

Махмутова Екатерина Евгеньевна

магистрант

Научный руководитель

Рачек Светлана Витальевна

д-р экон. наук, профессор, заведующая кафедрой

ФГБОУ ВО «Уральский государственный

университет путей сообщения»

г. Екатеринбург, Свердловская область

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Аннотация: в статье проанализированы концепции развития промышленных процессов в условиях цифровизации. Автор сопоставил феномен «организации производства» в отечественной индустрии прошлого века с принципами формирования процесса производства в условиях внедрения цифровых технологий. В работе также выявлено, что бережливое производство и принципы цифровой трансформации – это системы с разным ценностным подходом к продукту и рабочим ресурсам. Они не противоречат друг другу, а могут сосуществовать на предприятии. В статье раскрыты особенности материализации концепции бережливого производства в современных условиях и ведении бизнеса при активном введении цифровых технологий, на примере описании развития компании Rakopa, входящего в группу Procter & Gamble. Обоснован вывод о том, что бизнес-процессы промышленной революции XXI века должны применять принципы бережливого производства, снабжать технологические процессы необходимой информационной базой для того, чтобы продукт или услуга были качественными и конкурентоспособными.

Ключевые слова: бережливое производство, цифровая трансформация, бизнес-процессы, промышленная революция, инновации, цифровые преобразования, экосистема бизнеса.

Постоянное совершенствование системы управления, повышение эффективности производства – важная задача XXI века. Четвёртая промышленная революция (Индустрия 4.0) предполагает новый подход, основанный на массовом внедрении информационных технологий в промышленность, масштабной автоматизации технологических процессов и распространении искусственного интеллекта.

Преимущества очевидны: повышение производительности, большая безопасность из-за сокращения рабочих мест в опасных условиях труда, повышение конкурентоспособности, принципиально новые продукты. Но побочным эффектом станет стремительное сокращение персонала. Это значит, что в прошлое могут уйти многие принципы повышения эффективности производства, которые в основу брали оптимизацию человеческого труда. В том числе и технология Lean manufacturing (бережливое производство).

Инженер компании Тойота – Тайити Оно внедрил в середине 50-х годов XX века систему TPS (Toyota Production System), основанную на идеях бережливого производства. А термин Lean manufacturing впервые предложил Джон Крафчик. Позже концепции Lean стали использовать в сфере торговли, услуг, здравоохранении. «Бережливые технологии» подразумевают повышение эффективности производства через исключение потерь и уважение к персоналу, способствуют максимальной удовлетворённости клиента. Поставка продукта должного качества в нужном месте, в необходимом количестве и с наименьшими затратами – в этом заключается суть философии Lean manufacturing.

В России первыми предприятиями, которые использовали Лин-принципы были, «Камаз», «Ростех», Сбербанк, «Росатом». До сегодняшнего дня компаниям было достаточно купить лучшую доступную технологию, использовать её более полноценно, чем конкуренты. Бережливое производство считалось надёжным инструментом достижения этой цели. Но в XXI веке всё изменилось. Хотя бережливое производство будет и впредь обеспечивать конкурентное преимущество, цифровая трансформация предлагает ещё один путь к повышению производительности. И будущая конкурентоспособность будет наиболее

высока у тех, кто совмещает Lean производство с технологиями искусственного интеллекта и машинного обучения.

В связи с этим возникают вопросы: а как это сделать, не вытеснит ли глобальная роботизация философию бережливого производства, соответствует ли парадигма бережливого производства требованиям, которые предъявляет цифровая трансформация. Ведь в некоторых аспектах цифровизация противоречит логике бережливого производства. Например, бережливое производство – это создание потока между процессами, цифровизация – оптимизация процессов; бережливое производство – это децентрализация власти и решений, цифровизация, наоборот, ведёт к централизации. Поиск научно обоснованных ответов на поставленные вопросы с применением методов сравнения, обобщения практического опыта является предметом этой статьи.

Если рассмотреть предприятия, где принципы бережливого производства применяются совместно с основами управления и роботизации можно сделать вывод о том, что идеальным было бы создание таких промышленных решений, в которых нашлось применение каждому из подходов. Однако такая гипотетическая модель требует исследования. Поиск ответа на вопрос о возможности совместной интеграции цифровой трансформации и бережливости в технологический процесс заставил обратиться к изучению опыта функционирования отечественной промышленности в прошлом столетии. Изучение опыта социалистической промышленности позволяет обратить внимание на феномен «организации производства», когда предприятия выполняли план, утверждённый министерствами. По моему мнению, парадигма организации производства, когда план спускался сверху, а для его выполнения использовали человеческие, производственные ресурсы по принципу «успеть любой ценой», незаслуженно исчезла из научных исследований с активным замещением её операционным менеджментом. Это произошло по целому ряду причин (включая переход к рыночной экономике), но именно понимание функционирования производства как самого феномена, так и его исчезновения позволяет ответить на вопросы о

месте бережливого производства и его влиянии на цифровую экономику, в части принципиальных подходов.

В отечественной промышленности прошлого столетия, в отличие от западного опыта операционного менеджмента (развитие шло на одном и том же историческом этапе), можно увидеть сосуществование двух процессов: совершенствование операционной эффективности, которая заключалась в том, что внутри самой промышленности, в каждой отрасли откладывались известные запасы на предмет амортизации предприятий, расширения, дальнейшего развития (параллель с бережливым использованием); совершенствование процессов развития отрасли, которая заключалась в распространении на предприятиях типовых решений, чья эффективность была доказана на стадии проектирования в конструкторских бюро. Можно предположить, что в организации производства была попытка заменить рыночные решения процессами моделирования управления развитием промышленности. Именно моделирование управления (на том уровне развития вычислительной техники, который существовал в прошлом) и обеспечивало устойчивость экономики. Но сейчас ошибочно считают, что организация производства является более эффективным способом, например, сравните, что будет эффективно работать. Придумать эффективную схему размещения оборудования, или использовать приёмы операционного менеджмента и составить технологическую линию, которая включает планирование от этапа закупки сырья, найма персонала и размещения оборудования. В отечественной промышленности феномен «организации производства» решал вопросы эффективности производства, используя методы тиражирования научно обоснованных решений. Это значит, что в проектных бюро конструкторы посчитали проект выгодным, спустили его в производство, но забыли учесть специфику региона, наличие спроса. При этом создание рыночной стоимости (оплата труда и прибыль) происходило в проектных институтах и КБ, а это значит, что промышленные предприятия не были заинтересованы в росте производительности труда, а были нацелены на потребление государственных денег, т.е. на освоение бюджетных ресурсов. Это создавало вал продуктов без стоимо-

сти, потому что не был учтён спрос. Данный вывод является спорным, но если рассмотреть современную модель развития индустрии, когда многие предприятия по аналогии с советской промышленностью, внедряют цифровые технологии, такие как интернет вещей и алгоритмы машинного обучения, отцифровывают все данные, придумывают дронов, цифровых двойников, то инвестиции в любую из этих технологий бесполезны, если клиент не покупает продукты. Исходя из вышесказанного хорошо видно, что цифровизация без оптимизации человеческого труда, нацеленного на клиента, ничего не улучшит. В отличие от отечественного производства, рыночная экономика не могла тиражировать эффективные решения без оценки инвестиционной эффективности как ключевого критерия целесообразности деятельности. При этом операционный менеджмент (включая тот же метод бережливого производства) требовал сокращения издержек и использование решений и проектов, которые разрабатывали специалисты предприятия, где шло производство, чтобы повысить эффективность, но в организации производства такой процесс, в отличие от операционного менеджмента был ограничен потенциалом типового решения.

Итак, мы рассмотрели опыт прошлого столетия на примере отечественного производства с феноменом «организации производства», когда использовались методы тиражирования, а оптимизация строилась на использовании типовых решений без учёта специфики и спроса и конечного потребителя, т. е. покупателя. Цифровые технологии могли бы изменить этот процесс? Можно предположить, что аналитические нейронные сети и интернет вещей, который обрабатывает сегодня большие объёмы данных поведения потребителей, могли бы помочь руководителям конструкторских бюро и министерств, создавать не типовые проекты, а индивидуальные, с учётом потребности клиента и региона. Или обмениваться опытом, обучать сотрудников работать с данными, чтобы оперативно изменять производственные процессы. Технология бережливого применения, на мой взгляд, не привела к эффективности, по причине направленности их «сверху вниз», отсутствия контроля устранения потерь. В качестве главного результата рассматривали рост показателей и цифр, а не

спрос. Стандарты, инструкции и правила составлялись без учёта мнения сотрудников, поэтому было формальное отношение. Система мотивации строилась на основе денежного вознаграждения за любое рациональное предложение и наказания виновных в случае невыполнения, срыва плана, что приводило к искажению информации о возникающих проблемах. В результате производили брак, который невозможно продать, а чтобы найти звено, где начались проблемы, нужно было останавливать всё производство, искать сломанную деталь, ремонтировать. Подтверждением моих слов является опыт японской компании Тойота. Внедрение философии Lean manufacturing позволило заводу в условиях финансового кризиса стать лучшим производителем автомобилей в мире. Руководство компании внедрило подход «канбан», что в переводе означает «визуальная карта». Система позволила: выполнять задачи точно в срок; оптимизировать работу (исполнитель точно знает, какие задачи он должен выполнять в данный момент); экономить ресурсы (делается только та работа, которая необходима); производить продукт высокого качества. Даже без компьютеров, система «канбан» является цифровой. Это цифровое мышление, которое основано на анализе времени выполнения заказа по каждому отдельному продукту, на контроле над этим временем, на работе по его сокращению для достижения цифрового идеала принципа «немедленно, по запросу и недорого». В современной экосистеме бизнеса аналогом «канбана» являются ERP-системы, которые по существу занимаются перемещением запасов. Их цель – поддерживать запасы на «правильном уровне» и главное, чтобы станки работали независимо от ситуации на рынке.

Современная экосистема бизнеса, в котором принцип бережливого производства с точки зрения оценки исторического опыта, скорее направлен на проектирование «снизу вверх», когда источник роста производительности, определяется в том месте, где оказывается услуга или производится товар, а цифровизация помогает определять потребности, снабжая информацией. Кроме того, бережливое производство обеспечивает создание необходимого разнообразия вариантов решений, отбор которых будет произведён интегральной экосисте-

мой бизнеса на основе рыночного тестирования. Важно учесть, что развитие бережливого производства на одном объекте ограничено по вертикали – т. е. эффективность приёмов и методов бережливого производства будет снижаться по мере продвижения вверх по вертикали управления. Этот вывод обосновывается ещё и тем, что объекты, для которых применимы lean-технологии, не создают новую стоимость, а только реализуют спроектированную экосистемой. Существует мнение, что после достижения эффективности, роста не будет, даже если увеличить количество приёмов бережливого пользования. Теорию S кривой развития производственных процессов предложил профессор Торбьёрн Нетланд. По данным его исследований, два из трёх программ операционного совершенства, которые включают и применение принципов бережливого производства, заканчиваются неудачей. Он обосновал, почему происходит такой процесс. У кривой есть четыре стадии: начальная, переходная, продвинутая и передовая. Нетланд призвал не использовать одни и те же методы для заводов на разных стадиях. Привёл в качестве примера заводы «Вольво», на которых раньше получали одинаковые инструкции по развитию производственных систем. Это было удобно для руководства. Но на конвейерах они не работали. На каждой стадии нужно использовать разные приёмы. Первый этап должен быть простым. Менеджеры обязаны выполнять программы развития. На втором этапе необходимо установить ёмкие цели. Не увольнять людей. Публиковать результаты. На третьем этапе уже можно использовать продвинутые и сложные инструменты. Увеличить бюджеты. Предоставить автономию. На четвёртом этапе нельзя останавливаться. По мнению профессора, на этом участке многие руководители, когда не видят дальнейший рост, начинают думать, что технологии оптимизации не работают. Принципы бережливого производства будут помогать, если использовать их вместе с цифровыми технологиями, компания будет открыта, будет обучать сотрудников, делиться опытом с другими, искать обратную связь, а не давить на персонал, требуя сокращать издержки. Это то, что мы называем открытыми инновациями. Развитие продолжится, если компании будут открыты, использовать принципы бережливого производства и циф-

ровизацию. Провести аналогию с кривой S можно и для предприятий, которые делают ставку только на применение интернета вещей, роботов, машинного обучения. Они могут попасть в ловушку цифровизации (цифруют все данные, а как с ними работать не знают, потому что забыли обучить специалистов). Решение в использовании цифровых двойников, заданных математическими уравнениями, что позволяет значительно экономить информационные, человеческие и временные ресурсы, т. е. использовать принципы бережливого производства. Еще один аргумент в пользу рационального и умеренного применения цифровизации представил Сергей Лихарев, вице-президент по логистике группы НЛМК на VII международном саммите «Умные производственные системы: производительность мирового класса». Лихарев отметил, что нет зависимости между инвестициями в ИТ и ростом прибыльности. Руководители часто путают понятия эффективность процесса и эффект от внедрения. Игнорируют несоответствие функциональности информационных систем задачам оптимизации бизнеса на предприятиях. Доклад Лихарева созвучен теории Нетланда. По мнению Лихарева, информационная система также проходит 4 этапа: реагирующий, зависимый, осознанный, независимый. Для каждой стадии свои технологии. Важно, чтобы уровень организационного развития соответствовал уровню зрелости внедряемых технологий. Более того, начинать надо именно с организационной культуры и никак наоборот. Повышение прибыли от внедрения ИТ возможно только с одновременным и длительными организационными изменениями.

Таким образом, если бережливое производство в силу своих задач и ограничений не может стать глобальной экосистемой, то суперцифровая платформа не сможет предоставить полностью продукты или услуги без производственного сегмента (кроме тех случаев, когда оказывается информационная услуга), но гарантирует обеспечение эффективного взаимодействия с рынком. В этом случае можно считать обоснованным тот факт, что для участников экосистемы бизнеса приёмы и методы бережливого производства являются необходимыми для достижения уровня рыночно обоснованной производительности. При этом

сама экосистема должна учитывать принципы, используемые методами бережливого производства, и обеспечивать производственные подсистемы информацией, необходимой, например, для проведения бенчмаркинга или моделирования цифровых двойников, позволяющие полученную информацию использовать дважды.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что предприятия, которые эффективно сочетают бережливость и цифровизацию путём взаимодействия и сотрудничества внутри компании, также с внешними партнёрами, т.е., используют цифровизацию для обучения сотрудников и обмена опытом с другими сходными отраслями, будут в авангарде промышленного производства. Гипотетическая модель, в которой организация производственных процессов применяет технологии промышленной революции XXI века, сочетая нейронные сети, роботов и Lean-оптимизацию, будет процветающей моделью развития экосистемы бизнеса. Эта гипотетическая модель требует изучения, но опыт таких компаний, как ЗАО «Волгаэро», ГК «Диаконт», Bayer, BMW (Регенсбург, Германия), Bosch Automotive говорит о том, что цифровизация и оптимизация на основе бережливого производства идут параллельно и отлично дополняют друг друга. Мы можем использовать цифровизацию, чтобы стать бережливыми. И важно помнить, что бережливое производство заключается в развитии организационной культуры обучения. Цифровизация может дать значительные результаты, если используется стратегически.

В подтверждение своего вывода хочу привести модель совместного развития цифровых технологий и принципов бережливого производства на примере завода Rakona, входящего в группу Procter & Gamble. Это предприятие смогло поддержать востребованность своей продукции в условиях меняющихся требований клиентов и растущего рыночного давления. Завод Rakona основан в 1875 г. Ежедневно завод производит около 4 млн упаковок жидкостей и порошков для мытья посуды, а также кондиционеров для белья. Из-за переориентации рынка с порошкообразных моющих средств на жидкие в 2010–2013 гг. завод столкнулся со значительным снижением спроса. Руководство предприятия запу-

стило программу сокращения расходов, чтобы появилась возможность привлечь новые заказы. В результате с 2014 по 2016 возрос объём заказов и потребовалось расширение производства. Я считаю, что успех расширения мощностей основан на точном прогнозировании и удовлетворении будущих потребностей, а это стало возможным из-за использования всех возможностей, предлагаемых технологиями «Индустрии 4.0» т. е. цифровизации и технологий бережливого производства. Руководство компании выделило два фактора, которые обеспечили успех внедрения инноваций. Они эффективно использовали внешние источники знаний о цифровизации и автоматизации, такие как взаимодействие с университетами, сотрудничество со стартапами и участие в студенческих программах обмена, в рамках которых студенты ИТ-специальностей работают вместе с сотрудниками Rakopa. Новые технологии в таких областях, как аналитика, интеллектуальная робототехника и аддитивное производство, стали более понятными и привычными для персонала. В результате у сотрудников сформировались специальные навыки, а на предприятии появились новые должности, такие как руководитель по вопросам кибербезопасности. Такой подход, предполагающий естественное развитие и вовлечение – в отличие от традиционных действий под давлением руководства, – важная часть всеобъемлющей культуры инноваций. Конечная цель – задействовать в цифровых преобразованиях абсолютно всех сотрудников, как это делалось в компании «Тойота».

Список литературы

1. Борисенко И.Л. Проблема внедрения бережливого производства в России / И.Л. Борисенко, М.С. Фомин // Экономинфо. – 2017. – №1–2. – С. 5–7.
2. Волкова И.А. Управление малых и средним бизнесом в рамках концепции «Бережливый регион» // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2018. – №1. – С. 99–106.
3. McKinsey & Company. Четвертая промышленная революция. Целевые ориентиры развития промышленных технологий и инноваций // Материалы Всемирного экономического форума. – Женева, 2019. – С. 1–48.

4. Наугольнова И.А. Отечественный и зарубежный опыт применения системы бережливого производства на промышленных предприятиях // Известия российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2014. – №170. – С. 95–99.

5. Тяглов С.Г. Развитие бережливого производства в условиях трансформации региональной экономики / С.Г. Тяглов, И.В. Такмашева // Вопросы регулирования экономики. – 2019. – Т. 10. №1. – С. 107–120.