

Г. К. Крыжний, канд. техн. наук, Харьков, Украина

## КАЧЕСТВО И ДВА ЦИКЛА ЖИЗНИ ПРОДУКЦИИ

*В статті аналізуються проблеми забезпечення якості продукції на різних етапах життєвого циклу продукції. Пропонується розглядати два цикли життя – цикл життя товарної продукції та цикл життя виробу. Для циклу життя продукції характерно прийняття стратегічних рішень, в тім числі і розробка політики підприємства в сфері якості, а для циклу життя виробу – виконавча дисципліни та дотримання вимог технологічної документації.*

*В статье анализируются проблемы обеспечения качества продукции на разных этапах жизненного цикла продукции. Предлагается рассматривать два цикла жизни – цикл жизни товарной продукции и цикл жизни изделия. Для цикла жизни продукции характерно принятие стратегических решений, в том числе и разработка политики предприятия в сфере качества, а для цикла жизни изделия – исполнительская дисциплина и соблюдение требований технологической документации.*

*In the article the problems of providing of quality of products at different stages of their life cycle are analyzed. It is suggested to examine two life cycles – life cycle of commodity products and life cycle of manufactured articles. Strategic decisions, including development of entrepreneurial policy concerning products' quality are characteristic of a life cycle of products. Executive discipline and observance of requirements of technological documents are typical of a life cycle of manufactured articles.*

Известно, что есть два направления развития качества продукции: генеральный и отдельный. Если взять, например, автомобильную промышленность, то качество автомобилей в целом повышается, а отдельно взятого конкретного автомобиля – понижается. Качество продукции изменяется во времени, а, следовательно, является функцией времени. Но в этом случае правомерно сказать, что качество является и функцией этапов жизненного цикла продукции. В то же время возникает вопрос, – а о каком цикле жизни идет речь? Какие этапы он включает? Какое влияние они оказывают на качество продукции?

Традиционно в системе постановки продукции на производство в жизненный цикл изделия включают весь период его существования – от зарождения идеи до утилизации. В жизненном цикле изделия выделяют также его стадии: исследование и проектирование, изготовление, обращение и реализация, эксплуатация или потребление. Затем производится еще более детальное деление на этапы. Но если посмотреть внимательно на эти этапы, то возникает впечатление, что на этих этапах речь идет о разных объектах, не вписывающихся в единый жизненный цикл. Например, моральное и физическое старение, могут ли они относиться к одному циклу жизни?

Физическое старение приводит к утилизации. Утилизация – это конец жизненного цикла? Несомненно. Моральное старение ведет к прекращению производства. Прекращение производства – это конец жизненного цикла? Конечно! Но прекращение производства является краткосрочным действием, а утилизация растягивается на длительный срок – раньше утилизируется продукция, выпущенная ранее, а годы спустя после прекращения выпуска – последние образцы продукции. Вполне возможно, что утилизация будет иметь место и до снятия продукции с производства и, естественно, после прекращения производства.

По моему мнению, смешаны два цикла жизни: цикл жизни товарной продукции и цикл жизни конкретного изделия.

Цикл жизни продукции предприятия может рассматриваться в двух аспектах (рис. 1).

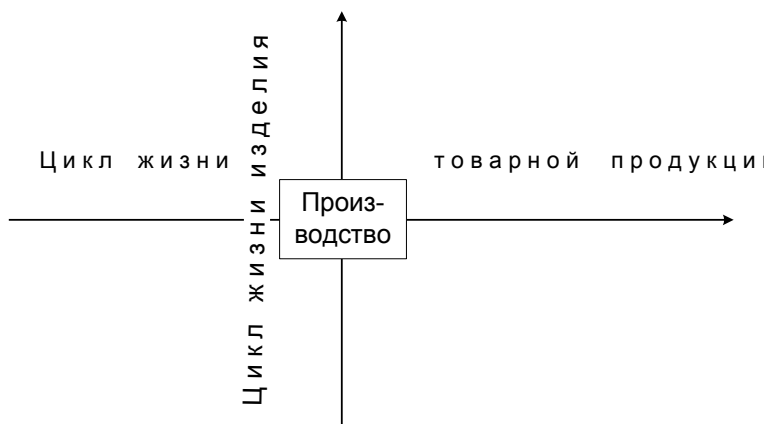


Рисунок 1 – Два цикла жизни продукта

С одной стороны, это цикл жизни товарной продукции, то есть период времени от появления новой идеи и воплощения в новом продукте до морального старения этого продукта и снятия его с производства. В этот цикл жизни входит изучение рынка, разработка изделия, подготовка производства, организация производства, коммерциализация продукта. В нем нет движения материальных ресурсов, но, образно говоря, для него выстилается дорога. Для него характерны стратегические решения, политика: маркетинговая, продуктовая, научно-техническая, организационная, сбытовая. В нем большую долю составляет интеллектуальный труд, здесь преобладают "белые воротнички".

С другой стороны, это цикл жизни конкретного изделия, изготовленного на предприятии – автомобиля, тепловоза, самолета и т.д., имеющего определенный заводской номер. В этом цикле жизни имеет место движение материальных ресурсов, которые по мере перемещения по производственным подразделениям предприятия претерпевают трансформацию и превращаются из сырья в готовое изделие, которое затем продается, транспортируется, эксплуатируется, физически изнашивается и отправляется в утиль. Здесь преобладает физический труд рабочих или машин, затрачивается большое количество энергии. Это сфера деятельности "синих воротничков".

Более подробно указанные два цикла жизни представлены на рис. 2.

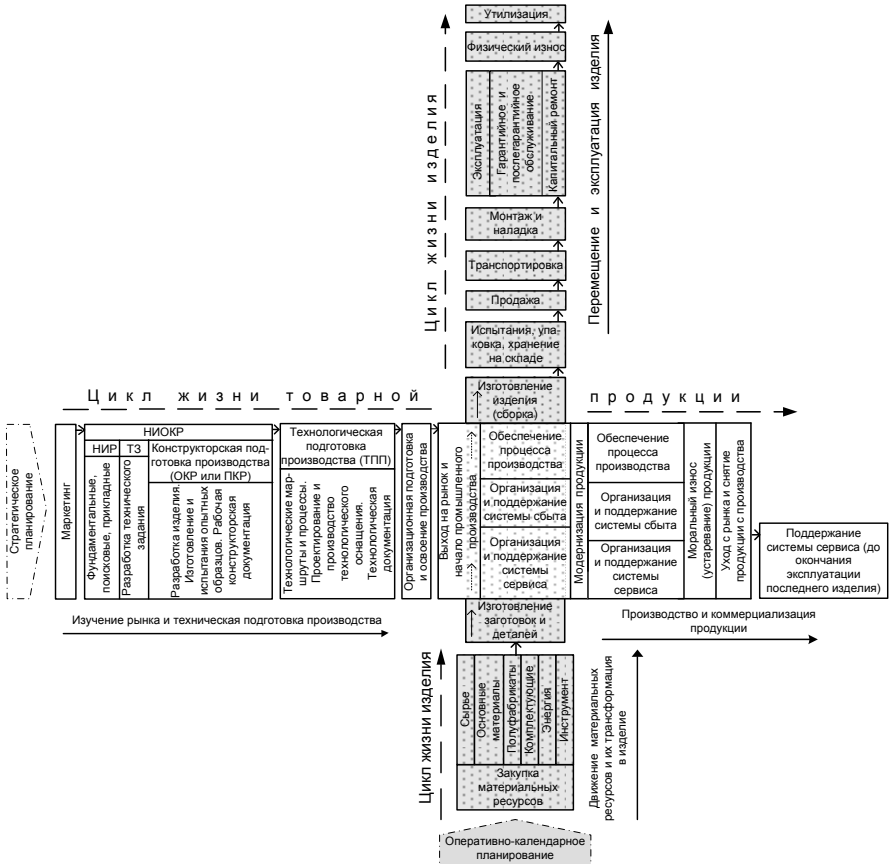


Рисунок 2. – Детализированные циклы жизни продукции

Пересечение двух циклов жизни происходит на этапах "производство". При этом в цикле жизни изделия рассматривается собственно производство,

связанное с трансформацией материальных ресурсов, а в цикле жизни товарной продукции – организация производства. Таким образом, и на этом общем этапе разделены функции деятельности нацеленной на изготовление конкретного изделия и деятельности направленной на обеспечение производства продукции в целом.

Бегло рассмотрим этапы жизненного цикла товарного продукта и их влияние на качество этого продукта.

Цикл жизни каждого товарного продукта начинается с продуктовой инновации. Товарная политика предприятия разрабатывается в соответствии со стратегическими планами развития предприятия, в частности, стратегиями конкуренции. В стратегии конкуренции закладывается и отношение предприятия к качеству своей продукции.

Прежде чем начать выпуск товара предприятие должно ответить себе на вопрос – для кого он предназначен и каковы требования к нему выдвигаются потенциальным покупателем? Продукция должна быть конкурентоспособной, а потому она должна отвечать требованиям. Служба маркетинга, проведя анализ рынка, выбирает сегмент этого рынка и составляет для него концепцию изделия. Закладываемые в нее показатели качества должны соответствовать потребностям выбранной совокупности потребителей. Занижение и завышение качественных показателей уводит на другой сегмент рынка. Каждому сегменту рынка соответствует свой уровень характеристик изделия и свой уровень качества.

Вслед за этим производятся НИР – это работы научного характера, связанные с научным поиском, проведением исследований, экспериментов в целях расширения имеющихся и получения новых знаний. Эти знания потребуются для разработки новой продуктовой или процессной технологии, для возможности повышения характеристик нового изделия, в том числе и повышения его качества до уровня, выбранного на предыдущем этапе. Без проведения НИР нельзя стать лидером, в том числе и в области качества.

На основе концепции новой продукции, разработанной маркетологами, результатов НИР, возможностей производства разрабатывается техническое задание. Техническое задание – это основной документ для разработки продукции. Здесь концепция товара приобретает конкретные характеристики, потребительские свойства, эффективность применения. Разработка технического задания рассматривается как заключительная стадия формирования концепции изделия и как первый этап процесса проектирования. В нем закладываются и будущие производственные затраты, и качественные характеристики продукции. Все последующие этапы должны обеспечить достижение этих показателей качества.

Правильно сформулированное техническое задание позволяет быстро и качественно выполнить проектно-конструкторские работы и создать современную и эффективную конструкцию. Проведение опытно-

конструкторских работ называют также конструкторской подготовкой производства. На этом этапе разработка принимает совершенно конкретные формы – не только разрабатываются чертежи, но и испытываются опытные образцы. Конструкция должна быть доведена до уровня, соответствующего техническому заданию, в том числе и в области качества. При этом задается и уровень качества каждой детали, при достижении которого на производстве будет достигнут уровень качества изделия в целом.

Следующий этап – технологическая подготовка производства – совокупность мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства. Ее основными задачами являются создание предпосылок для обеспечения высокого качества изделия, повышения производительности труда, эффективного использования технологического оборудования, оснащения, производственных площадей и различного вида ресурсов. Технологи не находятся в цепи команд, не имеют права распорядительства на производстве. Но они готовят технологическую документацию, в которой подробно (в зависимости от типа производства) указывается, как обрабатывать поверхности деталей, какой инструмент и на каком оборудовании применить, как это оборудование разместить в цеху и т.д. Производственный персонал должен неукоснительно следовать предписаниям этой документации. Только при соблюдении технологической документации достигается заданное качество продукции и при минимально возможной себестоимости. Следовательно, на этом этапе определяется, каким оптимальным образом можно превратить виртуальное изделие в виде конструкторской документации в реальное изделие с заданными характеристиками качества.

Параллельно-последовательно с технологической подготовкой проводится организационная подготовка производства. Определяются методы и процессы перехода на выпуск новой продукции, рассчитываются потребности в материалах и комплектующих изделиях, разрабатываются системы оперативно-производственного планирования процесса производства, выбираются формы и методы оплаты труда. Этот этап плавно переходит в освоение производства – начальный период промышленного производства новой продукции, в течение которого происходит отработка технологических процессов, организации и планирования производства продукции, достигаются запланированные проектные технико-экономические показатели, и достигается заданный уровень качества продукции. Здесь качество продукции из нематериальной субстанции переходит в материальную, осязаемую реальность.

Вслед за этим наступает длительный этап, который продолжается вплоть до снятия продукции с производства после её устаревания – организация текущей производственной деятельности. Здесь можно выделить следующие направления: организация текущего функционирования производственной

системы, организация деятельности производственной инфраструктуры предприятия и развитие технико-технологической базы производства. В том, что касается качества продукции, то на этом этапе основная задача состоит в поддержании потенциала производства на уровне, достаточном для поддержания необходимого качества продукции, и в его готовности обеспечить выпуск более качественной модернизированной продукции.

Известно, что предприятие выступает на рынке то как покупатель при закупках материалов и других ресурсов, то как продавец при реализации своей продукции. Поэтому ему необходимо организовать процесс снабжения и сформировать систему распределения продукции. Поиск и выбор поставщиков начинается с самого начала разработки изделия. Создание системы распределения тоже начинается задолго до начала промышленного производства продукции. С началом разработки нового изделия начинается его продвижение на рынок. От выбора партнеров зависит качество поставляемого сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий, которые самым непосредственным образом сказываются на качестве готовой продукции.

От состава системы распределения зависит сохранность качества продукции и качество сопроводительных услуг. Вещественные продукты, в особенности сложные технические товары, всегда продаются в комбинации с услугами, качество которых является составной частью качества продукции. Для оказания услуг организуется система сервисного обслуживания.

При длительном периоде производства изделия предприятие может провести модернизацию и модификацию изделия. Как правило, это сопровождается повышением качества продукции, что вызвано появлением острой конкуренции и повышением технических возможностей производства.

Со временем продукция морально устаревает. Если это промышленное оборудование, то оно не отвечает современным требованиям по производительности, по качеству производимой продукции и т.д.; если это транспортные средства, то они могут не отвечать скоростным требованиям, комфорту, дизайну и т.д.; если это продукция легкой промышленности, то она, скорее всего, выйдет из моды. Это все показатели уровня качества. В этом случае предприятие уходит с рынка с данной продукцией и снимает её с производства.

Со снятием продукции с производства её сервисное обслуживание не заканчивается. Оно продолжается до окончания эксплуатации последнего изделия. Покупатель, купивший последнее изготовленное изделие, должен иметь возможность воспользоваться в полной мере сервисным обслуживанием, предусмотренным для этих изделий. Это тоже свидетельство высокого качества продукции в её комплексном понимании: материальная составляющая плюс услуги.

Таким образом, цикл жизни товарного продукта состоит из ряда этапов, которые можно разделить на два периода. Это период создания и освоения новой продукции, который определяется как инновационная деятельность. Второй период представляет собой жизненный цикл промышленного производства продукции и ее реализации. С экономической точки зрения необходимо стремиться сократить продолжительность первого периода и увеличить продолжительность второго периода. В целом, цикл жизни товарного продукта практически представляет собой цикл жизни инвестиционного проекта.

На протяжении этого цикла жизни качество продукции возрастает, а уровень качества, как величина относительная, неуклонно снижается, с замедлением этого снижения на стадии модернизации продукции. Для радикального повышения уровня качества необходимо переходить на новое поколение продукции.

Теперь рассмотрим цикл жизни изделия. На рис. 2 можно заметить, что первая половина цикла связана с предприятием изготовителем, а вторая половина – с нахождением изделия у пользователя. В соответствии с этим этапы жизненного цикла продукта можно сгруппировать в два периода:

- движение материальных ресурсов и их трансформация в готовое изделие, то есть изготовление на предприятии и хранение до передачи в собственность покупателю (период изготовления);

- подготовка к эксплуатации и эксплуатация изделия, то есть часть цикла жизни изделия за пределами предприятия у пользователя (период эксплуатации).

В последнее время производство все чаще рассматривают как поток материальных ресурсов, которые, протекая через цеха, производственные участки и рабочие места претерпевают трансформацию и превращаются в готовую продукцию. Статистика показывает, что материальные ресурсы при движении через цеха находятся в непосредственной обработке всего 3% времени пребывания в этих цехах. Повышение указанного процента повысило бы эффективность использования оборотных средств.

«Полноводность» потока материалов, то есть объем производства, зависит от количества поступивших заказов на продукцию. Объем заказов зависит от соответствия изделия потребностям рынка, в том числе его соответствия требованиям к качеству, а также от эффективности работы системы сбыта.

Задачей объемно-календарного планирования является обеспечение быстреего движения ресурсов через производственные участки, адаптация производства к изменениям внешней среды, выполнение поступивших заказов в срок, качественно и с приемлемыми затратами.

Функция закупки обеспечивает нужды производства. Отдел закупок выступает как посредник между всеми подразделениями-пользователями и поставщиками.

Основные направления деятельности отдела закупок – это определение возможных источников поставок, переговоры о ценах, заключение контрактов на поставку, обеспечение необходимых поставок в соответствии с графиком производства, ускорение прохождения заказов, своевременный возврат бракованных или несоответствующих изделий.

Основные закупаемые ресурсы: основные материалы, составляющие материальную основу изделия; комплектующие; вспомогательные материалы; энергия; инструмент.

Перечень закупаемых ресурсов определяется конструкцией изделия и технологией его изготовления. Качество закупаемых ресурсов в значительной степени предопределяет качество всего изделия.

Основные материалы подвергаются ряду трансформаций, прежде чем из них получится готовый продукт.

Если говорить о машиностроении, то вначале имеет место трансформация основных материалов в заготовки – прокат, поковки, отливки, заготовки, спеченные из порошка. Затем заготовки подвергаются обработке, при которой изменяется их форма, точность размеров и чистота поверхности и в результате которой они превращаются в детали. К методам такой трансформации относятся процессы механической, электрофизической и электрохимической обработок. При трансформации металлов кроме геометрических изменений производится также изменение их свойств – термическая и химикотермическая обработка. Завершается процесс изготовления изделия его сборкой. Каждый из методов трансформации может обеспечить определенный уровень качества полуфабриката, детали, механизма или изделия в целом. В процессе технологической подготовки при разработке технологических процессов и исходят из возможностей методов обработки. А теперь уже производственники должны обеспечить заданный в документации уровень качества продукции. На каждом этапе трансформации формируется качество продукции. В соответствии с системным подходом качество продукции на выходе равно самому низкому уровню качества из всех этапов трансформации.

Для успешного функционирования производства должна существовать его эффективная организация.

На протяжении всего процесса изготовления изделия производится контроль качества производственных процессов и продукции на всех стадиях её изготовления. Для этого на предприятии создается система обеспечения качества продукции.

Для работы производства без сбоев имеется также система оперативного управления. Она должна обеспечивать производство продукции в

соответствии с календарным планом. Эта система называется диспетчированием производства.

Произведенная продукция подвергается испытаниям. Испытания – это проверка качества изделия в целом. В зависимости от вида продукции она проходит определенную проверку соответствия техническим требованиям. В одних случаях это может быть визуальный осмотр, в других – холостая прокрутка механизма, в третьих – длительная работа на стенде на всех допустимых режимах, в четвертых – испытания транспортного средства в движении, в пятых – длительные ходовые или летные испытания таких сложных систем как корабль и самолет. Испытания проводятся по соответствующей технологии.

Изделия признанные годными, то есть качественными, должны быть подготовлены к передаче покупателю – упакованными или законсервированными, приведенными в транспортабельное состояние. Товар, приведенный в соответствие с установленными нормативами и стандартами как по своим характеристикам, так и по упаковке, называется кондиционным.

На этих этапах изделие шаг за шагом рождается, возникая из набора основных материалов в соответствии с разработанной в цикле жизни продукции технологией. Каждая производственная операция привносит в изделие свою толику того, что называется потребительской ценностью. В том, что касается качества, задача состоит в точном следовании технологии, что обеспечивает соответствие изготовленного изделия конструкторской документации. Таким образом, если в цикле жизни продукции разрабатывается политика в области качества и разрабатываются пути достижения заданного качества, то в цикле жизни изделия, в период, задача сужается до исполнительской дисциплины.

#### Передача права собственности

на продукцию от производителя к потребителю происходит при продаже. Продажами занимается отдел сбыта (отдел продаж). При заключении контракта о продаже товара всегда оговаривается место передачи права собственности на товар.

Предприятие-производитель, в соответствии с контрактом, может передать право собственности на продукцию в своей экспедиции, но может быть обязано сделать это при погрузке товара в вагон, на борт судна или при доставке заказчику. В этом случае предприятие занимается и транспортировкой своей продукции. Логистические операции предприятие может выполнять своим транспортом, но в общем случае этим занимаются специализированные организации. Во время транспортирования товар подвергается значительному риску потери качества.

После прибытия товара к потребителю начинается период эксплуатации изделия.

В период эксплуатации изделие используется по назначению. Ради этого этапа собственно и выполнялись все предыдущие этапы, ради использования изделия оно и производилось. В процессе эксплуатации изделие изнашивается и теряет качественные характеристики. Эксплуатация изделия включает в себя кроме использования по назначению также хранение, ожидание использования, транспортирование, что тоже сопровождается снижением качества изделия.

Для поддержания показателей качества изделий или замедления их снижения производится техническое обслуживание, технологическое обслуживание и текущий ремонт. Отдельные виды ремонта не входят в состав эксплуатации.

В гарантийный период сервисное обслуживание машин и оборудования включает в себя планово-предупредительные осмотры и ремонты. То есть, в этот период работники службы сервиса регулярно, без специального вызова посещают покупателя, осматривают проданную технику, контролируют правильность ее эксплуатации и повседневного ухода. При этом проводят все положенные регламентные работы, включая регулировку узлов, замену масла и изношенных деталей.

Цель сервисного обслуживания, проводимого в послегарантийный период, – поддерживать проданные машины и оборудование в технически исправном состоянии в течение всего амортизационного срока эксплуатации за плату на основе контракта. В этот период фирма-продавец ведет планово-предупредительные ремонты и капитальный ремонт, снабжает запасными частями, при желании покупателя проводится модернизация изделия и дополнительное обучение персонала.

Ремонт основных фондов предназначен для частичного восстановления объектов основных фондов, поддержания их рабочих характеристик. Различают планово-предупредительный, текущий, средний, капитальный ремонт основных средств.

Каждый ремонт позволяет только частично уменьшить износ изделия и восстановить его характеристики. Даже после капитального ремонта изделие не достигает первоначальных характеристик качества, а срок сохранения восстановленных показателей постоянно сокращается. То есть, износ постепенно накапливается и наступает момент, когда экономически целесообразнее не производить следующий капитальный ремонт изделия, а заменить его новым.

Наступает последний этап жизненного цикла изделия – утилизация, то есть, употребление с пользой отходов, в которые превратилось изделие.

Таким образом, цикл жизни изделия состоит из двух сильно отличающихся периодов.

Первый период цикла жизни изделия, то есть, его изготовления, важен тем, что в нем создается потребительская ценность изделия, создается его уровень качества. Место его протекания – предприятие-изготовитель.

Во втором периоде изделия распределяются по потребителям. Теперь уже эти изделия выполняют определенные функции в процессе эксплуатации. Чем выше потребительская ценность изделия, тем эффективнее может быть его эксплуатация. Качественные характеристики изделия, заложенные еще в период его разработки, играют большую роль в процессе эксплуатации, но ответственность за них несет не только предприятие-изготовитель, но и потребители, поскольку, исходя из их требований, определялся потребный уровень качества изделий.

Соотношение длительностей этих периодов тоже может быть очень разным. Например, изготовление ракеты-носителя космического корабля может длиться несколько месяцев, а в непосредственной эксплуатации ракета служит несколько минут. В то же время ювелирные украшения могут иметь меньший срок изготовления, а уж срок их эксплуатации измеряется десятками, сотнями и тысячами лет. Несмотря на значительные различия, эти периоды составляют единое целое – цикл жизни изделия.

Обобщая все вышесказанное, можно отметить, что в цикле жизни продукции решаются стратегические вопросы товарной политики, технической политики, маркетинговой политики распределения, включая и сервисную поддержку продукции, и политику в области качества. В цикле жизни изделия преобладают задачи исполнительского плана по претворению в жизнь разработок, выполненных на этапах цикла жизни продукции предприятия.

**Список литературы:** 1. *Крыжний Г.К.* Стратегический технологический менеджмент: Учеб. пособие. – Х.: НТУ «ХПИ», 2003, 448 с. 2. *Шаповал М.І.* Менеджмент якості: Підручник. – К.: Знання, 2006. – 471 с. 3. *Організація виробництва:* Навч. посіб. / *В.О. Онищенко, О.В. Редкін, А.С. Старовірець, В.Я. Чевганова.* – К.: Лібра, 2005. – 336 с. 4. ГОСТ 15.000-82. Система разработки и постановки продукции на производство. Общие положения. – Введ. 01.09.85. – М.: Изд-во стандартов. 1982. – 50 с. 5. *Перерва П.Г.* Управление маркетингом на машиностроительном предприятии. Харьков, «Основа», 1993. 288 с. 6. *Gaillard Jean-Michel.* Marketing et gestion de la recherché et développement. – Paris: Economica, 1997. 336 с. 7. *Michel Daniel, Salle Robert, Valla Jean-Paul.* Marketing industriel. – Paris: Economica, 1996. 588 с. 8. *Millier Paul.* Stratégie et marketing de l'innovation technologique. – Paris: Dunod, 1997. 212 с.

*Поступила в редколлегию 01.06.2010*