

ЭКСПЕРТНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ РАЗРАБОТАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Б.В. Гагарин, Ю.Д. Ильин

В статье предложен подход, основанный на комплексном рассмотрении схем взаимодействия малых предприятий-инноваторов, разрабатывающих технологии, и малых предприятий, занятых производством высокотехнологичной продукции. Предложенный алгоритм предусматривает проведение экспертных процедур и их системную обработку в интересах оценки целесообразности реализации результатов интеллектуальной деятельности (РИД).

Ключевые слова: диверсификация промышленного производства, критические технологии, трансфер, конкурентоспособность, продукция, предприятие-инноватор, предприятие-изготовитель, сбыт.

В соответствии с Федеральным законом от 02.08.2009 № 217-ФЗ [1] для реализации разработанных технологий стало возможным создание малых инновационных предприятий при вузах и НИИ. Поэтому возникает вопрос: как отобрать результаты интеллектуальной деятельности (РИД), созданные в вузах и НИИ, для последующей реализации?

В утвержденных Председателем Правительства РФ 17 ноября 2008 г. «Основных направлениях деятельности Правительства РФ на период до 2012 года» определены внешние и внутренние вызовы устойчивому социально-экономическому развитию России. В качестве одного из актуальных выделено «ускорение технологических изменений». В ведущих странах мира назревает переход к качественному обновлению технологической базы на основе нанотехнологий, биотехнологий, энергосбережения, информационных и коммуникационных технологий. Резко возрастают экологические требования к технологическим системам и организации производства.

При реализации этих направлений необходима жесткая их привязка к этапам жизненного цикла инновационной продукции. Каждая технология в «жизненном цикле» создаваемой продукции должна оцениваться на всех стадиях: разработка – производство – эксплуатация – утилизация. Несмотря на то, что сам факт существования технологии свидетельствует о ее значимости и возможном практическом использовании, при отборе необходимо провести дополнительную экспертизу имеющихся РИД и установить их пригодность для выполнения поставленных задач. Указанные направления работ по обеспечению отбора РИД необходимо проводить в рамках реализации и корректировки Приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и Перечня критических технологий (КТ) Российской Федерации [4], а также решений Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации по этим и смежным вопросам [2, 3, 5].

При этом целесообразно обеспечить качественное совершенствование таких инструментов, как: научно-технологическое прогнозирование; определение критических технологий; выделение отдельной строкой в бюджетах различных уровней расходов финансовых средств на создание и реализацию КТ; создание эффективных механизмов государственно-частного партнерства в сфере НИОКР по развитию КТ.

Развитие производств предприятий отраслей промышленности на основе внедрения РИД предполагает повышение роли научных подходов в их экономическом развитии. Реформы в этой области должны быть нацелены на усиление инновационной ориентации прикладных научных исследований и разработок и повышение их вклада в экономический рост. Необходимо взаимоувязанное по срокам и направлениям решение вопросов реформирования сети научно-инновационного сектора, реструктуризации бюджетного финансирования и пересмотра системы прав интеллектуальной собственности [8]. Здесь возможно не менее трех вариантов коммерциализации инновационной продукции.

Вариант 1. Предприятие (предприятие-инноватор) на основе своих РИД создает промышленные образцы новой конкурентоспособной продукции, при наличии производственных мощностей само выпускает серийные образцы и осуществляет их сбыт и тем самым определяет возможности создания новых рынков. Этот сценарий достаточно прост в организационном плане, но труден с точки зрения финансов; в основном он может быть реализован на мощных предприятиях, в холдингах и госкорпорациях, связанных с выполнением крупных государственных заказов.

Вариант 2. Предприятие-инноватор на основе своих РИД создает технологию и участвует в создании промышленных образцов новой конкурентоспособной продукции во взаимодействии с предприятиями-изготовителями. Участие предприятия-инноватора сводится к научно-технологическому обеспечению создания опытных и запуска промышленных образцов в серийное производство. В данном сценарии предприятие-инноватор должно на договорной основе получить приемлемую для себя долю прибыли от сбыта продукции на основе КТ. Если не отработаны механизмы реализации этого процесса, то используется вариант 3.

Вариант 3. Предприятие-инноватор продает разработанную технологию в виде объекта интеллектуальной собственности и (или) опытные (промышленные) образцы предприятию, обеспечивающему серийный выпуск продукции, и никак не связано с дальнейшим жизненным циклом продукции на основе РИД. При этом, если предприятие-инициатор не получает существенной прибыли от создания РИД или значительной отдачи на вложенный капитал за передаваемую интеллектуальную собственность (напрямую «предприятию-потребителю РИД» или в федеральную собственность), то оно не будет серьезно заинтересовано в создании перспективных технологий для трансфера в производственный сектор.

Организационно-методическое обеспечение реализации инновационных технологий на предприятиях, выпуска и перспектив сбыта конкурентоспособной продукции предлагается осуществлять по алгоритму, представленному на рис. 1. Алгоритм предполагает выполнение следующих шагов.

Шаг 1. Анализ перспектив развития внутреннего и внешнего рынка наукоемкой продукции и услуг и обоснование приоритетов в развитии КТ и возможных «ниш» для реализации КТ проводится под руководством Минобрнауки России, Минпромторга России и других министерств и ведомств при участии госкорпораций, холдингов и крупных предприятий. Для этого на федеральном уровне может быть назначена уполномоченная организация, которая будет готовить предложения в Межведомственную комиссию во взаимосвязи с ответственными организациями регионов. Межведомственная комиссия должна быть подотчетна Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям. Для ведения экспертных процедур в качестве головной организации целесообразно привлечь ФГУ НИИ РИНКЦЭ.

Для определения приоритетности КТ может найти применение следующий подход к оценке целесообразности продвижения КТ (табл. 1).

1. При проведении экспертного анализа целесообразности создания и реализации i -той технологии используется 4-балльная система оценивания: высший приоритет (наибольшая значимость) по рассматриваемому направлению оценивания – 3 балла; значимость по направлению оценивания достаточно высокая – 2 балла; значимость по направлению оценивания невысокая, но приемлемая для реализации – 1 балл; значимость по направлению оценивания низкая, не приемлемая для реализации – 0 баллов.

2. В таблице в скобках даны значения весовости обобщенных и частных показателей, полученные с помощью оценок Фишборна [6]. Ранжирование показателей и значения весовостей в зависимости от цели исследования и уровня рассмотрения могут изменяться.

Итоговое значение интегрального показателя табл. 2 рассчитывается путем последовательной скалярной свертки частных показателей (типа $K_{нб}^o$, $K_{пи}^c$, $K_{сэ}^п$) в соответствующие обобщенные показатели $K_{нб}$, $K_{пи}$, $K_{сэ}$ (путем расчета средневзвешенного значения) и затем полученные три показателя (по аналогичной схеме) свертываются в интегральный показатель

Таблица 1

Показатели, характеризующие перспективы продвижения критических технологий

Область оценивания (номер и качественная характеристика обобщенного показателя)	Направления оценивания (номер и качественная характеристика частного показателя)	Количественное значение показателя (по результатам экспертной оценки), в баллах
1. Обеспечение национальной безопасности $K_{нб}$ (0,50)	1.1. Актуальность с точки зрения обеспечения национальной безопасности $K_{нб}^o$ (0,50)	
	1.2. Актуальность с точки зрения улучшения экологической обстановки $K_{нб}^э$ (0,33)	
	1.3. Значение для обеспечения технологической безопасности $K_{нб}^т$ (0,17)	
2. Перспективы практического использования $K_{пи}$ (0,33)	2.1. Создание и (или) сохранение «ниши» на мировых рынках наукоемких товаров и услуг $K_{пи}^м$ (0,4)	
	2.2. Приемлемость сроков реализации $K_{пи}^с$ (0,3)	
	2.3. Создание условий для развития своей отрасли $K_{пи}^г$ (0,2)	
	2.4. Создание условий для развития отраслей национальной экономики $K_{пи}^в$ (0,1)	
3. Решение наиболее острых социально-экономических проблем $K_{сэ}$ (0,17)	3.1. Актуальность для повышения качества жизни населения $K_{сэ}^ж$ (0,7)	
	3.2. Актуальность с точки зрения экономического прогресса $K_{сэ}^п$ (0,3)	

K_i . По результатам сравнения для реализации отбираются технологии с наибольшими значениями интегрального показателя K_i . На основе значений показателей, полученных по табл. 2, может быть выведена сводная оценка по каждой конкурирующей технологии. Критические технологии с наивысшими оценками могут рассматриваться в качестве приоритетных при их продвижении и реализации.

Шаг 2. Разработка критических технологий по установленным приоритетным направлениям проводится предприятиями-инноваторами. При этом наряду с решением традиционных задач обеспечения национальной безопасности (военной, технологической и др.) анализируются перспективы использования каждой технологии по иному назначению (прежде всего, по удовлетворению спроса населения в экологически чистой продукции и в интересах продажи за рубеж).

Шаги 3 и 4. Создание конкурентоспособной продукции производится предприятием-инноватором и предприятием-изготовителем по одному из трех вышеописанных вариантов коммерциализации критических технологий с учетом результатов оценки рынков (российских и международных) критических технологий и создаваемой на их основе продукции. Анализируются: межведомственные потребности в новой конкурентоспособной продукции на основе разработанной критической технологии в рамках национальной и отраслевых инновационных систем; мероприятия по занятию приемлемых «ниш» и проведению среднесрочного и долгосрочного маркетинга КТ и создаваемой наукоемкой продукции; организация производства и сбыта новой продукции с учетом результатов экологического маркетинга.

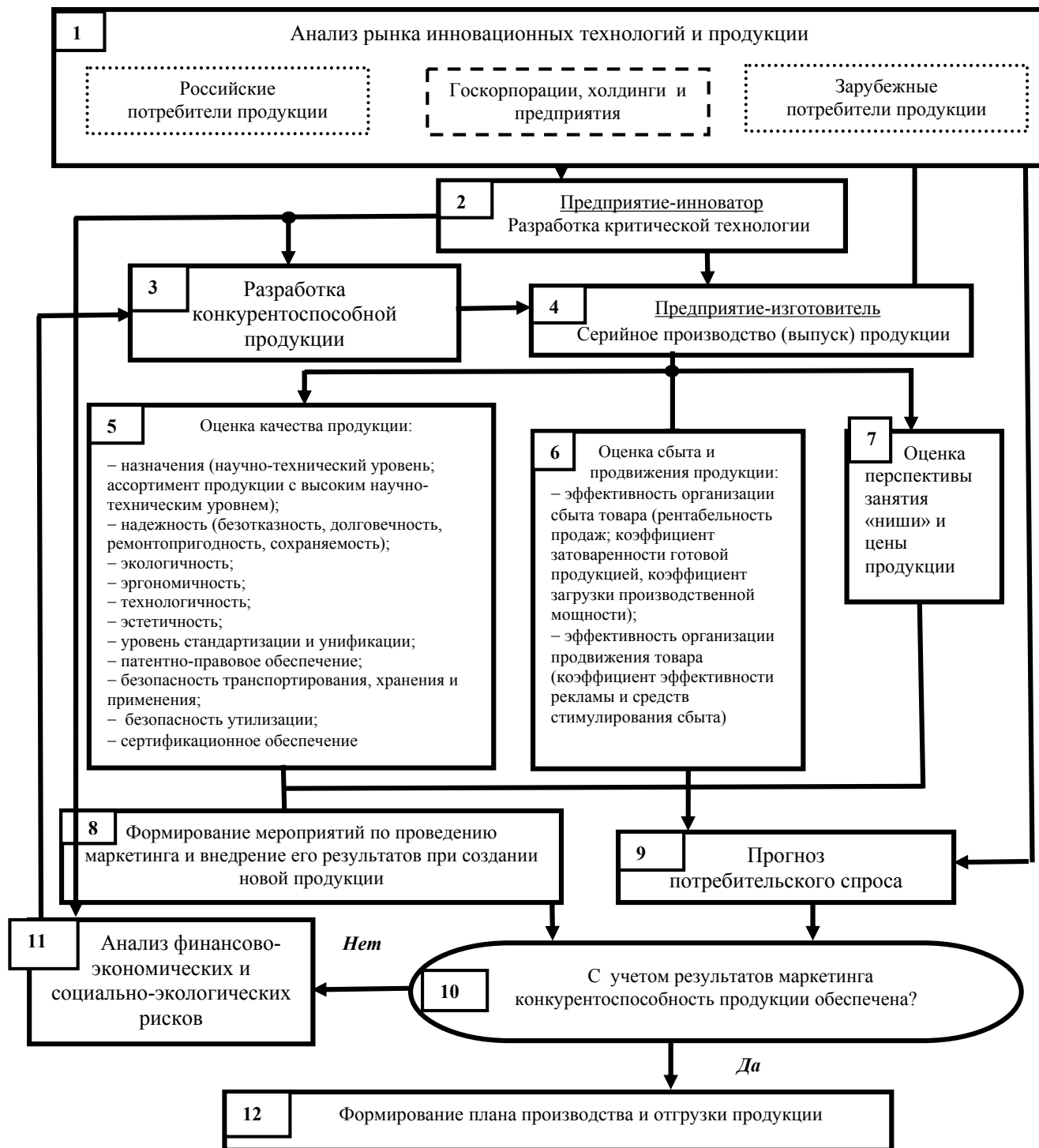


Рис. 1. Схема оценки конкурентоспособности и перспектив сбыта критических технологий и создаваемой на их основе продукции

В процессе разработки конструкторско-технологической документации на новую продукцию предприятием-инноватором (предприятием-изготовителем) определяются приемлемые «ниши» сбыта и прогнозирование конкурентоспособности продукции. При этом осуществляются: экспертная оценка возможности продвижения критической технологии; комплексная оценка целесообразности продвижения технологий; рейтингование альтернативных технологий и выбор приемлемой технологии.

Далее на шагах 5, 6 и 7 оценивается ход работ по созданию конкурентоспособной продукции и проводится анализ ее качества, возможности сбыта и цены.

Шаг 5. Оценка обобщенного показателя качества продукции на основе частных показателей. В частности, анализируются показатели назначения, надежности, эргономические, технологичности, эстетические, унификации, патентно-правовые, транспортабельности, безопасности и др.

Шаг 6. Оценка обобщенного показателя сбыта и продвижения продукции производится на основе частных показателей организации сбыта товара и продвижения товара. В зависимости от специфических особенностей продукции и условий ее применения система используемых частных показателей может дополняться или сокращаться. Кроме того, исходя из характера решаемой задачи, часть указанных показателей может использоваться при оценке в качестве ограничений, например, в числе нормативных параметров.

Шаг 7. Окончательная оценка перспективы занятия «ниши» и определение цены продукции. Цена потребления продукции характеризует затраты покупателя на приобретение и эксплуатацию (или потребление изделия) и соответственно рассчитывается на основе экономических показателей, характеризующих цену продажи товара и эксплуатационные расходы на весь срок службы изделия (или потребление изделия). Цена потребления изделия может быть рассчитана по общепринятым формулам.

Итоговое значение интегрального показателя рассчитывается путем последовательной скалярной свертки частных показателей (с учетом табл. 2). По отобранным технологиям определяется интегральный рейтинг для последующего сравнения результатов разработки технологий. На основе оценок, полученных по этим таблицам, может быть выведена сводная оценка по каждой конкурирующей технологии (проекту реализации КТ). Проекты на основе КТ с наивысшими оценками могут рассматриваться в качестве приоритетных при их продвижении и реализации.

Для расчета оценки конкурентоспособности продукции может использоваться таблица вида табл. 2. Необходимые сведения и порядок расчетов представлены в таблице. Расчеты проводятся в следующей последовательности.

1. При проведении экспертной оценки уровня конкурентоспособности продукции используется 4-балльная система оценивания: высокий вклад (наибольшее влияние) – 3 балла; средний вклад (достаточно высокое влияние) – 2 балла; невысокий вклад (влияние невысокое, но приемлемое для реализации) – 1 балл; низкий вклад (влияние низкое и не приемлемое для реализации) – 0 баллов.

2. Итоговое значение интегрального показателя рассчитывается путем последовательной скалярной свертки частных показателей (столбец 2) в средние значения по соответствующей группе, а затем – в соответствующие обобщенные показатели (столбец 5), после чего по полученным показателям рассчитывается интегральный показатель.

Расчет обобщенных показателей конкурентоспособности продукции проводится по формулам:

– для обобщенного показателя «качество продукции»

$$ОП_k = \sum_i (СП_k \times F_k), \quad (1)$$

где $ОП_k$ – обобщенный показатель качества продукции (в баллах); $СП_k$ – средняя экспертная оценка частных показателей по группе (в баллах); F_k – точечная оценка Фишборна для k -обобщенного показателя.

Таблица 2

Пример заполнения таблицы при оценке уровня конкурентоспособности продукции

Наименование обобщенных и частных показателей	Весовая оценка обобщенного показателя и частных показателей группы	Экспертная оценка показателя (в баллах)	Средняя экспертных оценок показателей по группе (в баллах)	Расчетная оценка обобщенного показателя (в баллах)
1	2	3	4	5
1. Качество продукции	0,5			2,25
Группа 1				
Назначение (научно-технический уровень; ассортимент продукции с высоким научно-техническим уровнем)	0,5	3	2,33	
Экологичность		2		
Технологичность		2		
Группа 2				
Уровень стандартизации и унификации	0,33	3	2,00	
Патентно-правовое обеспечение		2		
Сертификационное обеспечение		1		
Группа 3				
Безопасность транспортирования, хранения и применения	0,17	2	2,50	
Безопасность утилизации		3		
2. Сбыт и продвижение продукции	0,33			2,70
Группа 1				
Эффективность организации сбыта товара (рентабельность продаж, %; коэффициент затоваренности готовой продукцией; коэффициент загрузки производственной мощности)	0,7	3	3,00	
Группа 2				
Эффективность организации продвижения товара (эффективность рекламы и средств стимулирования сбыта)	0,3	2	2,00	
3. Цена потребления продукции	0,17			3,00
Итого:				
Интегральный показатель конкурентоспособности продукции (максимальное значение, в баллах)				3,00
Интегральный показатель конкурентоспособности продукции (фактическое значение, в баллах)				2,53
Отношение значений интегрального показателя конкурентоспособности (фактического к максимальному)				0,84
Оценка уровня конкурентоспособности продукции				Низкий

Примечание. В табл. 2 в столбце 2 даны значения весовости обобщенных и частных показателей, полученные с помощью оценок Фишборна [6].

Для определения веса i -обобщенного показателя применимы (при трех и более показателях) оценки Фишборна, для которых характерны соотношения [6]:

$$F_1 \geq F_2 \geq \dots \geq F_{n-1} \geq F_n \geq 0, \sum_{i=1}^n F_i = 1,$$

а веса i -обобщенного показателя вычисляются по формуле

$$F_m = \frac{2(n-i+1)}{n(n+1)}. \quad (2)$$

Исходя из вышеизложенного, для трех частных показателей расчетная формула имеет вид:

$$ОП_{\kappa} = СП_1 \times 0,5 + СП_2 \times 0,33 + СП_3 \times 0,17; \quad (3)$$

– для обобщенного показателя «сбыт и продвижение продукции» (два частных показателя)

$$ОП_{cn} = \sum_i (СП_{cn} \times F_{cn}), \quad (4)$$

расчетную формулу представим в виде

$$ОП_{\Pi} = СП_4 \times 0,7 + СП_5 \times 0,3 \quad (5)$$

– для обобщенного показателя «цена потребления продукции», которая не содержит частных показателей

$$ОП_{\psi} = П_{\psi}, \quad (6)$$

где $П_{\psi}$ – экспертная оценка показателя (в баллах).

3. Проводится расчет:

– для конкретной продукции фактического значения интегрального показателя ее конкурентоспособности (в баллах) с весовыми оценками по формуле (3);

– максимального значения интегрального показателя конкурентоспособности продукции (в баллах) с весовыми оценками по формуле (3). Максимальное значение этого показателя обеспечивается заданием всем частным показателям высокого вклада (наибольшее влияние) в конкурентоспособность продукции – 3 балла;

– отношения значений интегрального показателя конкурентоспособности: фактического к максимальному.

4. Используя предлагаемую на базе положений [7] шкалу сравнения, производится оценка уровня конкурентоспособности продукции по отношению значений интегральных показателей конкурентоспособности: фактического к максимальному значению.

На основе полученных результатов анализа может быть рассчитан интегральный показатель конкурентоспособности продукции по каждой конкурирующей технологии (изделию). Проекты с наивысшими оценками интегрального показателя конкурентоспособности продукции могут рассматриваться в качестве приоритетных при их продвижении и реализации.

Шаги 8 и 9. Формируются мероприятия маркетинга и проводится прогноз потребительского спроса. Цель прогнозирования – создать научные предпосылки осуществления планов

Таблица 3

Градация уровня конкурентоспособности продукции по отношению значений интегральных показателей конкурентоспособности: фактического к максимальному

Градации / Значения отношений показателей	0,95 и более	Менее 0,95 до 0,8	Менее 0,8
Градация уровня конкурентоспособности продукции	Высокий	Средний	Низкий
Характеристика градации уровня конкурентоспособности продукции	Конкурентоспособность обеспечивается	Конкурентоспособность в основном обеспечивается (необходимо проведение дополнительных мероприятий)	Конкурентоспособность не может быть обеспечена, проведение частных мероприятий не изменит существенно сложившуюся ситуацию

предприятия для эффективного сбыта наукоемкой продукции. Эти предпосылки включают в себя: научный анализ тенденций развития сегментов рынка; вариантное предвидение предстоящего ее развития, учитывающее как сложившиеся тенденции, так и намеченные цели; оценку возможных последствий принимаемых решений. В зависимости от специфических особенностей продукции и условий ее применения традиционный набор мероприятий маркетинга (с учетом табл. 1) может дополняться или сокращаться.

Затем должны быть сформулированы возможные варианты конкурентной стратегии предприятия. Как правило, прежде всего, ориентируются на две следующие стратегии: стратегия дифференциации и стратегия низких издержек. Стратегия дифференциации заключается в политике выделения предприятием своих товаров в качестве особых, отличных от конкурентов. Стратегия низких издержек позволяет уменьшить издержки за счет экономии ресурсов, создания дешевых моделей, монополии на дешевое сырье, совершенствования технологии, оптимизации управления. Также нужно выявить такие показатели качества (или показатели продукции), при которых потребитель с большой вероятностью купит товар.

Шаги 10 и 11. Осуществляется подготовка предложений по производственно-технологическим, финансово-экономическим, экологическим и другим видам риска, их учету при формировании цены и сбыта продукции и проводится итоговая оценка конкурентоспособности технологии и продукции на ее основе. Если градация уровня конкурентоспособности продукции:

- а) «Высокий», то конкурентоспособность продукции обеспечивается и можно перейти к шагу 12;
- б) «Средний», то конкурентоспособность продукции в основном обеспечивается и после проведения необходимых дополнительных мероприятий можно перейти к шагу 12;
- в) «Низкий», то конкурентоспособность продукции по отобранной технологии не может быть обеспечена, проведение частных мероприятий не изменит существенно сложившуюся ситуацию. В данном случае проводится углубленный анализ рисков и при необходимости возврат к шагу 3; при этом возможно потребуются устранение выявленных недостатков путем конструкторско-технологической доработки созданного изделия.

Шаг 12. Формирование плана производства и отгрузки продукции. Готовятся итоговые выводы и предложения (программа) по повышению конкурентоспособности выпускаемой и разрабатываемой продукции на основе данной критической технологии.

Таким образом, предложенная методика позволяет с системных позиций осуществить трансфер критических технологий и оценить эффективность проводимых мероприятий создания и сбыта высокотехнологичной продукции. Целесообразно использовать разработанный алгоритм для выработки приоритетов при реализации результатов разработки конкурирующих технологий и социально-экономической оценке последствий их внедрения.

Список литературы

1. **Федеральный** закон от 02.08.2009 № 217-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности».
2. **Основы** политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу (Утверждены Президентом Российской Федерации 30 марта 2002 г. № Пр-576). 23 с.
3. **Основные** направления политики Российской Федерации в области развития инновационной системы на период до 2010 года (утверждены Правительством Российской Федерации 05 августа 2005 г. № 2473п-П7). 6 с.
4. **Перечень** технологий, имеющих важное социально-экономическое значение или важное значение для обороны страны и безопасности государства (критические технологии): Распоряжение Правительства РФ от 25 августа 2008 г. № 1243-р. 4 с.
5. **Стратегия** развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года (утверждена Межведомственной комиссией по научно-инновационной политике 15 февраля 2006 г., протокол № 1). 147 с.
6. **Фишборн П.** Теория полезности для принятия решений. М.: Наука, 1978. 376 с.
7. **Гмошинский В.Г.** Инженерное прогнозирование. М.: Энергоиздат, 1982. 287 с.
8. **Федеральный** закон от 25.12.2008 № 284-ФЗ «О передаче прав на единые технологии». 24 с.