

*К.В. Бельш, Н.С. Давыдова*

## **АЛГОРИТМ СОСТАВЛЕНИЯ КАРТЫ ПОТОКА СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

В статье рассматриваются вопросы применения картирования потока создания ценности как одного из основных инструментов бережливого производства, направленного на выявление и устранение потерь в процессе исполнения заявки. Предлагается авторский алгоритм картирования потока создания ценности, который включает в себя шесть основных последовательных этапов и описывает суть каждого этапа. В качестве примера в статье рассматривается процесс изготовления трубы, на основе которого строится карта текущего состояния потока создания ценности, выявляются потери, и в рамках улучшения предлагается карта будущего состояния. Предложены мероприятия по совершенствованию производственного процесса, основанные на инструментах бережливого производства, а также рассчитана их эффективность, тем самым раскрывается влияние применения картирования потока создания ценности на результативность деятельности промышленного предприятия. Сформулированы методические рекомендации, которым целесообразно следовать менеджеру потока создания ценности, чтобы достичь наилучших результатов от применения такого инструмента, как картирование потока создания ценности. Применение данных рекомендаций будет способствовать повышению эффективности реализации проектов в сфере бережливого производства и формированию производственной системы организации, а также развитию творческого потенциала работников.

*слова:* бережливое производство, производственная система организации, поток создания ценности, картирование потока создания ценности, узкие места, потери, эффективность, ценность, карта текущего состояния потока создания ценности, карта будущего состояния потока создания ценности.

Важнейшей концепцией и философией деятельности современной организации является бережливое производство и развитие производственной системы, которые направлены на повышение конкурентоспособности предприятия. Это связано с тем, что современные подходы к бережливому производству и формированию производственных систем ориентированы, прежде всего, на повышение качества, удовлетворенность клиента, рост эффективности производства, активизацию персонала [1,2,3]. Идеология бережливого производства основывается на стратегическом управлении и концентрации на нуждах заказчика, при этом особое внимание уделяется процессам и персоналу.

Картирование потока создания ценности является основой бережливого производства и применения большинства инструментов бережливого производства, поскольку позволяет выявить потери и устранить их. Это наиболее распространённый метод выявления потерь в потоке изготовления определённого продукта, который является обязательным при выстраивании потока, направлен на минимизацию потерь и улучшение синхронности работы. Кроме того, картирование потока создания ценности (КПСЦ, Value Stream Mapping) – это достаточно простая и наглядная графическая схема, изображающая материальные и информационные потоки, необходимые для предоставления продукта или услуги конечному потребителю. Карта потока создания ценности дает возможность увидеть узкие места потока и на основе его анализа выявить потери в процессе производства.

М. Ротер отмечает, что поток создания ценности — это все действия, как добавляющие, так и не добавляющие ценность, необходимые для того чтобы провести продукт через следующие основные потоки операций: производственный поток — от сырья до готовой продукции; поток проекта — от концепции до выпуска первого изделия. Такой взгляд на поток создания ценности означает, что картирование позволяет совершенствовать весь процесс в целом, а не заниматься оптимизацией отдельных частей. Построение карты потока создания ценности — это инструмент, который позволяет увидеть и понять материальные и информационные потоки в ходе создания ценности. Затем, задав ряд ключевых вопросов,

необходимо нарисовать карту будущего состояния, то есть то, каким должен быть поток создания ценности [4].

Джеймс П. Вумек и Дэниел Т. Джонс выделяют 9 шагов в процессе картирования потока создания ценности:

Шаг 1: Определить «семейство продуктов» для потока.

Шаг 2: Определить требования потребителя.

Шаг 3: Определить ключевые этапы процесса.

Шаг 4: Собрать критические данные для каждого этапа.

Шаг 5: Определить «Запасы» между каждым этапом.

Шаг 6: Определить частоту поставок от Поставщика к Потребителю.

Шаг 7: Нарисовать информационные потоки между частями/группами.

Шаг 8: Вычислить метрики: Lead Time, Process Time & Takt Time.

Шаг 9: Добавить дату и информацию об авторе [5].

Построение карты потока создания ценности помогает увидеть не только отдельный производственный процесс, а весь поток. В карте мы видим не просто потери, а и источники потерь в потоке ценности. Карта — основа для составления плана внедрения, поскольку помогает спланировать движение всего потока. Кроме того, карта показывает связь между информационным и материальным потоками.

Ф. Семенычев предлагает общий алгоритм картирования потока создания ценности. Работа по картированию потока создания ценности, как и любая другая, начинается с постановки целей, то есть того, ради чего мы собираемся её проводить. Он отмечает, что не все этапы алгоритма картирования приводят к срыву работы (неполучение или обнуление результатов и бессмысленность продолжения работы), каждый из них влияет на эффективность в целом. Потеря эффективности выполнения работы на каждом этапе на 10 %, в чём бы она не измерялась, чисто с математической точки зрения даёт на восьмом этапе (реализации мероприятий) вместо 100% эффективности уже только 47,83 %. Можете сами просчитать сложный процент  $0,97*100%=47,83\%$ . Следует помнить, что каждый этап содержит ещё несколько небольших шагов, содержащих соблазны для их игнорирования и потенциальные возможности для совершения ошибок. Таким образом, выполняя максимально точно все требуемые шаги, мы увеличиваем потенциальную эффективность функционирования целевого состояния процесса, и, следовательно, стремимся к максимально эффективному конечному результату [6].

Нами разработан алгоритм картирования потока создания ценности, представленный на рис. 1. В предлагаемом алгоритме разработка плана перехода в целевое состояние – этап пошагового планирования последовательности и сроков реальных действий, необходимых для перехода к новому состоянию потока без ущерба для внешнего заказчика. Предполагается изменение материальных и информационных потоков, физические преобразования, проведение расчётов (количества запасов, времени цикла и т.д.), а также изменение существующей нормативной документации.

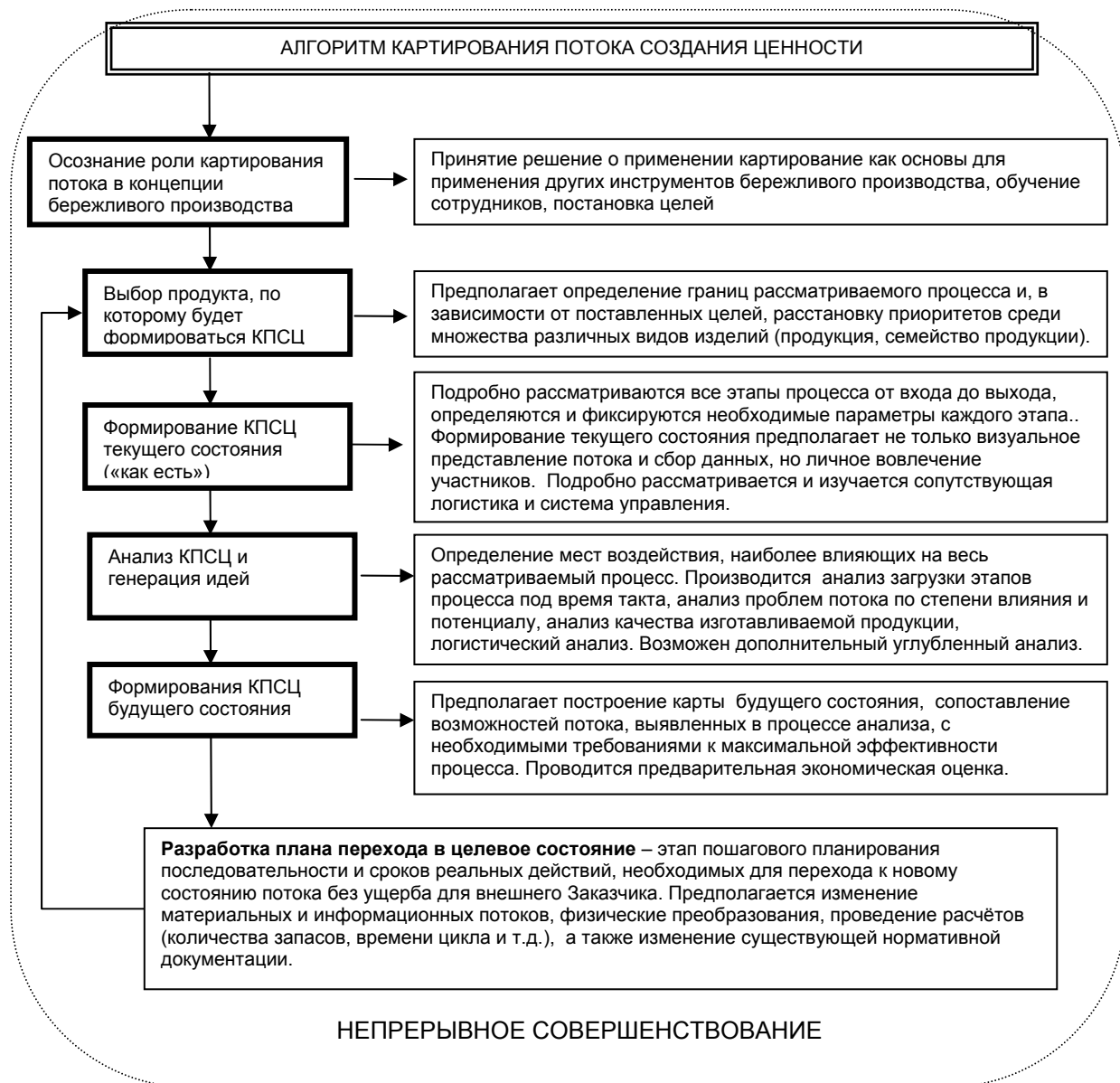


Рис.1. Алгоритм картирования потока создания ценности

Рассмотрим влияние применения такого инструмента бережливого производства, как картирование потока создания ценности, на производительность труда в ООО «ТМС-ТрубопроводСервис». ООО «ТМС-ТрубопроводСервис» является структурным подразделением управляющей нефтесервисной компании ООО «ТМС групп» и специализируется на производстве труб и фасонных изделий в антикоррозионном и теплоизолированном исполнениях, а также экспертном обследовании нефтепромыслового оборудования, диагностировании трубопроводов и других объектов.

На рисунке 2 изображена карта текущего состояния потока создания ценности процесса исполнения заявки на производство теплоизоляционной трубы (ТИТ). Карта текущего потока создания ценности показывает, что основные потери времени исполнения заявки кроются не только в самом производстве, но и в хранении готовой продукции. На рисунке 3 изображена карта будущего состояния потока создания ценности процесса исполнения заявки на производство ТИТ.

# Карта текущего состояния потока создания ценности

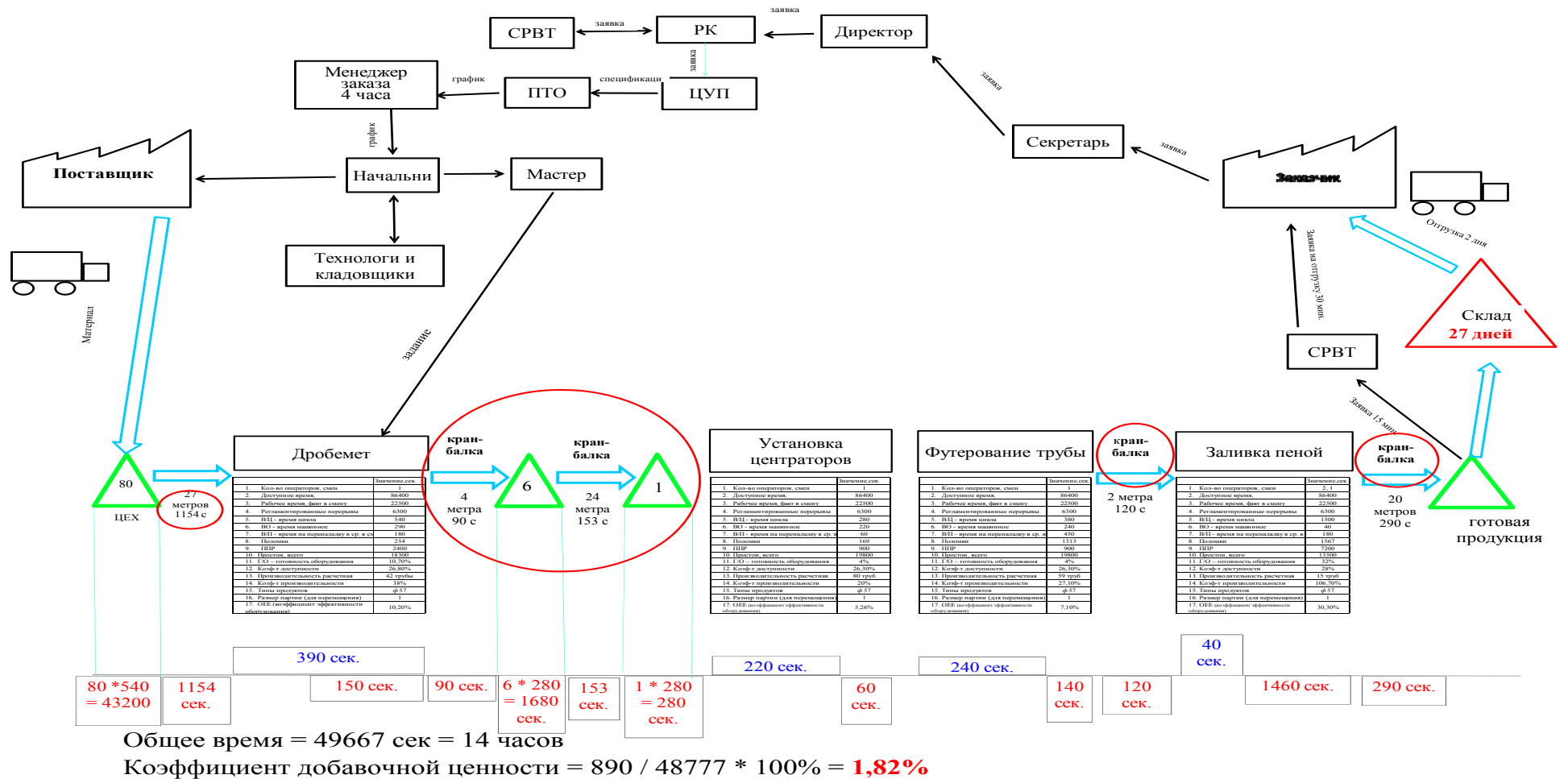
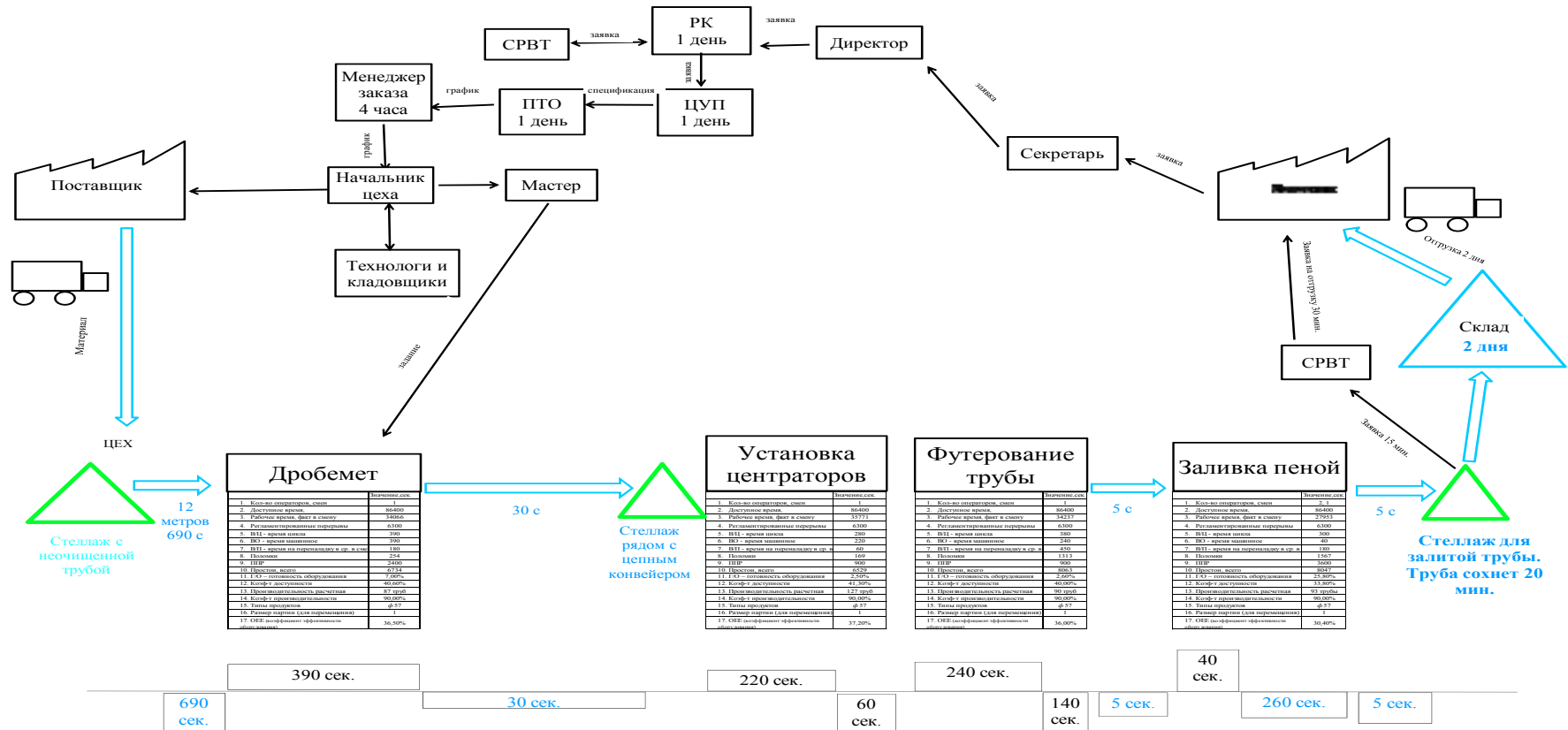


Рис. 2. Карта текущего состояния потока создания ценности

# Карта будущего состояния потока создания ценности



Общее время = 33280 сек = 9 часов  
 Коэффициент добавочной ценности =  $890 / 1190 * 100\% = 74,8\%$

Рис. 3. Карта будущего состояния потока создания ценности

Карта текущего потока создания ценности показывает, что готовая продукция хранилась на складе 27 дней. Исполнение заявки заняло 42 дня, из них само производство продукции длилось только 8 дней. Первостепенной проблемой является организация производственного процесса, а точнее – это управление организацией производственного процесса. По данным карты потока создания ценности в 12-часовую смену 52% составляет только рабочее время – это 22500 секунд или 6 часов 15 минут. По данным диаграммы Парето, большую часть потерь времени занимают организационные простои. Следовательно, проблемы кроются в управлении персоналом – в заинтересованности и стимулировании.

Изучив процесс исполнения заявки в ООО "ТМС-ТрубопроводСервис" и сам производственный процесс, мы пришли к выводу, что изготовление ГИТ осуществляется при помощи выталкивающей системы производства, что подразумевает скопление запасов между операциями. Для создания более эффективного производства предлагается создать систему вытягивания, которая предполагает, что изделия или материалы не передаются на следующую стадию до того, как они там не потребуются. В результате проведенной работы время изготовления продукции сократится на 46%, следовательно, и производительность труда увеличится на 46%.

Экономический эффект достигается за счет прибыли от реализации дополнительно произведенной продукции. Итак, за месяц экономическая эффективность от внедрения мероприятий составит 297,6 тыс.руб., а в год – 3,6 млн.руб. Рентабельность продаж увеличится на 2,4%.

М. Ротер и Дж. Шук отмечают также важную часть в подготовке к картированию потока создания ценности – это выбор менеджера потока создания ценности: «Чтобы избежать фокусирования на изолированных функциональных островках, нужен один человек, лидер, который возьмет на себя ответственность за понимание потока создания ценности продуктового семейства в целом и его улучшение. Мы называем такого человека менеджером потока создания ценности и предлагаем, чтобы он был подчинен непосредственно высшему руководителю на данном заводе (в данном регионе). Таким образом, он будет иметь власть, необходимую для реализации перемен» [4].

Целесообразно в дополнение к алгоритму картирования потока создания ценности предложить следующие методические рекомендации, позволяющие достичь результата при использовании данного метода:

1. Наличие и понимание цели картирования, осознание роли картирования потока в концепции бережливого производства. Достаточно часто на практике данный метод применяется только ради самого метода, что происходит в связи с отсутствием поставленной цели. В результате, рисуются красивые схемы, которые не реализуются на практике. А в случае реализации на практике, это становится одношаговым процессом, тогда как суть картирования – это постоянный процесс, когда при достижении карты потока создания ценности будущего состояния, строится новая карта будущего состояния с планом мероприятий. Далее процесс постоянно повторяется, прилагаются целенаправленные усилия по устранению видов потерь при помощи других инструментов бережливого производства.

2. Изучение полного цикла потока создания ценности в целом (начиная от поступления заявки, заканчивая отгрузкой готовой продукции). На практике часто картируют часть процесса, показывая экономический эффект за счет исключения потерь в данном процессе и перенесения их на более раннее или более поздние этапы. Таким образом, если рассматривать отдельную часть, то может быть иллюзия наличия эффекта, тогда как при рассмотрении полного цикла, ситуация практически не изменяется. Иногда картируют процесс без офисных операций, где также могут быть потери, в данном случае наблюдается увеличение дистанции между офисными и производственными службами.

3. Особый интерес представляет выявление узких мест. Для этого используются различные методы, в том числе разбиение выявленных узких мест на виды потерь при помощи диаграмм Парето, 5 почему. Особенно любят проводить штурм-прорывы для поиска решения в кабинетах, а не в местах создания ценности, что абсолютно не соответствует философии бережливого производства. Необходимо наблюдать за ситуацией в местах создания ценности, а не заниматься разными предположениями в кабинетах. Для этого следует давать свободу для предложения и реализации идей как работникам, непосредственно занятым на производстве или осуществляющим работы в узких местах, так и работникам со стороны, взглянувшим на узкие места «незамысленным взглядом».

Это позволит работникам почувствовать себя первооткрывателями и будет тормозить застой в мыслительной и производственной деятельности предприятия. Так, например, Toyota, с помощью экспериментов выясняет, какие методы работают, а какие – нет, получает более глубокое понимание технологий, и тем самым разрабатывает новые методы и процессы, которые помогают двигаться вперед.

4. Картирование – это периодический процесс, поэтому каждый раз после «превращения в жизнь» карты будущего состояния потока создания ценности необходимо новые процессы стандартизировать и снова формировать карту будущего состояния. И так периодически – в этом и есть суть бережливого производства – постоянное совершенствование. Стандартизация необходима для того, чтобы в последующем не повторялись потери, выявленные и устраненные ранее.

5. Необходимо четкое понимание ценности. Многие предприятия тратят лишнее время и средства на создание ценности товара/услуги с их точки зрения, не разобравшись в том, что есть ценность для заказчика. Поэтому, при составлении карты будущего потока создания ценности необходимо не только сокращать время, затраченное на действия, не создающих ценность продукту, но и детально разбирать время, затрачиваемое на основные действия. Насколько эти действия необходимы в создании ценности? Можно ли их заменить альтернативными действиями с наименьшими затратами времени? Необходима ли данная ценность в продукте, на которую мы тратим время, для заказчика (что есть ценность для заказчика)? Решения, принятые при ответе на данные вопросы, помогут для формирования четкого понимания ценности и организации более эффективного процесса создания ценности. Следует заметить, что при детальном разборе времени, затрачиваемого на действия, создающие и не создающие ценности, необходимо осуществлять замеры несколько раз и записывать время в секундах. Это позволит более удобно проводить расчеты и находить потери, которые можно упустить при округлении времени в часы. Также общение с самим рабочим, осуществляющим соответствующий процесс, во многом может помочь для улучшения состояния процесса. Удобно ли ему выполнять данную работу? Чего не хватает на рабочем месте? Какие предложения у него есть для улучшения или ускорения темпов его работы?

Применение данных рекомендаций будет способствовать повышению эффективности реализации проектов в сфере бережливого производства и формированию производственной системы организации.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира / Джеффри Лайкер; Пер. с англ. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2005.
2. Основные положения проекта ГОСТ «Основные положения и словарь» // [Электронный ресурс]. <http://centr-prioritet.ru/news/122-id1-6-novosti/2799-gost-r-berezhlivoe-proizvodstvo-osnovnye-polozeniya-i-slovar-zasedanie-ekspertnoj-gruppy.html> (дата обращения: 09.01.2014).
3. Давыдова Н.С. Клочков Ю.П. Модель управления внедрением системы «Бережливое производство» на предприятии // Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право». – 2012. – Выпуск 4.
4. Ротер М. Учитесь видеть бизнес-процессы. Практика построения карт потоков создания ценности / Майк Ротер, Джон Шук; Пер. с англ. — М. : Альпина Бизнес Букс : CBSD, Центр развития деловых навыков, 2005. — 144 с.
5. Д. Вумек, Д. Джонс. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. – М: Альпина Бизнес Букс, 2004. – С.340
6. Ф.Семенычев. Общий алгоритм картирования потока создания ценности. // [Электронный ресурс]. <http://www.leanforum.ru/expert5026/blog/message469.html> (дата обращения: 03.03.2014).

Поступила в редакцию

*N.S.Davydova, K.V. Belysh*

**Mapping value streams in industrial enterprises.**

The article examines the use of value stream mapping as one of the main tools of lean production aimed at the identification and elimination of waste in the process of execution of the application. The author's algorithm of value stream mapping was proposed, which includes six main stages and describes the essence of each stage. For example, the article discusses the process of manufacture of the pipe, on which basis the actual map of value stream, identified

---

wastes and proposed improvements within the future map. Proposed measures to improve the production process based on lean manufacturing tools and calculated their efficiency, thus revealed the effect of applying value stream mapping for performance industry. Formulated guidelines, which it is appropriate to follow the manager of the value stream to achieve the best results. Application of this method will enhance the effectiveness of the implementation of projects in the field of lean production system and the formation of an organization, as well as the development of creative potential of employees.

Key words: lean production, production system of organization, value stream, value stream mapping, performance bottlenecks, wastes, efficiency, value, actual map of value stream, future map of value stream

Давыдова Надежда Станиславовна, доктор экономических наук,  
ГОУВПО «Удмуртский государственный университет»; 426034, Россия, г. Ижевск, ул. Университетская, 1  
(корп. IV); E-mail: dav\_ns@bk.ru

Бельш Ксения Викторовна – аспирант заочной формы обучения ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет» по специальности 08.00.05 – «экономика и управление народным хозяйством». 427797, Россия, г. Можга, м-он Наговицынский, 9-34. E-mail: ksuangel@mail.ru.

N.S.Davydova, Doctor of Science, Economics,  
Udmurt State University; 462034, Russia, Izhevsk, Universitetskaya str., 1/4; E-mail: dav\_ns@bk.ru  
K.V. Belysh - postgraduate distance learning VPO «Udmurt State University» on the specialty 08.00.05 – «Economy and management of a national economy». 427797, Russia, Mozhga, Nagovitsynsky md, 9-34. E-mail: ksuangel@mail.ru.