

УДК 316.72

К.С. Майорова, Е.С. Балашова

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет,
Санкт-Петербург, email: mayorova_ks@inbox.ru, elenabalashova@mail.ru

ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОСИСТЕМЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА РОССИЙСКИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Ключевые слова: цифровизация, бережливое производство, диджитал-технологии, экономика промышленности, цифровая экосистема

Современный уровень развития диджитализации как феномена концепции «Индустрия 4.0» способствует усилению роли диджитал-технологий и их внедрению на российские промышленные предприятия, что влечет за собой формирование и появление абсолютно новых цифровых структур, обеспечивающих высокое качество производимой продукции, максимальную операционную эффективность и масштабируемость, повышение темпов диджитализации. В настоящем исследовании дана характеристика современного этапа развития российского промышленного комплекса в условиях цифровизации. Проведен анализ и рассмотрен первый опыт внедрения инструментов бережливого производства на российских промышленных предприятиях и формирования их производственных систем. Проанализирована история становления и развития производственной системы Сбербанка и формирование цифровой экосистемы Сбер. В заключении данного исследования выработан комплексный подход формирования цифровой экосистемы бережливого производства на российских промышленных предприятиях.

K.S. Maiorova, E.S. Balashova

St. Petersburg State Maritime Technical University, St. Petersburg,
email: mayorova_ks@inbox.ru, elenabalashova@mail.ru

PREREQUISITES FOR THE FORMATION OF A DIGITAL ECOSYSTEM OF LEAN PRODUCTION OF RUSSIAN INDUSTRIAL ENTERPRISES

Keywords: digitalization, lean production, digital technologies, industrial economics, digital ecosystem.

The current level of development of digitalization as a phenomenon of the «Industry 4.0» concept contributes to strengthening the role of digital technologies and their introduction into Russian industrial enterprises, which entails the formation and emergence of completely new digital structures that ensure high quality of manufactured products, maximum operational efficiency and scalability, and an increase in the pace of digitalization. The present study describes the modern stage of development of the Russian industrial complex under conditions of digitalization. The first experience of introducing lean production tools at Russian industrial enterprises and the formation of their production systems was analyzed and reviewed. The history of the formation and development of the production system of Sberbank and the formation of the digital ecosystem of Sberbank was analyzed. In the conclusion of this study, an integrated approach to the formation of a digital ecosystem of lean production at Russian industrial enterprises has been developed.

Текущий уровень развития цифровизации как феномена концепции «Индустрия 4.0» способствует усилению роли цифровых технологий и их внедрению в российские промышленные предприятия, что влечет за собой формирование и появление совершенно новых цифровых структур, обеспечивающих высокое качество выпускаемой продукции, максимальная операционная эффективность и масштабируемость, увеличение темпов цифровизации.

В настоящее время промышленная отрасль РФ выделяет следующую при-

оритетную задачу – это лидерство в глобальной технологической гонке, а также формирование национальной цифровой экономики, которая обеспечит унификацию интеллектуального и финансового потенциала РФ. В связи с этим было разработано несколько национальных инициатив и проектов, ориентированных на решение поставленных задач.

В целях модификации основных национальных производств и создания условий для внедрения цифровых технологий в цифровые платформенные решения национального промышлен-

ного комплекса программа «Цифровая экономика РФ» была принята и утверждена в июле 2017 года, что определило основные этапы развития национальной экономики в контексте цифровизации до 2024 года. Утверждение программы было обусловлено, во-первых, глобальными процессами цифровизации национальной экономической системы, а, во-вторых, необходимостью ускорить этот процесс и дать ему определенный порядок.

Основой программы «Цифровая экономика РФ» является цифровая информация, представляющая собой ресурсную базу, анализ которой позволит принимать наиболее эффективные решения во всех отраслях национальной экономики.

Формирование национальной цифровой экономики (рисунок 1) позволит создать инновационное информационное пространство с учетом требований и потребностей потребителей в получении достоверной и качественной информации; а также создание инновационной и технологической базы для развития экономических и социальных структур Российской Федерации в контексте цифровизации.



Рис. 1. Взаимодействующие элементы инициативной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»

Национальная программа «Цифровая экономика РФ» выделяет несколько приоритетных задач, реализация которых нацелена на формирование и создание нового целевого подхода к пониманию концепции цифровизация промышленного комплекса РФ; активное внедрение базовых элементов цифровых технологий на отечественные промышленные

предприятия; переход к новой цифровой технологической базе. Упомянутые задачи ориентированы на повышение качества выпускаемой продукции промышленной отрасли, что в свою очередь приведет к лидирующим позициям на рынке; на дальнейшее перспективное развитие национальной цифровой среды промышленного комплекса РФ.

Помимо разработки и утверждения национальной программы «Цифровая экономика РФ», была сформулирована и представлена концепция единого цифрового промышленного пространства РФ, так называемый киберфизический проект «4.0 RU». Отправной точкой для создания единого цифрового промышленного пространства РФ стала Ганноверская промышленная выставка 2017 года. На Международной промышленной ярмарке побывала делегация РФ во главе с министром промышленности и торговли Денисом Мантуровым, который обратил свое внимание на инновационный продукт MindSphere компании Siemens, представляющий собой операционную систему, работающую в рамках интернета вещей. Этот продукт позволяет подключать ПК и производственное оборудование к единому цифровому пространству, что позволяет минимизировать затраты и затраты; повышение качества выпускаемой продукции путем автоматического расчета всех экономических и логистических этапов [1,2].

Однако вопросы защиты передачи данных внутри системы не были проработаны должным образом, в связи с чем было принято решение подписать партнерское соглашение с «Лабораторией Касперского», признанным мировым и российским лидером в области информационных технологий.

Присутствовавшие на Ганноверской промышленной выставке представители компании «Стэн» также интересовались возможностью принять участие в создании единого цифрового промышленного пространства РФ и предлагали использовать их оборудование в рамках реализации этого проекта. Позже в рабочую группу вошла логистическая компания Intelma, занимающая лидирующие позиции в сфере логистических вопросов, благодаря накопленному опыту и ком-

петенциям высококвалифицированных сотрудников. Так, была сформирована инициативная группа, ответственная за создание и развитие единого цифрового промышленного пространства РФ, в которую вошли высокотехнологичные российские ведущие компании СТАН, «Лаборатория Касперского», АЭС «Ительма».

Результатом данного сотрудничества стал пилотный проект – производство крепежа на машине СТАН СТТ 50-60 в виртуальном сборочном цехе Иркутского авиационного завода MS-21, что является примером цифрового производства.

В рамках запуска демонстрационной модели проекта «Киберфизика» был описан полный цикл производства, включавший все этапы: запрос предприятия на изготовление конкретной детали и поставку выпускаемой продукции. Благодаря анимационным технологиям конкретная часть выделяется из дизайна будущего готового изделия и преобразуется в изображение-диаграмму, отображаемую на экране киберфизической системы [3,4].

При цифровом проектировании на экране отображается информация о приблизительной стоимости изготовления детали, которая изменяется при настройке параметров готового изделия. Хочу отметить, что при вводе неверных данных отображается предупреждающий сигнал, сообщающий об ошибке.

В процессе цифрового моделирования происходит цифровая переработка готового изделия, а именно направляется оперативный запрос отечественным промышленным предприятиям, обладающим достаточными производственными мощностями и развитой инфраструктурой для изготовления детали по требуемым параметрам. Аналогичным образом осуществляется выбор транспортных компаний-партнеров для поставки готового продукта.

Так выглядит процесс изготовления одной детали для будущего готового продукта с использованием цифровых технологий, которые впоследствии могут создать предпосылки для формирования единой цифровой промышленной биржи РФ. Создание такой цифровой системы требует построения опреде-

лённой инфраструктуры, объединённой в единую цифровую сеть.

Таким образом, проект 4.0 RU имеет огромный потенциал и может принести в ближайшей перспективе стремительное и эффективное развитие российского промышленного комплекса.

Киберфизическая система 4.0 RU позволяет определить конечную стоимость наукоемкой техники даже на этапе проектирования, определив цену каждой части изделия, так как цифровая визуализация и сама система позволяет вносить коррективы в параметры как самой детали, так и готового изделия. Таким образом, можно избежать внесения неверных данных и ошибок, а также корректировки конечной стоимости конечного продукта.

Кроме того, для практического использования системы киберфизики 4.0 RU промышленным предприятиям необходимо подключиться к сети, что в свою очередь позволяет передавать информацию о своих производственных мощностях и инфраструктуре каждому предприятию. Таким образом, клиенты в будущем смогут выбирать из конкретного предприятия, представленного в системе, отвечающей всем заявленным требованиям и возможностям заказа.

Резюмируя вышеизложенное, отметим первостепенные задачи, решаемые цифровыми технологиями на отечественных предприятиях промышленной отрасли:

- гибкие изменения во всех производственных процессах предприятий в процессе перехода в цифру, что впоследствии станет ключевым конкурентным преимуществом на рынке продукции промышленной отрасли;
- технологическая централизация всех этапов жизненного цикла промышленной продукции; это позволит решать производственные задачи оперативно, эффективно и качественно; это в свою очередь потенциально приведет к появлению новых бизнес-моделей.

Преимущества цифровых технологий, внедряемых на предприятия промышленной отрасли, уже не раз доказывали свою эффективность и положительное влияние на их дальнейшее развитие и формирование новых подходов к управлению. Тем не менее, анализ показывает, что все большее число промышленных предприятий становится

зависимым от цифровизации и от технологий, которые она дает. Все большая самостоятельность и автономность оборудования и производственных процессов в целом отдаляют сотрудников производства от управленческих и организационных процессов.

Нужно стремиться к цифровой трансформации всего промышленного комплекса, которая даст максимальный эффект. Однако эти процессы не удастся реализовать без широкого внедрения цифровых технологий на российских промышленных предприятиях и подключения их к единой сети – киберфизической системе 4.0 RU, предполагающей реорганизацию всех внутренних и внешних производственных процессов в цифры [5].

В совокупности все вышеперечисленные процедуры позволят создать единый цифровой инструмент мониторинга российской промышленной отрасли, а также оперативного реагирования и принятия управленческих решений в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Цель исследования

Резюмируя вышеизложенное, сформулируем цель данного исследования: выявление и определение главных предпосылок формирования цифровой экосистемы бережливого производства предприятий промышленного комплекса РФ в условиях цифровизации. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- дать характеристику современного этапа развития промышленной отрасли РФ в условиях цифровизации;
- изучить передовой опыт отечественных предприятий по внедрению концепции бережливого производства в их производственные системы;
- рассмотреть историю становления производственной системы Сбербанка в цифровую экосистему Сбера;
- разработать комплексный подход к формированию цифровой экосистемы бережливого производства на промышленных предприятиях.

Материал и методы исследования

Данное исследование проводилось на основе научной литературы и публи-

каций по вопросам, поставленным в области определения основных направлений влияния цифровых технологий на формирование цифровой экосистемы бережливого производства в рамках работы производственной системы промышленного предприятия.

В результате анализа научной литературы и публикаций по тематике исследования, автором были сформулированы следующие предположения, а именно:

- разработка и внедрение передовых технологий цифровизации в ключевые процессы промышленных предприятий, видоизменение промышленного комплекса РФ в единое цифровое промышленное пространство – все это способствует и инициирует появление новых стратегических методов управления и моделей промышленного производства в условиях цифровизации;
- активное внедрение и использование передовых цифровых технологий в деятельности отечественных промышленных предприятий инициирует видоизменение классических бизнес-моделей и производственных процессов в цифровые экосистемы;
- применение инструментов и методов концепции бережливого производства в производственных процессах промышленных предприятий и внедрение цифровых технологий инициирует их объединение в новую структуру – цифровая экосистема бережливого производства отечественных промышленных предприятий.

Результаты исследования и их обсуждение

В настоящее время у большинства промышленных предприятий сложилась ситуация, когда цифровые технологии развиваются «параллельно» с проектами повышения операционной эффективности в рамках реализации концепции бережливого производства. Цифровизация инициировала оперативную обработку информации и производство промышленной продукции, что в свою очередь приводит к производственной необходимости разрабатывать абсолютно новую промышленную продукцию, отвечающую новым вызовам цифрового рынка, что будет являться новым стратегическим конкурентным преимуществом.

Таблица 1

Первый опыт внедрения бережливого инструмента в производственные системы российских предприятий

Название компании	Год внедрения	Результаты внедрения	Сложности
Группа ГАЗ	2002 г.	рост выпуска продукции на 30%; увеличение производительности труда на 60%; снижение количества брака на 50%; сокращение времени прохождения по сборочной линии на 65%.	сопротивление персонала нововведениям.
ОК Русал	2006 г.	уменьшение цеховых запасов на 70%; сокращение времени переналадки оборудования на 46%; повышение производительности труда на 35%; рост продаж на 35%; уменьшение производственных площадей на 40%.	сокращение численности персонала; разногласия руководства предприятия с профсоюзом.
ПАО КАМАЗ	2006 г.	уменьшение количества брака на 50%; повышение скорости производства продукции на 30%; уменьшение производственных площадей на 360 тыс. м ² ; экономический эффект более 15 млрд. руб.	сопротивление сотрудников предприятия к переходу на новую производственную систему; резкие изменения в показателях производительности труда предприятия.

Первопроходцами среди отечественных промышленных предприятий, внедрившими в свои производственные системы основные инструменты и методы концепции бережливого производства, являются – КАМАЗ, группа ГАЗ, ВСМПО-АВИСМА, «Русал», «Евраз-Холдинг», «Еврохим» и др. На основе проведенного анализа опыта упомянутых выше предприятий полученные результаты были оформлены и представлены в таблице 1. Исходя из изложенной информации, приходим к выводу – первый опыт внедрения отечественных предприятий промышленной отрасли в свои производственные системы основных инструментов и методов концепции бережливого производства стал достаточно успешным, несмотря на внутреннее сопротивление и получение небыстрых результатов [6,7].

Однако более пристального внимания заслуживает опыт формирования производственной системы Сбербанка. В таблице 2 представлена краткая история развития ПС Сбербанка в хронологическом порядке, на основании данных которой можно сделать вывод, что компания имеет уникальный и несрав-

ненный опыт превращения Сбербанка в мощную цифровую экосистему [8].

Современная производственная система Сбербанка основана на концепции бережливого производства. С самого начала реализации проекта по внедрению методов бережливого производства во всех территориальных банках были созданы бережливые лаборатории, призванные безболезненно и быстро насаждать производственную систему Сбербанка на местах.

В сентябре 2020 года Сбербанк официально избавился от слова банк в названии, сменил логотип и представил новую стратегию развития – объединение финансовых и нефинансовых продуктов и услуг под единым узнаваемым брендом Сбербанка, а также разработку новой стратегии развития до 2023 года, направленной на построение интегрированной экосистемы вокруг клиента.

В настоящее время Сбербанк является мощной цифровой экосистемой. Рассмотрим подробнее, что вложено в это понятие Германом Грефом: «Мы назвали его словом» экосистема «, потому что это создание вокруг человека очень удобной системы предоставления не-

обходимого для его жизни спектра услуг. Как и в экосистеме, вы потребляете воздух, пищу, удовлетворяете свои потребности в воде, пище и так далее. Поэтому это тот же набор услуг, который одна компания может предоставить

с минимальными потерями времени, в очень высоком качестве и за небольшие деньги. Знай: Твоя проблема – это наша возможность. Если мы видим, что у вас есть какая-то проблема, то мы уже придумываем, как ее решить».

Таблица 2

История формирования производственной системы Сбербанка в цифровую экосистему Сбербанка

Период	Характеристика	Основные направления развития	Особенности
1996–2000	переход к универсальному коммерческому банку	расширение работы с частными вкладчиками; обслуживание корпоративных клиентов	основные клиенты: РАО «ЕЭС России», Газпром, ТНК, ЛУКОЙЛ, Объединённая компания «Сибирский алюминий», Норильский горно-металлургический комбинат и другие.
2000–2005	новый подход к обслуживанию клиентов. Позиция лидера в сфере банковского обслуживания.	объём средств корпоративных клиентов до 25% от общего объёма; активное взаимодействие с представителями малого бизнеса и индивидуальными предприятиями.	объёмный приток иностранных инвестиций в российскую экономику, посредством привлечения банковской структуры
Создание нового подхода к формированию и обновлению производственной системы Сбербанка			
2008–2014	«Новая эра» в работе Сбербанка	Сбербанк становится высокотехнологичным финансовым институтом, один из ведущих банков в мире.	Сбербанк переориентируется на сервисный подход деятельности; видоизменение систем, процессов и технологическая модернизация; повышение эффективности работы сотрудников; видоизменение управленческой структуры; освоение международного рынка банковских услуг.
2008	создание ПС Сбербанка	принципы Бережливого производства	исключение «болевых точек» в процессах и постоянное совершенствование
2011	создание краудсорсинговой банковской платформы	вовлечение сотрудников в генерацию идей (СберИдея)	
2017	Внедрение принципов Business process management, или SberBPM	совокупность единых норм, принципов, правил, ролей и инструментов управления процессами и клиентскими путями для всех структурных подразделений.	координирование работы различных структурных подразделений в едином направлении
2019	трансформация банковских процессов и процедур	фокус на управление по клиентским путям	совокупности действий и решений клиента, направленных на получение и использование продукта и услуги
2020	создание цифровой экосистемы Сбер	новая стратегия развития; объединение финансовых и нефинансовых продуктов и сервисов под единым узнаваемым брендом Сбер; разработка интегрированной экосистемы вокруг клиента	стратегии развития до 2023 года

Таблица 3

Различные подходы к определению понятия «цифровая экосистема»

Страна	Подходы к определению цифровых экосистем
США	инфраструктурная, регулирующая, содержательная компонента. Упорядочивающие элементы – кибербезопасность, вовлеченность, новые технологии и геополитическое положение.
Великобритания	субъекты, осуществляющие предпринимательскую деятельность с использованием диджитал-технологий, в т.ч. «гейткиперы».
Сингапур	цифровая инфраструктура и среда, участники (пользователи, поставщики услуг и данных, операторы), регуляторы – органы власти
ЕС	платформы, участники платформ – поставщики и потребители услуг, «гейткиперы»
КНР	платформы, операторы платформ, участники (пользователи) платформ
РФ (Министерство экономического развития РФ)	клиентоцентричная бизнес-модель, объединяющая две и более группы продуктов, услуг, информации для удовлетворения конечных потребностей клиентов.

Всего Сбербанк приобрел и создал с нуля более 60 компаний, оказывающих услуги, как в повседневном спросе, так и в бизнес-сегменте и в сфере новых технологий. Сбербанк сделал кружок символом своей деятельности, означающим нацеленность на все вероятные потребности своих клиентов. Единый бренд Сбербанка сегодня – это большое количество онлайн и офлайн возможностей, устройств и сервисов.

Будущее лежит в экосистемах, поэтому Сбербанк планирует увеличить инвестиции в свои небанковские услуги с 3 до 6-7% капитала к 2023 году, вложив в этот период в развитие экосистемы 300-350 млрд руб. Планируется, что ежегодно выручка от экосистемных компаний будет расти более чем на 100% и к 2030 году доля этих компаний в доходах Сбербанка составит около 30%. Эффективность и качество решений, принимаемых в рамках развития цифровой экосистемы Сбербанка, демонстрируют премии Digital Leaders Award в области цифровизации. В 2022 году компания была удостоена 12 наград.

Внедрение цифровых технологий на предприятиях промышленной отрасли со временем приводит к модификации традиционных бизнес-моделей и бизнес-процессов, что инициирует появление так называемых цифровых платформ и цифровых экосистем. Фактически цифровая экосистема отличается от цифровой платформы своим

масштабом: платформа представляет собой сервис взаимодействия двух и более типов экономических агентов, экосистема представляет собой цифровую платформу, интегрированную с другими цифровыми сервисами и/или цифровыми платформами одной группы компаний/партнеров или госорганов, работающих на нескольких отраслевых рынках.

Поскольку так называемая структура как цифровая экосистема формируется скорее неформально, посредством активного развития цифровизации и внедрения цифровых технологий в производственные процессы, системы и структуры предприятий, нормативно-правовое определение данного понятия до сих пор не сформулировано. В таблице 3 изложены некоторые подходы к определению данного понятия в странах-первопроходцах, которые имеют определенный опыт по созданию и развитию данных структур.

Авторы отмечают, что зарубежный опыт формирования и использования цифровых экосистем поражает масштабами и эффективностью. По результатам исследования, проведенного международной консалтинговой компанией McKensey по состоянию на 2020 год, на мировом рынке уже создано около 180 цифровых платформ и экосистем глобальных компаний. Общая стоимость компаний, стоящих за этими сетями, превысила \$4,3 трлн. [9].

Кроме того, авторы отмечают ключевую роль руководителей промышленных предприятий, а именно их нестандартный подход к управлению производственными процессами в условиях цифровизации, с целью их дальнейшего развития на новом рынке. Руководители предприятий промышленной отрасли осознают все те преимущества, которые могут в дальнейшей перспективе дать цифровые экосистемы.

Только нынешние модели, основанные на таких многосторонних и многоплановых партнерствах и открытых сетях сотрудничества, создадут достаточную ценность для эффективного функционирования и дальнейшего роста и развития. Появление экосистем в промышленности неизбежно, поэтому они должны создаваться как существующие партнерские сети, объединенные целью разработки новых ориентированных на клиента продуктов и услуг, ориентированных в первую очередь на результаты.

Таким образом, можно смело сказать, что результаты Сбербанка, история становления этой компании из банковской структуры в мощную цифровую экосистему – все стало возможным благодаря использованию и практическому использованию инструментов бережливого производства и цифровых технологий.

Активное внедрение передовых цифровых технологий и цифровизация в целом как концепция инициирует совершенно новое направление в применении и развитии ключевых инструментов и методов бережливого производства, таким образом формируются новые конкурентные преимущества, развивающиеся в новых направлениях, а именно контроль издержек, устранение убытков и оптимизация производственных процессов. В связи с этим существует производственная потребность, вполне логичное предположение об объединении бережливого производства и цифровых технологий в единую структуру, способствующую формированию цифровой экосистемы бережливого производства на промышленных предприятиях, что значительно повысит эффективность всех внутренних и внешних производственных процессов.

Предлагается комплексный подход к формированию и переходу к цифровой бережливой экосистеме:

- выбор направления развития;
- поддержка руководства компании;
- создание проектного комитета;
- диверсификация KPI;
- ключевая роль каналов;
- дорожная карта решений;
- управление глобальным охватом;
- быстрые победы и новые возможности;
- гибкая операционная модель;
- управление инновациями и культурная адаптация.

Следуя предложенной схеме, цифровая бережливая экосистема позволит промышленным предприятиям получить следующие результаты:

- повышение эффективности на 3-5%;
- сокращение простоев на 30-50%;
- повышение производительности труда на 45-55% за счет автоматизации;
- сокращение затрат на хранение запасов на 20-50%
- снижение затрат на обеспечение качества на 10-20%;
- более чем на 85% точное прогнозирование показателей спроса и предложения;
- сократить время выхода на рынок на 20-50%;
- снижение затрат на техническое обслуживание и ремонт на 10-40% [10].

Самое большое преимущество цифровых экосистем заключается в их инновационной и технологической мощи. Стремительная цифровизация отечественных промышленных предприятий требует постепенной, поэтапной реализации, поскольку одновременное проведение всех этих сложных мероприятий не приведет к получению эффективных результатов. В первую очередь рекомендуется систематизация и формулирование четких цифровых инициатив. Полученные результаты следует проанализировать, выявить «узкие» места и доработать все ключевые процедуры. При таких условиях следующие реализованные инициативы дадут гораздо более эффективные результаты, а именно руководство получит лучшее представление о новых стратегических направлениях развития предприятий, а сотрудники приобретут совершенно новые компетенции, навыки и знания.

Выводы

Подводя итоги к вышесказанному, авторы отмечают ключевые преимущества цифровых экосистем бережливого производства для отечественной промышленной отрасли:

- повышенная гибкость производственных процессов благодаря внедрению цифровых технологий. Такая эффективность управления производственными бизнес-процессами создает новые конкурентные преимущества и потенциально может привести к росту прибыли;

- информационная интеграция всех этапов жизненного цикла продукции, что позволяет оптимально и комплексно подходить к задачам эффективного производственного процесса, а также качеству выпускаемой продукции, экологической безопасности, созданию новых бизнес-моделей и т.д.;

- цифровая бережливая экосистема значительно повышает производительность в различных аспектах. Для успешной работы в текущей среде большинство компаний стремятся повышать производительность не менее чем на 2% ежегодно. Благодаря большим наборам данных продажи можно прогнозировать гораздо точнее, поэтому компании могут резко сократить запасы, расширяя при этом возможности поставок.

- цифровая бережливая экосистема – это не только ИТ, но и объем бизнеса в целом. Неправильно начинать цифровую трансформацию, задаваясь вопросом, как интегрировать новые технологии в старую ИТ-систему.

- внедрение цифровой бережливой экосистемы – это приоритетная задача вышестоящего руководства. Согласно исследованиям McKinsey только

около 15% предприятий разработали четкий стратегический план в соответствии с основными принципами Индустрии 4.0.;

- внедрение цифровой бережливой экосистемы требует комплексного подхода, поскольку концепция цифровизации является лишь инструментом на пути к новым стратегическим задачам и целям отечественных промышленных предприятий;

- несмотря на всю свою технологичность, цифровой бережливой экосистеме требуются высококвалифицированные кадры, способные в новых условиях быстро получить новые навыки и знания [11].

Резюмируя вышесказанное, отметим, что активное развитие и внедрение цифровых технологий в промышленную инфраструктуру Российской Федерации дало импульс и продолжает стимулировать производство промышленного сектора экономики.

Опыт разработки и внедрения цифровых технологий для российских промышленных предприятий, создание единого цифрового промышленного пространства, формирование цифровых экосистем бережливого производства в рамках производственных систем предприятий создает предпосылки для создания новых стратегий управления отечественными промышленными предприятиями, а также совершенно новую цифровую модель промышленного производства в контексте цифровизации. Такие решения приведут к кардинальному изменению механизмов регулирования экономики и станут базовыми условиями для большинства индустриальных стран.

Библиографический список

1. Maydanova S., Ilin I. Strategic approach to global company digital transformation. In: Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019 // Education Excellence and Innovation Management through Vision. 2020. P. 8818–8833.
2. Иванович М.Н. Экосистема ПАО Сбербанк. Продукты экосистемы для юридических лиц // Достижения науки и образования. 2020. № 14 (68). С. 49-51.
3. Касьяненко А.Р., Жарикова О.А. Перспективы внедрения системы бережливого производства в Российской Федерации // Молодой ученый. 2018. № 43 (229). С. 234-237.
4. Клейнер Г.Б., Рыбачук М.А., Карпинская В.А. (2020). Развитие экосистем в финансовом секторе России // Управленец. Т. 11, № 4. С. 2-15. DOI: 10.29141/2218-5003-2020-11-4-1.

5. Королева Е.В., Солган Л.А. Экосистема в экосистеме: развитие финансовых технологий в России // Финансы и кредит. 2021. Т. 27, № 5 (809). С. 1116-1131. DOI: 10.24891/fo.27.5.1116.
6. Кропачева Д.С. Совершенствование внутрипроизводственной логистики фирмы на основе концепции бережливого производства // Молодой ученый. 2021. № 6 (348). С. 345-347.
7. Лукьянов А.С. Совершенствование деятельности предприятия в рамках концепции бережливого производства // Молодой ученый. 2019. № 45 (283). С. 295-298.
8. Майоров С.А. Развитие экосистемы ПАО «СБЕРБАНК» // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2022. № 1. С. 111-118.
9. Малышев Е.А., Бабкин А.В., Основные тренды диджитализации развития «умных» мегаполисов // Цифровая экономика и Индустрия 4.0: тенденции 2025: Сборник трудов научно-практической конференции с международным участием / Под редакцией Бабкина А.В., 2019. С. 269-275.
10. Назипов Ф.Н., Ермилов С.И. Бережливое производство: проблемы внедрения и пути решения // Молодой ученый. 2020. № 5 (295). С. 61-62.
11. Шеффер Э., Индустрия X.0 Преимущества цифровых технологий для производства / Пер. с англ. М.: Издательская группа «Точка», 2019. 320 с.