

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»
Институт экономики и управления

Использование инструментов бережливого производства для анализа и решения проблем

Учебно-методическое пособие



Ижевск
2024

УДК 331(075.8)
ББК 65.24я73
И88

Рекомендовано к изданию Учебно-методическим советом УдГУ

Рецензент: канд. экон. наук, доцент, доцент каф. экономика ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет» **Котлячкова Н.В.**

Составители: Плетнева Т.В., Максимов Д.Г., Борнякова Е.В.

И88 Использование инструментов бережливого производства для анализа и решения проблем : учеб.-метод. пособие / сост.: Т.В. Плетнева, Д.Г. Максимов, Е.В. Борнякова. – Ижевск : Удмуртский университет, 2024. – 49 с. – [Электрон. ресурс].

Данное учебно-методическое пособие поможет сформировать представление об особенностях методов анализа и решения проблем в бережливом управлении, показать возможности применения методов анализа и решения проблем для снижения потерь и повышения конкурентоспособности вуза, а также доказать обязательную необходимость выполнения формальных и неформальных методов анализа и решения проблем для образовательной организации, функционирующей на принципах бережливого управления.

Учебно-методическое пособие адресовано руководителям, сотрудникам, педагогическим коллективам и студентам УдГУ для практического применения бережливых технологий в образовательном процессе. Также предлагаемые материалы могут быть использованы как пособие по разработке и реализации собственных технологических решений оптимизации научно-образовательного и вспомогательных процессов в УдГУ.

УДК 331(075.8)
ББК 65.24я73

© Плетнева Т.В., Максимов Д.Г.,
Борнякова Е.В., сост., 2024
© ФГБОУ ВО «Удмуртский
государственный университет», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. Общие положения	6
2. Основные термины и понятия.....	10
3. Анализ проблем и потерь	11
3.1. Метод 8D	12
3.2. Метод «5 Почему?»	15
3.3. Метод 5W1H (метод Киплинга).....	17
3.4. Диаграмма Исикавы	19
3.5. Диаграмма связей	23
3.6. Пирамида проблем	24
3.7. Составление карты целевого состояния (этап 4)	25
3.8. Разработка плана мероприятий (этап 5).....	27
3.9. Защита плана мероприятий перед заказчиком (этап 6).....	28
3.10. Внедрение улучшений (этап 7)	29
3.11. Мониторинг результатов (этап 8)	29
3.12. Закрытие лин-проекта (этап 9).....	31
3.13. Мониторинг стабильности достигнутых результатов (этап 10).....	32
ГЛОССАРИЙ.....	34
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	39
ПРИЛОЖЕНИЕ А	43
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	47

ВВЕДЕНИЕ

Современные образовательные организации действуют в крайне конкурентной среде, в которой часто скорость принятия решений имеет огромное значение. Но поспешность – враг успеха. Если действовать слишком быстро, велик риск ошибки, а в случае с устранением выявленных в деятельности организации узких мест и несоответствий – это значит потерять время, деньги, не решив – а возможно, и усугубив – проблему.

Культура бережливого управления распространяется на то, какой подход выбирает организация и каждый сотрудник к решению проблем. Отличительной особенностью бережливого управления является стремление проанализировать проблему, найти ее первопричину (коренную причину), отказаться от временных решений в пользу устранения коренной причины. Этот путь более сложный и трудозатратный, но он позволяет один раз потратить время и силы на решение проблемы, которая, скорее всего, больше не возникнет. Для того чтобы не действовать вслепую и не допустить ошибок, существуют инструменты и методы, позволяющие избегать поверхностного подхода, предлагающие возможность смотреть в корень проблемы и определять ее истинную причину.

Данное учебно-методическое пособие поможет дать представление об особенностях методов анализа и решения проблем в бережливом управлении, показать возможности применения методов анализа и решения проблем для снижения потерь и повышения конкурентоспособности вуза, а также доказать обязательную необходимость выполнения формальных и неформальных методов анализа и решения проблем для образовательной организации, функционирующей на принципах бережливого управления.

Важно знать методы анализа и решения проблем в организации, возможности и эффективность применения данных методов. Кроме того, уметь осуществлять выбор методов анализа и решения проблем, анализировать явления и процессы в различных сферах деятельности организации, выявлять потери при анализе конкретных проблемных ситуаций, предлагать методы их устранения; интерпретировать и использовать эту информацию для выработки и обоснования управленческих решений; разрабатывать прогноз и оценивать эффективность применения различных методов анализа и решения проблем; обосновывать полученные данные.

Данное учебно-методическое пособие может быть использовано студентами 4 курса направления подготовки высшего образования – бакалавриат 38.03.04 Государственное и муниципальное управление очной, очно-заочной и заочной формы обучения в рамках дисциплины «Бережливые технологии

в государственном и муниципальном управлении», студентами 2 курса направления подготовки высшего образования – магистратура 38.04.03.01 Инновационные технологии управления персоналом организации очно-заочной и заочной формы обучения в рамках дисциплины «Бережливые технологии в управлении персоналом», студентами 2 курса направления подготовки высшего образования – бакалавриат 38.03.03 Управление персоналом очной, очно-заочной и заочной формы обучения в рамках дисциплины «Бережливые технологии в управлении персоналом», студентами 2 курса направления подготовки высшего образования – магистратура 38.04.02.04 Управление развитием бизнеса очно-заочной и заочной формы обучения в рамках дисциплины «Научно-исследовательский семинар «Lean production» (Бережливое производство)».

1. Общие положения

Настоящее учебно-методическое пособие разработано в целях исполнения пункта 1.3. Тематического плана мероприятий стратегического проекта «Бережливый ВУЗ».

Настоящее учебно-методическое пособие может применяться в целях: повышения производительности труда, повышения доступности и качества оказываемых услуг, сокращения времени протекания процессов, повышения эффективности деятельности и организации рабочих мест, обеспечивающей безопасность и комфортность работы сотрудников.

Целью разработки данного учебно-методического пособия является обеспечение единых подходов к инициированию, подготовке, реализации и завершению лин-проектов в образовательных организациях.

Основой для разработки учебно-методического пособия послужили:

Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 560200–2020 «Бережливое производство. Основные положения и словарь», утвержденный для добровольного применения приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12.05.2014 № 431-ст;

Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 56407-2023 Бережливое производство. Основные инструменты и методы их применения, утвержденный для добровольного применения приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 октября 2023 г. № 1292-ст;

Методические рекомендации Госкорпорации «Росатом» и АО «ПСР» «Применение методов бережливого производства. Открытие проектов по улучшению»;

Пособие для самостоятельного изучения Госкорпорации «Росатом» «Производственная система Росатома. Базовый курс»;

Методические рекомендации «Реализация проектов по улучшению с использованием методов бережливого производства в медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь», утвержденная первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации Т. В. Яковлевой, 2019 г.

Термин Lean – а точнее Lean production, «бережливое производство» – появился в 1988 году в отчете исследовательского проекта американских автомобилестроителей, искавших причины невероятного успеха своих японских конкурентов. Корни нового типа менеджмента, обеспечившего прорыв японским легковым автомобилям на американском рынке, вели к производственной системе компании Toyota.

Вскоре оказалось, что принципы бережливого производства универсальны и прекрасно работают не только в промышленности, но и в сфере услуг, коммунальном хозяйстве, здравоохранении, образовании и госуправлении: возникла концепция бережливой организации, а затем и бережливого управления.

Сторонники бережливых подходов подчеркивают, что Lean – это не набор инструментов, а способ мышления (таблица 1). Его основное понятие – ценность. Она может быть определена только клиентом, поэтому в центре Lean-мышления находится человек. «Ценностям» в Lean противостоят «потери» – любые виды деятельности, которые не создают ценности. Потери – это бесцельные перемещения; задержка стадии процесса из-за того, что не выполнена предыдущая стадия и т.д.

Таблица 1

Различия традиционного и Lean-мышления

Традиционное мышление руководителей	Lean-мышление
<p>Необходимо использовать меньшие масштабы, чтобы сэкономить.</p> <p>Работа с клиентами и обращениями – это расходы, от которых никуда не денешься.</p> <p>Руководители ставят цели и говорят сотрудникам, что им делать.</p> <p>Когда что-то идет не так, надо быстро исправить ситуацию, чтобы никто не заметил.</p> <p>Когда что-то идет не так, надо найти виноватого.</p>	<p>Гибкость важнее, чем объемы.</p> <p>Основная стоимость создается «на первой линии», на уровне взаимодействия с потребителем.</p> <p>Каждый сотрудник должен понимать, как его деятельность соотносится с целями организации.</p> <p>Необходимо устранять первопричины проблем, а не только их симптомы.</p> <p>Любая проблема – это возможность совершенствования.</p>

Главные цели применения принципов, методов и инструментов бережливого производства направлены на поддержание и обеспечение стабильности всей подведомственной сферы деятельности, а также на повышение ее эффективности, за счет устранения всех видов потерь.

При применении принципов, методов и инструментов бережливого производства используется проектный подход, в связи с тем, что процесс изменений требует вовлечения в него специалистов всех структурных подразделений. При этом учитывается, что лин-проекты не являются инвестиционными проектами, они направлены на пересмотр и оптимизацию текущих процессов с целью сокращения издержек и затрат, сокращения времени

протекания процессов, повышения качества предоставляемых услуг и повышения удовлетворенности потребителя услуг. Лин-проекты осуществляются в рамках существующего бюджета.

Для применения принципов, методов и инструментов бережливого производства в любой сфере деятельности необходима их адаптация с учетом специфики каждого конкретного процесса (управленческого, организационного, научно-образовательного, воспитательного, обслуживающего), рабочего места, временного ресурса и прочих критических факторов, влияющих на результаты внедрения улучшений.

Руководители структурных подразделений образовательных учреждений (организаций) при применении принципов, методов и инструментов бережливого производства должны обеспечить:

- системность и целенаправленность деятельности в планировании данной работы в подведомственной сфере деятельности;
- целенаправленность деятельности руководящего состава по устранению потерь, формированию системы бережливого производства и организационной культуры;
- активность, инициативность, и продуктивность управленческой деятельности руководящего состава;
- оперативность и четкость работы кадрового состава при применении ценностей, принципов и инструментов бережливого производства.

Lean-подход как популярная практика улучшения управленческих процессов нашел отражение в стандартах, выпускаемых специализированными организациями. Такие стандарты начали появляться в конце XX века, но их расцвет пришелся на первую половину 2010-х годов.

Требования ГОСТ по бережливому производству используются в нормативных документах по реализации национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости».¹ Этот нацпроект также предполагает разработку федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению «Бережливое производство».

Приказом Минтруда России от 17.04.2018 № 248н утвержден профессиональный стандарт специалиста по процессному управлению².

¹Паспорт национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости» Мероприятие 3.3. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319210/0dd51da089137512e962352950919db16f887a6c/

² Профессиональный стандарт «Специалист по процессному управлению». https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/?ELEMENT_ID=72778

Основной целью такого специалиста является «повышение эффективности деятельности организаций путем разработки и усовершенствования их процессов и административных регламентов, в том числе с использованием современных информационных и телекоммуникационных технологий».

2. Основные термины и понятия

Бережливое производство – концепция управления предприятием, основанная на постоянном стремлении к устранению всех видов потерь.

Ценность – значимость, полезность (качество, количество, срок выполнения и т. п.) с точки зрения заказчика.

Потери – любые действия при создании продукта / услуги, потребляющие и расходующие как временные, так и материальные ресурсы, не добавляющие ценности создаваемому продукту / услуге.

Паспорт лин-проекта – документ, оформленный на бумажном носителе, в котором отражена значимая информация о выбранном лин-проекте – цели, плановый эффект, сроки и последовательность реализации, состав команды (рабочей группы), обоснование выбора данного лин-проекта, его ключевые события.

Карта потока создания ценности (КПСЦ) – наглядное отображение (схема) информационного и материального потоков, потерь и избыточных запасов.

Поток создания ценности – все действия, как создающие, так и не создающие ценность, которые позволяют продукции / услуге пройти все процессы – от разработки концепции до запуска в производство и от принятия заказа до доставки потребителю.

5С – система организации и рационализации рабочего пространства с целью безопасного и эффективного выполнения работы, повышения уровня качества создаваемого образовательной организацией продукта / услуги, снижения количества дефектов / брака, создания комфортного психологического климата, унификации стандартизации рабочих мест, повышения производительности труда за счет сокращения времени на поиск предметов в рамках рабочего пространства.

3. Анализ проблем и потерь

Методика работы с проблемами

Один из простых и действенных инструментов бережливого производства при первоначальной работе с проблемами является лист фиксации проблем и лист фиксации предложений. Его суть в том, что каждый сотрудник и студент вуза может зафиксировать проблему и ответственным придется ее решить. Лист проблем – документ, предназначенный соответственно для сбора проблем и предложений от сотрудников и студентов вуза, а также для визуализации хода работ, проводимой персоналом по решению каждой проблемы и по внедрению каждого предложения. Лист проблем и лист предложений являются важными инструментами активного поддержания обратной связи между руководством образовательной организации и ее сотрудниками, а также между студентами и персоналом вуза. Данное взаимодействие способствует повышению вовлеченности персонала образовательной организации к работе по улучшению всех процессов вуза, а также способствует повышению удовлетворенности студентов и персонала вуза. Порядок применения листа проблем и листа предложений при реализации лин-проекта более подробно изложен в Приложении А

Постановка целей и задач в рамках оптимизации любого процесса подразумевает определение мероприятий по выявлению и последующему решению существующих проблем. Для выявления существующих проблем первоначально стоит задача построения причинно-следственных связей и выявления коренной причины, которая зачастую находится не на поверхности.

Игнорирование данного обстоятельства, быстрые решения, «тушение пожаров» ведут к воспроизведению выявленных отклонений в будущем в связи с сохранением источника потерь внутри процесса. Данный этап важен, так как обеспечивает команду лин-проекта информацией, необходимой для разработки плана изменений и внедрения управленческих мер, улучшений, требующихся процессу.

Бережливое производство предлагает использование ряда методов для поиска коренных причин, которые могут быть применены как совместно для работы над одной проблемой, так и по отдельности:

- метод 8D – метод решения локальных проблем;
- метод «5 Почему?»;
- вопросная техника 5W1H (метод Киплинга);

- диаграмма Исикавы (инструмент визуализации, который обеспечивает системный подход к определению фактических причин возникновения проблем);
- диаграмма связей (визуализация взаимодействия всех выявленных причин);
- пирамида проблем;
- дерево текущей реальности.

3.1. Метод 8D

8D – это «метод восьми дисциплин», который был разработан в компании «Ford» в 1987 г. на основе военного стандарта 1520. Данный стандарт использовался правительством США во время второй мировой войны. Руководство Ford определяет 8D как упорядоченный процесс, который направлен на разрешение проблем методологическим и аналитическим путем.

Стартовым процессом для оптимизации может стать:

- наиболее ресурсоемкий процесс;
- процесс, вызывающий больше всего конфликтов («болевого»);
- процесс, владелец которого хорошо относится к идее оптимизации.

Если в организации есть процесс, которым недовольны сотрудники, они будут о нем говорить — но из-за традиции «закрытых дверей» далеко не всегда публично. На групповых встречах многие молчат, а свое мнение высказывают коллегам в узком кругу. Чтобы определить «болевого» процессы, информацию приходится собирать по разным каналам, в том числе и неформальным. При этом никто из участников рабочих групп не должен быть уволен или наказан за высказанное мнение.

Далее следует определить, кто будет отвечать за проведение оптимизации:

- руководитель процессного офиса;
- если процессного офиса нет—владелец процесса, знакомый с принципами оптимизации.

Каждый шаг 8D методики имеет в своем наименовании букву D, что означает дисциплина (discipline).

Методика на первый взгляд простая, но каждая из «8D» (шагов методики) имеет свои особенности. И все они обязательны к исполнению.

Шаг 0. Очень важный шаг. Во-первых, мы должны сразу защитить клиента от проблем. Во-вторых, принять решение о запуске процедуры «8D», если в ней действительно есть потребность.

Шаг 1. Создание команды по решению проблемы. Обычно этот шаг не вызывает проблем, поскольку все организации, которые внедряют современные методы менеджмента, заботятся об обучении и развитии своих сотрудников, внедряют методы командной работы, методы мозгового штурма и элементы проектного менеджмента. Хотя иногда встречаются организации, где умудряются «повесить» процедуру на одного специалиста, но тогда ни о каком командном подходе и мозговом штурме говорить не приходится.

Шаг 2. Описание проблемы. От этого шага очень много зависит. Его порой недооценивают. Но от того, как команда соберет предварительные данные, практически зависит вся остальная работа, ее продолжительность, потери от проблемы и потраченные ресурсы. На данном этапе определяется и детально описывается проблема. Помимо самой проблемы может быть указана дополнительная важная информация: место обнаружения проблемы, кто обнаружил проблему, когда была обнаружена проблема, последствия проблемы, масштабы проблемы и т.д.

Шаг 3. Разработка временных действий для ликвидации последствий и оценка их результативности. Для этого шага очень важна как быстрота принятия решений, так и верификация результативности принятых решений. На этом шаге разрабатываются и реализуются временные сдерживающие действия, направленные на предотвращение реализации несоответствующей стандартам образовательной программы или нарушения выполнения обязательств, определенных договором.

Шаг 4. Анализ причины проблемы. Это один из самых главных шагов в методике. На данном этапе проводится причинно-следственный анализ, необходимый для исследования проблемы и выявления первопричин ее возникновения. Для проведения анализа первопричин можно использовать любые методики, например методику «5 почему», диаграммы: Парето и Исикавы и др. В отчете 8D важно детально отразить понимание механизма возникновения проблемы, а также все свидетельства того, что причина возникновения проблемы является истинной.

Шаг 5. Определение долговременных корректирующих действий и верификация корректирующих действий. Если предыдущие шаги были сделаны правильно, то при определении действий необходимо четко определять ответственных, сроки и этапы работ. Кроме того, надо всегда понимать, что можно сделать с привлечением средств и что – без привлечения средств. Очень важно наличие спонсора команды. Спонсор – это руководитель, который может выделить дополнительные ресурсы и оказать другую поддержку на более

высоком уровне или при наличии «столкновений ведомственных интересов» внутри организации.

Шаг 6. Внедрение долговременных корректирующих действий и верификация внедренных долговременных корректирующих действий. Очень важно довести до конца мероприятия. Необходимо отслеживать их выполнение на всем этапе работ.

Шаг 7. Предотвращение повторения проблемы. Один из самых важных шагов процедуры. Если вы правильно отразили решение проблемы на системе, то проблема будет исключена окончательно. Именно этот шаг отличает методiku «8D» от «обычного» решения проблемы, когда устраняют проблему, но не причину. Действия 7D являются проактивными и ориентированы на возможное событие в будущем. Действия основываются на результатах анализа рисков или наблюдения за негативными тенденциями. Часто конкретные проблемы побуждают задуматься о других проблемах, которые могут возникнуть с тем же процессом, или по той же проблеме, которая может возникнуть с другим процессом.

Шаг 8. Поощрение участников команды. Этот шаг часто обходят вниманием: зачем кого-то поощрять, если уже и так все понятно? Однако, это очень важный шаг, потому что если не выполняете последний шаг, то не стоит удивляться что, несмотря на усилия, мероприятия и т. д., сама система по решению проблем перестает работать. Необходимо признать усилия команды, особый вклад ее членов. Это шанс для руководства выразить благодарность тем, кто помогал в решении проблемы.

Схематично последовательность действий метода 8D представлено на рисунке 1



Рисунок 1 – Последовательность действий метода 8D

Преимущества методики «8D». Это мощный инструмент по решению проблем, потому что устраняются причины, а не только сами проблемы. Кроме того, методика «8D» учит специалистов работать в команде.

Ошибки при внедрении методики: формализм, «двойные стандарты», работа не командой, а отдельно назначенным специалистом – отразятся на результатах самым негативным образом.

3.2. Метод «5 Почему?»

«5 Почему?» – метод анализа проблем для поиска коренных причин (первопричина), т. е. метод, позволяющий выявить истинную причину возникшей проблемы, а не ее очевидное следствие, которое часто можно перепутать с коренной причиной проблемы. Если не будет выявлена главная причина возникшей проблемы, то преодоление ее следствия с высокой долей вероятностью приведет к повторению данной проблемы в будущем.

Основа метода заключается в том, что при обнаружении проблемы для выявления ее первопричины необходимо задавать вопрос «Почему?» ровно до того момента, когда для решения проблемы будет достаточно одного действия.

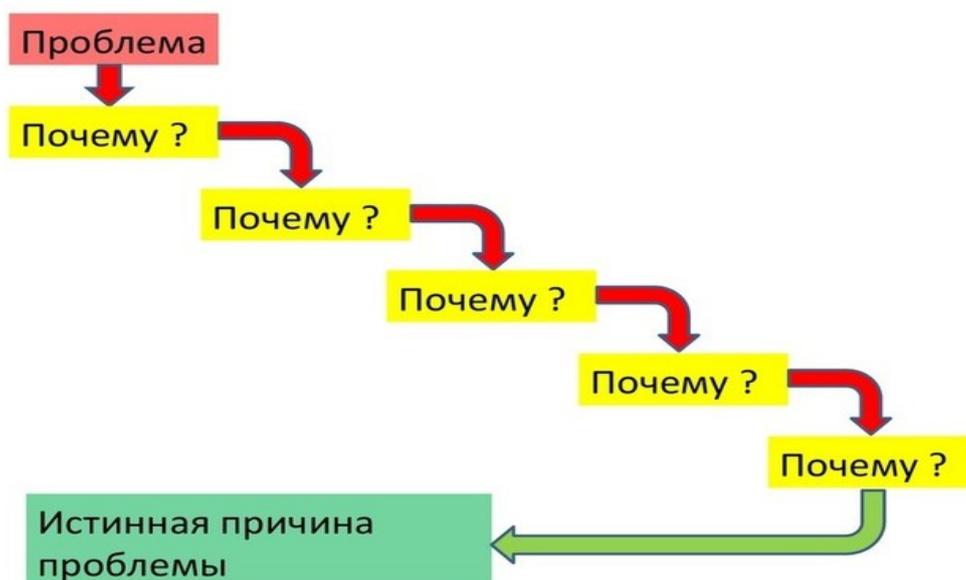


Рисунок 2 – Диаграмма «5 почему»

Шаг 1. Зафиксировать проблему, которую необходимо решить.

Шаг 2. Задать вопрос «Почему» необходимое количество раз, каждый раз, стрелкой обозначая причинно-следственную связь. (На любом этапе может возникнуть не один, а несколько возможных вариантов ответа на вопрос. В этом случае у нас появляется несколько «веток»).

Шаг 3. Если при ответе на вопросы появляется несколько «веток», обозначают их все.

Шаг 4. Анализ «Почему» заканчивается в тот момент, когда каждую из выявленных причин мы сможем решить одним действием.

Важное правило: ответ на вопрос «Почему?» не должен возвращать нас к предыдущим шагам, необходимо соблюдать логическую цепочку в процессе поиска первопричины (рисунок 2).

Технология метода «5 Почему?» проста: на листе бумаги записывается проблема, требующая линейного анализа и выявление ее коренной причины. Например, руководитель вернул отчет, так как он неверно составлен. Задается первый вопрос: «Почему это произошло?». Ответ на данный вопрос: «Потому что форма отчета не соответствует требованиям» – это следствие, но не корневая причина. В продолжении, задается вопрос «Почему?» в отношении уже полученного ответа и далее еще 3 раза. В конечном итоге мы приходим к корневой причине проблемы. Особое внимание следует обратить на то, что в некоторых случаях для получения результата может потребоваться менее пяти вопросов, а в некоторых – больше. Важно знать, что не следует использовать метод «5 Почему?», если, задавая первый вопрос «Почему?», появляется

множество ответов – схема получится разветвленной и громоздкой. Метод подходит для линейного анализа проблем.

Пример анализа по методу 5 «Почему?» представлено на рисунке 3.

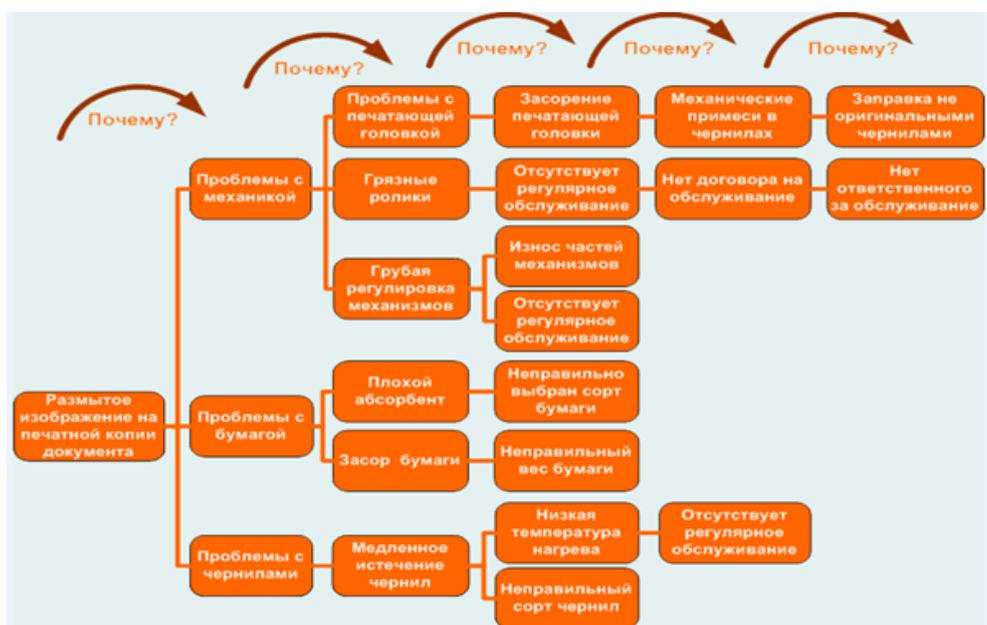


Рисунок 3 – Пример анализа по методу 5 «Почему?»

Целью метода 5 «Почему?» не является «поиск виноватого», так как такой подход не позволит увидеть реальную картину; сотрудник из страха быть привлеченным к дисциплинарной ответственности будет замалчивать реальные причины.

Убедиться в правильности использования метода и в том, что не нарушена причинно-следственная связь между вопросами и ответами можно, задавая вопросы снизу – вверх, в обратном порядке, используя для связки фразу «Поэтому». Например, в организации отсутствует электронный документооборот, поэтому в организации нет эффективной коммуникации между подразделениями. И так далее, в обратном порядке. Ответы на вопросы не должны содержать риторических формулировок: это приведет анализ «в тупик» (например, на вопрос «Почему руководитель вернул отчет?» отвечать формулировкой типа «Он всегда так делает» неверно, потому что в этом случае анализ пройдет по ложному пути).

3.3. Метод 5W1H (метод Киплинга)

Проблемы существуют в процессе не всегда, они могут проявляться по-разному в зависимости от времени, места и других условий. Если мы не можем определить условия возникновения проблемы, возможно, ее не существует или

формулировка выбрана неправильно. Метод используется для правильного всестороннего описания существующей проблемной ситуации.

Данный метод дает возможность взглянуть на ситуацию с разных сторон, чтобы найти новые решения или выбрать идеи для дальнейшего развития.

Ответы на вопросы позволяют под разными углами рассмотреть сильные и слабые стороны.

Суть метода заключается в последовательной постановке вопросов и получении подробных ответов на них в рамках поставленной задачи. Метод применяется в качестве предварительного решения, чтобы было легче приступить к поиску коренных причин (для чего может применяться метод 5 «Почему?»).

В комплекс входят следующие вопросы: Кто? Что? Когда? Где? Почему? Как?

При ответе на вопросы необходимо учесть ряд правил:

нельзя пропускать вопросы, даже если кажется, что ответ прост и очевиден;

необходимо давать конкретные, подробные ответы на вопросы.

Рассмотрим в качестве примера ситуацию, когда перед кабинетом первичного приема собралась большая очередь (таблица 2).

Из примера видно, что проблемой стала образовавшаяся очередь перед кабинетом первичного приема в связи с отсутствием предварительной записи. Далее применяется метод 5 «Почему?», который позволит выявить и устранить коренную причину.

Таблица 2

Пример вопросов

№ п/п	Вопрос	Перевод	Комментарий
1	Who?	Кто?	Для кого это является проблемой? Кто жалуется? <i>Граждане, обратившиеся за услугой</i>
2	What?	Что?	В чем заключается проблема? <i>Длительное время ожидания</i>
3	When?	Когда?	Когда проблема имеет место быть? <i>В первой половине дня, между 8:00 и 10:00</i>
4	Where?	Где?	Где обнаружена проблема? <i>Перед кабинетом первичного приема</i>
5	Why?	Почему?	Почему это является проблемой <i>Некомфортное ожидание, риск конфликтов граждан в очереди</i>
6	How?	Как?	При каких обстоятельствах возникла проблема? <i>Все пришли к одному времени</i>

При постановке вопросов для обеспечения максимальной полноты картины можно использовать следующие варианты вопросов для каждого пункта:

1. *Кто?* – Кто столкнулся с проблемой? Кто выполнял работу, когда возникла проблема? Кто должен выполнять работу? Кто еще может выполнять работу?

2. *Что?* – В чем суть проблемы? Что послужило ее причиной?

3. *Когда?* – Когда проблема случилась? Во сколько? Период времени, в течение которого она продолжалась?

4. *Где?* – Где была замечена проблема? В каком конкретно месте? Где обычно возникает эта проблема? Где еще она может случиться / случается? Где конкретно случился дефект / потеря / остановка?

5. *Почему?* – Почему это является проблемой? Что конкретно стало препятствием? Почему проблема возникла?

6. *Как?* – При каких обстоятельствах возникла проблема? Как часто проблема происходит? Как изменилась общая ситуация после возникновения проблемы.

Применяя данный метод нельзя игнорировать ответы на вопросы, какими бы очевидными они не казались на первый взгляд. Именно в этом и заключается суть всестороннего анализа: не упустить ни малейшей характеристики проблемы, чтобы ее искоренить в дальнейшем.

3.4. Диаграмма Исикавы

Диаграмма Исикавы, или причинно-следственная диаграмма, относится к одним из самых известных графических методов анализа и построения причинно-следственных связей в рамках методологии бережливого производства. Была разработана в начале 1950-х годов химиком Каорой Исикавой и названа позже его именем. Иногда ее называют диаграмма «рыбья кость» из-за внешнего сходства с рыбьим скелетом.

Первоначально методика применялась в рамках менеджмента качества для анализа проблем качества и их причин, но сегодня с ее помощью может быть решен широкий спектр экономических, организационных, социальных, управленческих и других задач.

Диаграмма Исикавы (или «рыбья кость») – графическая визуализация, обеспечивающая системный подход к определению фактических причин возникновения проблем.

Метод позволяет в простой и доступной форме выстроить причинно-следственную связь в рамках одного процесса, систематизировать все

потенциальные причины рассматриваемой проблемы, а также выделить среди них самые существенные.

Суть подхода состоит в дифференцировании возможных причин проблемы по своему влиянию. Каждая из основных причин может быть в свою очередь разделена на более мелкие причины, которые соответственно могут разбиваться на еще более мелкие. Обсуждение проходит в рамках групповой (командной) работы при «мозговом штурме».

Важно: перед применением метода необходимо определить состав команды и ответственного за руководство и координацию работ.

Построение диаграммы Исикавы происходит по следующему алгоритму:

Шаг 1. Определяем процесс исследования (Формулировка проблемы). Начинаем рисовать диаграмму (рисунок 4). Составление диаграммы начинается с внесения основных величин влияния: исходный пункт – это горизонтальная стрелка, направленная вправо, в острие которой размещают четко сформулированную проблему.

Пример:

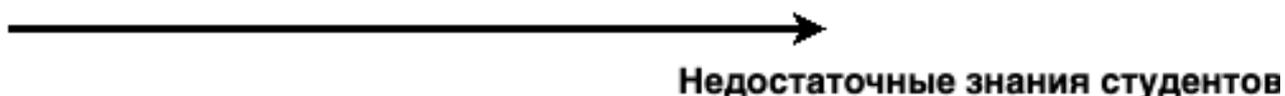


Рисунок 4 – Процесс исследования

К линии под наклоном стыкуют стрелки основных причин влияния на проблему.

Одним из способов группировки факторов является «6M's+E», где к основным влияющим факторам относятся:

- Man (влияние человека).
- Machine (влияние оборудования).
- Method (влияние методов работы).
- Materials (влияние материалов, сырья, заготовок).
- Measurement (влияние измерительной системы).
- Management (влияние менеджмента).
- Environment (влияние окружающей среды).

Важно помнить, что возможные факторы не ограничиваются вышеперечисленными, могут быть и другие, более точно характеризующие

объект анализа. Но эта модель дает основу для анализа и может использоваться на начальном этапе работы. В каждом конкретном случае Диаграмма Исикавы будет выглядеть по-разному.

Вышеперечисленные пункты являются общими «крупными» направлениями. Для непосредственного поиска коренной причины их недостаточно. Поэтому каждое из этих направлений имеет «категории».

Шаг 2. Отображение факторов, влияющих на объект анализа, осуществляется следующим образом: к основной горизонтальной линии подводятся первичные стрелки-факторы, к которым, в свою очередь подводят стрелки-факторы второго порядка (влияющие на первичные) и т. д. до тех пор, пока все выявленные факторы не будут включены в диаграмму. Таким образом получают более мелкое разветвление. Последней стрелкой среди факторов обозначают «Прочие», так как всегда могут остаться неучтенные факторы.

При графическом изображении диаграмма напоминает по виду «рыбью кость», состоящую из ряда крупных и мелких «костей».

Пример:

Обозначаем на графике основные крупные направления (рисунок 5).



Рисунок 5 – Диаграмма Исикавы: Недостаточные знания студентов

Шаг 3. После того, как группы факторов, способных повлиять на анализируемую проблему, обозначены, нужно проектной командой провести глубокий анализ и наполнить «крупные кости костями более мелкого порядка», которые были выявлены в ходе наблюдения за процессом и его анализа. В ходе практического занятия по изучению метода, важно понимать, что на диаграмме целесообразно отмечать только те факторы, которые реально отмечены в ходе наблюдения, а не предполагать гипотетически, что данное обстоятельство могло бы повлиять на вынесенную на рассмотрение проблему. Например, если в организации действительно низкая скорость работы интернета и это влияет на несвоевременность выполнения задач сотрудниками, то данная проблема фиксируется на диаграмме. Если же в организации проблем со скоростью

интернета нет, то ее указывать не нужно. На диаграмме можно указать удельный вес проблемы (проголосовать проектной командой или провести опрос сотрудников), что позволит проектной команде сформировать представление о наиболее важных проблемах, требующих решения в первую очередь.

Обозначаем на графике «категории», из которых выстраивается процесс – проблемные моменты для каждого направления (рисунок 6).

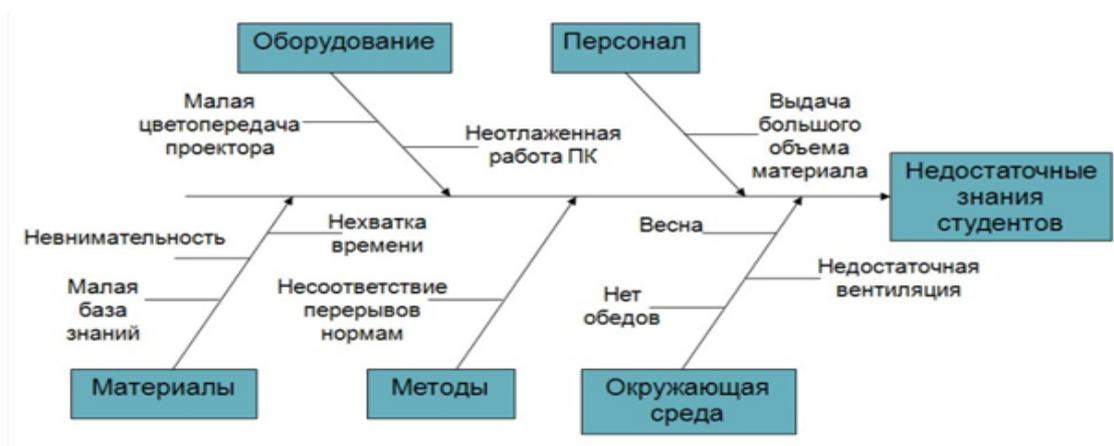


Рисунок 6 – Пример построения диаграмма Исикавы

При изображении Диаграммы Исикавы важно обеспечить соподчиненность и взаимозависимость факторов. Для лучшей визуализации наименование факторов рекомендуется располагать в горизонтальном положении, параллельно центральной оси, независимо от наклона каждой стрелки; целесообразно названия объекта анализа и первичных факторов (групп факторов) поместить в прямоугольник.

Шаг 4. Проверка полноты заполнения. Необходимо убедиться, действительно ли учтены все возможные причины. Посредством визуализации могут легко обнаружиться и другие.

Шаг 5. Выбор наиболее реалистичных предположений о причинах. Не обязательно все факторы, включенные в диаграмму, будут оказывать сильное влияние на изучаемый объект. Потенциальные причины оцениваются в отношении степени их влияния на проблему. Затем устанавливается перечень причин с наибольшей реальной степенью влияния.

Шаг 6. Проверка самых вероятных установленных причин на достоверность: посредством опроса специалистов в заключении анализируется, были ли выявлены истинные причины проблемы.

Шаг 7. Далее для более углубленной работы с выявленными проблемами в ходе использования метода диаграммы Исикавы можно проанализировать, применив к ней методы 5 «Почему?» и 5W1H (см. выше).

Преимущества методики:

- Возможность систематического и полного определения причин проблемы и наглядного отображения их в графической форме.
- Анализ и структурирование процессов на предприятии.
- Стимулирует командную работу, помогает сосредоточиться на содержании проблемы, а не на ее внешних проявлениях, создает основу для дискуссии по разнообразным причинам проблемы.
- Сосредотачивает группу на поиске причин, а не симптомов.
- Легкость в освоении и применении.

3.5. Диаграмма связей

Метод построения диаграммы связей применяется, когда необходимо установить причинно-следственные связи между причинами выявленной проблемы. Таким образом мы визуализируем схему взаимодействия всех причин. Это позволяет понять, какие причины провоцируют другие, а значит, выявить, устранение какой причины поможет решить сразу несколько других.

Рассмотрим в качестве примера проблему, когда возникают ошибки при наборе текста (рисунок 7).

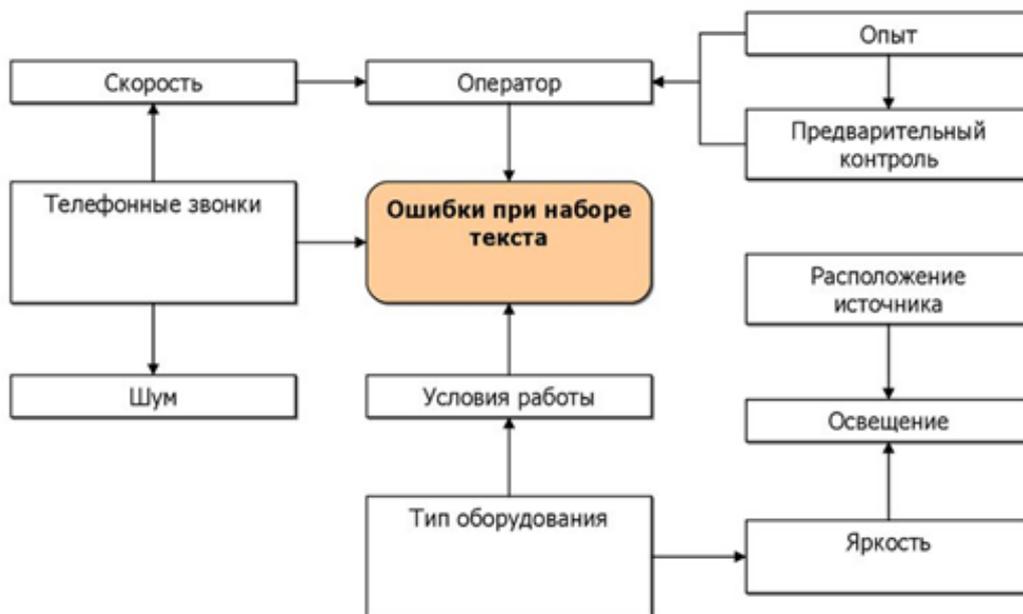


Рисунок 7 – Пример построения диаграмма связей

Правила построения диаграммы связей:

1. Каждую проблему записать на карточке. В центре листа следует расположить карточку с формулировкой проблемы, которую необходимо разрешить, выделив ее каким-либо образом. Далее на этом же листе необходимо разместить основные причины, влияющие на результат. Родственные причины следует размещать рядом друг с другом.

2. Затем следует выявить связи между причинами и результатами, задавая вопрос: «Имеется ли между этими двумя событиями связь?». Если имеется, то следует уточнить: «Почему это событие является причиной возникновения другого события?».

3. При рассмотрении проблемы, имеющей большое число причин, следует сначала установить связи между родственными причинами. В случае, когда причин, вызывающих проблему не так много, связи между всеми причинами и формулировкой проблемы рассматриваются в произвольной последовательности.

4. Все выявленные связи обозначить стрелками, показывая направление влияния.

5. После выявления взаимосвязей между всеми событиями подсчитывается число стрелок, исходящих из каждого и входящих в каждое событие.

Событие с наибольшим числом исходящих стрелок является исходным. Обычно выделяют два или три исходных события и решают, на каком из них следует сконцентрировать усилия в первую очередь.

По результатам проделанной работы необходимо построить пирамиду проблем.

3.6. Пирамида проблем

Пирамида проблем – инструмент, позволяющий ранжировать выявленные в процессе работы проблемы в зависимости от уровня, на котором находится их решение (рисунок 8).

Делим пирамиду на три части: в основание пирамиды – помещаем проблемы организации, в середину – проблемы, решаемые на региональном уровне, вершина – проблемы федерального уровня.



Рисунок 8 – Пирамида проблем

3.7. Составление карты целевого состояния (этап 4)

Обычно в работе используются карты текущего и целевого ПСЦ, но в некоторых случаях имеет смысл составить карту идеального состояния ПСЦ, показывающую, какого совершенства можно достичь с использованием всех известных инструментов и методов бережливого производства.

Карта идеального ПСЦ отражает состояние потока, из которого полностью исключены все виды потерь. Этот поток выступает как эталон, к которому нужно стремиться.

Карта целевого ПСЦ – отражает состояние потока, в котором устранены проблемы, которые можно решить в рамках данного лин-проекта.

Основа построения карты целевого ПСЦ состоит в выстраивании цепочки процессов, в которой отдельные процессы связаны с их потребителями либо непрерывным потоком, либо системой вытягивания, и каждый процесс должен по возможности производить только то, что нужно пользователям, и тогда, когда им это нужно.

Изображение карты целевого ПСЦ проводится по тем же принципам и с теми же условными обозначениями, что и карта текущего состояния. Как

правило, на карте целевого потока отсутствуют основные потери и решены главные выявленные проблемы, но могут присутствовать этапы незначимой работы и потери, устранение которых в данный момент невозможно.

Важно, что карта целевого ПСЦ составляется на определенную дату.

На этапе составления карты целевого ПСЦ могут быть полезны следующие вопросы:

какие операции могут быть объединены?

какие операции могут быть исключены как не добавляющие ценность или как лишний этап обработки?

как организовать логистику?

какова оптимальная длительность потока?

насколько полны и оптимальны инструкции / стандарты на рабочих местах, всегда ли они выполняются?

как оптимально расставить оборудование, какое оборудование должно быть модернизировано и(или) заменено?

насколько хорошо мы понимаем требования / желания пользователей и насколько мы руководствуемся ими при принятии управленческих решений?

Пример построения карты целевого состояния (рисунок 9):

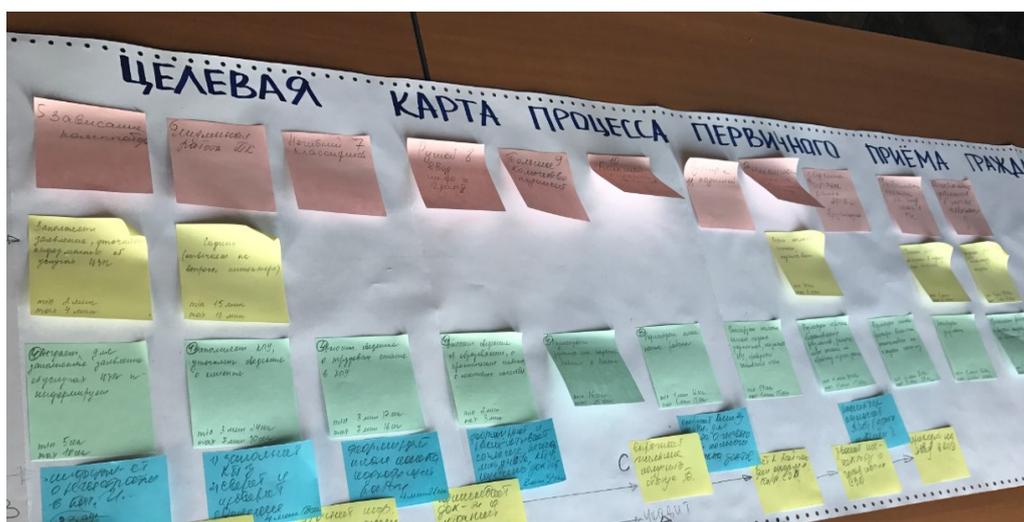


Рисунок 9 – Карта целевого состояния

Отдельные этапы процесса могут потребовать более углубленного анализа с применением других инструментов бережливых технологий, дополнительного построения карты ПСЦ другого уровня.

Каждый раз после достижения целевого состояния улучшенные процессы должны быть стандартизированы. После этого формируется новая карта целевого состояния. Таким образом реализуется принцип постоянного

совершенствования. Стандартизация необходима для того, чтобы в последующем не повторялись потери, выявленные и устраненные ранее.

Более подробно о КПСЦ читайте в учебно-методическом пособии «Основные этапы и методы построения карты потока создания ценности (КПСЦ)».

3.8. Разработка плана мероприятий (этап 5)

Результатом проведенной работы по третьему этапу «Анализ проблем и потерь» является определение коренных причин и мероприятий по их устранению в соответствии с таблицей (рисунок10).

№ п/п	Название выявленной проблем	Причины выявленной проблемы	Коренные причины	Мероприятия по устранению	Статус	ФИО исполнителя	Дата решения	Полученный эффект проведенных мероприятий
1.					⊕			
2.					⊕			

 работа не начата	 работа запланирована	 работа выполняется	 работа выполнена качественно	 работа стандартизирована
------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Рисунок 10 – Таблица мероприятий по устранению коренных причин выявленных проблем

При работе над лин-проектом очень важным моментом является информирование сотрудников организации о ходе реализации лин-проекта. Для этого целесообразно оформить информационный стенда лин-проекта. Информационный стенд – это специально организованная конструкция, предназначенная для размещения информации о ходе реализации лин-проекта, которая должна быть доступной не только для членом лин-команды, но и для любого сотрудника или студента вуза. Идеальный дизайн информационного стенда связан со стилистикой организации и помогает сделать конструкцию узнаваемой. Создание и оформление информационного стенда требует внимания к различным аспектам, таким как тип стенда, яркие элементы и содержательность информации. Перечень необходимой информации о лин-

не принял предлагаемые цели и мероприятия, то повторяются действия для снятия вопросов, возникших на совещании.

3.10. Внедрение улучшений (этап 7)

Данный этап формируется из следующих действий:

- выполнение плана мероприятий согласно установленным срокам;
- периодическая оценка достижения целевых показателей процесса и корректировка плана мероприятий при необходимости;
- периодическое предоставление заказчику отчета (рекомендуется еженедельно) о ходе реализации лин-проекта непосредственно на рабочей площадке.

Результатами данного этапа является достижение целевого состояния или иного состояния, обусловленного объективными причинами.

3.11. Мониторинг результатов (этап 8)

На данном этапе проводится мониторинг результатов после внедрения мероприятий по улучшению. Производственный анализ может быть представлен в виде графиков / циклограмм, отражающих изменения целевых показателей, указанных в паспорте бережливого проекта (рисунок 12).



Рисунок 12 – Производственный анализ

Результаты могут быть размещены на информационном стенде проекта (см. этап 5 – столбец «Полученный эффект проведенных мероприятий») или представлены на слайдах в виде Типового паспорта-отчета о внедрении улучшений (рисунок 13).

**Типовой паспорт-отчет
о внедрении улучшений**

Структурное подразделение УдГУ:	Процесс:	Дата начала проекта:	Дата окончания проекта:
Руководитель:	Команда:		

До улучшения

Проблема

После улучшения

Результат

До	цель	после
-----------	-------------	--------------

Рисунок 13 – Типовой паспорт-отчета о внедрении улучшений

Пример заполнения паспорта-отчета представлен на рисунке 14.

**Типовой паспорт-отчет
о внедрении улучшений**

Процесс: Повышение качества подготовки единой формы сведений с учетом данных по СОУТ

Структурное подразделение: служба охраны труда УКИДО	дата начала проекта	дата окончания проекта
Автор: Медведева Н.В.	10.05.2023	10.11.2023
Команда проекта: Васильева Г.Н., Макарова Т.Н., Башкирова А.И., Колбина К.А., Михайлова А.В.		

До улучшения



Проблема

После улучшения



Результат

Проблема	Внедренное изменение	Результат
Отсутствие базы данных и механизма, позволяющего прикрепить/открепить сотрудников к пронумерованным рабочим местам (согласно штатному расписанию) с утвержденным классом условий труда в ИИАС ДО – 8 час	Наполнение базы данных в ИИАС сведениями по спецопценке на каждом рабочем месте и систематизация указанных данных позволяет сформировать отчет ЕФС-1 по любому сотруднику в автоматическом режиме, а в дальнейшем использовать эти данные для оформления трудового договора в электронном виде ЦЕЛЬ – 0,5 час	Сокращение времени на подготовку персонализированной отчетности по единой форме-ЕФС-1 ПОСЛЕ – 0,5 час

www.udsu.ru

Рисунок 14 – Пример заполнения паспорта-отчета о внедрении улучшений

Если выявлены значительные отклонения от целевых показателей, рекомендуется провести повторный анализ проблем и мероприятий по их устранению и продолжить реализацию проекта. При этом вновь выявленные проблемы и мероприятия должны дополнить план (см. этап 6).

3.12. Закрытие лин-проекта (этап 9)

Результатом данного этапа является стандартизация процесса с целью сохранения и стабилизации достигнутых результатов в виде стандартной операционной карты (СОК), должностных инструкций (внесение изменение / дополнение в должностную инструкцию), памятки, алгоритма работы, методических рекомендаций и прочее.

Стоит учитывать тот факт, что совершенствование процесса продолжается и после его стандартизации. Пересмотр разработанных стандартов улучшенных процессов должен происходить не реже 1 раза в год с обновлением имеющихся стандартов по мере необходимости, в том числе при дополнительном оснащении структурных подразделений новым оборудованием (техникой) или ее модернизации, внедрении новых методик и пр.

Основные рекомендации к оформлению стандартной операционной карты:

- размещение на одном листе;
- краткость, использование средств визуализации (фотографий, эскизов);
- отражение последовательности выполнения ключевых действий в рамках достижения целевых показателей лин-проекта.

Обязательно составление презентации реализованного лин-проекта, с указанием достигнутых результатов по рекомендуемому шаблону. Завершает оформление проекта разработанный «Стенд проекта». Оформляется отдельным файлом в формате *.docx (MS Word) или в формате *.jpeg (картинки) для последующей распечатки данного листа в формате А3 (рисунок 15).



Рисунок 15 – Примерная схема стенда проекта

Стоит учитывать, что устранение потерь может осуществляться как путем открытия лин-проектов, так и с помощью работы по внедрению предложений по улучшениям (ППУ).

Устранение части потерь возможно с помощью применения инструмента «5С» (Приложение Г), который представляет из себя систему организации и рационализации рабочего пространства с целью безопасного и эффективного выполнения работы, повышения уровня качества создаваемого организацией продукта или услуги, снижения количества дефектов и брака, создания комфортного психологического климата, унификации и стандартизации рабочих мест, повышения производительности труда за счет сокращения времени на поиск предметов в рамках рабочего пространства.

3.13. Мониторинг стабильности достигнутых результатов (этап 10)

Для любого лин-проекта крайне важным является долгосрочность и устойчивость эффекта, полученного при его реализации. Результаты, достигнутые при использовании инструментов и методов бережливого производства в рамках оптимизации работы организации, на первом этапе могут быть нестабильными, имеется риск возврата к предыдущему состоянию.

Мониторинг является одной из функций управления лин-проектом и помогает определить, насколько достигнуты запланированные цели, судить об эффективности, результативности и устойчивости результатов работы и, соответственно, минимизирует риск возврата к предыдущему состоянию.

Иными словами, внедренные улучшения должны анализироваться с определенной периодичностью для оценки результата (соотношения «цель-факт») и предотвращения ухудшения ситуации.

Для проведения мониторинга необходимо:

1. Определить показатели, соответствующие поставленным целям.
2. Установить источники информации для расчета показателей.
3. Выбрать методы сбора информации (анкетирование, интервью, наблюдение, изучение документации).
4. Определить частоту и график сбора информации и расчета показателей.
5. Назначить ответственных за сбор, анализ информации, расчет показателей.
6. Выбрать технологию обработки и анализа информации.
7. Определить, кому передавать и как использовать результаты анализа.

Для мониторинга стабильности достигнутых результатов рекомендуется использовать график, который в динамике будет отображать результаты внедренных улучшений.

По итогам оценки организация может принять управленческие или организационные решения. Например, при получении положительных результатов закрепить внедренные улучшения в виде стандарта, в котором зафиксирован наилучший образец или опыт, являющийся наиболее эффективным с точки зрения сокращения потерь, удобства и скорости исполнения и который можно принять за эталон с целью сопоставления с ним в будущем других подобных образцов.

В противоположном случае могут быть приняты решения об изменении работы команды проекта, о корректировке действий по проекту. Особенно яркие «истории успеха» можно использовать для тиражирования в качестве «лучшей практики».

ГЛОССАРИЙ

Бережливый проект – это целенаправленная, ограниченная во времени деятельность, осуществляемая для удовлетворения конкретных потребностей заказчика совокупность мероприятий, направленных на оптимизацию повторяющегося процесса или решение конкретных проблем в процессе с применением инструментов бережливого производства.

Визуализация – один из приемов представления различной информации, в том числе о размещении подразделений, кабинетов, инструментов, материалов и пр., в виде, удобном для зрительного наблюдения и анализа, доступном для восприятия и использования каждым участником процесса.

Время протекания процесса (ВПП) – время, за которое люди или предметы (инструменты, материалы) проходят (перемещаются) по маршруту потока создания ценности от начала до окончания. Например, время с момента обращения за образовательной услугой до момента ее получения.

Время создания ценности (ВСЦ) – время, затрачиваемое на работу, добавляющую ценность.

Время такта – расчетный интервал времени, которое затрачивается на производство одной образовательной услуги или комплекса таких услуг.

Время цикла (ВЦ) – время, требуемое работнику для осуществления всех действий при выполнении образовательной услуги перед тем, как повторить их снова (например, зачисление в университет, распределение аудиторного фонда университета, оформление протоколов ГЭК). Определяется путем прямого наблюдения.

Границы процесса – начальный и конечный этап процесса, в котором будут проводиться улучшения и замеры интересующих показателей.

Диаграмма Исикавы («рыбья кость») – инструмент графической визуализации, обеспечивающий системный подход к определению фактических причин возникновения проблем. Метод позволяет в простой и доступной форме выстроить причинно-следственную связь в рамках одного процесса, систематизировать все потенциальные причины рассматриваемой проблемы, а также выделить среди них самые существенные.

Диаграмма связей – инструмент, визуализирующий взаимодействия всех причин выявленной проблемы и устанавливающий причинно-следственные связи между ними.

Заказчик – лицо физическое (родитель, студент) или юридическое (учреждение или организация-контрагент), заинтересованное в выполнении исполнителем (образовательной организацией) работ, оказании услуг, предоставляемых образовательной организацией в соответствии с лицензией на

осуществление образовательной деятельности. Заказчик может быть внутренним и внешним.

Заказчик внешний – физическое (родитель, студент) или юридическое (учреждение или организация-контрагент) лицо, которое является потребителем результата процесса создания образовательной организацией продукта / услуги.

Заказчик внутренний – сотрудник (сотрудники) образовательной организации или ее структурные подразделения в целом, которые являются потребителями результата процесса создания продукта/услуги внутри ВУЗа.

Заказчик бережливого проекта – должностное лицо, заинтересованное в повышении эффективности улучшаемого процесса. Утверждает паспорт бережливого проекта, план мероприятий по его реализации, отвечает за обеспечение ресурсами и решение вопросов, выходящих за рамки полномочий руководителя (лидера) вышеуказанного проекта, принимает результаты проекта.

Например, в качестве заказчика бережливого проекта может выступать ректор, проректор или директор института.

Запасы – материалы и информация, которые находятся между операциями в потоке создания ценности и ожидают обработки или перемещения между этапами (канц. товары, бланки, документы и пр.).

Запас стандартный – объем запасов в количестве, необходимом для поддержания непрерывной и бесперебойной работы в рамках каждого процесса. Уровень стандартных запасов рассчитывается исходя из времени такта, спроса или требований нормативной документации.

Карта потока создания ценности (КПСЦ) – наглядное отображение (схема) информационного и материального потоков, потерь и избыточных запасов.

Команда (рабочая группа) бережливого проекта – группа инициативных сотрудников ВУЗа, выполняющая деятельность по планированию, реализации и достижению целей бережливого проекта.

Операция – повторяющаяся последовательность действий, которая является составной частью процесса. Например, процедура набора слушателей на курсы повышения квалификации.

Паспорт бережливого проекта – документ, оформленный на бумажном носителе, в котором отражена значимая информация о выбранном бережливом проекте – цели, плановый эффект, сроки и последовательность реализации, состав команды (рабочей группы), обоснование выбора данного проекта, его ключевые события.

Пирамида проблем – инструмент, позволяющий ранжировать выявленные в процессе работы проблемы в зависимости от уровня, на котором находится их решение.

Потери – действия, которые могут осуществляться на любом из уровней создания продукта/услуги, потребляющие и расходуемые как временные, так и материальные ресурсы, не добавляющие ценности создаваемой услуге.

Виды потерь:

перепроизводство – производство продуктов или услуг в количестве, превышающем потребность (бессмысленные совещания, составление отчета, который никто не читает, дублирование работы, изготовление лишних копий, набор материалов заранее, повторная работа с документами (на всякий случай), подготовка отчетов заранее);

избыточные запасы – хранение любых запасов в количестве, превышающем стандартный запас (неиспользуемые запасы канцтоваров, бланков, документов, расходных материалов, неиспользуемая оргтехника, хранимая в кабинетах, запасы времени на выполнение работы, запасы документов, ожидающих рассмотрения и т. д.);

ненужная транспортировка (перемещения) – передвижения людей, материалов, инструментов на значительные расстояния в количестве, превышающем минимально достаточное количество раз (движение техники, материалов, документов; хождение «туда и обратно»; возврат на предыдущие этапы обработки; транспортировка материалов и т. д.; пересылка документов почтой, курьером);

ожидание – простои между этапами выполнения услуги (ожидание необходимого документа, ожидание информации, ожидание распоряжений руководства, ожидание принятия решений, разный график работ (перерывов), ожидание загрузки компьютерных систем, прогрев оборудования (принтеров, техники), ожидание согласования, длительное согласование документов (полномочия не делегируются);

дополнительная обработка – лишние действия персонала, а также студентов / родителей из-за несоответствия имеющихся правил параметрам выполняемой операции (процесса, действия), выполнение большего объема работ, чем регламентируется требованиями действующих порядков и стандартов (повторение одной и той же информации в разных формах, необходимость перевода из одной системы в другую (при использовании в разных подразделениях разных программных обеспечений), излишние визы согласования, проверки и контроля, ввод повторяющейся информации во множестве документов, статистика нашей статистики);

лишние движения – потери при выполнении работы, связанные с нерациональной планировкой рабочего пространства, несогласованностью действий и отсутствием четкой инструкции при выполнении операции

(процесса, действия) (потеря времени на повороты, наклоны, поиск файлов на компьютере; развороты, связанные с неправильным расположением оргтехники; поиск необходимой информации в ящиках стола или архива);

дефекты / брак – выполнение функций сотрудниками ВУЗа несоответствующего качества (пересчеты, неразборчивые факсы, письма, ошибки, отсутствие информации, неправильно составленные документы, дефекты, возникающие при перекладке и хранении, потеря документов, повторное согласование, исправление бланков, информации в документах, исправление ошибок).

Поток создания ценности (ПСС) – все операции в процессе (как добавляющие, так и не добавляющие ценность), направленные на преобразование материалов и информации в продукт или услугу для заказчика (например, от момента обращения заказчика за получением услуги до момента ее оказания).

Предложение по улучшению (Кайдзен-предложения) – идея работника, направленная на повышение результативности и эффективности любого вида деятельности образовательной организации, не требующая открытия отдельного проекта: улучшение технического состояния рабочих мест, повышение эффективности использования ресурсов и материальных запасов, упорядочение системы материально-технического обеспечения образовательной организации, в том числе сокращение времени доставки материальных запасов, учета и отчетности, изменение графиков работы и ремонта оборудования или транспортных средств, обоснованное изменение мест размещения оборудования и т. п., методов управления образовательной организацией.

Процесс – совокупность последовательных операций, направленных на создание продукта / услуги для внутреннего и / или внешнего заказчика.

Руководитель (лидер) бережливого проекта – один из участников команды (рабочей группы) бережливого проекта, отвечающий за оперативное управление проектом и достижение его целей, соблюдение сроков реализации проекта, своевременное и объективное информирование заказчика о ходе проекта, а также формирование отчетности по результатам реализации проекта в целом и на отдельных этапах его реализации.

Система 5С – система организации и рационализации рабочего пространства с целью безопасного и эффективного выполнения работы, повышения уровня качества создаваемого организацией продукта / услуги, снижения количества дефектов / брака, создания комфортного психологического климата, унификации и стандартизации рабочих мест,

повышения производительности труда за счет сокращения времени на поиск предметов в рамках рабочего пространства.

Стандарт – нормативный документ, в котором зафиксирован наилучший образец (опыт), полученный при выполнении какой-либо работы с использованием приемов, наиболее эффективных с точки зрения сокращения потерь, удобства и скорости ее исполнения, принимаемый за эталон с целью сопоставления с ним других подобных образцов.

Стандарт разрабатывается рабочей группой (командой проекта) совместно с работниками по итогам реализации бережливого проекта, излагается в простой и понятной форме с использованием средств визуализации, доводится посредством обучения до сведения сотрудников, выполняющих данную деятельность.

Стандарт является эталоном на определенный момент времени. С целью дальнейшего совершенствования стандарт должен подвергаться анализу и пересматриваться с определенной частотой, установленной требованиями нормативных документов, а также при дополнительном оснащении структурных подразделений новым оборудованием (техникой) или ее модернизации, внедрении новых методик и пр.

Стандартизация – это деятельность по разработке обязательных для исполнения стандартов улучшенных процессов, осуществляемая в образовательной организации, направленная на максимальное упорядочение действий сотрудников на их рабочих местах, соблюдение необходимого уровня безопасности и комфортности выполнения работы с целью получения заказчиком продукта / услуги надлежащего качества.

Стандартизированная работа – инструмент анализа и выявления потерь в ходе операции / процесса; представляет собой точное описание каждого действия, включающее время цикла, время такта, последовательность выполнения определенных элементов, минимальное количество запасов для выполнения работы.

Стандартная операционная карта (СОК) – это пошаговое описание последовательности операций, визуализированное в формате одного листа (как правило, формата А4), включающее в себя требования по безопасности при осуществлении операции, хронометраж операции и схему передвижения работника (диаграмма Спагетти).

Обычно состоит из текста, схем, рисунков и фотографий, облегчающих визуальное восприятие процедуры.

Ценность – полезность (ожидаемое качество, количество, цена и срок выполнения) с точки зрения заказчика.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андерсон, Д. Канбан. Альтернативный путь в Agile / Д. Андерсон. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 286 с.
2. Антонова, И. И. Бережливое производство: системный подход к его внедрению на предприятиях Республики Татарстан / И. И. Антонова; науч. ред. В. А. Смирнов; Институт экономики, управления и права (г. Казань). – Казань : Познание, 2013. – 176 с.: ил., табл. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257764>
3. Бережливое производство. Формула эффективности / С. И. Погребняк. – Москва : Издательство «Триумф», 2013. – 99 с.
4. Бережливая школа. Применение методов бережливого производства в общеобразовательном учреждении: учебно-методическое пособие / авт.-сост. А. Г. Чернов. – Нижний Новгород : АО «Опытное Конструкторское Бюро Машиностроения им. И. И. Африкантова, 2019. – 106 с.
5. Вумек, Д. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Д. Вумек, Д. Джонм. – Москва : Альпина Бизнес Букс, 2009. – 473 с.
6. Вэйдер, М. Инструменты бережливого производства. Мини-руководство по внедрению методик бережливого производства / Майкл Вэйдер; Пер. с англ. – 9-е изд. – Москва : Альпина Паблишер, 2017. – 125 с.
7. Вэйдер, М. Как оценить бережливость вашей компании. Практическое руководство / М. Вейдер. – Москва : Альпина Паблишер, 2016. – 83 с.
8. Гастев, А. К. Как надо работать. Практическое введение в науку организации труда / А. К. Гастев. – Москва : Либроком, 2011. – 480 с.
9. Голдратт, Э. Критическая цепь / М. Гольдратт. – Москва : Альпина Паблишер, 2014. – 247 с.
10. Голдратт, Э. Цель. Процесс непрерывного совершенствования / Э. Гольдратт, Д. Кокс. – Москва : Альпина Паблишер, 2014. – 439 с.
11. Давыдова, Н. С. Бережливое производство: монография / Н. С. Давыдова. – Ижевск : Издательство Института экономики и управления ГОУ ВПО «УдГУ», 2012. – 138 с.
12. Давыдова, Н. С. Бережливое производство как философия жизни. В мыслях и притчах / Н. С. Давыдова. – Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero, 2019. – 15 с.
13. Детмер, У. Теория ограничений Голдратта. Системный подход к непрерывному совершенствованию / У. Детмер. – Москва : Альпина Паблишер, 2017. – 256 с.

14. Джордж, М. Бережливое производство + шесть сигм в сфере услуг. Как скорость бережливого производства и качество шести сигм помогают совершенствованию бизнеса / М. Джордж. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 467 с.
15. Дон, Т. Бережливый офис. Устранение потерь времени и денег / Т. Дон. – Москва : Альпина Паблишер, 2018. – 503 с.
16. Имаи, М. Гемба кайдзен. Путь к снижению затрат и повышению качества / М. Имаи. – Москва : Альпина Паблишер, 2015. – 424 с.
17. Имаи, М. Кайдзен. Ключ к успеху японских компаний / М. Имаи. – Москва : Альпина Паблишер, 2016. – 274 с.
18. Канбан и «точно вовремя» на Toyota: менеджмент начинается на рабочем месте / науч. ред. Ю. Адлер; ред. Н. Величенко; пер. Е. Пестерева. – 3-е изд. – Москва : Альпина Паблишер, 2016. – 214 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=279471>
19. Картирование процессов на производстве и в офисе. / Производственная система Росатом. – URL: <https://lean.spbmrc.ru/files/kartirovanie.pdf>
20. Кокс, Д. Новая цель. Как объединить бережливое производство, шесть сигм и теорию ограничений / Джефф Кокс, Ди Джейкоб, Сьюзан Бергланд; пер. с англ. П. Миронова. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 434 с.
21. Лайкер, Д. Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира / Д. К. Лайкер. – Москва : Альпина Паблишер, 2012. – 402 с.
22. Лайкер, Д. Лидерство на всех уровнях бережливого производства / Д. Лайкер, Й. Трахилис; ред. С. Турко; пер. с англ. Ю. Семенихиной. – Москва : Альпина Паблишер, 2018. – 335 с.: схем., ил. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495616>
23. Лайкер, Д. Система разработки продукции в Toyota / Д. Лайкер, Д. Морган. – Москва : Альпина Паблишер, 2007. – 443 с.
24. Лайкер, Д. Корпоративная культура Toyota: Уроки для других компаний / Д. Лайкер, М. Хосеус. – Москва : Альпина Паблишер, 2011. – 343 с.
25. Маурер, Р. Шаг за шагом к достижению цели: Метод кайдзен / Р. Маурер. – Москва : Альпина Паблишер, 2014. – 122 с.
26. Методические рекомендации «Картирование и оптимизация потока создания ценности при разработке продукции» / Производственная система Росатом. – URL: <http://www.ps-rosatom.ru/files/MR014-2013.pdf>.
27. Методические рекомендации «Открытие проектов по улучшениям» / Производственная система Росатом. – URL : https://mzur.ru/upload2/project_metod.pdf.

28. Оно, Т. Производственная система Тойоты: уходя от массового производства / Т. Оно. – Москва : Издательство ИКСИ, 2012. – 194 с.
29. Раджу, Н. Бережливые инновации: технологии умных затрат / Н. Раджу, Д. Прабху. – Москва : Олимп-Бизнес, 2017. – 416 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494951>
30. Репин, В. В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление / В. В. Репин. – 2-е изд. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 512 с.
31. Ротер, М. Учись видеть бизнес-процессы. Практика построения карт потоков создания ценности / М. Ротер, Д. Шук. – Москва : Альпина Паблишер, 2015. – 136 с.
32. Семенычев, Ф. А. Стандартизированная работа. Метод построения идеального бизнеса / Ф. А. Семенычев. – 2014.
33. Фабрицио, Т. 5S для офиса. Как организовать эффективное рабочее место / Т. Фабрицио, Д. Тэппинг. – Москва : Институт комплексных стратегических исследований, 2012. – 224 с.
34. Фаллер, К. П. Бережливое производство и HОТ. Руководство по системному внедрению / К. П. Фаллер, С. А. Овчинников, 2018. – 56 с.
35. Хоббс, Д. Внедрение бережливого производства. Практическое руководство по оптимизации бизнеса / Д. Хоббс. – Москва : Гревцов Паблишер, 2015. – 352 с.
36. Штайн, Э. Философия Lean. Бережливое производство на работе и дома / Э. Штайн. – Москва : Альпина Паблишер, 2017. – 256 с.

Нормативные документы

37. ГОСТ Р 56020-2020. Бережливое производство. Основные положения и словарь. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200174885>
38. ГОСТ Р 57522-2017 Бережливое производство. Руководство по интегрированной системе менеджмента качества и бережливого производства. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146133>
39. ГОСТ Р 56907-2016 Бережливое производство. Визуализация. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200133737>
40. ГОСТ Р 56908-2016 Бережливое производство. Стандартизация работы. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200133738>
41. ГОСТ Р 57524-2017 Бережливое производство. Поток создания ценности. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146135>
42. ГОСТ Р 56404-2021 Бережливое производство. Требования к системам менеджмента. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200179301>

43. ГОСТ Р 56407-2015 Бережливое производство. Основные методы и инструменты. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200120649>

44. ГОСТ Р 56906-2016 Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5S). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200133736>

45. ГОСТ Р 56405-2015 Бережливое производство. Процесс сертификации систем менеджмента. Процедура оценки. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200120647>

46. ГОСТ Р 56406–2021 «Бережливое производство. Аудит. Вопросы для оценки системы менеджмента». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200179302>

47. ГОСТ Р 57523–2017 Бережливое производство. Руководство по системе подготовки персонала. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146134>

Интернет-ресурсы

48. Центр содействия изучению международного опыта управления и организации производства. – URL: www.center-kaizen.ru

49. Бережливое производство и бережливое управление. – URL: www.leanzone.ru/

50. Производственная система «Росатома» (ПСР) – URL: <https://rosatom.ru/about/system/>

51. Бережливое управление в УдГУ. – URL: <https://udsu.ru/about/berezhlivoe-upravlenie-v-udgu>

52. АО «Производственная система «ПСР». – URL: <https://ps-rosatom.ru/>

53. Научный портал «Атомная энергия 2.0». – URL: <http://www.atomic-energy.ru/PSR>

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Порядок применения листа проблем и листа предложений при реализации лин-проекта

Листы проблем и листы предложений (рисунок А.1) для пользователей должны быть размещены в местах их наибольшей концентрации, с учетом наличия свободного к ним доступа, например, в местах ожидания, приемная руководителя.

Листы для сотрудников организации размещаются в рабочих помещениях, в которые имеется свободный доступ для всех сотрудников.

Лицо, выявившее проблему, вносит информацию о ней в графу «Наименование проблемы» и в соответствующей строке графы «Дата написания» указывает дату внесения информации.

Лицо, вносящее предложение, вписывает информацию о нем в графу «Предложения» и в соответствующей строке графы «Дата написания» указывает дату внесения информации.

Принятие решения о начале работы над устранением проблемы или над реализацией предложения осуществляет рабочая группа путем ежедневного изучения сводной информации о поступивших проблемах и предложениях.

В случае, если принимается решение об отказе от работы по устранению проблемы или реализации предложения, информация об этом вносится соответственно в лист проблем и лист предложений.

В графу «ФИО исполнителя» вносятся сведения о лице, принявшем данное решение, в графу «Дата решения» вносится информация о дате принятия решения, в графу «Примечания» вносится информация, поясняющая объективную причину отказа от работы по устранению проблемы или реализации предложения. При этом графа «Статус» не заполняется.

В случае принятия решения о начале работы по устранению выявленной проблемы или начале работы над реализацией предложения графа «Статус» заполняется в соответствии с легендой. Также вносится соответствующая информация в графы «ФИО исполнителя», «Дата решения», «Примечания».

Обновление информации в графе «Статус» и «Примечание» в отношении каждой проблемы и предложения, по которым начата работа, осуществляется ответственным лицом рабочей группы ежедневно.

№ п/п	Наименование проблемы	Дата написания	Статус	ФИО исполнителя	Дата решения	Примечание
			⊕			
			⊕			
			⊕			
			⊕			
			⊕			
			⊕			
			⊕			

- ⊕ – работа не начата
- ⊕ (с горизонтальной линией) – работа запланирована
- ⊕ (с вертикальной линией) – работа выполняется
- (с горизонтальной линией) – работа выполнена качественно
- – работа стандартизирована

№ п/п	Наименование Предложения	Дата написания	Статус	ФИО исполнителя	Дата решения	Примечание
			⊕			
			⊕			
			⊕			
			⊕			
			⊕			
			⊕			
			⊕			

- ⊕ – работа не начата
- ⊕ (с горизонтальной линией) – работа запланирована
- ⊕ (с вертикальной линией) – работа выполняется
- (с горизонтальной линией) – работа выполнена качественно
- – работа стандартизирована

Рисунок А.1 – Лист проблем и лист предложений

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Оформление информационного стенда лин-проекта

Целью создания информационного стенда лин-проекта является информирование сотрудников организации о ходе реализации лин-проекта.

Визуализация информации позволяет руководителю оперативно оценивать состояние лин-проекта, а сотрудникам – предлагать свои идеи.

На стенде необходимо отобразить (разместить) информацию о лин-проекте:

- наименование лин-проекта;
- приказ (распоряжение) о создании команды лин-проекта;
- список участников лин-проекта с фотографиями;
- паспорт лин-проекта;
- рабочие материалы по лин-проекту: карты ПСЦ (текущее и целевое состояние),
- план мероприятий по устранению потерь с указанием сроков и ответственных;
- графическая визуализация динамики достижения целевых показателей в разрезе сроков реализации лин-проекта;
- визуализация улучшений (фотоматериалы «было-стало»).

Информацию на стенде рекомендуется обновлять еженедельно.

Необходимо определить сотрудника, ответственного за оформление стенда и его актуализацию.

Стенд рекомендуется расположить в месте проведения рабочих совещаний.

ПРИЛОЖЕНИЕ В



Протокол стартовой встречи в рамках бережливого проекта (kick off)

Проект _____

(название проекта)

Руководитель проекта	ФИО, должность	
Ведет протокол	ФИО, должность	
Дата встречи	дд.мм.гггг,	
Участники	Заказчик (представители заказчика)	Члены команды
	ФИО Заказчика	ФИО Исполнителя
		ФИО Исполнителя

Обсуждаемые вопросы:

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...

Принятые решения:

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...

Не решенные вопросы

№	Вопрос	Срок	Ответственный

Дальнейшие действия

№	Вопрос	Срок	Ответственный
1.			
2.			
3.			

Данный документ согласован обеими сторонами от «__» _____ 20__ г.

Заказчик:

Руководитель проекта:

_____/_____/_____/

_____/_____/_____/

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Применение инструмента «5С»

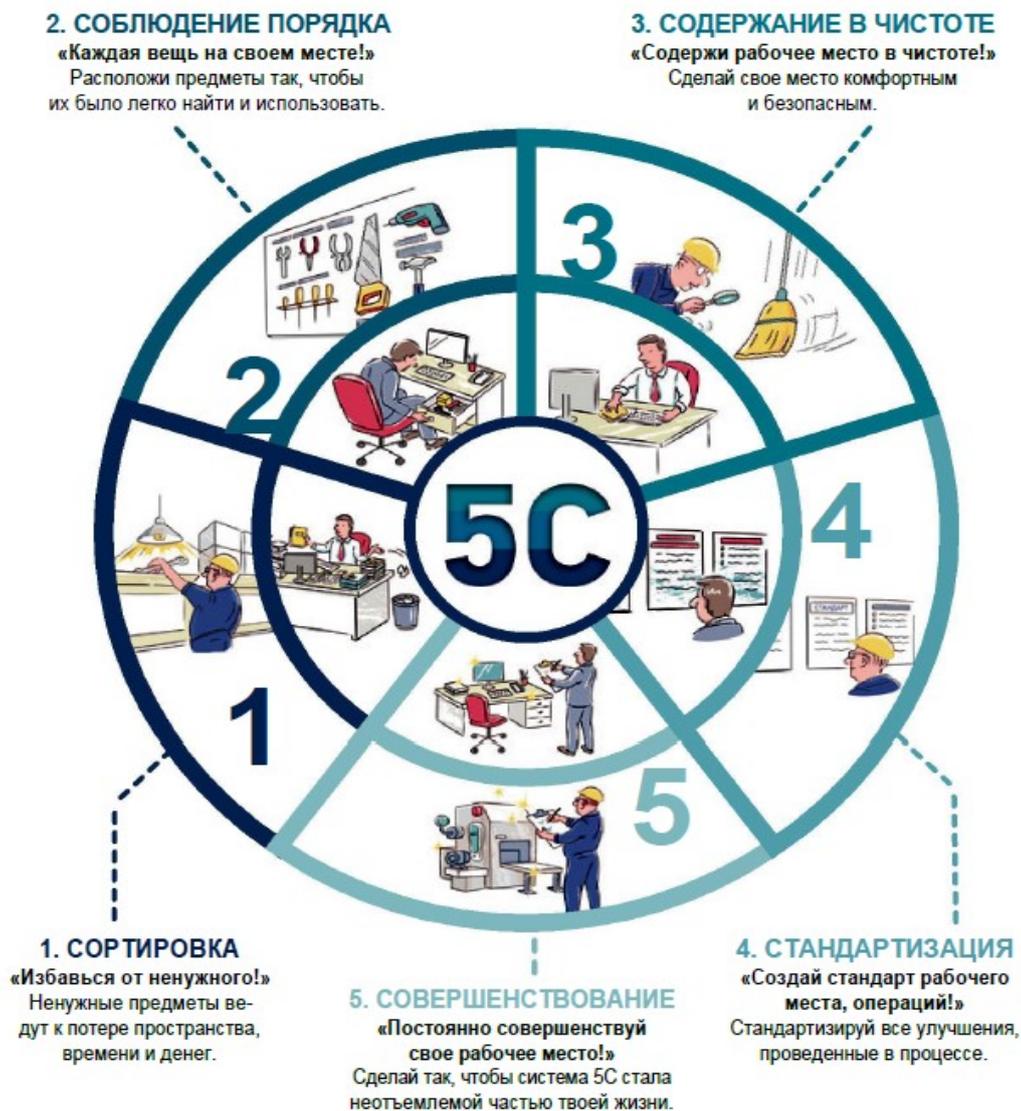


Рисунок Г.1 – Ключевые принципы системы «5С»

Ключевые принципы системы «5С»:

1. Сортировка, удаление ненужного.
2. Соблюдение порядка, самоорганизация, определение для каждой вещи своего места.
3. Соблюдение чистоты, систематическая уборка.
4. Стандартизация процессов, операций.
5. Совершенствование порядка и дисциплина.

Как показывает практика, процесс внедрения системы «5С» во всех кабинетах идет параллельно с картированием потоков.

Начните внедрение системы «5С» с проведения генеральной уборки. Это позволит быстро освободиться от значительной части грязи, мусора, ненужных документов, «черновики» и пр.

Шаг 1. Сортировка

Задача: классификация предметов по степени их необходимости на рабочих местах.

Все предметы в рабочей зоне делятся на 3 категории в зависимости от частоты их использования:

нужные (используются ежедневно, раз в неделю)

не нужный срочно (используется реже 1 раза в неделю, по мере надобности, под редкий заказ)

ненужный (не используется в текущем процессе; не используется более 3 месяцев).

В зависимости от частоты использования предмета принимается решение о необходимости его хранения.

В сортировке предметов помогут стикеры 3-х цветов:

красный – ненужные предметы;

желтый – не нужные срочно;

зеленый – нужные.

Организуем «зону карантина» – это временное место хранения ненужных предметов, ожидающих решения о целесообразности их нахождения на территории рабочего места, обозначенное цветовой маркировкой красного цвета.

Определите частоту использования тех или иных предметов и по этому принципу развесьте цветные стикеры.

Например, высокая частота использования: используется один раз в неделю, используется ежедневно.

Средняя частота использования: использовался только один раз в течение последних 2–3 месяцев, используется более одного раза в месяц.

Низкая – использовался только один раз в течение последних 3–12 месяцев.

Шаг 2. Соблюдение порядка.

Задача: стандартизировать работу, то есть рационально разместить предметы, чтобы обеспечить надежный и безопасный доступ к ним сотрудников кабинета.

Рациональное расположение предусматривает применение средств визуального управления для информирования о местонахождении предметов.

Шаг 3. Содержание в чистоте.

Задача: регулярная проверка своего рабочего места для поддержания порядка и чистоты.

Уборка – это не только поддержание порядка и чистоты, но и проверка рабочих зон и оборудования.

Шаг 4. Стандартизация

Задача: самые эффективные решения, найденные в ходе предыдущих шагов необходимо закрепить стандартом рабочего места. Стандартизация – это превращение процедур сортировки, рационального расположения и уборки в привычку.

Примеры основных средств стандартизации и визуального контроля:

- информационный стенд;

- указания, где должны находиться те или иные предметы;

- знаки обозначения оборудования;

- предостережения и напоминания;

- краткие инструкции, памятки, схемы.

Шаг 5. Совершенствование порядка и дисциплина

Задача: обеспечить условия для возникновения желания совершенствовать результаты. Поддержание выполнения установленных процедур первых четырех этапов – «4С», чтобы предотвратить откат назад.

Инструменты и методы совершенствования системы «5С»:

- самооценка, проверка руководителем;

- плакаты с описанием инструментов «5С»;

- информационные материалы «5С»;

- информационные доски с фотографиями и описанием внедрения;

- взаимный обмен лучшими практиками.

Учебное издание

**Использование инструментов бережливого производства
для анализа и решения проблем**

Учебно-методическое пособие

Составители :

Плетнева Татьяна Викторовна
Максимов Даниил Геннадьевич
Борнякова Елена Васильевна

Авторская редакция

Издательский центр «Удмуртский университет»
426034, г. Ижевск, ул. Ломоносова, 4Б, каб. 021
Тел. : + 7 (3412) 916-364, E-mail: editorial@udsu.ru