

© 2017 г.

Павел Кохно

доктор экономических наук, профессор,
директор Института нечётких систем
(pavelkohno@mail.ru)

ОБЪЕМНО-СТРУКТУРНАЯ КОНЦЕПЦИЯ КАЧЕСТВА КОНКУРЕНТНОЙ ПРОДУКЦИИ

В статье предложена объёмно-структурная концепция качества конкурентной продукции в системе взаимодействия продукции и среды. Взаимодействие характеризуется с двух сторон: как процесс и как продукт. Дано определение нового понятия качества продукции с помощью образного подхода, то есть под качеством продукции подразумевается политика конструирования (техническое решение, принцип действия, устройство) продукции, обеспеченная возможностями технологии и организации труда при ряде условий. В рамках предлагаемой концепции решена задача оптимизации сроков службы техники (изделий, машин) с учётом критериев сравнительной эффективности и балансовых расчетов, которые взаимодополняемы.

Ключевые слова: концепция, качество продукции, система взаимодействия, показатели качества.

1. Количественное представление определенности продукции

Философские основы количественного представления качества продукции. Качество формируется при выявлении определенности объекта предмета, вычленении его из взаимосвязи, взаимодействия с другими объектами. Поскольку каждый объект вступает во взаимодействие с конечным множеством объектов, то он имеет определенное, конечное множество свойств. Качество есть определенность предмета, в силу которой он является данным, а не иным предметом и отличается от других предметов. Качество предмета не сводится к отдельным его свойствам. Оно связано с предметом как целым, охватывает его полностью и неотделимо от него. Следовательно, предметом анализа качества продукции может быть только взаимодействующая система. Если это требование не выполнить, то, вырвав произвольно свойства образцов продукции из системы взаимодействий и превратив их в изолированную часть, все равно придется их включить в какую-либо другую систему взаимоотношений и тем самым навязать продукции не свойственные ей в действительности качества.

Существует следующая система взаимодействия продукции и среды: между свойствами одного образца продукции; между свойствами одного компонента среды, например между свойствами региона; между свойствами различных образцов; между свойствами разных компонентов среды, например между свойствами отраслей и региона; между

свойствами нескольких образцов и компонентами среды. Перечисленные системы взаимодействия могут характеризовать уравновешенное и неуравновешенное состояние системы, состоящей из продукции и среды. Неуравновешенность системы может быть вызвана: внешними по отношению к продукции причинами, обусловленными изменениями во внешней среде, которые зависят от ее взаимодействий; внутренними причинами, связанными с изменением свойств продукции и их взаимодействием; изменением способа связи взаимодействий или свойств системы.

Если появилась причина, вызывающая неуравновешенность системы, состоящей из продукции и среды, то для возвращения системы в равновесие полярный по отношению к данной причине фактор должен отреагировать определенным образом. Акт взаимодействия складывается следующим образом: внешняя причина, например изменение способа взаимодействия во внешней среде; внутренняя причина, например изменение свойств продукции. Каждый из этих моментов является сложным взаимодействием. Например, взаимодействие между свойствами продуктов является внешним по отношению к взаимодействию свойств одного продукта, но внутренним по отношению к взаимодействию свойств среды и т.д.

Взаимодействие характеризуется с двух сторон: как процесс и как продукт. Например, совокупность образов как статистическая характеристика является продуктом, но как динамическая характеристика каждый продукт является процессом взаимодействия свойств. Возникающая как следствие процесса, продукты взаимодействия превращаются в условия нового процесса. Таким образом, создается неразрывная цепь качественно разнородных связей. Формирование качества продукта оказывается зависимым не только от данного процесса, но и от процесса, протекающего в смежной среде.

Можно представить проявления качества как результат взаимодействия между свойствами среды и продукции. Свойство — не изолированное понятие, а, скорее, явление, процесс, событие, которое определенным образом связывает другие качества, являющиеся в свою очередь процессами, событиями, явлениями. Каждое качество вовлекает другие качества, которые соединяют его с другими реакциями, связями и выстраивают целую сеть процессов как систему, которая является реакцией, событием, т.е. к а ч е с т в о м . В рамках данной концепции наибольшее значение имеют не качества, а их реакции, задающие проявления данных качеств. Получается, что каждое проявление состоит из всех других качеств, не содержащихся в классическом статистическом смысле, а вовлекающихся в динамическом вероятностном взаимодействии.

Каждое качество представляет собой состояние потенциальных связей всего множества качеств, способных взаимодействовать друг

с другом, чтобы данное качество образовать. Все качества представляют собой сложные структуры, компонентами которых являются также качества, и ни одно из них не более элементарно, чем другое. Связывающие силы, удерживающие систему качеств в объединенном состоянии, проявляют себя посредством обмена качествами в качествах. Качества, участвующие в обмене качествами, сами становятся самостоятельными элементами. Следовательно, каждое качество является сложной структурой, может стать составной частью другого качества, подлежит обмену с другим качеством и составляет часть сил, удерживающих качества в объединенном состоянии. Причем качества не существуют безусловно, а скорее, обладают тенденцией происходить.

Тенденции или вероятности не есть вероятности вещей, а вероятности взаимосвязей качеств. Смысл качеств зависит от «плотности» стягивания других качеств в данный процесс, явление, событие, тенденция, которой является качество, и начинает существовать только в контексте с другими. Связь качеств определяется некоторым весом, зависящим от интенсивности реакций, в которые вступают качества при их взаимодействии. В данном случае приемлема аналогия качества как волны вероятности события, реакции, взаимодействия других качеств. Распределение данных волн вероятностей на фоне представлений о среде, задающей контекст каждого качества, образует данное качество как систему. Аналогично образуется система качеств. Систем столько же, сколько контекстов качества. Размытость качеств, их структуры позволяет при их группировке, классификации построить множество систем взаимосвязей качества продукции и среды.

Приведенный подход имеет большое практическое значение. Он находит свое выражение в недостаточности фрагментарных расчетов качества продукции и выдвигает требование использования наиболее полных характеристик внешней и внутренней среды. Под внутренней средой подразумеваются комплексы продукции. Внешняя среда — условия, в которых протекает функционирование комплексов продукции по стадиям их воспроизводства. Внешняя среда описывается с помощью показателей развития народнохозяйственных процессов (взаимодействие отраслей, предприятий, регионов и более глобальных экологических систем). Показатели внутренней среды или показатели комплексов продукции назовем базовым уровнем показателей качества продукции, внешней среды — сводным уровнем показателей качества продукции. Далее рассмотрены их характеристики. Таким образом, качество является характеристикой не только продукции, но и деятельности на уровне развития предприятия, отраслей, регионов, народного хозяйства, экономических и других, более глобальных систем, образующих целостную структуру.

Приведенная концепция качества кардинальным образом отличается от классической ее интерпретации. Во-первых, осуществлен переход от

принципов обоснования качества отдельными образами к комплексам продукции, что по своему масштабу соответствует таким нововведениям, как переход от отдельных мероприятий к целевым научно-техническим программам, отдельных предприятий к производственным объединениям (корпорациям), отраслей к отраслевым комплексам, отдельных образцов продукции к системам машин и т.д. Во-вторых, воспроизводство качества продукции осуществляется в специфических условиях, зависящих от региональных, отраслевых, национальных, экологических и других особенностей, которые во взаимодействии влияют на проявления качества комплексов продукции. Данная концепция предусматривает взаимодействие комплексов продукции с элементами процессов, деятельности по созданию и использованию продукции. Качество продукции в данной трактовке построено на неразделимости предмета и процесса, которыми являются образцы, комплексы продукции и внешнее дополнение.

Продукция, как разрешимое противоречие между объектом и субъектом деятельности, выступает как внутренне деятельный, самодействующий, самоизменяющийся, самодвижущийся предмет-процесс, протекающий в специфической среде-процессе, которая способствует проявлению его качеств. При этом следует различать продукцию-процесс и комплексы продукции – процессы, которые образуются при взаимодействии продукции-процессов. С одной стороны, чем полнее среда-процесс, тем большим количеством свойств она взаимодействует с протекающим в ней процессом-продуктом и большему количеству свойств процесса-продукта позволяет проявиться. С другой стороны, свойства процесса-продукта зависят от его внутренних взаимодействий, прогнозирование которых осуществляется на основе имитации их взаимосвязей.

Поскольку под комплексами продукции подразумеваются системы машин, гаммы, семейства, параметрические ряды, ассортимент, номенклатура, структура выпуска продукции, то для прогнозирования их взаимодействий могут использоваться математические модели стандартизации и унификации параметрических рядов, систем машин, объемно-ассортиментной и видовой структуры. Взаимодействие внешней среды имитируется с помощью моделей развития предприятий и отраслей, систем моделей народнохозяйственного планирования. Экономический аспект взаимодействия данных моделей изложен ниже.

Система взаимодействий параметров продукции. Исследованиям показателей качества параметров продукции посвящено большое количество научных трудов. Было выдвинуто множество гипотез и классификаций. Однако ни один подход не получил объективного обоснования, так как отсутствуют объективные критерии оценки системы показателей качества продукции.

Экономические показатели: затраты на разработку, изготовление и испытание опытных образцов; себестоимость изготовления продукции; затраты на материалы при эксплуатации технических объектов; народнохозяйственный (корпоративный) эффект от улучшения качества продукции на основе экономии при использовании и создании продукции за срок ее службы.

Показатели назначения: классификационные; функциональной и технической эффективности; конструктивные; состава и структуры.

Показатели надежности: безотказности; долговечности; ремонтпригодности; сохраняемости; комплексные показатели надежности.

Эргономические показатели: технические; антропометрические; физиологические; психофизиологические; психологические.

Эстетические показатели: информационной выразительности; рациональной формы; целостности композиции; совершенства производственного исполнения и стабильности товарного вида.

Показатели технологичности: трудоемкости; материалоемкости; себестоимости.

Показатели унификации: коэффициент применяемости; коэффициент повторяемости; коэффициент взаимной унификации для групп изделий; коэффициент унификации для группы изделий.

Показатели транспортабельности: средняя трудоемкость подготовки единицы продукции транспортированию; средняя стоимость упаковки партии продукции в определенную тару;

— средняя стоимость перевозки единицы продукции на 1 км определенным транспортным средством; средняя продолжительность разгрузки партии продукции конкретного объема из железнодорожного вагона определенного вида, из трюма судна.

Патентно-правовые показатели: патентная чистота.

Экологические показатели: содержание вредных примесей, выбрасываемых в окружающую среду; вероятность выбросов вредных частиц, излучений при хранении, транспортировании, эксплуатации или потреблении продукции.

Показатели безопасности: вероятность безопасной работы; время срабатывания защитных устройств и др.

Данная система показателей носит абстрактный характер. Для конкретных видов продукции она пересматривается, определяются конкретные показатели качества и их взаимосвязи. Для оценки уровня качества продукции нами рекомендуются следующие показатели качества (методы). Дифференциальный. По данному методу рассчитываются относительные к эталону единичные показатели качества. Обобщенный: главный показатель качества, отражающий основное назначение продукции; интегральный; средневзвешенный. Обобщенные показатели качества являются функцией от единичных. Смешанный.

Данный показатель основан на применении совокупности комплексных и единичных показателей дифференциальным методом. Система приведенных оценок в некоторой мере отражает взаимодействие свойств продукции. Это заложено в принципах относительности показателей в дифференциальном и смешанном методах, взаимосвязи обобщенных показателей и единичных и т.д. Но в рамках приведенной концепции качества этого недостаточно. Необходимо использовать более глубокие взаимосвязи свойств продукции, которые присутствуют при взаимодействии комплексов продукции.

Вершинами пирамиды показателей базового уровня являются обобщенные показатели, которые стыкуются с основанием пирамиды показателей сводного уровня. В качестве обобщенного выступает интегральный показатель, который является критерием сравнительной экономической эффективности. Таким критерием могут быть приведенные затраты.

Разработка моделей приведенных затрат в настоящее время не уделяется большое внимание. Однако данные модели имеют в основном фрагментарный характер, т. е. зависимости, характеризующие связи приведенных затрат, определяются от некоторых показателей (технических, технологических, назначения, надежности). Необходимо определить взаимосвязи приведенных затрат со всеми группами показателей качества совместно. Тогда приведенные затраты по аналогии с формулами стоимости, выведенными К. Марксом в труде «Капитал», будут характеризовать всеобщую форму оценок качества продукции, выраженную в деньгах.

В моделях приведенных затрат необходимо учитывать потери от морального износа, выраженного как разница между приведенными затратами в анализируемых вариантах исследуемого и базового образцов. Необходимо задаться системой базовых образцов, характеризующих систему рынков сбыта: внутренние, Таможенного союза, Евразийского экономического союза, развивающихся и развитых капиталистических стран. Для одного анализируемого варианта техники в зависимости от типа рынка сбыта потери от морального износа будут различными. Базовый образец подбирается для рынка, на который рассчитан исследуемый вариант техники.

Сумма приведенных затрат и потерь от морального износа по всем группам показателей качества характеризует всеобщую оценку качества продукции. Оценки качества продукции, рекомендуемые в квалиметрии, имеют несколько искусственный характер. Расчет критерия сравнительной эффективности образцов техники является обязательным. Однако оценки качества продукции и критерии сравнительной эффективности вариантов техники нуждаются в доработке. Например, необходимо определить приведенные затраты продукции в зависимости от

экологических, эргономических и других показателей качества, что требует координации исследований моделей приведенных затрат. В настоящее время данные разработки находят свое отражение в литературных источниках, но они не синтезированы, фрагментарны.

Расчетом одного экономического эффекта дело не заканчивается. Можно добиться большей эффективности в сферах создания техники и ее эксплуатации (потребления), но в целом отрасли, региону или народному хозяйству будет нанесен значительный ущерб. Например, за счет создания дефицита ресурсов, необходимо при обосновании качества учитывать показатели отраслей, не входящих в технологическую цепочку воспроизводства техники. Другими словами, обоснование качества продукции должно осуществляться с учетом пропорции развития народного хозяйства, под которым понимается внешняя среда функционирования техники.

Система взаимодействия параметров среды. Под параметрами среды понимаются экономические показатели и нормативы, утверждаемые в планах развития промышленных корпораций, предприятий: рост добавленной стоимости (чистой продукции (нормативной) в терминах советской экономики); производство основных видов продукции в натуральном выражении, в том числе для экспорта; рост производительности труда, исчисляемый по добавленной стоимости или другому показателю, более точно отражающему в отдельных отраслях изменения в затратах труда; норматив заработной платы на рубль продукции по показателю, применяемому для планирования производительности труда, а в отдельных отраслях — общий фонд заработной платы; лимит численности рабочих и служащих; задание по сокращению применения ручного труда; нормативы образования фондов материального поощрения, социально-культурных мероприятий и жилищного строительства; общая сумма прибыли, а в отдельных отраслях снижение себестоимости продукции; ввод в действие основных фондов, производственных мощностей и объектов, в том числе прирост мощностей за счет технического перевооружения и реконструкции действующих предприятий; лимиты государственных капитальных вложений и строительно-монтажных работ, в том числе затраты на техническое перевооружение и реконструкцию действующих предприятий; нормативы образования фонда развития производства; основные задания по выполнению научно-технических программ по разработке, освоению и внедрению новых высокоэффективных технологических процессов и видов продукции, в том числе по вновь вводимым в действие предприятиям и объектам; основные показатели технического уровня производства и важнейших видов выпускаемой продукции; экономический эффект от проведения научно-технических мероприятий; нормативы образования единого фонда развития науки и техники (для министерств); объем поставок основных

видов материально-технических ресурсов, необходимых для выполнения трёхлетнего плана; задание по среднему снижению норм расхода важнейших видов материальных ресурсов.

Приведенные показатели характеризуют качество работы предприятий, министерств. Тогда по аналогии с базовой системой показателей можно ввести понятия единичных, главных, интегральных, средневзвешенных, обобщенных показателей развития. Для структуризации показателей сводного уровня достаточно использовать два понятия: единичный и главный (обобщенный) показатели качества развития отраслевых и региональных систем. По определению обобщенный показатель представляет собой функцию от единичных показателей. Но поскольку обобщение осуществляется по уровням иерархии, то обобщенный показатель по отношению к высшему уровню является единичным, а единичный по отношению к низшему уровню — обобщенным. Например, в работе [1] в модели верхнего уровня приведены следующие показатели: обобщенным показателем является интегральный за плановый период — эффект от вовлечения в производство природных и трудовых ресурсов; единичными — доходы работников от деятельности в отраслевом комплексе, интегральный эффект от вовлечения в производство природных и трудовых ресурсов отраслевым комплексом, балансы производства и потребления различных видов продуктов, капитальных вложений, доходов населения.

В модели регионов обобщенным показателем является доход работников от деятельности, т.е. показатель, который в модели верхнего уровня был как единичный, а единичными в моделях регионов выступают следующие показатели: удельные доходы работников сферы материального производства, объем производства продукции, которые на более нижнем уровне могут предстать как обобщенные; балансы использования природных ресурсов, использования трудовых ресурсов, сводный баланс трудовых ресурсов, объемов производства.

В моделях отраслевых комплексов обобщенным показателем является интегральная за плановый период прибыль отраслевого комплекса, которая в модели верхнего уровня является единичным показателем; единичными показателями являются: объемы производства продукции отраслевых комплексов, транспортные затраты, капитальные вложения, объемы ввода в действие основных фондов, которые на нижнем уровне могут быть обобщенными, выпуск и потребление дефицитных продуктов, показатели основных производственных фондов, потребности в капитальных вложениях, объемов капитальных вложений. Если продолжить анализ взаимосвязей между показателями сводного уровня, то их можно представить в виде пирамиды показателей: вершиной пирамиды будет обобщенный показатель народнохозяйственного (верхнего) уровня, основанием — единичные показатели.

Под обобщенным показателем подразумевается масса народнохозяйственной чистой прибыли, которая является хозрасчетным показателем сравнительной экономической эффективности. Тем самым будет реализован сквозной принцип построения многоуровневой системы показателей: под обобщенными показателями на вершинах пирамид показателей базового и сводного уровней находятся критерии сравнительной экономической эффективности в формах экономического эффекта и чистой прибыли.

Однако чистая прибыль как показатель наряду с известными достоинствами имеет ряд недостатков. Поэтому рекомендуется использовать в планово-проектных и других расчетах показатель добавленной стоимости (нормативной чистой продукции в терминах советской плановой экономики). Остальные показатели на сводном уровне связаны через систему балансов и входят в ограничения критериев оптимальности.

Система взаимодействия параметров продукции и среды. Для построения системы взаимодействия между базовым и сводным уровнем следует исходить из полученных пирамид показателей на сводном и базовом уровне. Взаимосвязь между пирамидами осуществляется при подключении вершины пирамиды базовых показателей к основанию пирамиды сводных показателей, что будет соответствовать установлению зависимости сводных показателей, находящихся в основании пирамиды, от обобщенного показателя качества базового уровня, находящегося на вершине пирамиды показателей базового уровня. По отношению к базовому уровню единичный показатель сводного уровня в основании пирамиды является обобщенным.

Взаимосвязь между показателями осуществляется следующим образом. Определяется показатель базового уровня, находящийся на вершине пирамиды показателей. Например, в автомобиле таким показателем является амортизационный пробег одной шины. Данный показатель является обобщенным в системе показателей и может зависеть от таких единичных показателей базового уровня, как износ шин, масса автомобиля, скорость движения автомобиля и т.д. Определяется взаимосвязь между обобщенным показателем базового уровня, находящимся на вершине пирамиды показателей базового уровня, и единичными показателями сводного уровня, находящимися в основании пирамиды показателей сводного уровня.

В приведенном примере единичным показателем сводного уровня является потребность в шинах, зависящая от амортизационного пробега одной шины и других показателей. Аналогичным образом можно принять в качестве единичного показателя сводного уровня, находящегося в основании пирамиды, коэффициент прямых затрат, зависящий от амортизационного пробега одной шины, транспортные оценки и т.д. Единичные показатели сводного уровня, находящиеся в основании

пирамиды, используются при определении обобщенных показателей сводного уровня, находящихся на втором от основания уровне пирамиды показателей.

Данные показатели используются в уравнениях балансов и критериях для выбора оптимального варианта баланса.

2. Качественное представление определенности продукции

Анализ существующих понятий качества продукции, основанных на количественном представлении. Наиболее полной публикацией по классификации определений качества продукции является монография [2], в которой приведено несколько десятков различных определений, дифференцированных на группы.

В первую группу входят следующие подгруппы.

Подгруппа 1.1 объединяет определения, которые характеризуют качество продукции как степень соответствия чертежам, нормам, техническим условиям, стандартам, т.е. степень отсутствия брака.

Подгруппа 1.2: степень соответствия чертежам, нормам и сумма потребительских свойств; технический уровень изделий; сумма технических свойств, интересующих потребителя; сумма потребительских свойств продукции, мера, стоимость, уровень потребительской стоимости; потребительская стоимость.

Подгруппа 1.3 — надежность и долговечность.

Подгруппа 1.4: степень соответствия чертежам, техническим условиям, показателям надежности и долговечности; функциональность, надежность, долговечность.

Во вторую группу формулировок входят следующие подгруппы.

Подгруппа 2.1 — совокупность свойств и признаков, определяющих степень пригодности продукции для ее потребления по назначению.

Подгруппа 2.2: мера удовлетворения некоторых индивидуальных или общественных потребностей конкретной единицей продукции; степень соответствия потребительских свойств продукции потребностям общества на определенном этапе его развития; совокупность эксплуатационных свойств продукции, определяемых потребительским спросом населения; способность продукции выполнять свое назначение в соответствии с запросами и требованиями, вытекающими из нужд народного хозяйства и потребностей людей; комплекс свойств, определяющих техническую сущность изделия, степень соответствия их требованиям потребителя; степень, мера удовлетворения потребности в данном виде продукции в каких-то зафиксированных условиях потребления, определяемая взаимодействием совокупности характеристик, созданных в процессе производства продукции в соответствии с требованиями стандартов и других нормативных документов.

Подгруппа 2.3: способность продукции успешно выполнять свое назначение и ее полное соответствие запросам и требованиям, вытекающим из нужд и интересов всего народного хозяйства России (эти требования находят свое выражение в технических условиях и нормах); комплексное понятие, под которым подразумевается способность машины или ее механизмов и отдельных деталей выполнять возложенные на них функции, обеспечить выполнение непрерывно повышающихся требований нашей высокотехнологичной промышленности и запросов потребителей к машиностроению на основе использования достижений передовой науки и техники; способность продукции выполнять свое назначение в соответствии с запросами и требованиями, вытекающими из нужд народного хозяйства страны и потребностей потребителей.

Подгруппа 2.4 – социальная целесообразность промышленных изделий.

Подгруппа 2.5 – технологичность, конструкторские свойства, степень надежности, долговечности.

В третью группу формулировок входят следующие подгруппы.

Подгруппа 3.1: существенная определенность изделия, полученная в конкретных социально-экономических условиях, в силу которых оно (изделие) является данным, а не иным изделием. При прочих равных условиях качество изделия тем выше, чем ниже затраты общественно полезного труда и материалов, необходимых на его изготовление; сочетание потребительских свойств, которое дает максимум народнохозяйственного эффекта с учетом всех затрат, связанных с производством данной продукции.

Подгруппа 3.2 включает формулировки, предлагающие в виде экономического показателя качества только часть общественных издержек (энергоемкость, материалоемкость, экономия потребителя и т.д.).

Подгруппа 3.3 включает формулировки, признающие экономичность как важнейший показатель качества, но не рассматривающие структуру экономичности.

Подгруппа 3.4 содержит формулировки, предлагающие включать в показатели качества капитальные вложения, эксплуатационные расходы и другие показатели.

Подгруппа 3.5 также включает формулировки, рассматривающие экономические показатели качества.

С позиций материалистической диалектики данные определения не отражают сущность качества как непосредственной определенности предмета, а характеризуют отдельные ее явления, количественные определенности: свойства, отношения, уровни параметров, аспекты и т.д.

Философские основы качественного представления определенности продукции. Приведенные количественные представления определенности продукции не являются исчерпывающими характеристиками качества

продукции. Согласно второй теореме Геделя ни одна достаточно богатая аксиомами формализованная система, удовлетворяющая строгим требованиям непротиворечивости, не может быть полной. По отношению к ней всегда может быть найдено высказывание, которое не может быть ни доказано, ни опровергнуто средствами данной системы, обсуждение которого требует выхода за ее границы и использование иных неформализованных средств. Поэтому формализованные языки не могут являться единственной формой определенности продукции, так как требование максимальной адекватности требует качественного описания.

В философии под понятием подразумевается одна из форм отражения мира на ступени познания, связанная с применением языка, форма обобщения предметов и явлений. Понятие приобретает большую значимость с увеличением числа существенных признаков, входящих в него. По мере образования из признаков понятия других общих признаков форма обобщения предметов «явлений» превращается, главным образом, в углублении понятия, в переходах от одних понятий к другим, фиксирующим более глубокую сущность предметов. Так, например, в ГОСТ 15467-79 качество продукции определено как совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением. Это определение, как и другие определения данного понятия, характеризует не качество продукции, а его проявления. Кроме того, такие определения слишком абстрактны для практического использования.

Из анализа существующих определений качества продукции по литературным источникам следует, что ни одно из них не отвечает современным требованиям, так как они отражают отдельные явления существа проблемы качества продукции. Причин для объяснения сложившегося несколько, но основными являются следующие. Во-первых, новое понятие с трудом может быть выражено в понятии предшествующей концепции. Необходима обновленная система понятий, включающая понятия из смежных областей знаний. Во-вторых, из понятия невозможно вывести все индивидуальные различия объектов ввиду его абстрактности, сухости. В содержание понятия входит общий принцип различения, что дает возможность частные случаи держать только лишь в поле зрения, т.е. отдельное, особенное, единичное, индивидуальное задается только через всеобщее. Подлинно конкретное знание объектов действительности познается через образы, которые должны использоваться на первом этапе исследования. Но по мере обрастания гипотезы эмпирическим базисом, научным аппаратом она переходит в разряд концепций с выработкой новой системы понятий.

Под образом в общегносеологическом смысле нами понимается любой дискретный (отдельный) элемент знания, несущий содержательную информацию о некотором классе объектов. Идеальные познавательные

образы делятся на два вида: чувственно-наглядные образы и рациональные образы (понятийные). Наглядные образы существуют в виде образов восприятия и образов представления. Последние выражены в основном в виде метафор. Под метафорой понимается сопоставление нескольких смысловых элементов, обычно относящихся к разным предметным областям. Метафора является формой аналогии, т.е. опосредующим звеном между объектом познания и его моделью. В образном мышлении чаще всего используется метафора. Образное мышление — прием, позволяющий представить непредставимое, соотнести несоотносимое. Это достигается вкладыванием в терминологическое обозначение понятия дополнительного смысла, заимствованного из бытового языка, искусства или вообще из отдаленной области знаний.

Так, в физике вводятся понятия «черных дыр», «кварков», «ручек», в экономике — «хозяйственного механизма». Многозначность, смысловая неопределенность, эмоциональная выразительность создает эвристическое поле для аналогии, идей, ассоциации. В отличие от логического мышления, где новое знание добавляется к старому или выводится из него, изменяя его структуры, в образном мышлении новый образ как бы накладывается на предыдущие и прошлое как бы просвечивается в настоящем. Многозначность, динамичность, большая степень свободы, когда разные ракурсы, планы, явления, моменты, сущности не вытесняют друг друга, а сосуществуют, мерцают, просвечивают один в другом, является потенциальной основой значимости образа. Образ легко конкретизируется в новой информации, детализируется, адаптируется, раскрывается ввиду своей многозначности то одной, то другой стороной, позволяет схватывать явления в многообразии его свойств, охватывать те свойства, которые выходят за рамки понятия как малосущественные, не покрываются образом, но могут оказаться существенными в данной системе отношений.

При построении образов анализируется структура исследуемого объекта, под которую подбирается образ, но элементы образа наполняются совсем другим содержанием. По мере накопления информации первоначальные образы модифицируются или заменяются. Так, при подборе модели атомного ядра вначале была выбрана капельная модель, в которой ядро представляет собой «каплю ядерной жидкости» большой плотности, где молекулы играют роль нуклонов. Однако модель жидкой капли для объяснения индивидуальных особенностей нуклонов не годится. Была создана оболочечная модель по аналогии с замкнутыми электронными оболочками атома. Но вскоре данная модель исчерпала свои возможности, и была создана обобщающая модель атомного ядра. В будущем будут созданы другие модели. Какая из ранее перечисленных моделей лучше? Данный вопрос остается без ответа. Модель должна отражать структуру определенного аспекта исследуемого объекта.

Для формирования нового понятия качества с помощью образного подхода необходимо выбрать адекватный образ данного объекта познания. Процесс выбора образа носит полностью эвристический характер и заключается в нахождении объекта, функционирование которого адекватно отражает данную категорию. По нашему мнению, таким объектом является модель атомного ядра и оболочки. Качество в данной модели характеризуется структурой и взаимодействием элементарных частиц. Переходы электронов с одного уровня на другой и соответствующие превращения в атомном ядре приводят к появлению нового элемента, т.е. нового качества. По аналогии с моделью атомного ядра и оболочки качество техники характеризуется структурой и взаимодействием конструктивных элементов. Изменение данной структуры и взаимодействий приводит к появлению нового качества, т.е. качественно новой техники. Данную аналогию можно рассмотреть более детально.

Попытаемся на этой основе сформулировать определение качества изолированных образцов техники. Обычно в философии разделяют: качество, например, кристаллическое строение металлов, наличие у них электронов, т.е. такие характеристики, которые нельзя задать количественными параметрами; свойство, например, электропроводность, теплопроводность, которые проявляются при взаимодействии качества продукции с другими предметами; количество, например, удельный вес, масса, объем, температура; отношение — «больше», «меньше». Таким образом, качество отличается от свойства, как правило от действия. Под качеством образца (продукции) будем понимать принцип устройства образца, политику его конструирования, техническое решение, обеспеченное возможностями технологии и организацией труда, так как прогрессивная конструкция может быть испорчена в процессе ее производства. Совокупность свойств продукции — характеристика уровня параметров продукции, который является реализацией качества, его количественной оценкой.

Сравнение качеств различных видов продукции осуществляется на основе экспертных оценок или через реализации качеств, т.е. через уровни параметров. Продукция, основанная на прогрессивной инженерной идее, политике конструирования, т.е. продукция высокого качества, в начальный период использования может иметь низкий уровень параметров. И наоборот, продукция, основанная на устаревшем принципе, может иметь высокий уровень параметров за счет модернизации второстепенных принципов по аналогии с физически изношенной техникой, которая сколь угодно долго может поддерживаться в работоспособном состоянии за счет ремонтов. Задачей управления качеством продукции является «селекция» прогрессивных технических решений, направленных на опережение процессов морального старения, а не бесперспективный метод удовлетворения потребностей.

Однако одним «блужданием» качества продукции от одной технической идеи к другой данное понятие не ограничивается. Есть в понятии нечто непреходящее — сущность. В экономическом разрезе сущностью является стоимость продукции в формах стоимости и потребительской стоимости. Связь качества продукции и потребительской стоимости исследована в работах [3], где под качеством продукции понимается степень удовлетворения потребности. Связь качества продукции и стоимости можно выразить следующим образом. Во-первых, стоимость должна соответствовать благам, которые она дает, в противном случае потребительская стоимость не будет соответствовать меновой. Продукция, стоимость которой превышает приносимые ею услуги, некачественная. Во-вторых, между отношениями стоимостей ряда продуктов к их потребительским стоимостям или издержек к услугам должна быть определенная пропорциональность. Продукция, стоимость которой выше других товаров при одинаковой потребительской стоимости, некачественная. В-третьих, стоимость выпущенных продуктов должна соответствовать объему выделенных для этой цели ресурсов. Продукция, качество которой объективно ограничено дефицитом ресурсов, качественная. В-четвертых, объем выделенных ресурсов должен соответствовать запасам данных ресурсов, находящихся в распоряжении государства. Продукция, выпуск которой связан с чрезмерным расходом ресурсов, ведущим к дефициту их в будущем, некачественная.

Тогда под качеством продукции подразумевается политика конструирования (техническое решение, принцип действия, устройство) продукции, обеспеченная возможностями технологии и организации труда при условиях: пригодности удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением продукции; соответствия общественных издержек одного продукта общественным издержкам других продуктов пропорционально соотношениям между их уровнями удовлетворения потребностей; соответствия издержек совокупностей продуктов выделенным ресурсам; соответствия выделенных для удовлетворения потребности ресурсов их запасам, находящимся в распоряжении государства.

Приведенное определение качества продукции отвечает требованиям повышения качества на современном этапе, однако имеет больше политэкономический характер. В понятиях конкретной экономики под качеством продукции понимается техническое решение продукции, пригодной для потребления в комплексах техники, выраженное через ее свойства, сбалансированные с пропорциями развития предприятий, отраслей, регионов, народного хозяйства. Преимущества данного определения заключаются в следующем. Во-первых, в отличие от существующих определений качества продукции, данное определение ориентирует разработчиков, изготовителей и потребителей продукции на поиск

качественно новых решений, а не на модификацию устаревшей техники в ущерб запросов потребителей. Ориентация на новые технические решения будет способствовать интенсификации научно-технического прогресса, повышению конкурентоспособности продукции, выпускаемой в России, а, следовательно, расширению рынков сбыта, достижению уровня высших мировых образцов. Во-вторых, качественной является продукция, пригодная для потребления в комплексах техники. Это новый элемент требования, так как техническое решение должно быть увязано с показателями систем машин параметрических рядов, организационно-технических систем, предприятий, отраслей и т.д. Если прогрессивное техническое решение не связано с окружающей средой, то продукция является некачественной.

В других определениях выдвигается более абстрактное требование пригодности для потребления, являющееся противоречивым, так как оно охватывает взаимоисключающие требования. Например, если продукция пригодна для потребления отдельными образцами, то она может быть непригодна для потребления в комплексах техники, и наоборот. В приведенном нами требовании пригодности для потребления это понятие конкретизировано. В-третьих, в приведенном определении требование удовлетворения потребности заменено требованием сбалансированности свойств продукции с народнохозяйственными пропорциями, так как сегодняшнее предложение обуславливает завтрашний спрос. Потребностями необходимо управлять в соответствии с мировой экономической наукой, а не слепо реагировать на рыночную конъюнктуру.

В мировой экономической науке существует два подхода к решению проблемы управления отраслевой организацией экономики, которые необходимо учитывать при практическом принятии решений:

- гарвардская традиция в отраслевой организации. В рамках данного подхода функционирование отрасли зависит от ее структуры;
- теория цен, подразумевающая использование микроэкономических моделей для объяснения поведения фирм и структуры рынков.

Применительно к изучению рынка производства и эксплуатации высокотехнологичной и наукоёмкой продукции оборонно-промышленного комплекса (вооружения, военной и специальной техники — ВВСТ) каждая из этих школ обладает как достоинствами, так и недостатками. При этом рынок производства и эксплуатации ВВСТ (как и любой другой рынок) будет подвержен циклическим колебаниям, вызванным, в частности, появлением новых задач перед средствами обнаружения объектов вероятного противника, вызванных внешними военно-политическими и экономическими факторами. Данные колебания и реакция на них со стороны государства являются хорошо изученными, однако применительно к рынку производства и эксплуатации вооружения, например, космических транспортных систем военного и гражданского

предназначения, данные колебания будут сглаживаться с помощью механизмов, предложенных Дж. Кейнсом (например, стимулирование деятельности предприятий ОПК путем осуществления государственных закупок вооружения в интересах обороноспособности). В условиях олигопсонического рынка государство будет обладать монопольной властью над ценами, поскольку единолично финансирует НИОКР. И, например, более чем на 50% контролирует рынок ракетно-космических пусковых услуг и, следовательно, полностью сглаживать цикличность развития системы космических средств выведения [4].

В отличие от рынков совершенной конкуренции потребитель в условиях олигопсонического рынка обладает рядом преимуществ, а именно: потребитель приобретает такой вид изделий, который не могут использовать другие предприятия; изделия зачастую не имеют альтернативных способов использования; специфика производства наукоемкой продукции заключается в том, что требуются значительные вложения в процесс эксплуатации, а это является барьером для входа на рынок новых потребителей. В этих условиях особый интерес представляет изменение методологии программно-целевого планирования, применяемой государством при управлении олигопсоническими отраслями. Практика применения метода программно-целевого планирования для управления процессом производства наукоемкой продукции показывает, что выстроить линейный алгоритм «планирование — программирование — бюджет» не представляется возможным, поскольку неизбежно характеризуется значительной степенью неопределенности результатов и сроков их достижения. Поэтому для каждого из мероприятий программ в США предусмотрена необходимость существования как минимум двух производителей. В процентном соотношении размер финансирования этих двух производителей соотносится в пропорции 40 к 60%. Заранее предполагается, что большая часть проработок окажется невостребованной.

3. Экономическое представление дополнительных понятий качества продукции

Принципы формирования объемно-структурной концепции качества продукции. Все более широкое применение философских знаний при решении конкретных народнохозяйственных задач — одно из проявлений научно-технической революции, закономерность развития современной методологии. Интенсификация хозяйственной деятельности — тоже одно из проявлений научно-технической революции; основана на использовании прогрессивных концепций интенсивного хозяйственного развития. Концепции, отвечающие современным требованиям и получившие развитие в передовых теориях, находят применение на практике, следовательно, оказывают огромное влияние на общественную жизнь.

Зародышем каждой концепции является понятие, развивающееся в концепцию, концепция — в теорию, теория — в практику. Общественно-историческая практика образует среду, в которой обитает человек, являющийся продуктом данной среды. Такова роль понятий в современном мире.

Однако в научной и хозяйственной практике процессы формирования новых концепций носят пассивный характер. Решение проблем основано на традиционном подходе их обсуждения в рамках сложившихся мнений заинтересованных лиц. Данное состояние вопроса отчасти обусловлено тем, что кроме общих теорий формирования концепции и красочных примеров из применения в истории науки практических инструкций и рекомендаций по их использованию приведено недостаточно. Нужны практические инструментарины формирования новых концепций. Теория формирования и развития научных концепций, т.е. теоретических представлений, гипотез, находится в стадии разработки. Некоторые обобщения данной теории были представлены еще в работе [5], в которой Б. Кедров считает, что научные концепции формируются следующим образом: изучение, систематизация фактов с целью раскрытия их внутренней связи; выявление общих закономерностей и зависимостей, построение общих теорий, формирование законов; построение гипотез как вспомогательного приема.

А. Арсеньев придерживается другой точки зрения. Во-первых, факты появляются, отбираются, становятся научными только с позиций определенных теоретических представлений, т.е. концепций. Отказ от всякой концепции всего лишь следование какой-либо неосознанной концепции, т.е. принятой некритически. Во-вторых, концепция, принятая на основе фактов, не может быть всеобщей. Придание ей всеобщего характера является методологической ошибкой. Действительно, весь прошлый и настоящий опыт довлеет над человеком. Строй его мышления, логика, видение мира, общепринятые методы понимания, восприятия, объяснения фактов составляют реальную основу его теоретических представлений. А. Арсеньев считает, что строй мышления ученого, определенный общественными отношениями, не представляет собой ничего априорного, а, в самом деле, априоризм существует. По схеме А. Арсеньева научная концепция формируется следующим образом. Пусть имеется некоторая научная теория, которая обусловлена формальным аппаратом как противоречивой замкнутой логической конструкции. По мере расширения практики, эксперимента обязательно наступает момент, когда формальный аппарат начинает приводить к результатам, не согласующимся с эмпирией. Именно в этот момент приобретает особую роль научный факт, которому Б. Кедров придает главенствующую роль в развитии новой концепции. Но факт осознается только в системе фактов и представлений о них.

Несоответствие фактов ожиданиям от экспериментов приводит на первом этапе к совершенствованию теории, но до определенного предела, пока новые факты не начинают противоречить старой теории. Теория становится противоречивой, несовместимой с понятием сущности, лежащей в ее основе. Теоретическое движение в прежней форме невозможно. Нужна новая концепция о сущности объекта, т.е. новое понятие, которое является формой разрешения предметно содержательного противоречия. Это выполняется, если стороны противоречия удастся представить как противоположные определения, схватить противоположности в единстве. Это единство и есть понятие о сущности, которое развивается в научную концепцию, а затем в новую теорию.

Научное понятие, как и теория, но сжато, концентрировано воспроизводит сущность предмета. Для теории мало определить сущность. Б. Библер считает, что теория должна отражать переходы сущности в явления. Между теорией существует логический промежуток, заполняемый десятками и сотнями дополнительных понятий. Но результат теории опять можно свести в одно понятие: новый закон, научное определение. Преодоление априоризма, т.е. господствующей парадигмы, по нашему мнению, возможно на основе увеличения количества теоретических представлений, гипотез и отборов из числа максимально объясняющих противоречия старой теории. Увеличение количества гипотез достигается путем увеличения количества новых понятий, развиваемых в новые концепции. Однако в работе [5], как и в работах XXI века, данные вопросы не рассмотрены. Поэтому дальнейшее развитие затронутых в работе [5] проблем связано с изучением вопросов синтеза новых понятий на уровне конкретных схем, что и будет предпринято далее.

Новое понятие получается на основе синтеза: исходного понятия, в котором отражены сведения об объекте познания, существенные черты которого неизвестны; вспомогательного понятия, в котором отражен объект, сущность которого изучена; криптогнозы, т.е. запаса приобретенных знаний, осознаваемых и неосознаваемых, полученных в результате всего, предшествующего опыта человека и составляющего определенный фон познавательного процесса. Исходное понятие обусловлено изучаемым объектом, криптогноза — опытом исследователя и окружающей средой. На выбор вспомогательного понятия и непосредственный синтез — процессы творческие и осуществляются на интуитивной основе. Поэтому существует необходимость их объективизации. Для объективизации синтеза понятий, которые могут быть несовместимыми, предлагается вместо понятий использовать их модели. В случае если существует возможность синтеза моделей, что свидетельствует о наличии совместимости между понятиями, то синтезированная модель переформируется в синтезированное понятие. В противном случае выбирается другое вспомогательное понятие.

Для объективизации формирования вспомогательного понятия предлагается использовать алгоритмы генерации идей, которые нами классифицированы следующим образом: полуформализованные алгоритмы: экспертных оценок, деловых игр, имитационного моделирования, сценариев, генерации на основе диаграммы идей, морфологического анализа, расчленения, анализа затрат и результатов, алгоритмы решения информационных задач; полуинтуитивные алгоритмы: аналогий, метафор, ассоциаций, контрольных вопросов, выявления мнения других, синектики Гордона, мозгового штурма, индуцированной психоинтеллектуальной деятельности, фантазии; интуитивные алгоритмы: иронии, симпатии, инверсии, использования подсознания; синтетические — Эйлоарта. Данные алгоритмы позволяют подойти к задаче выбора вспомогательных понятий очень обстоятельно. На практике под вспомогательными понятиями довольно часто понимаются дополнительные представления исходного понятия. В рамках принципа дополнительности Н. Бора [6] взаимно дополняющими считаются свойства атомов и движение электронов внутри них, механизм и витализм, разум и инстинкт, свобода воли и детерминизм, мысль и действие, размышление и принятие решений, индивидуальная свобода и общественное равенство, милосердие и правосудие, наслаждение музыкой и анализ ее структуры, вера и разум и т.д.

Дополнительность количественных и качественных представлений определенности продукции. С позиции количественного представления характеристикой качества продукции является совокупность свойств, качественного представления — политика конструирования, принцип действия продукции. Если количественное представление описывается через совокупность параметров, например экономических, технических, правовых, то качественное представление — через своеобразную формулу изобретения, например «крупногабаритный вертикальный осевой вентилятор с шарнирной подвеской лопастей ротора». Данные представления взаимодополнительны, так как, несмотря на то, что качественную определенность можно охарактеризовать количественно, полученная характеристика будет неполной и порой не соответствовать действительности. В ранней стадии развития технического принципа изделие может иметь низкий уровень параметров. Например, современные гипотезы, основанные на использовании солнечной энергии, менее эффективны, чем используемые в промышленности. Поэтому количественные характеристики определенности генератора не полностью охватывают его свойства. Количественное сравнение качественных представлений без количественных оценок несовершенно.

Кроме того, данные представления можно сопоставлять, как форму (количественное представление) и содержание (качественное представление). Одни характеристики задаются через границы объекта, другие

через внутреннюю его структуру, одни через внешнее, другие через внутреннее. И, несмотря на тесную связь формы и содержания, внутреннего и внешнего, практически решить проблему их взаимосвязи при оценке качества продукции трудно. Еще труднее оценить качество продукции с использованием либо количественных, либо качественных представлений. Решение данной проблемы состоит в использовании как количественных, так и качественных представлений одновременно.

Дополнительные концепции оценки экономической эффективности продукции. Основным показателем эффективности при выборе наилучшего варианта новой техники принят сравнительный экономический эффект, реализующий критерий минимизации приведенных затрат, отражающий народнохозяйственную себестоимость, которая наряду с текущими издержками посредством использования коэффициента эффективности капитальных вложений учитывает дополнительные потери, возникающие в связи с отвлечением капитальных вложений из народнохозяйственного оборота. Однако, по мнению многих современных отечественных и зарубежных экономистов, критерии сравнительной эффективности могут использоваться в основном для взаимозаменяемой продукции. А, в конечном счете, все зависит от того, какими ресурсами обладает отрасль для покрытия прироста работ, т.е. обусловливается системой балансовых соотношений по народному хозяйству в целом. Аналогичная точка зрения изложена еще в работе [7]. По мнению авторов данной работы, нормативный коэффициент экономической эффективности является основным параметром оптимизации заданного планом объема производства конечной продукции.

Совершенствование объемно-номенклатурной структуры продукции находится вне поля зрения такой оптимизации. Часто думают, что на основе расчета нормативного коэффициента эффективности можно, например, оценить, следует или нет развивать гидроэнергетику или станкостроение, легкую или тяжелую промышленность и т.д. Но сколько и чего нам надо производить решается на основе балансовых расчетов и соответствующих им моделей народнохозяйственного планирования, учитывающих наличие ресурсов к данному моменту времени и необходимость выпуска конечной продукции в объемах и ассортименте, наиболее полно соответствующих потребностям общества. Но когда вопрос о конечной структуре и объеме продукции решен, возникает дополнительная задача, заключающаяся в поиске возможных способов производства и потребления продукции с минимальными народнохозяйственными издержками при строго фиксированных планом объемах удовлетворения конкретных потребностей и общем лимите капитальных вложений. В такого рода задачах мы уже исходим из неизменности того, что нужно. И сколько нужно. Ее цель состоит в минимизации текущих затрат на получение фиксированного заранее результата производства.

Так, например, основными критериями народнохозяйственных моделей планирования советской экономики являлись: достижение максимальной производительности на последний год; наименьшие затраты труда на выпуск последнего года; минимальные затраты труда, кратчайший срок достижения заданных норм потребления; минимум приведенных затрат; максимум народного дохода; наименьшие затраты предстоящего труда на производство продуктов; максимальный рост темпов потребления; максимум суммы составляющих элементов конечного продукта; максимум прироста конечного продукта; максимум априорно задаваемого комплекта продуктов; максимум конечного продукта; максимальный темп роста общественного продукта (максимум накопления); максимум фонда потребления; максимум денежного дохода на душу населения; максимум ренты за использование природных и трудовых ресурсов и др.

Таким образом, лишь немногие критерии имеют одинаковые с критерием сравнительной эффективности размерности и экономическую основу. Однако использовать результаты, полученные по данным моделям и критериям, для решения дополнительной задачи, заключающейся в минимизации текущих затрат по критериям сравнительной эффективности, невозможно ввиду несоответствия в размерности показателей единичных образцов и продукции в системах моделей. Необходимы промежуточные модели обоснования эффективности новой техники, которые бы уступали по размерности продукции в системах моделей народнохозяйственного планирования и превосходили размерность моделей обоснования эффективности единичных образцов техники. Под такими моделями нами подразумеваются модели комплексов продукции: систем машин, параметрических рядов, гамм, семейств, ассортимента и т.д. Из сказанного следует, что критерий сравнительной экономической эффективности и оценки новой техники в системах моделей народнохозяйственного планирования являются дополнительными.

Дополнительные концепции обоснования сроков службы продукции. Другой пример существования дополнительных представлений экономических процессов относится к задаче обоснования сроков службы продукции. Основные подходы при обосновании сроков службы продукции будут следующими. В основу первого подхода положено понятие оптимального срока службы продукции, под которым понимается амортизационный срок службы, устанавливаемый с учетом материального и морального износов, при соблюдении которого достигается минимум затрат общественного труда.

Представители данного подхода считают целесообразным привлечение дополнительных капитальных вложений для покрытия дополнительной потребности вследствие списания машин, сроки службы которых превышают оптимальные. В дальнейшем данные вложения

окупятся за счет уменьшения текущих затрат. Реализация данного подхода наталкивается на ряд трудностей. Во-первых, где получить дополнительные капитальные вложения? Во-вторых, превышение оптимальных сроков службы машин наблюдается почти во всех странах мира. Очевидно, что переход к оптимальным срокам службы невозможен потому, что существуют другие, более эффективные сферы вложения, чем повышение мощностей машиностроения для замены доли машин, срок службы которых превышает оптимальный.

Сторонники другого подхода придерживаются противоположной точки зрения, которая формулируется следующим образом. Прежде всего, вряд ли выбытие машин под воздействием технического прогресса происходит так, как это себе представляют сторонники этой точки зрения. По их мнению, выходит, что новое изделие должно выбывать из парка в тот момент, когда средние общественные издержки сравниваются с индивидуальными издержками. Но на самом деле сроки экономической целесообразности эксплуатации машин оказываются, как правило, намного большими.

Например, в нашем станочном парке используются станки двадцати- и тридцатилетнего возраста. Но мы их эксплуатируем потому, что без них не может быть удовлетворена потребность народного хозяйства в механической обработке деталей. Эти станки до сих пор не утратили своей общественной потребительской стоимости, а потому в условиях данного ограничения ресурсов их использование оказывается экономически оправданным. И пока они нужны, нет необходимости возмещать часть их стоимости за счет экономии на текущих эксплуатационных издержках. Сроки службы машин и оборудования нельзя определять без учета того влияния, которое оказывает общественная потребительская стоимость на уровень общественно необходимых затрат в данный момент времени.

Наша точка зрения сводится к тому, что основной задачей обоснования сроков службы является разработка мероприятий по удлинению оптимальных сроков службы до величины, полученной из балансовых соотношений по народному хозяйству. Решение задачи оптимизации сроков службы без учета балансовых соотношений по народному хозяйству практически бесполезно, так как полученные на основе минимизации приведенных затрат сроки службы машин никогда не будут использованы на практике. В рамках предлагаемого подхода сроки службы, полученные на основе критериев сравнительной эффективности и балансовых расчетов, взаимодополнительны.

Дополнительность представлений качества изолированных образцов и комплексов продукции. Если качество отдельных образцов обуславливается структурой и взаимодействием конструктивных элементов, то качество комплексов продукции — структурой и взаимодействием отдельных

образцов техники в комплексах, качество отраслевых систем – структурой и взаимодействием комплексов продукции. Очевидно, что качество изолированных образцов будет различным в зависимости от того, обосновываются ли эти образцы в комплексах или изолированно. Аналогично качество комплексов продукции будет различным в зависимости от того, обосновываются ли комплексы продукции в отраслевых системах или изолированно. Обоснования качества в системе или изолированно от нее являются взаимоисключающими, т.е. дополнительными.

4. Целостность дополнительных представлений экономических процессов

Рассмотрением дихотомической дополнительной, т.е. двойственным представлением процессов и объектов, дело не заканчивается. Каждый объект и процесс имеют множество сторон и свойств, которые дополняют друг друга. Возникает задача рассмотрения в единстве не двух дополняющих противоречий или свойств, а множества. Целесообразность дополнительных представлений можно проиллюстрировать следующим образом. Наиболее полным формализованным описанием экономических пропорций развития являются системы моделей народнохозяйственного планирования, т.е. совокупности моделей, описывающих пропорции развития отраслей, отраслевых комплексов, регионов, народнохозяйственного уровня, процессов миграции населения, транспортных потоков и т.д. Для модели регионов совокупности остальных моделей являются дополнительными. Модель регионов является ядром системы моделей. Для модели отраслей совокупности оставшихся моделей, в том числе регионов, являются дополнительными.

Аналогично для любой другой модели, т.е. система моделей в каждом случае представима как модель региона в системе дополнительных моделей, модель отрасли в системе дополнительных моделей, модель выпуска продукции в системе дополнительных моделей, модель оптимального параметрического ряда в системе дополнительных моделей и т.д. Число таких задач соответствует количеству неизвестных параметров, которые определяются при решении системы моделей. Каждое из данных представлений имеет свою самостоятельную сущность, не являющуюся механической суммой сущностей элементов системы моделей. Получается, что каждая модель является представлением системы моделей при смещении соответствующих акцентов, детализации или укрупнении определенных показателей в системе моделей. Каждая модель без соответствующих дополнений неполна, приближительна и, можно сказать, неправильна.

Однако с помощью данных моделей согласовываются дискретные характеристики дополнительных представлений качества продукции, но

управление и планирование экономических процессов осуществляются на основе дискретных и непрерывных воздействий, имеющих иерархический характер. Дискретные характеристики описываются с помощью контрольных цифр, непрерывные — политик. Система политик, регламентированная нормативно-техническими (методическими) документами (НТД), объединяется в программу комплексной стандартизации (ПКС). Политика — правило для определения решений. Образно выражаясь, контрольные цифры — к а р к а с планового построения, политика — о б ш и в к а. Контрольные цифры — отправные точки при разработке планов и программ как систем. Они жестко фиксируют, привязывают процессы к условиям, в которых они протекают. Преимущественное использование метода контрольных цифр может привести к «окостенелости», бюрократизации, а пренебрежение — к размытости, нестабильности планирования.

Как дополнение к методу контрольных цифр используется метод политик, отражающий свойства непрерывности экономических процессов, бесконечности форм их проявления, которые не всегда можно охватить контрольными цифрами. Метод политик является перспективным направлением совершенствования методологии планирования. В отличие от балансов и других современных методов теории обоснования контрольных цифр и политик не существует. Оба подхода в абстрактной форме исследуются в теории принятия решений. Конкретные реализации данных подходов проявляются в разрозненных мероприятиях по обоснованиям отдельных нововведений экономического характера. Поэтому системные исследования по данному вопросу являются относительно новым направлением в методологии планирования.

Оптимизация ПКС осуществляется на основе моделирования и оптимизации комплекса НТД. В рамках данного подхода предлагается моделировать не НТД, а их реализации: модели мероприятий, процессов, нововведений, которые регламентируются НТД. В основе потока нововведений положены показатели повышения качества продукции и объемов производства. Увеличение объемов производства может потребовать технического перевооружения производства при неизменных объемах мощностей, реконструкции при неизменном уровне вооруженности труда, расширения или ввода мощностей при неизменном количестве и качестве активной части основных производственных фондов. Изменение качества производимых типоразмеров может потребовать обновления орудий труда без реконструкции и ввода дополнительных мощностей. Использование новых орудий может привести к освобождению производственных площадей или их реконструкции.

В то же время перевооружение производства используется для повышения показателей использования основных производственных фондов [8, 9], производительности труда при неизменных показателях

ассортимента продукции. Возможна реконструкция производства без обновления выпуска и перевооружения для повышения показателей организации производства и другие варианты. Сочетание нововведений создает масштаб потока нововведений. Временные связи между нововведениями, их масштабы и масштаб потока – режим его циркуляции и циклы совместной реализации отдельных нововведений. Временные связи между нововведениями, их масштабы – масштаб обновления производства. Сочетание показателей отдельных нововведений, потока нововведений – варианты обновления производства.

Вероятный характер экономических процессов при их обосновании приводит к представлению о размытом характере потока нововведений, которые пока не существуют безусловно во времени и пространстве, а, скорее, обладают тенденцией к существованию, тенденцией происходить. Эти тенденции, или вероятности, не есть вероятности «вещей», а, скорее, вероятности взаимосвязей. Акцент переносится с нововведений на их реакции, связывающие определенным способом различные нововведения, устанавливая связи между нововведениями и экономическими процессами в целом. Каждое нововведение представляет собой состояние потенциальных связей всего множества нововведений, способных взаимодействовать друг с другом, чтобы данное нововведение образовать. В этом смысле все нововведения представляют собой сложные структуры, компонентами которых являются также нововведения, и ни одно из них не более элементарно, чем другое.

Связывающие силы, удерживающие структуры нововведения в активном состоянии, проявляют себя посредством обмена нововведения. Следовательно, каждое нововведение имеет три функции: нововведения есть сложная структура; нововведение может быть частью другого нововведения; нововведение подлежит взаимному обмену между составными частями и составляет часть сил, удерживающих структуру нововведений в объединенном состоянии. Целостность, единство потока нововведений обеспечиваются его совместным обоснованием в соответствии с критериями его целостности как системы в процессе разработки и выборе вариантов нововведений. Разработка вариантов нововведений осуществляется следующим образом: определяются диапазоны приращений параметров техники как разность показателей социального заказа (потребности) и исходной базы данного технического объекта; диапазоны приращения параметров делятся на интервалы, количество которых соответствует числу вариантов реализации нововведений по данному техническому объекту; комбинируются варианты отдельных нововведений в системы наборов нововведений; отбирается оптимальный набор нововведений в соответствии с известными правилами технико-экономических расчетов. В качестве механизма отбора вариантов нововведений используются ПКС. Идеальным инструментарием оценки

вариантов ПКС является разработка детализированных экономико-математических моделей всех НТД. Ввиду методологических, информационных, вычислительных трудностей данный подход нереализуем. Необходимо пойти по пути обоснованного упрощения моделей ПКС. Это можно осуществить на основе следующих принципов.

Принцип двойных связей заключается в направленном чередовании включения в модель ПКС упрощенных (УМ) или детализированных моделей (ДМ), оптимизируемых НТД. ДМ НТД включается в систему УМ НТД, оптимизируются ее показатели, укрупняются до уровня ее УМ, которая подключается на место ДМ. Вместо УМ другого НТД подключается его ДМ и так далее до тех пор, пока не будут получены оптимальные характеристики неизвестных величин. Принцип двойных связей действует по аналогии с законом сообщающихся сосудов, который можно рассматривать как его физическую модель. Так как каждый из сообщающихся сосудов имеет верхнее и нижнее отверстие, то, закрывая верхнее отверстие, можно в некоторых сосудах оставить уровень жидкости на нужном уровне. Потом номера сосудов с фиксированным уровнем жидкости меняются и т.д. В принципе двойных связей фиксирование уровня жидкости сообщающихся сосудов соответствует фиксированию уровня детализации модели. Номерам зафиксированных моделей соответствуют номера сосудов с зафиксированным уровнем жидкости. Последовательное фиксирование номеров позволит акцентировать внимание на поведение жидкости-процесса в отдельном сосуде-модели. Возможны и другие модели (физические, химические, геометрические, биологические, кибернетические) принципа двойных связей.

Принцип расширяющихся моделей НТД заключается в том, что каждый показатель ДМ НТД может быть представлен как УМ другого НТД. На основе данного принципа возможны «вкрапления» ДМ НТД в систему УМ НТД (описательных, эвристических, интуитивных), УМ НТД в систему ДМ НТД и т.д.

Принцип замкнутости систем модели НТД заключается в необходимости таких связей между моделями НТД, чтобы импульс, выпущенный с выхода модели ПКС, вернулся в любой форме на ее вход. Образно выражаясь, система моделей представляется в виде окружности или сферы, в которой, в какую бы сторону не было организовано движение, есть возможность вернуться в исходную точку.

Принцип равноценности моделей НТД заключается в том, что результаты решения каждой модели НТД равноценны. Сущность данного принципа сводится к идее о важности каждого НТД в ПКС и отсутствии мелочей. Традиционное представление о важности мероприятий в зависимости от их масштабов не всегда верно. Оптимизация ПКС осуществляется в такой последовательности: 1. Оптимизация изолированных НТД: варьируются виды целевых функций (приведенные затраты,

прибыль), их показатели; варьируются виды ограничений и их показатели; варьируются варианты по перечисленным направлениям и выбирается оптимальный; устанавливаются связи между моделями неформализованным образом; проверяются модели на полноту описания, опережаемость, комплектность, адекватность; 2. Оптимизация ПКС. Разрабатываются УМ НТД, ДМ НТД, применяется принцип двойных связей с использованием алгоритмов последовательного приближения. Таким образом, между НТД, как в системе моделей народнохозяйственного планирования, существует дополнительность.

Следует отметить, что некоторые принципы изложенных моделей НТД приведены в современных отечественных ГОСТах России, хотя они связаны не с внедрением Комплексных систем управления качеством труда и продукции, а с распространением идей бережливого производства в ряде передовых зарубежных стран¹. Поэтому Минпромторгом России в 2014 г. было принято решение о создании системы сертификации в данной области и разработке серии государственных стандартов. В соответствии с Программой национальной стандартизации Российской Федерации в 2014 г. разработан национальный стандарт ГОСТ Р 56020-2014 «Бережливое производство. Основные положения и словарь». Согласно п. 3.2.3 ГОСТ Р 56020-2014 основными принципами Бережливого производства являются: стратегическая направленность; ориентация на создание ценности для потребителя; постоянное улучшение; сокращение потерь; построение корпоративной культуры на основе уважения к человеку; установление долговременных отношений с поставщиками; соблюдение стандартов.

В 2015 г. были разработаны еще 4 стандарта по бережливому производству: ГОСТ Р 56404-2015 «Бережливое производство. Требования к системам менеджмента», ГОСТ Р 56405-2015 «Бережливое производство. Процесс сертификации систем менеджмента. Процедура оценки», ГОСТ Р 56406-2015 «Бережливое производство. Аудит. Вопросы для оценки системы менеджмента», ГОСТ Р 56407-2015 «Бережливое производство. Основные методы и инструменты». В 2016 г. введены следующие стандарты: ГОСТ Р 56906-2016 «Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5S)» и ГОСТ Р 56907-2016 «Бережливое производство. Визуализация»².

По итогам 2015 г. инструменты бережливого производства были внедрены в 24,6% отчитавшихся организаций (170 предприятий из 691

¹ Вумек Дж., Джонс Д.Т. Продажа товаров и услуг по методу бережливого производства. М.: АЛЬПИНА ПАБЛИШЕР, 2014. Джордж Майкл Л. Бережливое производство плюс шесть сигм в сфере услуг. Как скорость бережливого производства и качество шести сигм помогают совершенствованию бизнеса. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014.

² Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации. Сертификация. Нормативная база для СМ бережливого производства URL: <http://www.vniis.ru/certificationagency/agency/462604> (дата обращения 12.08.2016).

представивших отчеты), тогда как в 2014 г. доля внедрения составляла 18,1%. Плановые и прогнозные значения показателей будущих периодов предусмотрены методологией комплексной оценки. Значения оценочных и фактических показателей 2015 года расходятся не более чем на 2% по 4 из 5 представленных отраслей: авиационная промышленность; промышленность обычных вооружений; промышленность боеприпасов и спецхимии; радиоэлектронная промышленность; судостроительная промышленность.

Наиболее ответственный подход к процессу внедрения принципов бережливого производства у предприятий авиационной промышленности (следствие строгого технологического уклада и жестких регламентов, необходимости внедрения системы в технологические процессы) и промышленности обычных вооружений (значительное количество активных производственных фондов и основных производственных рабочих). Особенности технологических процессов на предприятиях промышленности боеприпасов и спецхимии сказались на характере внедрения принципов бережливого производства. В связи со значительной долей материалов в себестоимости производимой продукции предполагается незначительный эффект от оптимизации трудозатрат.

Радиоэлектронная промышленность представлена наибольшим количеством организаций с различной производственной структурой и, соответственно, значительным разбросом в направлениях деятельности. При этом следует отметить, что только в радиоэлектронной промышленности произошло превышение фактических значений 2015 года над оценочными (23,1% против 22,7%) [10]. Спецификой судостроительной промышленности является мелкосерийный выпуск продукции с большим количеством производственных процессов, поэтому внедрение принципов бережливого производства в настоящее время не является первой необходимостью. Общее количество внедренных комплексных проектов, соответствующих концепции бережливого производства, по 5 отраслям ОПК Минпромторга России увеличилось с 915 в 2014 г. до 1302 в 2015 г.

Внедрение инструментов бережливого производства представляет собой длительный процесс и дает основной эффект только на участках производства, его осуществивших. В частности, в ОАО «Ростовский оптико-механический завод» проводятся НИОКР с целью усовершенствования процесса производства трансформаторов в результате применения технических решений, увеличивающих их надежность и снижающих эксплуатационные затраты. При применении новых технических решений используются непрерывные базальтовые волокна (НБВ), волокнисто-пористые конструкционные и фильтрующие материалы (ВПКФМ). Требования к НБВ и изделиям из него определены ГОСТ 6943.2-79; ГОСТ 6943.1-94; ГОСТ 6943.10-79; ТУ 5952-030-00204949-95; ТУ

Таблица 1

Сравнение с конкурирующими, замещающими или альтернативными продуктами

Показатель	НБВ	Е-стекло- волокно	S-стекло- волокно	Углеродное волокно	Арамидное волокно
Прочность на растяже- ние, мПа	3000–4840	3100–3800	4020–4650	3500–6000	2900–3400
Модуль упругости, гПа	79,3–93,1	72,5–75,5	83–86	230–600	70–140
Относительное удлине- ние при разрыве, %	3,1	4,7	5,3	1,5–2,0	2,8–3,6
Диаметр волокна, мкм	6–21	6–21	6–21	5–15	6–15
Текс	60–4200	40–4200	400–4200	600–2400	600–1800
Температура приме- нения, °С	–260 – +600	–50 – +380	–50 – +300	–50 – +700	–50 – +290
Стоимость, руб/кг	75–90	35–40	75–105	750–1500	820 820

5952-031-00204949-95; ТУ 5952-040-00204949-96; ТУ 5769-183-46854090-04. В табл. 1 отражены результаты сравнения НБВ с конкурирующими, замещающими и альтернативными продуктами¹.

Из таблицы 1 видно, что более высокие по сравнению с базальтовым волокном физико-химические показатели имеет углеродное волокно. Однако стоимость углеродных волокон достаточно высокая, что ограничивает их массовое применение в промышленности и строительстве. Кроме этого, практически не ограничена сырьевая база для промышленного выпуска базальтовых волокон, а применение технологических достижений последних лет в процессе их производства позволили значительно сократить себестоимость НБВ. НБВ по своим показателям занимает промежуточную позицию между стекловолокном и углеродным волокном. Базальтовые волокна являются наиболее оптимальными по показателю соотношения цены и качества. В некоторых областях применению базальтовых волокон нет альтернативы. Особые требования к качеству продукта: выпускаемая продукция будет соответствовать требованиям ISO 9001:2008. В таблице 2 отражены результаты сравнения ВПКФМ с конкурирующими, замещающими или альтернативными продуктами.

В сравнении с ДСП и гипсокартоном можно смело предсказывать для ВПКФМ многократно более продолжительный срок жизни на рынке, а с учетом выпуска на рынок модификаций и различных вариантов

¹ <http://nzsv.ru/bazaltovoe-neprevivnoe-volokno.html>, дата 01.02.2015.

Таблица 2

Сравнение ВПКФМ с конкурирующими, замещающими или альтернативными продуктами

Характеристики	ВПКФМ (панели и тела вращения)	Гипсокартон	Термопанель (гипсокартон с ППС)	Пенополистирол (ППС)	Экструдированный ППС	Утеплитель из минеральной ваты	Стекловолоконный утеплитель
Конструкционная прочность	Высокая	Средняя	Средняя	Низкая	Средняя	Низкая	Низкая
Масса панелей аналогичной конфигурации	Малая	Большая	Большая	Малая	Средняя	Малая	Малая
Теплопроводность	Низкая	Высокая	Средняя	Низкая	Низкая	Средняя	Низкая
Влагопоглощение	Высокое/ Низкое	Среднее	Среднее	Среднее	Низкое	Высокое	Среднее
Звукоизоляция	Высокая/ Средняя	Низкая	Средняя	Средняя	Средняя	Высокая	Высокая
Пожаробезопасность	Средняя	Высокая	Высокая	Средняя	Средняя	Высокая	Высокая
Возможность использовать в качестве нагруженной перегородки	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Возможность непосредственной финишной отделки	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Способность к механической обработке	Высокая	Средняя	Средняя	Средняя	Высокая	Нет	Нет
Безопасность для здоровья и окружающей среды при монтаже и эксплуатации	Высокая	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя
Биологическая стойкость	Высокая	Средняя	Средняя	Средняя	Высокая	Низкая	Средняя

ВПКФМ этот срок может быть значительно продлен. Кроме этого, был изучен и проанализирован рынок материалов из дерева, металла, бетона, полимерных и композитных материалов. На основании этого в вышеуказанной работе сделаны обоснованные выводы о том, что: ВПКФМ, имея хорошие, фильтрующие тепло- и звукоизолирующие свойства, обладают великолепным внешним видом, им присущи высокие прочностные параметры, водо- и химическая стойкость, что обуславливает их универсальность и создает возможность использования в качестве элементов отделочных и силовых конструкций в машиностроении, строительстве, а также как специальные элементы или материалы; ВПКФМ по многим параметрам успешно конкурируют с деревом, бетоном, металлами и в отдельных случаях могут их полностью заменять; ВПКФМ могут производиться как мягкие (ткань, вата), так и жесткие (сопоставимые с деревом и металлом) материалы, обладая при этом малым удельным весом ($100 \div 550 \text{ кг/м}^3$), что практически упрощает монтаж изделий и исключает при этом потребность в сложных подъемно-транспортных средствах; армированные ВПКФМ имеют управляемую эластичность и жесткость, а ВПКФМ, которые наполнены композитами, становятся не только дешевле, но и дополнительно получают новые полезные свойства (повышенная прочность, защита от излучений, программируемые электрохимические, электрические, тепловые и акустические свойства и многое другое); отходы при производстве ВПКФМ можно повторно использовать, а продукция, отслужившая свой срок полезного использования, может использоваться вторично как сырье для выпуска ВПКФМ или в случае необходимости утилизироваться с применением пиролиза до 90÷95%.

В заключение статьи отметим, что в нашей работе [11] исследованы изменения сущностных характеристик современного бизнеса предприятий оборонно-промышленного комплекса, базирующиеся на концепции интеллектуального капитала. Анализируются объективные и субъективные предпосылки необходимости разработки обновленной стратегии развития предприятий оборонно-промышленного комплекса, нацеленной на заинтересованность предприятий в выпуске конкурентоспособной качественной продукции, востребованной на внутреннем и мировых рынках. При этом технологическое развитие предприятия рассматривается во взаимосвязи с его экономическим развитием через процесс создания добавленной стоимости.

В целом, предлагаемая нами концепция интеллектуального капитала, экономическая стратегия развития предприятий оборонно-промышленного комплекса и предложенная в данной статье объёмно-структурная концепция качества конкурентной продукции позволяют надеяться, что государственная промышленная политика России, включая оборонно-промышленную политику, будет скорректирована с их учётом.

Литература

1. *Кохно П.А.* Экономика опережающей промышленности: монография / Кохно П.А., Артемьев А.А. /Тверь: ЦНиОТ, 2016. 343 с.
2. *Кохно П.А.* Разработка систем управления качеством оборонной продукции. М.: Воениздат, 1988. 472 с.
3. *Кохно П.А.* Управление качеством вооружения в жизненном цикле / Авторы Кохно П.А. и др. / М.: Граница, 2015. 336 с.
4. *Кохно П.А., Вейко А.В.* Стоимостная оптимизация рынка космических услуг // Финансовый бизнес, 2016, № 3. С. 19–27.
5. *Арсеньев А.С., Библер Б.С., Кедров Б.М.* Анализ развивающегося понятия. М., 1967.
6. *Бор Н.* Избранные научные труды. М., 1971. Т. 2.
7. *Ефимов К.А., Львов Д.С.* Эффективность новой техники. М., 1970.
8. *Ситников С.Е., Кохно П.А.* Параграф 6.3. Комплексное планирование производства конкурентной продукции в книге: Конкурентный цикл продукции М.: МЭСИ, 2015. С. 176–188.
9. *Кохно А.П.* Параграф 5.1. Финансовая эффективность разработки, производства и продажи изделий в книге: Менеджмент успешности / Кохно П.А., Родина Е.А./ М.: ИТД «Перспектива», 2016. С. 135–144.
10. *Ковалёв В.И., Медведев А.А.* Система бережливого производства и ее внедрение в организациях оборонно-промышленного комплекса Минпромторга России // Научный вестник ОПК России, 2016, № 3. С. 44–50.
11. *Кохно П.А.* Экономическая стратегия предприятий оборонно-промышленного комплекса // Научный вестник ОПК России, 2016, № 4. С. 10–26.