

УДК658.5

СИМОНОВ А.Д., студент гр. ИБмоз-251 (КузГТУ)
Научный руководитель БАУМГАРТЭН М. И., к.ф.-м.н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

ПРИМЕНЕНИЕ IT В БЕРЕЖЛИВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Принцип минимизации потерь, являющийся краеугольным камнем традиционного бережливого производства, направлен на исключение восьми видов потерь (муда): избыточного производства, простоя, ненужной транспортировки, двойной обработки, излишних запасов, лишних движений и брака. Основные методы бережливого производства включают в себя комплекс мер по организации рабочего места 5S, визуализацию производственных процессов (VSM), общую систему обслуживания оборудования (TPM), сокращение времени переналадки (SMED), метод предотвращения ошибок и стандартизацию рабочих операций. Эти инструменты, созданные до широкого распространения цифровых технологий, в первую очередь полагаются на методы визуального контроля и ручной сбор информации [1].

Бережливое производство (Lean Manufacturing) — это концепция управления, которая родилась в недрах компании Toyota в середине прошлого века. Суть проста: убрать всё лишнее из производственного процесса, сократить потери, повысить эффективность и при этом не угробить качество. Звучит как утопия, правда? Особенно для тех, кто хоть раз пытался навести порядок в гараже и через неделю снова не мог найти любимую отвёртку.

Важность изучения интеграции информационных технологий в концепцию бережливого производства для отечественной промышленности определяется совокупностью причин. Прежде всего, с 2022 года промышленные предприятия России оказались перед лицом уникальных трудностей, вызванных уходом иностранных поставщиков программного обеспечения и насущной потребностью в импортозамещении жизненно важных информационных систем. Во-вторых, запуск национального проекта «Эффективная и конкурентная экономика» вместе с его составляющей – федеральным проектом «Производительность труда» – создал благоприятные организационные условия для масштабного внедрения цифровых методик бережливого производства. В-третьих, достижение технологического суверенитета России требует создания и внедрения собственных информационных разработок, способных гарантировать конкурентоспособность промышленных предприятий на международной арене [6].

А вы замечали, что, когда на совещании кто-то начинает говорить про «цифровую трансформацию», у половины присутствующих глаза становятся стеклянными, а вторая половина лихорадочно проверяет почту в телефоне? Мол, опять эти аййтишники пришли со своими непонятными словами и хотят внедрить что-то дорогое и бесполезное. Знакомо? Нам тоже. Но давайте разберёмся без этих ваших «синергий» и «экосистем», простым человеческим языком, с шут-

ками и реальными историями из жизни российских предприятий. Обещаем: будет интересно, местами смешно, а главное — полезно. Потому что если вы до сих пор думаете, что бережливое производство — это про кайдзен и систему 5S, то вы безнадежно отстали от жизни. Сегодня бережливое производство — это про нейросети, предиктивную аналитику и облачные платформы. И нет, мы не шутим.

Давайте совершим небольшой экскурс в прошлое. Бережливое производство в его классическом виде пришло в Россию где-то в начале нулевых. Помните эти времена? Сотовая связь была роскошью, интернет — по карточкам, а на заводах царил лёгкий постапокалипсис после лихих девяностых. И тут приходят консультанты в дорогих костюмах и начинают рассказывать про какие-то «потoki создания ценности», «время такта» и «вытягивающее производство». Реакция была предсказуемой: «Сынок, ты на заводе-то хоть раз был? Иди отсюда, не мешай работать».

Но постепенно, очень постепенно, идеи начали приживаться. Сначала на крупных предприятиях с иностранным капиталом, потом и наши компании подтянулись. И вот тут-то и выяснилась забавная вещь: классические инструменты бережливого производства, которые прекрасно работали в Японии, в России давали сбои. Почему? Да потому что у нас свой путь, особенный. У нас расстояния другие, менталитет другой, климат другой. И самое главное — у нас совершенно другой уровень цифровизации был на тот момент [4].

Если говорить серьёзно (а мы иногда будем, но недолго), то применение ИТ в бережливом производстве можно разложить на четыре основных направления. Запоминайте, это важно. Или не запоминайте, потом ещё раз напомним.

Первое — это сбор и анализ данных. Раньше как было? Мастер в конце смены заполнял бумажный журнал, потом данные переносили в Excel, потом на планёрке начальник цеха докладывал директору, что «вроде всё нормально, но есть нюансы». Сегодня же информация с оборудования, с рабочих мест, со складов стекается в единую систему в реальном времени. Хотите знать, сколько деталей произведено за последний час? Пожалуйста. Каков процент брака на третьей линии? Вот он, перед вами. Почему второй станок простаивает уже 15 минут? Система показывает: закончилась заготовка, оператор ждёт, когда привезут со склада. И всё это без всяких «вроде» и «кажется». Цифры не врут. Ну, почти не врут.

Второе — автоматизация рутинных операций. Знаете, что больше всего бесит любого нормального работника? Правильно, заполнение бумажек. Учёт, отчётность, накладные, акты, журналы — от всего этого хочется быть на луну. ИТ позволяют убрать этот геморрой. Сканируешь штрих-код — и всё, информация ушла куда надо. Система сама посчитает, сама сформирует отчёт, сама отправит начальству. Красота же? А высвободившееся время можно потратить на что-то действительно полезное.

Третье — визуализация и прозрачность. Человек так устроен: он лучше воспринимает информацию, когда она представлена наглядно. Графики, диаграммы, дашборды — всё это не просто красивые картинки для презентаций. Это

инструменты, которые позволяют мгновенно оценить ситуацию и принять правильное решение.

Четвёртое — предиктивная аналитика и искусственный интеллект. Вот тут мы уже заходим на территорию, которая ещё лет десять назад казалась научной фантастикой. Система не просто показывает, что происходит сейчас, но и предсказывает, что произойдёт завтра. Станок скоро сломается? Система предупредит заранее, основываясь на анализе вибраций и температуры. Запасы комплектующих подходят к концу? Система сама сформирует заказ поставщику [2].

Тут надо сделать важное отступление. Когда мы говорим о применении ИТ в бережливом производстве в России, мы должны понимать, что наш контекст сильно отличается от европейского или американского. У нас есть своя, особенная история, которая накладывает отпечаток на всё.

Во-первых, санкции. С 2022 года для многих российских предприятий вопрос импортозамещения встал ребром. Иностранные вендоры ушли, их софт перестал обновляться и поддерживаться. И это, как ни странно, дало мощнейший толчок развитию отечественных ИТ-решений. Российские компании были вынуждены в срочном порядке разрабатывать свои аналоги ERP-систем, MES-систем, систем управления производством. И, надо сказать, у многих это получилось весьма неплохо.

Во-вторых, менталитет. Пока иностранный вендор не отключит доступ к критически важной системе, никто не будет шевелиться. За полгода сделать то, на что в обычной ситуации ушло бы три года. Примеров — масса, и мы о них ещё расскажем.

В-третьих, масштабы. Россия — страна огромная. Расстояния между предприятиями, складами, поставщиками могут измеряться тысячами километров. И это накладывает особые требования на логистику, управление цепочками поставок, координацию. Без современных ИТ-систем управлять всем этим хозяйством просто нереально. Вы пробовали когда-нибудь по телефону выяснять, где находится вагон с комплектующими, который должен был прийти ещё вчера? Пробовали. Это отдельный вид спорта, и в нём не преуспели.

Давайте теперь поговорим о том, какие конкретно ИТ-инструменты используются в бережливом производстве. Чтобы не быть голословным, пройдемся по основным категориям.

ERP-системы. Это, можно сказать, стеновой хребет любого современного предприятия. ERP (Enterprise Resource Planning) — система планирования ресурсов предприятия. Она объединяет все бизнес-процессы в единое информационное пространство: финансы, производство, закупки, продажи, склад, персонал. В контексте бережливого производства ERP позволяет видеть всю картину целиком, выявлять узкие места, оптимизировать запасы, сокращать издержки.

В России сегодня активно развиваются отечественные ERP-решения, в первую очередь на платформе «1С». Примеров успешных внедрений — масса. Взять хотя бы компанию Ladoga, производителя алкогольной продукции. После внедрения «1С:ERP» они сократили производственные затраты на 3%, ускорили

формирование управленческой отчётности на 50%, повысили скорость обработки заказов на 10%. Кажется, что 3% — это немного. Но когда обороты исчисляются миллиардами рублей, 3% превращаются в очень приятную сумму.

Уход западных вендоров стал для российских предприятий не столько проблемой, сколько уникальной возможностью. Возможностью наконец-то перестать платить бешеные деньги за иностранный софт, который зачастую был избыточен и не учитывал российскую специфику. Возможностью развивать собственные компетенции и создавать решения, которые действительно нужны нашим заводам.

MES-системы. Если ERP — это мозг предприятия, то MES (Manufacturing Execution System) — это его нервная система. MES управляет производственными процессами в реальном времени на цеховом уровне. Она собирает данные с оборудования, отслеживает движение деталей, контролирует качество, фиксирует простои и брак. Для бережливого производства MES — это просто находка, потому что она позволяет видеть потери там, где раньше их никто не замечал.

Тут надо сделать важное отступление. Знаете, в чём главная ошибка многих руководителей, которые решают «внедрить цифровизацию»? Они думают, что достаточно купить дорогой софт, установить его на сервер, провести пару обучающих вебинаров — и всё, производительность сама собой взлетит до небес. Увы, так не работает.

Любые, даже самые продвинутые информационные технологии — это всего лишь инструменты. Молоток сам по себе гвозди не забивает. Нужен человек, который возьмёт этот молоток и начнёт работать. И если человек не понимает, зачем ему это надо, если он не мотивирован, если он боится, что новые технологии лишат его работы — толку не будет.

И вот тут мы подходим к очень важному моменту. Бережливое производство в цифровую эпоху — это не про то, как заменить людей роботами. Это про то, как дать людям инструменты, которые позволят им работать эффективнее, с меньшими затратами сил и времени, с большим удовольствием. Потому что когда ты видишь результат своего труда, когда ты понимаешь, что твои идеи по улучшению процессов реально внедряются и приносят пользу, — это мотивирует гораздо сильнее, чем любая премия.

Нельзя обойти стороной и роль государства в продвижении бережливого производства и цифровизации в России. С 2025 года стартовал новый этап федерального проекта «Производительность труда» в рамках нацпроекта «Эффективная и конкурентная экономика». И это уже не просто лозунги, а реальная работа с конкретными предприятиями по всей стране [8].

Примеров успешного взаимодействия бизнеса и РЦК — масса. Возьмём Челябинскую область. Там Региональный центр компетенций дважды признавался лучшим в стране. И результаты впечатляют: миасский завод «ТРЕК», поставщик запчастей для «Ауруса» и «Ростсельмаша», благодаря бережливым технологиям на треть ускорил выпуск рулевых наконечников. А федеральные эксперты оценили его работу на 93,3 балла из 100 возможных. При этом на заводе

внедрили систему цифрового рабочего места и открыли корпоративный университет, где готовят специалистов по цифровизации и бережливым технологиям не только для себя, но и для других предприятий региона.

И ещё один момент. Бережливое производство сегодня выходит далеко за пределы промышленных предприятий. С 2025 года участниками нацпроекта могут становиться учреждения социальной сферы: больницы, школы, библиотеки, спортивные объекты.

Звучит немного неожиданно, правда? Какая может быть «бережливость» в больнице? А вот такая: сокращение очередей в регистратуре, оптимизация маршрутов движения пациентов, ускорение выдачи результатов анализов. В школе: сокращение времени на проверку тетрадей за счёт цифровых инструментов, оптимизация расписания, упрощение отчётности. В библиотеке: ускорение поиска книг, автоматизация учёта, внедрение электронного каталога.

И везде, абсолютно везде ключевую роль играют информационные технологии. Электронная очередь в поликлинике — это ИТ. Электронный дневник в школе — это ИТ. Онлайн-запись на приём к врачу — это ИТ. И все эти, казалось бы, простые вещи работают на устранение потерь. Потерь времени, нервов, денег.

Было бы неправильно говорить только о победах и успехах. Давайте честно признаем: путь цифровизации бережливого производства в России усеян не только розами, но и весьма острыми шипами.

Проблема первая — кадры. Специалистов, которые одновременно разбираются и в производственных процессах, и в информационных технологиях, катастрофически не хватает. Вузы пока не готовят таких универсальных бойцов. А переучивать уже состоявшихся специалистов — дело долгое и не всегда благодарное. Многие опытные технологи и мастера с недоверием относятся к «этим вашим компьютерам» и предпочитают работать по старинке. И их можно понять: они так работали тридцать лет, и всё было нормально. Зачем что-то менять?

Проблема вторая — стоимость внедрения. Хорошее ПО, качественное оборудование, услуги консультантов — всё это стоит денег. И если для крупного холдинга несколько миллионов рублей — это капля в море, то для небольшого завода в райцентре — сумма неподъёмная. Государство пытается помогать через нацпроекты, субсидии, льготные кредиты, но охватить всех, конечно, не может.

Проблема третья — сопротивление изменениям. Люди вообще не любят перемен. А когда перемены связаны с технологиями, которые непонятны и пугают, сопротивление возрастает многократно. «Зачем нам эта ваша автоматизация? Мы и так нормально работаем!» — знакомая фраза? Уверены, что да. И преодолеть это сопротивление можно только одним способом: показывать реальные результаты, вовлекать людей в процесс, объяснять, что новые технологии не отнимают работу, а делают её легче и интереснее [5].

А вы замечали, что, когда начинаешь разбираться в проблемах, их становится только больше? Сначала кажется: вот сейчас мы внедрим ERP, и всё наладится. Внедрили ERP — выяснилось, что нужна ещё MES. Внедрили MES — поняли, что без предиктивной аналитики не обойтись. И так до бесконечности. Но это нормально. Это и есть развитие.

Куда движется отрасль? Какие тренды будут определять развитие бережливого производства в ближайшие годы? Попробуем заглянуть в свой хрустальный шар. Он не очень точный, но некоторые вещи видны уже сейчас.

Тренд первый: тотальная интеграция. Все системы на предприятии будут объединены в единое информационное пространство. ERP, MES, SCADA, системы управления качеством, системы управления персоналом — всё это будет работать как единый организм, обмениваясь данными в реальном времени. Цифровой двойник предприятия станет не экзотикой, а стандартом [7].

Тренд второй: искусственный интеллект везде. ИИ будет не просто помогать анализировать данные, но и принимать решения. Какие заказы брать в работу, как распределить ресурсы, когда проводить обслуживание оборудования, какую цену установить на продукцию — все эти вопросы будут решаться с помощью алгоритмов машинного обучения. Человек останется для контроля и принятия стратегических решений, но рутина уйдёт в прошлое.

Тренд третий: облачные технологии. Всё больше предприятий будут отказываться от собственных серверов и переходить в облако. Это дешевле, надёжнее, масштабируемое. Облачные решения позволяют получать доступ к данным с любого устройства из любой точки мира.

Бережливое производство само по себе — мощный инструмент. Информационные технологии сами по себе — тоже мощный инструмент. Но вместе они дают синергетический эффект, который многократно превосходит сумму отдельных составляющих. Это как в химии: смешали два вещества — получили третье, с совершенно новыми свойствами [3].

Таким образом, применение информационных технологий в бережливом производстве представляет собой не просто дополнение к классическому инструментарию, но качественно новый этап развития управленческой концепции, открывающий возможности для достижения ранее недоступного уровня эффективности производственных систем. В условиях формирования технологического суверенитета Российской Федерации развитие отечественных информационных решений для цифрового бережливого производства приобретает стратегическое значение для обеспечения конкурентоспособности российской промышленности на мировом рынке.

Список литературы:

1. Бабушкин В. М. Бережливые и цифровые технологии в организации производства: монография / В. М. Бабушкин; под ред. Г. Ф. Мингалеева ; Ми-нобрна-уки России, Казан. нац. исслед. техн. ун-т им. А. Н. Туполева – КАИ. — Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2019. — 174 с.
2. Вагин М. С. Принципы цифрового бережливого производства // Региональная экономика: теория и практика. — 2026. — № 1. — С. 141–153.
3. Вагин М. С. Фазная модель формирования синергетического эффекта от интеграции бережливого производства и цифровизации // Экономика и управление: проблемы, решения. — 2025. — № 3. — С. 37–40. DOI: 10.24412/3034-4042-2025-3-37-40.

4. Слепцова Е. В., Унру А. А. Проблемы применения цифровых технологий при внедрении концепции «бережливого производства» в российских компаниях // Экономика и бизнес: теория и практика. — 2023. — № 11-3. — С. 78–81. DOI: 10.24412/2411-0450-2023-11-3-78-81.
5. Фадеев С. В. Инструменты бережливого производства как фактор цифровой трансформации компании // Вестник науки. — 2024. — Т. 2, № 12. — С. 339–346. DOI: 10.15688/ek.jvolsu.2024.2.12.
6. Распоряжение Правительства РФ от 07.11.2023 № 3113-р (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности» // Собрание законодательства РФ. — 2023. — № 46, ст. 7731.
7. Приказ Росстандарта от 24.10.2024 № 1488-ст «Об утверждении национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 71721-2024 „Цифро-вая промышленность. Интегрированное управление активами и ресурсами предприятия. Общие положения“» // Официальный интернет-портал правовой информации. — URL: <http://www.gost.ru> (дата обращения: 26.03.2026).
8. Национальный проект «Эффективная и конкурентная экономика» : утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам. — URL: <http://government.ru/> (дата обращения: 26.03.2026).