

УДК 334.012

## Поток создания ценности в технологии бережливого производства и перспективы его дегуманизации (на примере компании ТехноНИКОЛЬ)

Канд. экон. наук **Анохов И.В.** i.v.anokhov@mail.ru

Байкальский государственный университет

664003, Россия, г. Иркутск, ул. Ленина, 11

*Целью статьи является исследование потока создания ценности. Методологической основой исследования является технология бережливого производства. Объектом исследования является промышленная компания ТехноНИКОЛЬ, имеющая многолетний опыт успешного внедрения технологии бережливого производства. В статье констатируется, что такой важнейший инструмент технологии бережливого производства, как карта потока создания ценности, сконцентрирован главным образом на физической и распределительной деятельности. В этой связи предложено дополнить карту другими функциональными уровнями промышленного предприятия, на которых также создается ценность: экономическим, технологическим и проектным. Данные уровни имеют отличия в соотношении рутинной и инновационной видов деятельности, что определяет возможность компании оперативно адаптироваться к рыночной конъюнктуре. Подчеркивается, что источниками эффективности технологии бережливого производства являются в первую очередь минимизация затрат труда, запасов, а также универсализация оборудования. Это в свою очередь требует максимального выравнивания процесса изготовления продукта и спроса на него. Реализации этих целей способствует тотальная цифровизация, которая потенциально способна полностью вытеснить человека из процесса производства, оставив ему только технологическую и проектную функции. Тем самым произойдет дегуманизация производственной сферы и ее трансформация в замкнутую техносферу. Кроме того, другим следствием этого процесса будет являться ликвидация предпринимательской деятельности в современном ее понимании и ее превращение в административную.*

*Результаты проведенного исследования могут быть полезны для уточнения карты потока создания ценности, а также для прогнозирования отдаленных результатов внедрения технологии бережливого производства.*

*Ключевые слова:* бережливое производство, массовое производство, карта, поток создания ценности, ТехноНИКОЛЬ, функции, адаптивность.

DOI: 10.17586/2310-1172-2021-14-1-3-11

---

## The value stream of lean production technology and prospects for its dehumanization (on the example of TechnoNICOL)

Ph.D. **Anokhov I.V.** i.v.anokhov@mail.ru

Baikal State University

664003, Russia, Irkutsk, 11, Lenin St.

*The article aims to study the value stream. The research's methodological basis is lean production technology. The research's object is a TechnoNICOL industrial company with many years of experience in successfully implementing lean production technology. The article states that such an essential lean production technology tool as a value stream map mainly focuses on physical and distribution activities. In this regard, it is proposed to complement the map with other functional industrial enterprise levels, namely economic, technological, and design levels, which also create value. These levels have differences in the ratio of routine and innovative activities, determining a company's ability to adapt quickly to market conditions. It is emphasized that the sources of lean production technology's efficiency are primarily the minimization of labor costs, inventories, and equipment universalization. This, in turn, requires the maximum alignment of the product manufacturing process and demand for it. Total digitalization facilitates these goals, having the potential to completely displace humans from the production process, leaving them only the technological and design functions. This will result in production dehumanization and its transformation into a closed technosphere. Besides, another ramification of this process will be the elimination of entrepreneurial activity as we understand it now and its transformation into administrative activity. The conducted research's results can be useful for updating the value stream map and predicting the long-term results of lean production technology implementation.*

*Keywords:* lean manufacturing, mass production, map, value stream, TECHNONICOL, functions, adaptability.

---

### Введение

Технология бережливого производства (leanproduction) способна кардинально улучшить результаты производственной деятельности, о чем убедительно свидетельствует опыт компании ТехноНИКОЛЬ. Сама компания представляет собой феномен в российской экономике: не имея отношения ни к сырьевому сектору (т.е. не используя естественных преимуществ страны), ни к сфере государственных стратегических интересов, она преодолела путь от производственной артели, занимавшейся ремонтом крыш, до глобального игрока на высокотехнологичном рынке строительных материалов. За почти тридцатилетнюю историю своего

существования она смогла выдержать конкуренцию со стороны мировых гигантов, разворачивая потоки строительной продукции из России в Европу и другие страны мира. Также примечательны информационная открытость компании (в т.ч. в отношении её опыта бережливого производства) и просветительская функция, которую она на себя добровольно взяла. В этой связи всякое исследование практики применения технологии бережливого производства в России требует изучения опыта компании ТехноНИКОЛЬ.

### Поток создания ценности

Одним из базовых понятий системы бережливого производства является поток создания ценности (Value Stream), который представляет собой «все действия (как с добавленной стоимостью, так и без добавленной стоимости), которые в настоящее время требуются для продвижения продукта через основные принципы, необходимые для каждого продукта: (1) поток производства из сырья в руки клиента, и (2) дизайн поток от концепции до запуска» [13, р. 13].

Пример карты потока создания ценности компании ТехноНИКОЛЬ представлен на рис. 1.

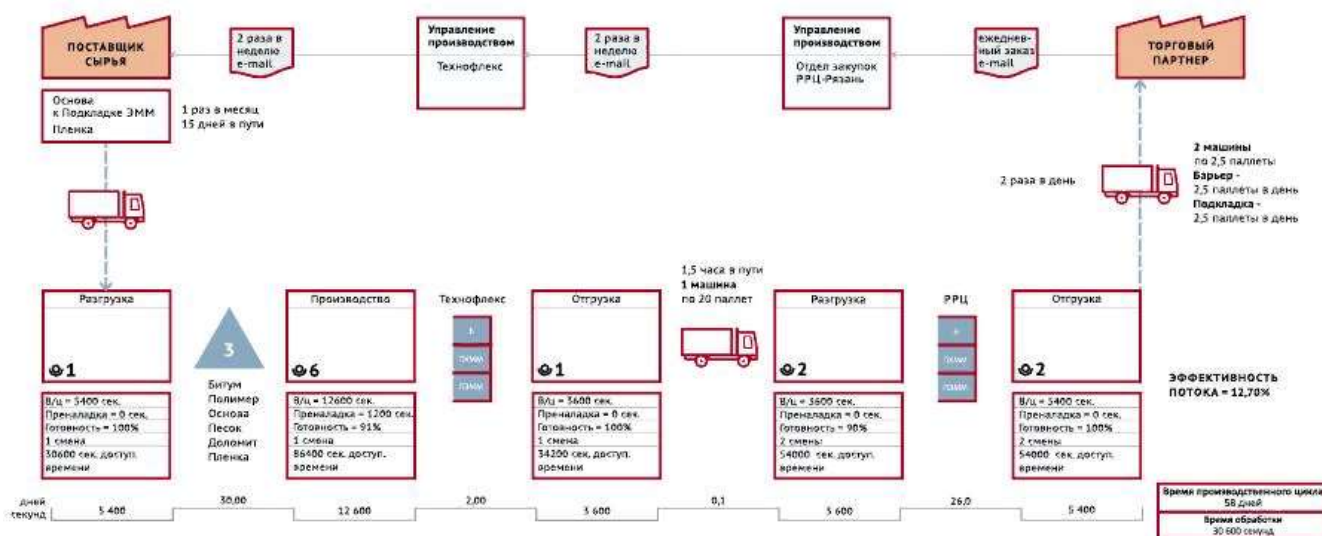


Рис. 1. Карта потока создания ценности по товарной группе «Рулонные материалы» [7, с. 80]

Поток создания ценности включает «материальный и информационный потоки процесса» [15, р. 1]. При этом, создание ценности основано на добавленной стоимости – «это любое действие, которое увеличивает рыночную форму, а также функцию продукта или службы» [15, р. 1].

В исследовании потока создания ценности широко используются картографические инструменты, с помощью которых может рассматриваться, например:

- «матрица цепочки поставок, производственная сортовая воронка, фильтр качества, усиление спроса, точка принятия решения, анализ и карта физической структуры» [14, р. 46];

- «система, объект, операция, деятельность, ресурс, характеристика и применение» [14, р. 46].

Некоторые авторы признают, что такое картирование деятельности «может эффективно применяться только к линейным системам. Когда производственный процесс объединен с другими потоками, то Value Stream Mapping нельзя использовать напрямую» [11, р. 3929].

Картирование производственной деятельности для анализа потока создания ценности имеет два основных недостатка:

- «в основном это техника на основе бумаги и карандаша, поэтому уровень точности ограничен числом версий, которые могут быть обработаны» [11, р. 3934];

- «в реальных условиях ... многие потоки создания ценности состоят из сотен промышленных частей и продуктов» [11, р. 3934], что естественным образом затрудняет использование визуальных инструментов.

Ограничения картирования производственной деятельности на этом не исчерпываются. На наш взгляд, применяемые сегодня методы оценки потока создания ценности сконцентрированы только на физических процессах и слабо учитывают тот факт, что ценность продукта создается и благодаря другим процессам, осуществляемым на предприятии: маркетинговым, расчетно-кассовым, исследовательским, проектно-технологическим и др.

Более того, поток создания ценности не всегда целесообразно рассматривать только в рамках какого-то отдельного предприятия: этот поток связывает производителя исходного сырья и потребителя конечного продукта, проходя сквозь все промежуточные предприятия и организации. Данный факт подтверждается,

например, тем, что компания Тойота после внедрения системы бережливого производства на своем заводе, вынуждена была внедрять эту систему и у поставщиков, и у подрядчиков, т.к. она должна охватывать весь этот поток: сначала «им предложили изучить систему, понаблюдав за ее функционированием» [9, с. 66], а затем последовательно интегрировали в эту систему.

На наш взгляд поток создания ценности создается усилиями разных функциональных уровней предприятия, что хорошо видно в их последовательном внутриорганизационном лидерстве: «все серьезные производственные системы развиваются примерно по одинаковой схеме. Сначала главное лицо – директор по производству. Затем, когда производство налажено, лидерство переходит к директору по продажам, потом на первый план выходит директор по маркетингу и, наконец, директор по логистике. Дальше, как подсказывает опыт, в частности зарубежный, возрастет роль директоров по персоналу» [7, с. 29]. На наш взгляд, данное наблюдение сотрудников компании ТехноНИКОЛЬ, успешно внедрившей такую сложную систему, как технология бережливого производства, имеет важное значение для понимания внутрифирменных процессов. В частности, из приведенной цитаты следует, что в разные этапы жизненного цикла предприятия возникают и начинают доминировать отдельные функциональные виды деятельности (функциональные уровни), которые можно сгруппировать следующим образом:

1) *Физическая деятельность*, заключающаяся в непосредственном соединении сырья, энергии и труда в готовый промышленный продукт. К этому уровню можно отнести такие подразделения, как сборочный цех, механический участок, подетальные производственные участки, инструментальный цех и др.

2) Для работы подразделений физического уровня требуется еще целый ряд операций, которые можно обозначить как *распределительные* – доставка ресурсов на рабочие места, вывоз готового продукта, обеспечение инструментами, складские операции, подготовка трудовых ресурсов, контроль качества и т.п. Такой *распределительный функциональный уровень* может быть представлен такими подразделениями, как отдел техники безопасности, учебный центр, склады, служба логистики, отдел кадров, отдел материально-технического снабжения и сбыта, отдел контроля качества, энергетическое хозяйство, служба общепита, здравпункт и т.п.

3) В свою очередь для бесперебойной работы подразделений распределительного уровня требуется движение денежных средств и их эквивалентов. Это позволяет выделить еще один уровень работы – *экономический*. К этому уровню можно отнести такие подразделения, как финансовый отдел, экономическое управление, отдел труда и заработной платы, бухгалтерия, территориальные центры обслуживания, стратегические бизнес-единицы, службы клиентского сервиса и т. п.

4) Деятельность указанных функциональных уровней (физического, распределительного и экономического) невозможна без разработки и непрерывного совершенствования технологии производства и сбыта продукции. Такую деятельность можно выделить в отдельный функциональный уровень – *технологический*. Данный функциональный уровень может быть представлен такими подразделениями, как технологический отдел, управление технической подготовки производства, ИТ-дирекция, инженерно-технический центр, технический совет, отдел НИОКР, служба маркетинга, отдел стратегического развития, научный центр и т.п.

5) Для стратегического развития предприятия его руководство должно «мыслить десятилетиями» [8, с. 275]. Эта функция возлагается на подразделения *проектного уровня*, к которому целесообразно отнести органы предприятия, отвечающие за связи с государственной властью и другими центрами силы (головной компанией, поставщиками, банками, профсоюзами, конкурентами, политическими партиями и др.): корпоративный центр, проектный офис, совет директоров, собрание акционеров, правление, аппарат генерального директора.

Совокупность указанных уровней и определяет перечень подразделений промышленного предприятия, создающих поток создания ценности (рис. 2).



Рис. 2. Функциональные взаимосвязи на промышленном предприятии (Источник: построено автором)

Из такого представления следует, что традиционная карта потока создания ценности (рис. 1) показывает главным образом операции физического и распределительного уровней. Роль экономического, технологического и проектного уровней оказывается в тени. Кроме того, в традиционной карте потока создания ценности представлен *последовательный* производственный процесс, хотя на деле процессы протекают на разных функциональных уровнях параллельно и одновременно. Также следует отметить, что каждый функциональный уровень имеет собственную цикличность, которая определяет характер реагирования на сигналы других уровней и внешней среды. Исходя из вышесказанного, поток создания ценности в наиболее развернутом виде можно представить следующим образом (рис. 3).

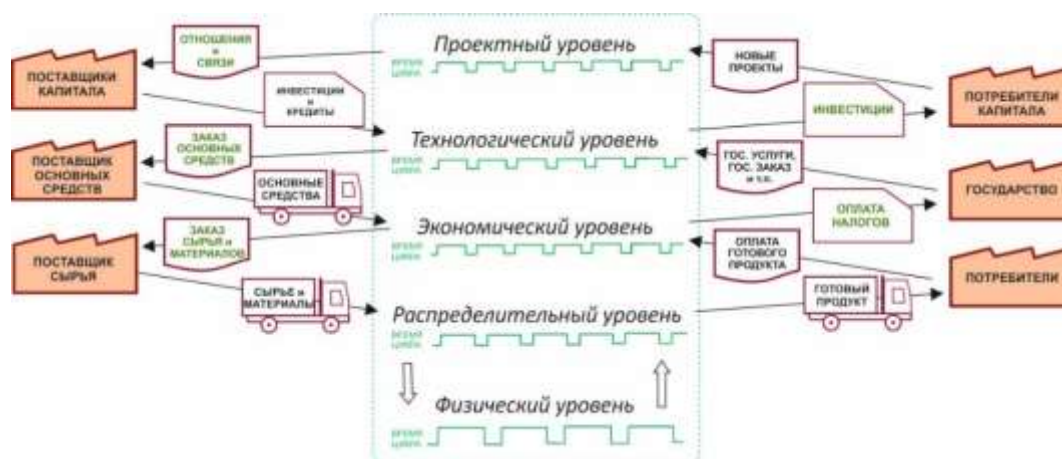


Рис. 3. Поток создания ценности на промышленном предприятии в развернутом виде (Источник: построено автором)

Из схемы на рис. 3 можно сделать несколько выводов:

1. Внутренняя сложность предприятия определяется внешней средой. Например, в фазе макроэкономического подъема доступность ресурсов и технологий увеличивается, что и приводит к усложнению структуры предприятия.

2. Крупное предприятие способно превратить потоки, выстраиваемые функциональными уровнями со сторонними субъектами, из внешних во внутренние. Однако это потребует кардинального увеличения затрат времени и ресурсов. Другими словами, взаимодействие с внешними субъектами позволяет экономить время.

3. Функциональные уровни связаны между собой как через посредничество внешних субъектов (потоками материально-вещественных, энергетических и денежных ресурсов), так и напрямую – через информационное взаимодействие, которое и обеспечивает организационное единство предприятия.

4. Организационное единство всех функциональных уровней позволяет *косвенно* судить о состоянии внутренней среды по отдельным, вроде бы случайным фактам: уровню организованности охраны предприятия, стандартам чистоты на производственном участке, физическому состоянию оборудования, длительности реагирования на клиентский запрос и др. Другими словами, качество каждого отдельного процесса фрактально соответствует качеству производственных процессов всего предприятия.

Кроме того, на основании схемы на рисунке 3 можно сформулировать следующие гипотезы:

1) Физическая деятельность является предельно рутинной, т.е. осуществляющей примерно одни и те же производственные циклы. Более того, всякое отклонение от рутинности губительно сказывается на процессе физического производства.

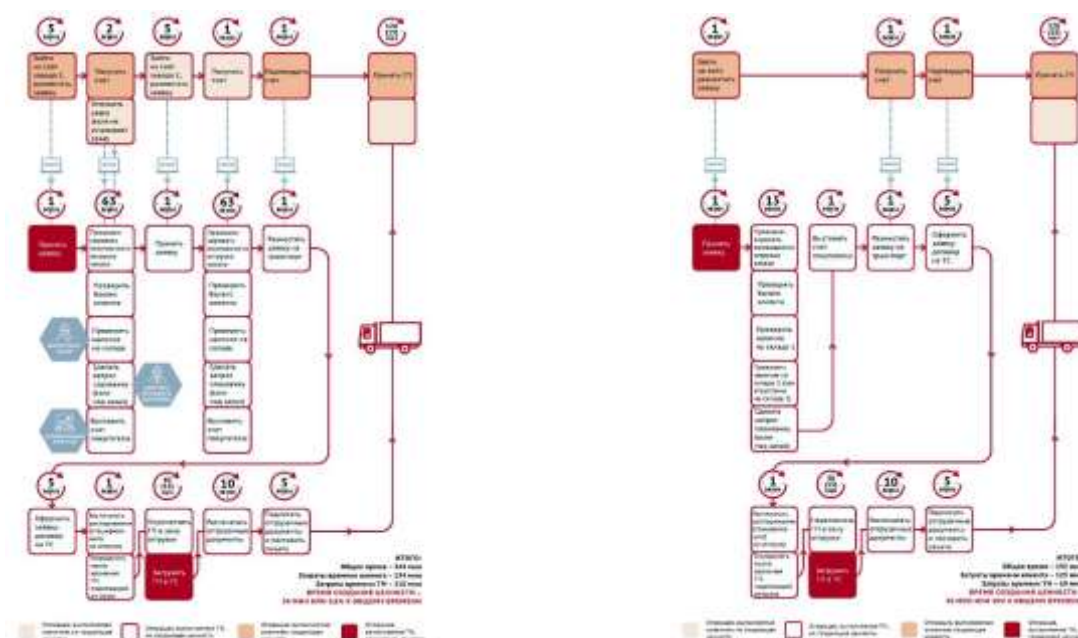
2) Проектная деятельность является предельно инновационной, т.е. нацеленной на рефлексирование и адаптацию в условиях непрерывно изменяющейся внешней среды. Более того, всякое отклонение проектного уровня от инновационности в пользу рутинизации губительно сказывается на предприятии.

3) Начиная с физического уровня, на каждом последующем функциональном уровне степень рутинизации снижается, а уровень инновационности напротив возрастает, т.к. возрастает степень включенности во внешнюю, нестабильную среду. По этой же причине увеличивается и число трудовых операций.

### Рутинная и инновационная деятельность

Интенсивность и инновационность процессов проектного и технологического уровней наглядно видны на примере компании ТехноНИКОЛЬ: появление новых заводов, выстраивание отношений с внешними субъектами (профессиональными объединениями, проектировщиками и строителями, образовательными учреждениями, органами власти и др.), непрерывное изменение стратегических бизнес-единиц, создание новых территориальных

подразделений (например, в Европе) и т.д. Всё это говорит о том, что деятельность проектного функционального уровня вряд ли может быть рутинизирована. На технологическом уровне применение рутинных операций возможно в очень ограниченной мере (например, хорошо зарекомендовавшие себя технологии сбыта в России, оказались не вполне применимы в Европе). Косвенно это также подтверждает и высокий уровень тревожности руководителей, как реакция на непрерывно изменяющуюся внешнюю среду: «общая черта для тех, кто входит в верхний эшелон управления, – тревожность» [5, с. 102]. О соотношении рутинной и инновационной деятельности на экономическом и технологическом уровнях можно судить по карте процесса отгрузки готовой продукции, которую можно назвать типичной для этого вида деятельности (рис. 4).



а) текущая

б) будущая (оптимизированная)

Рис.4. Карта процесса отгрузки готовой продукции, г. Рязань [7, с. 85-86]

На рис. 4а представлена текущая карта процесса отгрузки готовой продукции на заводе компании ТехноНИКОЛЬ в городе Рязань, а на рис. 4б – оптимизированная карта процесса, в котором все избыточные операции были ликвидированы.

На наш взгляд, на этих картах ряд операций можно отнести к экономическому уровню (принять заявку, проанализировать возможность отгрузки, разместить заявку на транспорт и др.), а другие операции – к распределительному уровню (определить место хранения, переместить готовый продукт в зону отгрузки, загрузить в транспортное средство и др.). В текущей карте (рис. 4а) операции экономического и распределительного уровней соотносятся как 14 к 6, а в оптимизированной (рис. 4б) как 9 к 6. Из этого следует, что даже после оптимизации процесса отгрузки число операций на экономическом уровне значительно больше, чем на распределительном (число которых не изменилось).

Физический уровень производства на разных предприятиях может иметь принципиальные отличия в зависимости от вида производимого продукта, оборудования, технологии и др. Однако о соотношении трудовых операций на физическом и распределительном уровнях можно судить по следующей цитате: «Хронометраж рабочего дня, даже в передовых компаниях, показывает, что только 15-18 процентов рабочего времени теми же операторами на линии используется продуктивно и эффективно. Остальное время – ожидание, проверки, непроизводительные затраты» [7, с. 38]. Из этого можно сделать вывод о том, что именно 15-18 процентов рабочего времени и можно отнести собственно к физической деятельности, а остальное рабочее время – к распределительной.

Более того, вся система бережливого производства сфокусирована на снижении числа трудовых операций и времени производства именно на физическом функциональном уровне, что в свою очередь возможно благодаря его рутинному характеру. На других уровнях реализовать это намного сложнее в силу их включенности во взаимодействие с внешней средой.

### Поток создания ценности в бережливом производстве и массовом производстве

Опыт компании ТехноНИКОЛЬ и других компаний показывает, что применение технологии бережливого производства позволяет добиться резкого роста эффективности на первоначальном этапе, однако дальнейший прирост даётся всё возрастающими усилиями. Причина этого может состоять в том, что основные процессы физического и распределительного уровней достаточно быстро удается оптимизировать, благодаря их рутинному характеру: максимально передать физические операции автоматике, перевести работников с физического на распределительный уровень<sup>1</sup>, универсализировать их труд, сделать оборудование пригодным для быстрой переналадки на новый продукт.

На наш взгляд, в основе эффективности технологии бережливого производства лежат прежде всего следующие факторы:

1. Максимальное устранение человека из производственных процессов с целью снижения затрат и стабилизации качества работ.

2. Предельная универсализация труда и оборудования.

3. Минимизация всех видов запасов и передача внешнерыночным субъектам функции снабжения.

В совокупности эти и другие меры придают производству гибкость и экономичность, что стало крайне важным во второй половине XX века в связи с исчерпанием преимуществ массового производства и постепенным переходом к серийному изготовлению. В условиях устойчивого падения спроса на продукт массового изготовления, технология бережливого производства и позволила добиться увеличения эффективности, зачастую используя оборудование, применяемое ранее в массовом производстве. В этом смысле бережливое противостоит массовому производству.

Хотя философия и массового, и бережливого производства следуют одной и той же логике: «разделение труда выстраивается вокруг наиболее редкого ресурса с целью обеспечить его максимальную загрузку» [4, С. 255], но массовое производство характеризуется следующими свойствами:

1. Использование узкоспециализированного и высокопроизводительного оборудования.

2. Максимально длительное и непрерывное изготовление одного и того же продукта.

3. Высокий уровень загрузки оборудования.

4. Предельное разделение труда.

5. Максимальное извлечение выгод из положительного эффекта масштаба, обеспечивающего минимальные средние общие издержки (АТС).

Само понятие серийности и массовости менялось с развитием производства. Так если в 30–е годы в СССР для производства 25000–30000 деталей в год создавались непрерывные поточные линии, характерные для массового производства, то уже в 60–е годы массовым стало считаться производство 1 млн. единиц деталей в год и более [2, с. 104].

Бережливое производство ориентировано на мелко-, средне- и крупносерийное производство, что естественным образом увеличивает нестабильность производства и склонность к авралам, чередующимся с простоями, т.е. нарушает поток создания ценности. В результате нередки ситуации, при которых «вариабельность спроса на уровне потребителя была порядка 3%, на уровне производителя (поставщика сырья) она взмывала до 40%» [3, с. 411].

В целом можно констатировать, что преимущества инструментов бережливого производства, ставших уже стандартными для передовых компаний, сегодня в значительной мере исчерпаны и снова крайне актуален поиск новых резервов эффективности. На наш взгляд искать их следует в синхронизации деятельности функциональных уровней предприятия в их взаимодействии с внешней средой.

### Выравнивание процесса производства

Вся деятельность промышленного предприятия выстраивается в соответствии с ритмичкой и цикличностью физического производства. В частности, оптимизация процесса отгрузки готовой продукции (рис. 4) будет максимально результативной, если активности всех трех уровней будут согласованы следующим образом (рис. 5).

---

<sup>1</sup> Это предполагает передачу основным производственным рабочим функций контроля качества, ремонта оборудования, перемещения готового продукта к месту хранения и т.п. Одновременно их функция сборки готового продукта передается автоматическим системам.

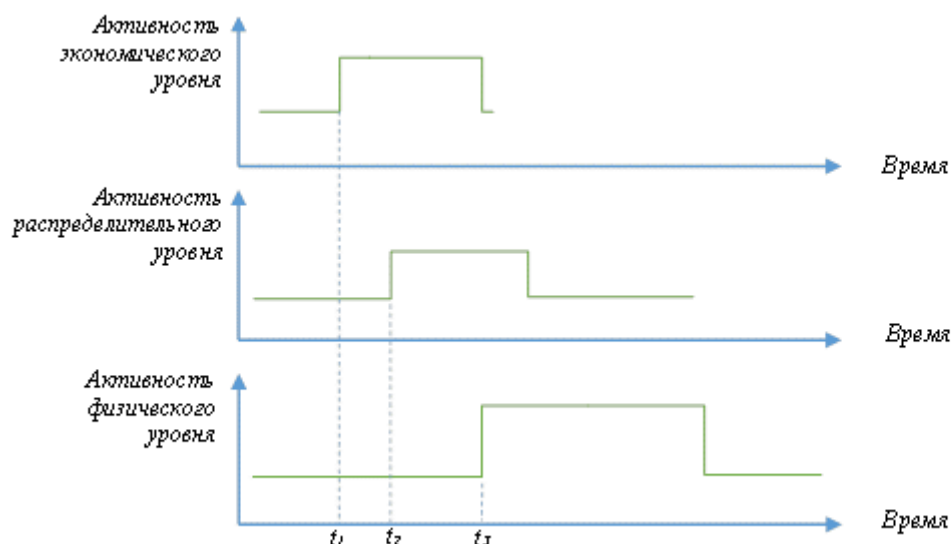


Рис. 5. Согласование активностей трех функциональных уровней  
(Источник: построено автором)

На рис. 5 ситуативная активизация на экономическом уровне (в момент  $t_1$ ), вызванная, например, непланным спросом на готовый продукт, приводит к последовательной активизации распределительного (в момент  $t_2$ ), а затем и физического (в момент  $t_3$ ) уровней. Такая индуцированная активизация происходит к некоторой задержкой, необходимой для преодоления материальной инерции соответствующих уровней.

Для реализации представленного на рис. 5 сценария необходимо иметь на физическом уровне некоторый объем свободных производственных резервов для быстрого реагирования на рыночные импульсы (что несовместимо с требованием минимальных издержек) либо добиваться выравнивания производства и предварительного согласования активностей разных уровней.

Максимально инертным и рутинным является физический уровень и поэтому именно он задает уровень гибкости всему промышленному предприятию: «если торговля – это непрерывный, непрекращающийся, творческий поиск брешей, ниш, новых рыночных возможностей» [6, с. 227] (для чего требуется достаточная свобода действий), то «производство гораздо более инертно и заточено под стратегические вещи» [6, с. 227] (планы строительства на определенное количество лет и т.п.). В силу этого «чем крупнее компания, тем больше в ней силы инерции» [6, с. 227]. В этой связи фактические данные о времени, необходимом для вывода его из равновесия, создают предпосылки для построения математической модели добавленной стоимости, создаваемой на предприятии в условиях роста неопределенности внешней среды. Это может привести к изменению сбалансированной системы показателей, отслеживаемых на проектном уровне: финансовые результаты, операционные показатели (объем продаж, производительность труда и др.), показатели клиентского сервиса и показатели персонала.

Такая математическая модель должна строиться с учетом количественных взаимозависимостей конкретного предприятия, однако в самом общем виде ее можно представить следующим образом:

$$ДС_i = \sum(a \times x_i + y_i)$$

где,  $ДС_i$  – добавленная стоимость функционального уровня  $i$ ;  $a$  – количество рутинных циклов, совершаемых на физическом уровне в единицу времени;  $x_i$  – количество рутинных циклов функционального уровня  $i$  (кроме физического), приходящихся на один цикл физического уровня;  $y_i$  – число инновационных циклов взаимодействия с внешними субъектами (число транзакций), совершаемых на функциональном уровне  $i$ .

Логика данной модели построена на тезисе о том, что рутинные циклы (т.е. последовательность трудовых действий) физического уровня мультиплицируются на каждом последующем уровне (кроме проектного), т.к. число их трудовых действий жестко привязано к числу трудовых действий физического уровня.

При взаимодействии с внешними субъектами рутинные циклы соответствуют транзакциям (контактам) с поставщиками, подрядчиками, покупателями и др. Число таких транзакций зависит от состояния внешней среды, но на физическом уровне оно стремится к нулю, а на проектном – к максимуму.

### Гибкость производства

Технология бережливого производства позволила сделать физическое производство предельно гибким. Однако, если на рис. 5 сигнал от экономического уровня поступит на физический уровень в момент его напряженности (т.е. активности уровней не будут согласованы), то производственная гибкость предприятия будет ограничена.

Из этого следует, что предельная синхронизация возможна только при предельной рутинизации всех уровней. Это в свою очередь предполагает равномерность и плановость взаимоотношений с внешней средой. Другими словами, задача состоит в том, что выровнять рыночный спрос и сделать его прогнозируемым для выравнивания внутреннего производства.

Указанные тенденции вполне ясно осознаются такими инновационными компаниями, как ТехноНИКОЛЬ. Это привело к появлению ряда инструментов синхронизации и рутинизации отношений с внешней средой:

1) Информационные технологии, позволяющие оперативно менять производственные алгоритмы исполнителей распределительного и физического уровней.

2) Переход от философии крупных партий к философии максимально быстрого переоснащения оборудования для выпуска нового продукта.

3) Максимальная передача всех производственных функций от человека к машине. Бережливое производство ведет к тому, что человеческий фактор выдавливается из всех функциональных уровней, т.к. «в процессах люди – самое слабое звено» [7, с. 232].

4) Заблаговременное улавливание на проектном уровне циклов активности у основных клиентов, а также прогнозирование рыночных циклов на технологическом уровне. Для этого подразделения стремятся к максимально плотному контакту с клиентами: «Стратегию европейского похода в принципе нельзя писать в Москве. Ее должны создавать люди, живущие там (а не появляющиеся наездами), погруженные в региональную специфику (стратегия разрабатывается на регион, группу стран, а не на одну страну), хорошо знакомые с операционным уровнем» [5, с. 162]. Важное значение при этом имеет отслеживание макроэкономических процессов: «рынок строительных материалов очень остро реагирует на рост или падение экономики. Так, рост экономики на 1% вызывает рост этого рынка на 3 %» [5, с. 221].

5) Отслеживание активности клиентов на экономическом уровне с помощью частичного управления складскими запасами потребителей. В этом случае «завод-изготовитель товара имеет доступ к базам данных торговых отделений и может мониторить остатки товаров. И, если уровень остатков ниже утвержденного нормативного значения, специалисты завода могут самостоятельно сформировать заявку на пополнение склада» [8, с. 196].

6) Мониторинг рыночных сигналов путем предоставления потребителям и проектировщикам бесплатных программ для проектирования и расчета<sup>2</sup>, а также готовых технологических решений (например, для малоэтажного жилищного строительства – проект энергоэффективный Дом ТехноНИКОЛЬ [8, с. 253]).

7) Следующий уровень развития системы прогнозирования – это влияние на формирование будущего спроса, т.е. рыночной среды. Для этого компания ТехноНИКОЛЬ стремится работать с «будущими экспертами, проектировщиками, заказчиками и подрядчиками» [8, с. 271], т.е. со студентами. Этой же цели служит создание проектно-расчетного центра, предоставляющего услуги по проектированию и расчету материалов. Это приводит к проникновению в подрядные организации и сращивания с ними в единый организм.

Указанные выше меры представляют собой продуманное и последовательное продвижение компании ТехноНИКОЛЬ к источникам рыночного спроса. В настоящее время эти меры также близки к пределу прироста эффективности. Следующим логическим шагом на этом пути является *контроль* над источником рыночного импульса.

### Перевод инновационной информации в рутинную на проектном уровне

Сегодня крайне оптимистично оцениваются перспективы цифровизации. Считается, что это поможет устранить человека из физического, распределительного и экономического уровней, улучшить прогнозирование рыночного спроса и максимально выровнять процесс производства.

Однако, цифровизация и вызванная ею информационная прозрачность могут повлечь за собой целый каскад последствий, может быть не до конца нами осознаваемых:

1. Полная цифровизация физического, распределительного и экономического уровней будет означать окончательное устранение человека и передачу его функций программам и автоматическим системам, которые будут взаимодействовать с такими же программами и системами внешних субъектов (поставщиков и потребителей). Тем самым будет создана замкнутая техносфера, преследующая свою собственную цель: планомерное производство стандартных изделий для планового, стандартизированного спроса. Другими словами,

<sup>2</sup> Например, nav.tn.ru.



произойдет *дегуманизация сферы производства* – производство будет осуществляться не людьми и не для людей, а техносферой и для потребностей самой этой техносферы.

2. Цифровизация этих функциональных уровней обеспечит их информационную прозрачность не только для топ-менеджмента предприятия, но и для целого ряда сторонних субъектов: налоговых органов, банков, страховых компаний, конкурентов и т.п.

3. Информационная прозрачность открывает техническую возможность в режиме реального времени калибровать налоговую ставку, кредитный процент, страховой взнос и др. в зависимости от продуктивности работы всего предприятия и даже его отдельной производственной линии. Даже если этого на практике не произойдет, то сама техническая возможность этого окажет мощное влияние на мотивацию руководителей компании.

4. Цифровизация открывает техническую возможность для внедрения совершенно новых систем налогообложения, например, системы А. Харбергера [12], при которой «граждане периодически сообщают специальному государственному учреждению о стоимости своего имущества, оплачивают налоги в соответствии с этой самооценкой и должны продать свое имущество любому заинтересованному лицу по объявленной стоимости. Ключевой момент этой системы состоит в том, что покупатель может принудить к продаже собственности, тем самым ликвидируя застой, возникающий, когда владелец может сколь угодно долго удерживать собственность» [10, с. 338]. Сегодня внедрение такой системы налогообложения может выглядеть фантастическим, но не менее фантастически выглядели всего несколько лет назад отрицательные процентные ставки, которые сегодня в целом ряде стран стали реальностью<sup>3</sup>.

Вследствие этого характер деятельности промышленных фирм может кардинально измениться: до сих пор в предпринимательской деятельности обладание материальными активами и технологиями являлось достаточным барьером для сдерживания конкурентов и позволяло извлекать экономическую прибыль. После цифровизации и внедрения системы А. Харбергера технологии извлечения прибыли оказываются общеизвестными, а материальные объекты общедоступными. Другими словами, если ранее средства производства и другое материальное имущество было основой предпринимательства, то завтра оно может стать для предпринимателя фактором уязвимости.

В этой ситуации предприниматели окажутся перед необходимостью с одной стороны объявлять достаточно высокую стоимость своего имущества (базы налогообложения), чтобы сделать его недоступным для потенциальных покупателей, а с другой стороны предельно минимизировать затраты на него для получения прибыли и уплаты налогов.

В свою очередь в условиях отсутствия свободных рыночных ниш на глобальном рынке предельная минимизация затрат (прежде всего условно-постоянных) может быть осуществлена только путем предоставления предпринимательского имущества в аренду для максимально широкого круга лиц. В результате оказывается, что сохранить предпринимательское имущество можно только путем предоставления платного доступа к нему для сторонних субъектов.

Это будет означать, что *предпринимательство* в современном его понимании превратится в *администрирование доступа* к средствам производства. Данная деятельность будет предельно оцифрована и рутинизирована и, как следствие, будет предельно соответствовать выровненному потоку создания ценности.

Собственно, предпринимательство сохранится только в тех сферах, которые не поддаются логическому представлению и поэтому не доступны для оцифровывания. Прежде всего это суждения о ценностях и смыслах деятельности, а также способах их реализации. Это означает, что в условиях цифровой тотальности будут существовать две жестко разделенные категории человеческих потребностей:

1. Статистически определенные и практически неизменные. Данные потребности удовлетворяются планомерно и заблаговременно административным образом и удобным для техносферы способом.

2. Непрогнозируемые и ненасыщаемые, удовлетворяемые по индивидуальным заказам. Данные потребности удовлетворяются предпринимательским образом.

Соответственно всякая промышленная компания, в т.ч. компании ТехноНИКОЛЬ, должна будет ориентироваться на одну из этих двух категорий потребностей либо попытаться совместить эти два целевых сегмента.

Для удовлетворения первой категории потребностей достаточно административной деятельности техносферы, объединяющей физический, распределительный и экономический уровни. Для удовлетворения второй категории потребностей потребуется предпринимательская деятельность, сконцентрированная только на двух функциональных уровнях:

1. Проектном, связанном с ответами на вопросы о целях и смыслах как производственной деятельности, так и человеческой жизни вообще.

2. Технологическом, связанном со способами практической реализации этих целей и смыслов.

<sup>3</sup> Например: Невельский А. Европа пристрастилась к отрицательным процентным ставкам  
<https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2019/05/21/802099-evropa-pristrastilas>

Непрогнозируемые потребности потребуют целенаправленного поиска и могут быть найдены в ситуациях предельной разности (в понимании А.А. Богданова): «Наш мир есть вообще *мир разностей*; только разности напряжений энергии проявляются в действии, только эти разности имеют практическое значение» [1, с. 117]. Так исторически известны следующие виды разностей, которые принесли впечатляющий предпринимательский результат:

– географическая разность: предельные климатические, демографические и иные отличия двух крайних точек Евразии (Европы и Юго-Восточной Азии) запустили многовековые торговые потоки (Великий шелковый путь).

– технологическая разность. Так, в начале XX в. соединение отходов нефтепереработки (бензина) и двигателя внутреннего сгорания породило важнейшие производственные и экономико-социальные сдвиги.

– социально-экономическая разность. Наглядным примером может служить отличия города и деревни, породившие непрекращающиеся потоки товаров, услуг и труда.

В обозримом будущем состояние предельной разности будет наблюдаться между гигантскими технологическими возможностями общества и мировоззренческим кризисом человечества из-за отсутствия ясно осознаваемых ценностей и смыслов. Предпринимательская структура, которая будет способна замкнуть эти два полюса, и породит долгосрочные фундаментальные социально-экономические импульсы.

### Заключение

В статье констатируется, что поток создания ценности неоднороден и может быть разложен на отдельные функциональные слои, отличающиеся характером активности (примерно также как белый цвет может быть разложен на спектр всех цветов радуги). Таких слоев насчитывается пять: физический, распределительный, экономический, технологический и проектный.

Рассмотренные в статье тенденции изменения технологии производства окажут непосредственное влияние на характер потока создания ценности. Устранение человека из процесса производства приведет к разделению предпринимательства в современном его понимании на административное управление доступом к основным средствам и предпринимательскую деятельность по удовлетворению потребностей человека, касающихся ценностей и смысла его жизнедеятельности.

### Литература

1. *Богданов А.А.* Тектология: (Всеобщая организационная наука). В 2-х кн.: Кн. 1. М.: Экономика, 1989. 304 с.
2. *Волков О.И.* Эффективность механизации и автоматизации производств в машиностроении. М.: Машиностроение. 1968. 122 с.
3. *Вумек Д.П.* Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. М.: Альпина Бизнес Букс. 2008. 472 с.
4. *Григорьев О.* Эпоха роста. Лекции по неэкономике. Расцвет и упадок мировой экономической системы. 444 с.
5. *Колесников С., Альтишулер И.* Поход в Европу или новые горизонты. Книга четвертая. М.: Интеллектуальная литература, 2020. 248 с.
6. *Колесников С., Альтишулер И.* ТехноНИКОЛЬ – главная роль: эпизоды, портреты, смыслы. М.: Альпина Паблишер, 2014. 314 с.
7. *Колесников С.А.* Эффективное производство в России: Да! (ТехноНИКОЛЬ – главная роль. Книга вторая), Т. Бертова. М.: Альпина Паблишер, 2015. 256 с.
8. *Марков В.В.* Бремя сервиса? Время сервиса! (ТехноНИКОЛЬ – главная роль. Книга третья). М.: ЭКСМО, 2019. 420 с.
9. *Оно Т.* Производственная система Тойоты. Уходя от массового производства. М.: Ин-т комплексных стратегических исследований. 2005. 192 с.
10. *Познер Э.А., Вейл Э.Г.* Собственность – всего лишь другое название монополии // Актуальные проблемы экономики и права. 2018. № 2. С. 334–384.
11. *Braglia M., Carmignani G., Zammori F.* 18th ICPR paper: A new value stream mapping approach for complex production systems. *International Journal of Production Research*, Taylor & Francis. 2006, №44, pp. 3929-3952.
12. *Harberger A.C.* Issues of Tax Reform for Latin America. In Joint Tax Program of the Organization of American States eds, *Fiscal Policy for Economic Growth in Latin America*, Baltimore, The Johns Hopkins Press, 1965, pp. 116–121.
13. *Rother M., Shook J.* Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda. The Lean Enterprise Institute, Inc., Brookline, MA, 1999.
14. *Seth D., Gupta V.* Application of value stream mapping for lean operations and cycle time reduction: an Indian case study. *Production Planning & Control*, 2005, №16, pp. 44-59.

15. Yuvamitra K., Lee J., Dong K. Value Stream Mapping of Rope Manufacturing: A Case Study. *International Journal of Manufacturing Engineering*. 2017. pp. 1-11.

### References

1. Bogdanov A.A. Tektologiya. (General organizational science). Vol. 1. Moscow, Ekonomika Publ., 1989. 304 p. (In Russian).
2. Volkov O.I. Effectiveness of mechanization and automatization in industrial engineering. (1968) (In Russian).
3. Vumek D.P. Lean manufacturing: How to get rid of losses and prosper in your company. Moscow, Al'pina Biznes Buks Publ., 2008. 472 p. (In Russian).
4. Grigor'ev O. Epoch of growth. Lectures about neoeconomy. Rise and fall of the world economic system. Moscow, Kar'era Press, 2014. 448 p. (In Russian).
5. Kolesnikov S., Altshuler I. A trip to Europe or new horizons. Book four. Moscow: Intellectual literature, 2020. 248 p.
6. Kolesnikov S., Altshuler I. TechnoNIKOL-main role: episodes, portraits, meanings. M.: Alpina publisher, 2014. 314 p.
7. Kolesnikov S. A. Effective production in Russia: Yes! (TECHNONICOL-the main role. Book two), T. Bertova. M.: Alpina publisher, 2015. 256 p.
8. Markov V. V. The Burden of service? Service time! (TechnoNICOL is the main role. Book three). Moscow: EKSMO, 2019. 420 p.
9. Ono T. Toyota's Production system. Moving away from mass production. M.: Institute of integrated strategic research. 2005. 192 p.
10. Posner E. A., Weyl E. G. Property Is Only Another Name for Monopoly//*Actual Problems of Economics and Law*, 2018, Vol. 12, No. 2, pp. 334–384 (in Russ.).
11. Braglia M., Carmignani G., Zammori F. 18th ICPR paper: A new value stream mapping approach for complex production systems. *International Journal of Production Research*, Taylor & Francis. 2006, №44, pp. 3929-3952.
12. Harberger A. C. Issues of Tax Reform for Latin America. In Joint Tax Program of the Organization of American States eds, Fiscal Policy for Economic Growth in Latin America, Baltimore, The Johns Hopkins Press, 1965, pp. 116–121.
13. Rother, M., Shook, J., Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda. The Lean Enterprise Institute, Inc., Brookline, MA, 1999.
14. Seth D., Gupta V. Application of value stream mapping for lean operations and cycle time reduction: an Indian case study. *Production Planning & Control*, 2005, №16, pp. 44-59.
15. Yuvamitra K., Lee J., Dong K. Value Stream Mapping of Rope Manufacturing: A Case Study. *International Journal of Manufacturing Engineering*. 2017. pp. 1-11.

Статья поступила в редакцию 18.02.2021 г