020).

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ: НОВЫЙ СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Кирсанова Д.Ю., Петросова К.С.

*Южно-Российский институт управления РАНХиГС,
Ростов-на-Дону, e-mail: kirsajy@mail.com*

Сегодня самые сложные продукты и процессы проектируются, тестируются и калибруются в виртуальном мире, прежде чем быть

произведенными в реальном мире. Калибровка моделей предполагает создание и моделирование программных моделей будущих продуктов, что в конечном итоге приводит к созданию «цифровых двойников». В данной статье рассмотрены преимущества реализации технологии «цифровые двойники», а также риски, связанные с управлением данными на предприятии и методы их устранения.

Сегодня современные производственные мощности не просто существуют в физическом мире. Все, что имеет решающее значение для их функционирования – будь то фрезерные станки, конвейерные роботы, автоматизированные склады или даже системы кондиционирования воздуха или освещения – посылает сигналы на компьютеры и серверы на месте, непрерывно создавая мгновенную инвентаризацию своего текущего состояния. Это не только помогает операторам на пультах управления знать, что происходит на заводах, они также могут использовать эту информацию для повышения производительности, обеспечения безопасности и адаптации к новым требованиям. Однако есть инструмент, который облегчает этот процесс непрерывной оптимизации, как никакой другой – он известен как «цифровой двойник».

Первоначально определение цифрового двойника было дано доктором Майклом Гривсом в 2002 году. К сожалению, в те времена было трудно и дорого реализовать эту концепцию и сделать ее доступной для общего пользования. Ситуация изменилась в 2010-х годах, с ускорением развития Интернета вещей, искусственного интеллекта, больших данных и облачных вычислений.

Цифровой двойник – является виртуальной моделью реального продукта, процесса или услуги, которая может контролировать, анализировать и улучшать его производительность [1].

Модель создана с использованием автоматизированного проектирования и интегрирована с Интернетом вещей, машинным обучением и аналитикой больших данных. Виртуальный прототип объекта является «живым» и динамичным, что означает, что он обновляется каждый раз, когда его физический двойник подвергается изменениям. Он также способен учиться, впитывая знания от людей, машин и окружающей среды, в которой он существует.

Концепция «цифрового двойника» является частью четвертой промышленной революции (Industry 4.0) и призвана помочь компаниям быстрее обнаружить физические проблемы, а также более точно предсказать пути их решения. Цифровой двойник не ограничивается сбором данных, собранных во время разработки и производства продукта – он продолжает собирать и анализировать данные на протяжении всего жизненного цикла реального объекта, включая многочисленные датчики IoT [1].

«Цифровые двойники» должны соответствовать следующим требованиям:

- иметь внешний вид, идентичный исходному объекту, включая все второстепенные детали;
- вести себя так же, как исходный объект во время теста;
- анализировать информацию о плюсах и минусах исходного объекта, а также прогнозировать возможные проблемы и предлагать пути их решения.

Работа цифрового двойника строится в три этапа [2]:

- «Видеть» – на этом этапе датчики и устройства собирают данные, чтобы представить себе ситуацию;
- «Думать» – на этом этапе интеллектуальное программное обеспечение анализирует собранные данные и, если есть какие-либо проблемы, находит несколько возможных решений для каждой из них;
- «Делать» – на этом этапе интеллектуальные алгоритмы выбирают наиболее подходящее решение и реализуют его для решения поставленных задач

Последовательное соблюдение всех этапов работы приводит к тому, что технология позволяет людям видеть внутренние проблемы физических объектов, не попадая внутрь за счет компьютерной визуализации, и решать их без риска для здоровья и жизни людей.

На сегодняшний день виртуальные модели достаточно широко используются для прогнозирования и моделирования будущего изделия, в связи с чем выделяют следующие типы или же виды «цифровых двойников» [3]:

– «Цифровой двойник» продукта – это модели отдельных изделий, которые позволяют заранее (до выхода товара на рынок) проанализировать изделие на наличие возможных дефектов, а также определить, как оно будет работать в реальных условиях.

– «Цифровой двойник» процесса – эти модели имитируют производственные процессы, благодаря чему компания может симулировать наиболее выгодный для нее сценарий производства продукта и сократить затраты на техническое обслуживание.

– «Цифровой двойник» системы – это виртуальные модели целых систем, которые могут собирать данные со всего производства и предоставлять информацию для оптимизации производственных процессов.

Эксперты предполагают, что в ближайшем будущем миллионы цифровых близнецов заменят людей-работников, занимающихся диагностикой неисправностей оборудования, ведь такие «виртуальные работники» намного эффективнее обычного человека и могут безошибочно определять и устранять серьезные поломки.

Ученые считают, что вскоре появятся и цифровые копии людей, которые смогут угадывать

желание и поведение своих человеческих прототипов и принимать решение от их имени.

Сейчас данная технология в основном используется в производстве. Но ситуация быстро меняется, и все больше компаний внедряют интернет вещей в свои операционные процессы. Таким образом, совсем скоро мы увидим больше цифровых двойников, занятых в различных отраслях промышленности. Рассмотрим влияние цифровых двойных технологий на бизнес.

В процессе исследования, нам удалось выделить следующие стратегические преимущества реализации технологии «Цифровые двойники» для бизнеса [4]:

- Сокращение времени выхода продукта на рынок, так как цифровые двойники позволяют разрабатывать лучшие продукты за меньшее время, потому что технология моделирования не только ускоряет проектирование, но и тестирование – задолго до того, как будут созданы физические прототипы. Виртуальные прототипы также повышают эффективность проектирования, поскольку они позволяют разработчикам опробовать и сравнить больше конфигураций, чем это было бы возможно с физическими моделями.

- Сокращение издержек, связанных с дефектами и упущениями при производстве продукта, так как все испытания могут проводиться в виртуальной среде. Виртуальный двойник продукта также может сопровождать продукт, как цифровая тень, на всех этапах цепочки создания стоимости – от проектирования до производства, эксплуатации, обслуживания и даже переработки. Он легко и идеально связывает воедино три ПС: продукт, производство и про-

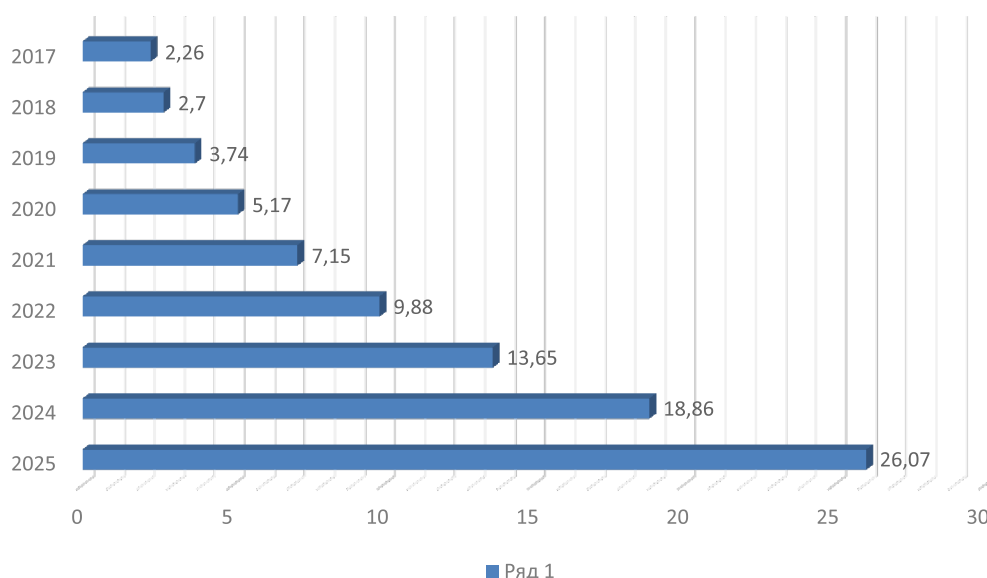
изводительность, что также позволяет снизить затраты на производство.

- Возможность прогнозируемого диагностического обслуживания, так как виртуальные копии могут производить постоянный дистанционный сбор данных, позволяя предугадать и предотвратить возможные неисправности и осуществлять дистанционное управление объектом. Например, цифровые двойники позволяют повысить энергоэффективность нового здания. В дополнение к визуализации всех геометрических данных каждого элемента здания, они могут включать в себя графики, бюджеты и данные, касающиеся энергоснабжения здания, освещения, противопожарной защиты и эксплуатации. В результате нет никаких проблем оптимизировать будущее климатическое воздействие здания до того, как земля будет разрушена.

Анализируя данные рисунка, можно сказать, что динамика использования цифровых двойников, начиная с 2017 года, возрастает быстрыми темпами и планирует увеличиваться еще как минимум 5 лет.

Однако, как и любая другая инновация, есть аспекты цифровой технологии двойников, которые можно назвать обратной стороной монеты.

Основной проблемой использования цифровых двойников является уязвимость данной технологии к кибератакам и компьютерным вирусам. Так как данная технология напрямую связана с многочисленными данными и важной деловой информацией, она может подвергаться к разного рода хакерским атакам и кражам данных. Поэтому предпринимателям, которые планируют реализовывать технологию «цифровые двойники» следует серьезно озаботиться о системе безопасности своего предприятия.



Прогноз динамики мирового рынка IT-решений в области цифровых двойников (\$ млрд)

Еще одной проблемой является возможная непредсказуемость поведения искусственного интеллекта в будущем, ведь данная модель способна учиться и обновляться, поэтому существует риск выхода системы из строя и принятия ей опасных для человека решений. Именно поэтому люди должны также позаботиться и о своей безопасности, определив для искусственного интеллекта допустимые линии поведения.

Также немаловажным недостатком можно считать и высокую стоимость внедрения технологии. Хотя, если посмотреть с другой стороны, это разовая инвестиция, которая окупится в будущем.

Технологию цифровых близнецов уже можно встретить в действии в различных отраслях промышленности, например, инженеры компании British Petroleum (BP) визуализируют и контролируют тысячи труб, спрятанных под снегом на Аляске, используя их виртуальные копии. Siemens контролирует свои огромные газовые турбины и проводит испытания через сотни датчиков [5].

Технология цифровых близнецов – это следующий шаг в развитии мировой экономики. Он позволяет людям контролировать, анализировать и оптимизировать работу различных систем и помогает им принимать более эффективные решения.

Кто-то с подозрением относится к такому будущему, другие придерживаются позитивной позиции, полагая, что виртуальные двойники будут мирно сосуществовать с людьми.

Список литературы

1. Цифровые двойники – зачем они нужны, как создаются и как используются в нефтегазовой промышленности [Электронный ресурс]. gazprom-neft.ru Режим доступа: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2018-september-projects/1863687/> (дата обращения 31.10.2020)
2. Внедрение цифровых двойников как одно из ключевых направлений цифровизации производства [Электронный ресурс]. cyberleninka.ru Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-tsifrovyyh-dvoynikov-kak-odno-iz-kluchevykh-napravleniy-tsifrovizatsii-proizvodstva/viewer> (дата обращения 31.10.2020)
3. Цифровой двойник Digital Twin of Organization, DTO [Электронный ресурс]. TAdviser. Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Цифровой_двойник_\(Digital_Twin_of_Organization.DTO\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Цифровой_двойник_(Digital_Twin_of_Organization.DTO)) (дата обращения 31.10.2020)
4. Цифровые двойники: понятие, типы и преимущества для бизнеса [Электронный ресурс]. cyberleninka.ru Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-dvoyniki-ponyatie-tipy-i-preimushchestva-dlya-biznesa/viewer> (дата обращения 31.10.2020)
5. Применение «цифровых двойников» в производственных процессах [Электронный ресурс]. cyberleninka.ru Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-tsifrovyyh-dvoynikov-v-proizvodstvennyh-protsessah/viewer> (дата обращения 31.10.2020)

ПРОБЛЕМЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В ИТ-ОТРАСЛИ

Колиева А.В.

ЮРИУ РАНХиГС, Ростов-на-Дону,
e-mail: kolieva7@mail.ru

В данной статье рассмотрены проблемы импортозамещения в информационной сфере.

На основе анализа планов проектов, стратегий, основных программ, а также мнений экспертов по замене иностранного программного обеспечения на отечественное, установлен ряд проблем, возникающих при этом процессе. Составлена таблица основных проектов импортозамещения в информационной сфере, успешно стартовавших в 2015–2019 годах.

В настоящее время импортозамещение вновь становится актуальным для России. Причиной этому являются геополитические риски и санкции в сфере экономики. Зависимость от импорта проявляется и в ИТ-отрасли. Эта тема требует анализа и решения, так как информационные технологии выступают основой современного общества. С развитием новых технологий должна совершенствоваться и обновляться нормативно-правовая база, помогающая отечественным производителям создавать собственную ИТ-продукцию. Можно выделить несколько основных стратегий и программ, действующих в настоящее время:

– Закон «Об информации, информационных технологиях и защите информации»; статья «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ и услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [1].

– Приказ «Об утверждении стратегии ФНС России по импортозамещению ИТ-инфраструктуры и программного обеспечения, применяемых в автоматизированных информационных системах ФНС России, с учетом перехода на преимущественное использование продуктов и решений отечественных производителей» [2].

– Приказ «Об утверждении методических рекомендаций по переходу государственных компаний на преимущественное использование отечественного ПО, в том числе отечественного офисного ПО» [3].

– Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 г [4].

В результате анализа основных программ и стратегий, а также самих планов проектов импортозамещения, выделим основные проекты, стартовавшие в 2015–2019 годах (таблица).

Реализация данных проектов крайне необходима, так как обратившись к данным на рисунке можно увидеть, насколько малую роль в ИТ-сфере играет Россия, экспортируя собственные компьютерные услуги.

По нашему мнению, само по себе импортозамещение как таковое стратегической целью являться не может. Ею должно стать производство конкурентной на мировом рынке ИТ-продукции. Шансы успешного решения обозначенной проблемы у России есть, учитывая тренды глобального ИТ-рынка. Можно начинать внедрять свободное ПО и заменять западные аппаратные решения на азиатские, вместе с тем развивая отечественные производственные мощности.