

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ АЛЬТЕРНАТИВ РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИЙ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Н.И. Громов, В.И. Мухин, Н.В. Шумянкова

Эффективная инвестиционная деятельность на предприятии предполагает обязательную оценку альтернатив реализации инноваций.

Разработанный алгоритм оценки альтернатив реализации инноваций включает следующие этапы.

На первом этапе формируется когнитивная карта (иерархического образа) реализации инноваций, при формировании которой предприятием необходимо провести:

- анализ факторов, определяемых рынком;
- анализ факторов, формируемых на предприятии;
- анализ маркетинговых факторов;
- классификацию инноваций по степени их новизны и на их основе определить альтернативы реализации инноваций.

На втором этапе осуществляется оценка выявленных альтернатив реализации инноваций.

На третьем этапе производится анализ результатов оценки альтернатив реализации инноваций и выбор рационального варианта.

Ниже представлена оценка альтернатив реализации инноваций предприятием ЗАО «НП «Подольсккабель», выполненная по предлагаемой методике.

Формирование когнитивной карты (иерархического образа) реализации инноваций кабельной продукции ЗАО «НП «Подольсккабель»

Анализ факторов, определяемых рынком

К факторам, влияющим на реализацию идей новых товаров ЗАО «НП «Подольсккабель», определяемых рынком, можно отнести:

- высокую потребительскую ценность продукции предприятия;
- конкурентную среду;
- превосходство над конкурентами по качеству;
- известность марки.

Анализ потребительской ценности инновации ЗАО «НП «Подольсккабель»

Вторая половина XX века характеризуется возникновением, развитием и становлением принципиально новых научно-технических направлений:

- ядерной энергетики (АЭС, ядерные энергетические установки для атомных электростанций и крупных судов надводного и подводного плавания);
- ракетно-космической техники и сверхзвуковой авиации;
- нефтегазовых комплексов и сооружений с большим количеством работников.

Это обусловило потребность в кабельных изделиях, удовлетворяющих комплексу новых, более жестких, специфических требований, в т.ч. повышение пожаро-, тепло- и радиационной стойкости.

Одной из основных причин возникновения пожарных ситуаций является отсутствие пожаробезопасных кабелей. Поэтому при разработке и создании кабелей, предназначенных для эксплуатации в кабельных шахтах атомных станций, метрополитенов, на судах, в офисных помещениях наряду с основными требованиями по эксплуатационным параметрам кабелей, предъявляются более жесткие требования по показателям пожарной безопасности в части:

- нераспространения горения;
- дымогазовыделения при горении и тлении;
- коррозионной активности продуктов;
- дымо- и газовыделения;
- огнестойкости.

Использование безопасных кабелей необходимо не только для АЭС, но и для ТЭС, крупных промышленных объектов типа нефтегазоперерабатывающих и химических продуктов, общественных объектов типа метрополитенов, торговых центров, аэропортов, телекоммуникационных центров, высотных зданий и т.п. Провода и кабели с маркой ЗАО «НП «Подольсккабель» используются практически во всех отраслях: в энергетике, нефтедобыче, строительстве, связи, машиностроении, авиации, радиоэлектронике. Значительную часть в объеме выпускной продукции занимает кабельная продукция для АЭС. Завод «Подольсккабель» является основным и постоянным поставщиком контрольных и силовых кабелей для АЭС.

Анализ конкурентной среды ЗАО «НП «Подольсккабель»

Конкурентная среда согласно модели М.Портера анализируется по пяти ее составляющим: потенциально новые конкуренты, покупатели, возможные товары-субституты (замещающие товары), поставщики, покупатели, конкуренты внутри отрасли.

Появление новых конкурентов. Отечественный кабельный рынок, имеющий большой потенциал и прекрасную перспективу развития, совершенно не защищен от западных конкурентов. Из-за снижения ввозных таможенных пошлин на кабельно-проводниковую продукцию до 20%, кабельные предприятия Европы в настоящее время активно вытесняют по демпинговым ценам продукцию российских заводов. Активно завоевывают российский кабельный рынок Польша, Украина, Белоруссия и Молдова.

Субституты – угроза появления товаров (услуг) – заменителей. Она со стороны производителей товара-субститута сильна, если:

- издержки перехода покупателей на субститут невелики;
- его цена ниже цены замещаемого товара;
- качество и функциональные характеристики сравнимы или выше.

В настоящее время появились малые предприятия, выпускающие товары – субституты, которые по качеству уступают кабельной продукции ЗАО «НП «Подольсккабель», цена их ниже замещаемого товара.

Поставщики как конкурентная сила в отрасли могут воздействовать на предприятия повышением цен и снижением качества продаваемых товаров. Если предприятия не могут компенсировать действие этого фактора за счет структуры цены, то их прибыльность падает из-за действий поставщиков.

На эффективную работу кабельных предприятий России негативно влияют действия поставщиков, связанные с опережающими темпами повышения цен на сырье, материалы и услуги естественных монополий; вследствие этого затраты на производство растут, а следовательно, снижаются доходы предприятия, инновационная и инвестиционная активность.

Покупатели как конкурентная сила имеют противоположные характеристики. Для снижения своих издержек они требуют от предприятия более высокого качества товаров и уровня обслуживания, низких цен.

Превосходство над конкурентами по качеству

Превосходство над конкурентами по качеству обеспечивается применением на ЗАО «НП «Подольсккабель» стандарта ИСО 9001:2000. Сертификат выдан фирмой «КЕМА», аккредитованной Нидерландским Советом по Аккредитации.

В октябре 2006 г. предприятие удостоено премии «Европейский стандарт» «за значительный вклад в обеспечение технической безопасности объектов мировой электроэнергетики и выпуск кабельной продукции особого назначения на уровне международных стандартов». Премия «Европейский стандарт» отмечает достижения в сфере российско-европейского сотрудничества. Это своего рода «сертификат соответствия» международным нормам менеджмента и качества, а также символ признания значительных заслуг в сближении российских стандартов в экономической и социальной жизни. Среди обладателей «Европейского стандарта» – компании «Rurghas AG» (Германия), «Siemens AG» (Германия), концерн «Renult» (Франция), Магнитогорский металлургический комбинат, ОАО «Сургуннефтегаз», Московский пиво-безалкогольный комбинат «Очаково» и другие ведущие российские предприятия.

Известность марки

География поставок продукции ЗАО «НП «Подольсккабель» разнообразна. Около 29 % продукции направляется в Москву и Московскую область. По сравнению с 1999 годом на 88 % увеличился объем поставок в Северо-западный регион (Санкт-Петербург, Ленинградская область), в четыре раза – в Республику Коми, в пять раз – в Якутию. Предприятие поставляет свою продукцию в Украину, Казахстан, Беларусь, Армению, Латвию, во Вьетнам и другие страны.

Работа в рыночных условиях и усиление влияния конкуренции на нее промышленных организаций предопределяют гибкую коммерческую, техническую и социальную политику ЗАО «НП «Подольсккабель».

Анализ факторов, формируемых на предприятии

К факторам, влияющим на использование идей новых товаров ЗАО «НП «Подольсккабель», формируемым на предприятии, можно отнести:

механизм реализации идей новых товаров;
интеллектуальные ресурсы;
материальную базу;
доступные финансовые ресурсы;
человеческие ресурсы.

Механизм реализации инноваций

На предприятии ЗАО «НП «Подольсккабель» разработан механизм реализации процесса разработки и постановки новой продукции на производство. [Громов Н.И., Мухин В.И. Управление инновационным предприятием в рыночных условиях. 2004, с. 124-126].

Механизм определен разработанным на предприятии нормативным документом «СТП СК К13 – 87-2002. Разработка и постановка продукции на производство».

Характеристика интеллектуальных ресурсов предприятия

К объектам интеллектуальной собственности ЗАО «НП «Подольсккабель», включая результаты интеллектуальной деятельности, относятся объекты промышленной собственности, подпадающие под охрану патентного закона, — изобретения, полезные модели и промышленные образцы.

В настоящее время предприятие обладает следующими патентами на полезные модели:

1. Патент на полезную модель № 27433 «Электрический кабель для погруженных электронасосов», действует с 25 сентября 2002 года. Кабели используются для добычи нефтяными компаниями «Сибнефть», «Лукойл», «ТНК», «Сургутнефтегаз».

2. Патент на полезную модель № 28407 «Электрический монтажный кабель», действует с 22 ноября 2002 года. Эксклюзивный продавец НПП «Герда».

3. Патент на полезную модель № 28408 «Электрический кабель для монтажа цифровых систем передачи, сигнализации, контроля и управления», действует с 22 ноября 2002 года. Кабели относятся к новым разработкам предприятия.

4. Патент на полезную модель № 31680 «Обмоточный кабель для анодных заземителей», действует с 18 апреля 2003 года. Кабели относятся к новым разработкам предприятия.

5. Патент на полезную модель № 31679 «Провод обмоточный для погруженных водонаполненных электродвигателей», действует с 18 апреля 2003 года. Техническая документация на провода разработана по заказу организации ОПО «Ливнынасос».

6. Получено решение на выдачу патента на полезную модель «Кабель контрольный», действует в 9 октября 2002 года. Кабель нового поколения для атомных станций (совместная разработка с ОАО «ВНИТКП») и др.

На предприятии действует комиссия по защите интеллектуальной собственности, созданная приказом № 56 – п от 22.04.2003 г. Ведется систематическая работа по выявлению идей новой продукции.

Охраноспособные и потенциально оборотоспособные идеи защищаются охранными документами. Оформление охранных документов проводится на основании распоряже-

ния технического директора или по решению комиссии по защите интеллектуальной собственности.

Характеристика материальной базы предприятия

Предприятие находится в промышленной зоне города Подольска — крупнейшего промышленного центра Московской области. Расстояние от Москвы — 20 км.

На территории ЗАО «НП «Подольсккабель» расположено 6 корпусов основного кабельного производства, включающего в себя волочильный цех, пять цехов изготовления кабелей и проводов и участок радиационного модифицирования изоляции проводов и кабелей. В каждом из пяти цехов изготавителей осуществляется технологический цикл по выпуску кабельной продукции: скрутка, изолирование жилы, перемотка и упаковка готовой продукции.

Предприятие имеет две железнодорожные ветки, три погрузочно-разгрузочных эстакады и два наземных разгрузочных склада.

Складские площади оборудованы двумя кранами башенного типа. Имеются передвижные автокраны. Расстояние от завода до ж/д станции «Подольск» — 2 км. Завод имеет один основной и два резервных въезда-выезда для автотранспорта с выходом на скоростную автодорогу «Москва — Крым».

Характеристика финансовых ресурсов предприятия

На заводе ЗАО «НП «Подольсккабель» вопрос технического переоснащения и внедрения новой продукции в производство является приоритетным. Именно новые технологии, новые производственные линии, новые изделия помогают предприятию быть в числе лидеров промышленности и выпускать продукцию с высокими потребительскими качествами.

В условиях недостаточной государственной поддержки инвестиционной деятельности отечественных предприятий и практической недоступности дорогостоящих банковских кредитов существенным фактором технологического обновления предприятия становится правильно построенное управление, ориентированное на использование собственной прибыли для реновации и развития.

Организационно-правовая форма, в которой работает ЗАО «НП «Подольсккабель» — народное предприятие (см.: Федеральный закон РФ от 19.07.98 № 115-ФЗ «Об особенностях правового положения акционерных обществ работников (народных предприятий)» вступил в силу с 01.10.98), — обеспечивает предпосылки инновационной активности этой формы хозяйствования:

а) преимущественное владение капиталом народного предприятия его работниками превращает их в эффективных собственников, заинтересованных в укреплении своего положения;

б) в управлении предприятием устраняется противоречие между работником и работодателем, поскольку здесь обе эти роли принадлежат одному и тому же коллективному собственнику;

в) исключается опасность внешнего контроля над финансовой деятельностью предприятия; попытки перераспределения собственности путем поглощения предприятия за счет перекупки акций внешними инвесторами становятся бессмысленными;

г) зависимость выкупной стоимости акций от величины стоимости чистых активов предприятия стимулирует коллектив предприятия увеличивать стоимость основного капитала, а значит, формирует заинтересованность работников в долговременных вложениях прибыли в развитие производства;

д) в свою очередь, инвестиции в производство обеспечивают рост объемов производства, производительности труда, снижение издержек, повышение качества и конкурентоспособности продукции, что усиливает положение предприятия на рынке, приводит к увеличению прибыли, а, следовательно – к увеличению налоговых поступлений в бюджет России и региона, повышению уровня жизни конечного потребителя.

Главным источником средств, направляемых на создание инновационного производства, являются собственные средства предприятия. Направление прибыли в фонд накопления (на техническое перевооружение предприятия) соответствует интересам акционеров в увеличении стоимости чистых активов и, следовательно, стоимости акций (табл. 1).

Таблица 1

Динамика стоимости чистых активов ЗАО «НП «Подольсккабель»

Показатели	Дата				
	01.01.00	01.01.01	01.01.02	01.01.03	01.01.04
Стоимость чистых активов, млн. руб.	197,2	236,2	279,1	288,4	339,0
Рост стоимости чистых активов (в процентах к предыдущему периоду)	-	1,2	1,18	1,03	1,18
Стоимость акций	236	403	475	491	578

Фонд накопления (на техническое перевооружение) предприятия ежегодно увеличивается (табл. 2).

Таблица 2

Структура прибыли в ЗАО «НП «Подольсккабель»

№ п/п	Статьи расходов	Доля средств по статьям расходов в общем объеме, % от чистой прибыли				
		Дата				
		01.01.00	01.01.01	01.01.02	01.01.03	01.01.04
1	Фонд акционирования на выкуп акций у уволившихся, в т.ч. ушедших на заслуженный отдых	-	5,4	0,9	4,0	8,7
	Выплаты дивидендов акционерам	12,2	5,4	5,3	3,5	3,8
	Фонд потребления, в т.ч.: материальная помощь работающим	84,4 26,6	76,8 14,3	60,4 13,2	46,9 13,2	49,4 18,3
	Фонд соцкультмероприятий (на содержание объектов социальной сферы, на благотворительные цели, расходы социального характера, ежемесячные выплаты пенсионерам)	57,8	62,5	47,2	47,2	
	Фонд накопления (на техническое перевооружение)	3,4	12,4	33,4	45,6	38,1

Характеристика человеческих ресурсов

Численность работников ЗАО «НП «Подольсккабель»» составляет 1718 человек. Из них рабочих основных специальностей 364 человека (21,3%), вспомогательных – 891 (52,8%), руководителей – 177 (10,3%), специалистов – 246 (14,3%), учеников – 26 (1,5%).

Одна из самых проблемных категорий – инженерно-технические работники (ИТР). Дефицит практически по всем специальностям, не хватает технологов, технологов-нормировщиков, конструкторов, инженеров по оборудованию, качеству, наладки.

Другая проблемная категория работников – *специалисты по управлению производством*. Мастер смены, начальник смены, главный инженер, начальник производства это – ключевые должности. Проблема их поиска и удержания стоит остро перед руководителями практически всех предприятий.

Для рабочих специальностей и исполнительных должностей основная проблема заключается в невысоком уровне общего образования и низкой социальной культуре работников. По данной категории отмечается наибольшая текучесть кадров.

Для предприятия характерен дефицит некоторых видов рабочих специальностей, вызванный развитием в городе и районе непромышленных сфер деятельности.

Предприятие испытывает дефицит высококвалифицированных станочников, токарей, слесарей. На сегодня практически утрачены рабочие высокой квалификации

средней возрастной группы. Текучесть кадров ИТР относительно невелика. Наблюдается стабильность среди руководителей среднего и высшего звена.

Анализ маркетинговых факторов

К маркетинговым факторам, влияющим на реализацию идей новых товаров ЗАО «НП «Подольсккабель», можно отнести:

- хорошая адаптивность к потребителям;
- сложность продвижения на целевой рынок;
- уровень затрат на продвижение идей нового товара;
- поддержка и укрепление положительного имиджа.

Анализ адаптивности к потребителям продукции ЗАО «НП «Подольсккабель»

Продукция ЗАО «НП «Подольсккабель» насчитывает свыше 3500 марко-размеров проводов и кабелей. Но этим ассортимент выпускаемых изделий не исчерпывается. Ежегодно осваивается выпуск новых марок кабельной продукции с применением современных изоляционных материалов, дающих возможность повышать технические характеристики изделий, их надежность и безопасность.

Среди новых изделий, запущенных в серийное производство, — малогабаритные бронированные кабели, обмоточные провода для электродвигателей повышенной надежности, кабели для нефтепогружных насосов с повышенной теплостойкостью, кабели с витой парой, безгалогенные кабели, кабели для монтажа цифровых систем передачи, для сигнализации и др.

В ЗАО «НП «Подольсккабель» много внимания уделяется работе с потребителями продукции по вопросам удовлетворения потребности в кабельных изделиях. К изготовлению принимаются заказы на кабельную продукцию не только по утвержденной номенклатуре, но и по желанию заказчика, если позволяют технологические возможности и объем заказа.

Анализ сложности продвижения на целевой рынок продукции ЗАО «НП «Подольсккабель»

В настоящее время спрос на провода и кабели прогнозируется как нарастающий процесс — многие АЭС на территории РФ и СНГ, а также большинство ТЭС требуют реконструкции и обновления основных фондов.

Успешно осуществляется внешнеэкономическая деятельность, в основе которой лежат многочисленные контракты на поставку кабельных изделий.

Уровень затрат на продвижение инноваций

Маркетологи обнаружили, что компании, владеющие высокой долей рынка, обычно превосходят конкурентов в трех областях: в разработке новой продукции, относительном качестве товаров и маркетинговых расходах.

Завод ЗАО «НП «Подольсккабель» является основным и постоянным поставщиком контрольных и силовых кабелей для АЭС. Совместно с Новосибирским филиалом РАН на заводе была разработана высокая технология электронно-лучевой сшивки кабелей. Создание ускорителей с четырехсторонним облучением кабелей при их сшивке

открывает дополнительные перспективы для дальнейшего расширения масштабов этого прогрессивного направления в будущем.

Разработанная высокая технология требует увеличения объема инвестиций в стимулирование ее внедрения.

Классификация инноваций по степени их новизны и определения альтернатив реализации инноваций ЗАОр «НП «Подольсккабель»

Анализ нововведений мировой новизны

В настоящее время существует проблема равномерности сшивки по толщине и окружности изоляции. Особенно это актуально для кабельных изделий с диаметром более 10 мм. В последние годы спрос на подобные крупногабаритные кабели возрастает.

Для исключения неравномерности сшивки применяется многостороннее облучение, которое обеспечивает достаточную равномерность поглощенной дозы облучения по толщине и окружности. Технология электронно-лучевой сшивки, используемая при производстве кабелей с изоляцией и оболочкой из безгалогенной композиций, является «высокой технологией» в кабельной технике.

Для получения качественной сшивки за счет более равномерного распределения поглощающей дозы Новосибирским филиалом РАН был разработан ускоритель для 4-стороннего облучения. Создание таких ускорителей открывает дополнительные перспективы для дальнейшего расширения масштабов этого прогрессивного направления в будущем.

Анализ новой продукции предприятия

Электрическая изоляция и защитные покрытия в силу своего функционального назначения выполняются преимущественно из органических полимерных композиций, которые по степени стойкости к воздействию пламени могут быть отнесены к горючим материалам при классификации по ГОСТ 12.1.0.44.89 (Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения).

Одной из основных причин возникновения пожарных ситуаций является отсутствие пожаробезопасных кабелей, к которым предъявляются более жесткие требования по показателям пожарной безопасности в части:

- нераспространения горения;
- дымогазовыделения при горении и тлении;
- коррозионной активности продуктов дымо- и газовыделения;
- огнестойкости.

На предприятии освоено производство пожаробезопасных кабелей, соответствующее лучшим зарубежным аналогам. Эту продукцию можно классифицировать как «новая для предприятия продукция, соответствующая показателям лучших зарубежных аналогов».

Новая кабельная продукция целевого назначения

Среди новых изделий, запущенных в серийное производство, а также имеющихся в портфеле идей новых товаров, представлен ассортимент кабельной продукции целевого назначения:

электрический кабель для погруженных электронасосов (патент на полезную модель № 27435);

электрический кабель для монтажа цифровых систем передачи, сигнализации и управления (патент на полезную модель № 28408);

электрический монтажный кабель (патент на полезную модель № 28407);

обмоточный кабель для анодных заземлителей (патент на полезную модель № 31680) и др.

Реализация идей нового товара в кабельной промышленности по целевому назначению можно классифицировать как «новая кабельная продукция целевого назначения».

Усовершенствованная и модифицированная продукция предприятия

Усовершенствованная и модифицированная кабельная продукция – это продукция с улучшенными характеристиками и модифицированная с точки зрения потребителя.

В числе усовершенствованной и модифицированной кабельной продукции, запущенной в серийной производство, представлены: малогабаритные бронированные кабели, обмоточные провода для электродвигателей повышенной надежности и др.

Реализацию идей нового товара, связанных с усовершенствованием и модификацией, можно классифицировать как «новая усовершенствованная и модифицированная кабельная продукция предприятия».

Перепозиционированная продукция предприятия

Учитывая тот факт, что продукция ЗАО «НП «Подольсккабель» насчитывает более 3 500 марко-размеров проводов и кабелей, достаточно изменения только воспринимаемых характеристик, что будет способствовать освоению новых рынков и сегментов рынка.

Проведенный анализ нововведения ЗАО «НП «Подольсккабель» позволил сформировать альтернативы реализации инноваций предприятия.

К альтернативам реализации инноваций, которые совместимы с целями и стратегической линией предприятия, можно отнести:

А1 – мировой уровень новизны (высокая технология в кабельной промышленности, связанная с электронно-лучевой сшивкой, используемой при производстве кабелей с изоляцией оболочкой из безгалогенной композиции);

А2 – новую для предприятия продукцию, соответствующую показателям лучших зарубежных аналогов;

А3 – новую кабельную продукцию целевого назначения;

А4 – новую усовершенствованную и модифицированную кабельную продукцию;

А5 – перепозиционированную кабельную продукцию.

Проведенный анализ инноваций на соответствие их стратегической линии и политике качества предприятия, факторов, влияющих на реализацию инноваций, а также выделение альтернатив их реализации позволили создать когнитивную карту в виде иерархического «образа» оценки альтернатив реализации инноваций кабельной продукции ЗАО «НП «Подольсккабель» (рис. 1).



Рис. 1. Когнитивная карта оценки альтернатив

Методика оценки альтернатив реализации инноваций кабельной продукции ЗАОр «НП «Подольсккабель»

Оценка альтернатив реализации инноваций кабельной продукции осуществляется в три этапа:

На первом – рассчитываются векторы приоритетов альтернатив реализации инноваций кабельной продукции ЗАОр «НП «Подольсккабель».

На втором этапе определяются интегральные оценки обобщенных альтернатив относительно факторов и фокуса иерархии.

На третьем – осуществляется анализ результатов оценки альтернатив реализации инноваций предприятием ЗАОр «НП «Подольсккабель».

Определение векторов приоритетов альтернатив реализации инноваций кабельной продукции ЗАО «НП «Подольсккабель»

Алгоритм определения векторов приоритетов альтернатив реализации инноваций кабельной продукции включает следующую последовательность процедур:

Процедура 1. Оценим влияние факторов на реализацию инноваций при отборе идеи (табл. 3).

Таблица 3

Какой фактор имеет большее влияние на реализацию инноваций?				
Реализация	Рынок	Предприятие	Маркетинг	W_1
Рынок	1	3	1	0,46
Предприятие	1/3	1	3	0,319
Маркетинг	1	1/3	1	0,221
$\lambda_{\max} = 3,56 \quad OC = 0,483$				

Процедура 2. Оценим влияние показателей, которые характеризуют факторы, определяемые рынком (табл. 4).

Построим матрицы попарных сравнений показателей, которые характеризуют факторы, определяемые рынком.

Таблица 4

Какой показатель дает больший вклад в факторы, определяемые рынком					
Рынок	Ценность	Превосходство конкурентов	Конкурентная среда	Марка	W_2
Ценность	1	3	5	3	0,525
Превосходство конкурентов	1/3	1	5	1	0,23
Конкурентная среда	1/5	1/5	1	1	0,0907
Марка	1/3	1	1	1	0,154
$\lambda_{\max} = 4,19 \quad OC = 0,701$					

Процедура 3. Определим влияние показателей, которые характеризуют факторы, формируемые предприятием (табл. 5).

Построим матрицы попарных сравнений показателей, которые характеризуют факторы, формируемые предприятием.

Таблица 5

Какой показатель дает больший вклад в факторы, определяемые предприятием?						
Предприятие	Механизм	Интеллектуальные	Материальная база	Финансы	Человеч. ресурсы	W_3
Механизм	1	1/3	1	1/5	1/7	0,0583
Интеллектуальные	3	1	5	3	5	0,437
Материальная база	1	1/5	1	1/5	1	0,077
Финансы	5	1/3	5	1	5	0,312
Человеческие ресурсы	7	1/5	1	1/5	1	0,115
$\lambda_{\max} = 5,73 \quad OC = 0,164$						

Процедура 4. Определим влияние показателей маркетинговых факторов.

Построим матрицы попарных сравнений показателей маркетинговых факторов (табл. 6).

Таблица 6

Какой показатель дает больший вклад в маркетинговые факторы?					
Маркетинг	Адаптивность	Сложность продвижения	Затраты на продвижение	Имидж	W_4
Адаптивность	1	5	1/3	1	0,232
Сложность продвижения	1/5	1	1/3	1	0,104
Затраты на продвижение	3	3	1	5	0,528
Имидж	1	1	1/5	1	0,136
$\lambda_{\max} = 4,32 \quad OC = 0,118$					

Процедура 5. Построим матрицы попарных сравнений альтернатив относительно показателей реализации инноваций (таблицы 7 – 19), последовательно отвечая на вопросы, какая альтернатива может в большей степени повлиять на реализацию отдельных показателей.

Какая альтернатива в большей степени повлияет на высокую потребительскую ценность? (табл. 7).

Таблица 7

Ценность	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	W ₅
A ₁	1	1/9	1/7	1/5	1/3	0,04
A ₂	9	1	1/5	1/3	1/2	0,124
A ₃	7	5	1	1/5	1/3	0,187
A ₄	5	3	5	1	1/3	0,3
A ₅	3	2	3	3	1	0,35

Какая альтернатива может в большей степени повлиять на превосходство над конкурентами? (табл. 8).

Таблица 8

Какая альтернатива может в большей степени повлиять на превосходство в конкурентной среде? (табл. 9).

Таблица 9

Конкурентная среда	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	W ₇
A ₁	1	1	2	3	5	0,353
A ₂	1	1	1	2	3	0,256
A ₃	1/2	1	1	1	2	0,179
A ₄	1/3	1/2	1/2	1	1/2	0,109
A ₅	1/5	1/3	1	2	1	0,104
		$\lambda_{\max} = 5,21 \quad OC = 0,463$				

Какая альтернатива может в большей степени повлиять на известность марки? (табл. 10).

Таблица 10

Марка	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	W ₈
A ₁	1	2	3	4	5	0,395
A ₂	1/2	1	3	4	5	0,299
A ₃	1/3	1/3	1	4	5	0,178
A ₄	1/4	1/4	1/4	1	3	0,082
A ₅	1/5	1/5	1/5	1/3	1	0,463
$\lambda_{\max} = 5,33$ OC = 0,074						

Какая альтернатива может в большей степени повлиять на механизм реализации идей новой кабельной продукции? (табл. 11).

Таблица 11

Механизм реализации идей	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	W ₉
A ₁	1	1/2	1/3	1/5	1/7	0,060
A ₂	2	1	3	2	1	0,291
A ₃	3	1/3	1	2	1	0,203
A ₄	5	1/2	1/2	1	1	0,185
A ₅	7	1	1	1	1	0,261
$\lambda_{\max} = 5,47$ OC = 0,105						

Какая альтернатива может в большей степени повлиять на интеллектуальный ресурс? (табл. 12).

Таблица 12

Интеллектуальный ресурс	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	W ₁₀
A ₁	1	5	5	5	7	0,536
A ₂	1/5	1	3	5	5	0,238
A ₃	1/5	1/3	1	2	1	0,092
A ₄	1/5	1/5	1/2	1	1/2	0,055
A ₅	1/7	1/5	1	2	1	0,078
$\lambda_{\max} = 5,47$ OC = 0,104						

Какая альтернатива может в большей степени повлиять на превосходство материальной базы? (табл. 13).

Таблица 13

Материальная база	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	W ₁₁
A ₁	1	7	5	3	1	0,442
A ₂	1/7	1	2	1	1	0,136
A ₃	1/5	1/2	1	2	1	0,126
A ₄	1/3	1	1/2	1	1	0,122
A ₅	1	1	1	1	1	0,174
$\lambda_{\max} = 5,65$ OC = 0,146						

Какая альтернатива может в большей степени повлиять на финансовые ресурсы? (табл. 14).

Таблица 14

Финансы	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	W ₁₂
A ₁	1	1/2	1/3	1/5	1/7	0,045
A ₂	2	1	1/3	1/5	1/7	0,060
A ₃	3	3	1	1/5	1/7	0,101
A ₄	5	5	5	1	1/2	0,303
A ₅	7	7	7	2	1	0,49
$\lambda_{\max} = 5,23$ OC = 0,051						

Какая альтернатива может в большей степени повлиять на человеческие ресурсы? (табл. 15).

Таблица 15

Человеческие ресурсы	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	W ₁₃
A ₁	1	5	3	2	1	0,353
A ₂	1/5	1	5	3	2	0,256
A ₃	1/3	1/5	1	3	2	0,149
A ₄	1/2	1/3	1/3	1	1/2	0,087
A ₅	1	1/2	1/2	2	1	0,156
$\lambda_{\max} = 6,3$ OC = 0,29						

Какая альтернатива может в большей степени повлиять на хорошую адаптивность к потребителям? (табл. 16).

Таблица 16

Адаптивность	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	W ₁₄
A ₁	1	1/3	1/5	1/7	1/7	0,039
A ₂	3	1	1/5	1/4	1/3	0,081
A ₃	5	5	1	1/3	1/2	0,177
A ₄	7	4	3	1	1/2	0,345
A ₅	7	3	2	2	1	0,358
$\lambda_{\max} = 5,48$ OC = 0,108						

Какая альтернатива может в большей степени повлиять на превосходство в сложности продвижения на целевом рынке? (табл. 17).

Таблица 17

Сложность продвижения	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	W ₁₅
A ₁	1	1/3	1/3	1/5	1/7	0,055
A ₂	3	1	1/3	1/3	1/3	0,114
A ₃	3	3	1	1/2	1/2	0,191
A ₄	5	3	2	1	1/2	0,212
A ₅	7	3	2	2	1	0,428
$\lambda_{\max} = 4,8$ OC = 0,045						

Какая альтернатива может в большей степени повлиять на уровень затрат? (табл. 18)

Таблица 18

Затраты на продвижение	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	W ₁₆
A ₁	1	7	4	5	7	0,547
A ₂	1/7	1	3	4	5	0,212
A ₃	1/4	1/3	1	3	2	0,12
A ₄	1/5	1/4	1/3	1	2	0,069
A ₅	1/7	1/5	1/2	1/2	1	0,051
$\lambda_{\max} = 5,69$ OC = 0,153						

Какая альтернатива может в большей степени повлиять на поддержку и укрепление положительного имиджа? (табл. 19).

Таблица 19

Имидж	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	W ₁₇
A ₁	1	3	3	2	2	0,369
A ₂	1/3	1	3	2	2	0,238
A ₃	1/3	1/3	1	2	2	0,153
A ₄	1/2	1/2	1/2	1	2	0,137
A ₅	1/2	1/2	1/2	1/2	1	0,104
$\lambda_{\max} = 5,43 \quad \text{ОС} = 0,096$						

Процедура 6. Осуществим иерархический синтез в целях определения вектора приоритета альтернатив относительно факторов и фокуса иерархии.

1. Вектор приоритетов альтернатив относительно факторов, формируемых рынком – W_p^A , определяется путем перемножения матрицы, сформированной из значений векторов приоритетов W_5, W_6, W_7, W_8 , на вектор W_2 .

$$W_p^A = [W_5, W_6, W_7, W_8] \times [W_2]$$

$$\begin{aligned}
 & W_5 \quad W_6 \quad W_7 \quad W_8 \quad W_2 \\
 W_p^A = & \begin{pmatrix} 0,04 & 0,446 & 0,353 & 0,395 \\ 0,124 & 0,263 & 0,256 & 0,299 \\ 0,187 & 0,153 & 0,179 & 0,178 \\ 0,3 & 0,067 & 0,109 & 0,082 \\ 0,35 & 0,069 & 0,104 & 0,463 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0,525 \\ 0,23 \\ 0,09 \\ 0,154 \end{pmatrix} = \\
 & = \begin{pmatrix} 0,04 \cdot 0,525 + 0,446 \cdot 0,23 + 0,353 \cdot 0,09 + 0,395 \cdot 0,154 \\ 0,124 \cdot 0,525 + 0,263 \cdot 0,23 + 0,256 \cdot 0,09 + 0,299 \cdot 0,154 \\ 0,187 \cdot 0,525 + 0,153 \cdot 0,23 + 0,179 \cdot 0,09 + 0,178 \cdot 0,154 \\ 0,3 \cdot 0,525 + 0,067 \cdot 0,23 + 0,109 \cdot 0,09 + 0,082 \cdot 0,154 \\ 0,35 \cdot 0,525 + 0,069 \cdot 0,23 + 0,104 \cdot 0,09 + 0,463 \cdot 0,154 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,067 \\ 0,050 \\ 0,030 \\ 0,014 \\ 0,073 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

2. Вектор приоритетов альтернатив относительно факторов, формируемых предприятием, определяемых путем перемножения матрицы, сформированной из значений векторов приоритетов $W_9, W_{10}, W_{11}, W_{12}, W_{13}$, на W_3

$$W_p^A = [W_9, W_{10}, W_{11}, W_{12}, W_{13}] \times [W_3]$$

$$\begin{aligned}
 W_{\pi^A} &= \begin{pmatrix} W_9 & W_{10} & W_{11} & W_{12} & W_{13} \\ 0,060 & 0,536 & 0,442 & 0,045 & 0,353 \\ 0,291 & 0,238 & 0,136 & 0,060 & 0,256 \\ 0,203 & 0,092 & 0,126 & 0,101 & 0,149 \\ 0,185 & 0,055 & 0,122 & 0,303 & 0,087 \\ 0,261 & 0,078 & 0,174 & 0,49 & 0,156 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} W_3 \\ 0,058 \\ 0,437 \\ 0,077 \\ 0,312 \\ 0,115 \end{pmatrix} = \\
 &= \begin{pmatrix} 0,060 \cdot 0,058 + 0,536 \cdot 0,437 + 0,442 \cdot 0,077 + 0,045 \cdot 0,312 + 0,353 \cdot 0,115 \\ 0,291 \cdot 0,058 + 0,238 \cdot 0,437 + 0,136 \cdot 0,077 + 0,060 \cdot 0,312 + 0,256 \cdot 0,115 \\ 0,203 \cdot 0,058 + 0,092 \cdot 0,437 + 0,126 \cdot 0,077 + 0,101 \cdot 0,312 + 0,149 \cdot 0,115 \\ 0,185 \cdot 0,058 + 0,055 \cdot 0,437 + 0,122 \cdot 0,077 + 0,303 \cdot 0,312 + 0,087 \cdot 0,115 \\ 0,261 \cdot 0,058 + 0,078 \cdot 0,437 + 0,174 \cdot 0,077 + 0,49 \cdot 0,312 + 0,156 \cdot 0,115 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,044 \\ 0,032 \\ 0,021 \\ 0,021 \\ 0,036 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

3. Вектор приоритетов альтернатив относительно маркетингового фактора – W_m^A определяется путем перемножения матрицы, сформированной из значений векторов приоритетов $W_{14}, W_{15}, W_{16}, W_{17}$, на W_4

$$W_m^A = [W_{14}, W_{15}, W_{16}, W_{17}] \times [W_4]$$

$$\begin{aligned}
 W_m^A &= \begin{pmatrix} W_{14} & W_{15} & W_{16} & W_{17} \\ 0,039 & 0,055 & 0,547 & 0,369 \\ 0,081 & 0,114 & 0,212 & 0,238 \\ 0,177 & 0,191 & 0,12 & 0,153 \\ 0,345 & 0,212 & 0,069 & 0,137 \\ 0,358 & 0,428 & 0,051 & 0,104 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} W_4 \\ 0,232 \\ 0,104 \\ 0,528 \\ 0,136 \end{pmatrix} = \\
 &= \begin{pmatrix} 0,039 \cdot 0,232 + 0,055 \cdot 0,104 + 0,547 \cdot 0,528 + 0,369 \cdot 0,136 \\ 0,081 \cdot 0,232 + 0,114 \cdot 0,104 + 0,212 \cdot 0,528 + 0,238 \cdot 0,136 \\ 0,177 \cdot 0,232 + 0,191 \cdot 0,104 + 0,12 \cdot 0,528 + 0,153 \cdot 0,136 \\ 0,345 \cdot 0,232 + 0,212 \cdot 0,104 + 0,069 \cdot 0,528 + 0,137 \cdot 0,136 \\ 0,358 \cdot 0,232 + 0,428 \cdot 0,104 + 0,051 \cdot 0,528 + 0,104 \cdot 0,136 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,089 \\ 0,048 \\ 0,031 \\ 0,025 \\ 0,021 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

4. Вектор приоритетов альтернатив относительно фокуса иерархии – W_Φ^A определяется путем перемножения матрицы, сформулированной из значений векторов приоритетов факторов на W_1

$$W_\Phi^A = [W_p^A, W_{\pi^A}, W_m^A] \times [W_1]$$

$$\begin{aligned}
 W_{\Phi}^A &= \begin{pmatrix} W_p^A & W_{\Pi}^A & W_m^A \\ 0,067 & 0,044 & 0,089 \\ 0,050 & 0,032 & 0,048 \\ 0,030 & 0,021 & 0,031 \\ 0,014 & 0,021 & 0,025 \\ 0,073 & 0,036 & 0,021 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} W_I \\ 0,46 \\ 0,319 \\ 0,221 \end{pmatrix} = \\
 &= \begin{pmatrix} 0,067 \cdot 0,46 + 0,044 \cdot 0,319 + 0,089 \cdot 0,221 \\ 0,050 \cdot 0,46 + 0,032 \cdot 0,319 + 0,048 \cdot 0,221 \\ 0,030 \cdot 0,46 + 0,021 \cdot 0,319 + 0,031 \cdot 0,221 \\ 0,014 \cdot 0,46 + 0,021 \cdot 0,319 + 0,025 \cdot 0,221 \\ 0,073 \cdot 0,46 + 0,036 \cdot 0,319 + 0,021 \cdot 0,221 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,024 \\ 0,014 \\ 0,009 \\ 0,007 \\ 0,009 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

5. Представим значение векторов приоритетов альтернатив сценариев в виде матрицы:

A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	
0,024	0,014	0,009	0,007	0,009	Фокус иерархии
0,067	0,050	0,030	0,014	0,073	Факторы, определяемые рынком,
0,044	0,032	0,021	0,021	0,036	Факторы, формируемые предприятием
0,089	0,048	0,031	0,025	0,021	Маркетинговые факторы

Определение интегральных оценок обобщенных альтернатив

Алгоритм определения интегральных оценок обобщенных альтернатив относительно факторов и фокуса иерархии включает следующую последовательность процедур.

Процедура 1. Выделение критериев оценки последствий переменных состояний реализации альтернатив.

На выбор альтернатив реализации идей новых товаров предприятием влияет природа и происхождение нововведений:

нововведения с технологической доминантой;

нововведения, идущие из лаборатории или от рынка;

фундаментальные и прикладные исследования.

К существенным функциональным переменным, влияющим на реализацию инноваций кабельной продукции, можно отнести:

хорошую адаптивность к потребностям;

технологическое превосходство товара;

адаптивность к предприятию;

умелый маркетинг;

соответствие товара особым возможностям предприятия.

Существенные функциональные переменные определялись методом экспертных оценок путем попарных сравнений.

Процедура 2. Строим матрицу интегральных оценок обобщенных альтернатив относительно факторов и фокуса иерархии (табл. 20)

Процедура 3. Вводим исходные данные в матрицу:

- значение векторов приоритетов альтернатив;
- значение экспертных оценок переменных состояний.

Таблица 20

Определение интегральных оценок обобщенных альтернатив относительно факторов и фокуса иерархии

Критерии оценки последствий (переменное состояние)	Значение векторов приоритетов альтернативных сценариев					Суммарные значения переменных состояний относительно фокуса и факторов
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	
0,024	0,014	0,009	0,007	0,009		Фокус иерархии
0,067	0,050	0,030	0,014	0,073		Факторы рынка
0,044	0,032	0,021	0,021	0,036		Факторы предприятия
0,089	0,048	0,031	0,025	0,021		Маркетинг
Оценка переменных состояний						
1. Нововведения с технологической доминантой	+6	+2	0	0	0	+0,630
2. Нововведения, идущие из лаборатории или от рынка	+6	+2	+4	0	0	+0,754
3. Фундаментальные и прикладные исследования	+6	0	0	0	0	+0,534
4. Адаптивность к потребностям	0	+2	2	+6	+6	+0,434
5. Адаптивность к потребностям	+2	+4	+6	+6	+6	+0,912
6. Умелый маркетинг	+2	+2	+4	+4	+4	+0,582
7. Технологическое превосходство товара	+4	2	4	2	0	+0,626
8. Соответствие товара особым возможностям предприятия	+2	+2	+2	+2	+2	+0,326
Интегральная оценка обобщенных альтернатив						+4,798
						+3,274
						+3,978
						+1,411

Процедура 4. Строим сценарий в виде обобщенных альтернатив путем определения значений элементов матрицы с использованием шкалы разностей.

Процедура 5. Определяем векторы приоритетов альтернатив – сценариев относительно факторов и фокуса иерархии.

При расчете значения переменной следует ответить на два вопроса:

В каком направлении в будущем (увеличится, уменьшится или останется неизменным) произойдет изменение i -го критерия при реализации j -й альтернативы (A_1, A_2, A_3, A_4, A_5)?

Какая интенсивность изменений i -го критерия?

Количественная оценка альтернатив реализаций инноваций кабельной продукции позволяет оценить последствия принимаемых решений.

Количественная оценка альтернатив по множеству критериев с использованием шкалы разностей представлена в табл. 20.

Анализ результатов оценки альтернатив реализации инноваций предприятием ЗАО «НП «Подольсккабель»

Расчет векторов приоритетов альтернатив относительно фокуса иерархии представлен в табл. 21.

Таблица 21

Альтернативы реализации новой продукции				
Мировой уровень новизны (высокая технология в кабельной технике)	Новая для предприятия продукция, соответствующая показателям лучших зарубежных аналогов	Новая кабельная продукция целевого назначения	Новая усовершенствованная и модифицированная кабельная продукция	Перепозиционированная кабельная продукция
A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
0,024	0,014	0,009	0,007	0,009

Анализ табл. 21 показывает, что приоритеты реализации новых товаров предприятием ЗАО «НП «Подольсккабель» расположены в следующей последовательности: A_1, A_2, A_3, A_5, A_4 .

Альтернатива A_1 является высокой технологией в кабельной промышленности, связанной с электронно-лучевой сшивкой, используемой при производстве кабелей с изоляцией и оболочкой из безгалогенной композиции. Новосибирским филиалом РАН был создан опытный образец ускорителя с четырехсторонним облучением, который был одобрен на предприятии ЗАО «НП» Подольсккабель».

Специалистами предприятия освоена технология и производство кабелей с применением безгалогенных композиций, требующих сшивку. Анализ перспектив развития кабельной продукции показывает, что потребности рынка в высокотехнологичной кабельной продукции из года в год растут.

Создание ускорителей с четырехсторонним облучением открывает дополнительные перспективы для дальнейшего расширения масштабов внедрения высокотехнологических кабелей.

Альтернатива A₂ – новая для предприятия продукция, соответствующая показателям лучших зарубежных аналогов.

ЗАО «НП «Подольсккабель» впервые в России освоил технологию и приступил к промышленному выпуску пожаробезопасных кабелей нового поколения, по техническим характеристикам соответствующих лучшим зарубежным аналогам таких фирм, как «Хубер-Зунер» и «Нексанс».

Перед предприятием стоит вторая важнейшая задача расширения выпуска новых номенклатурных групп пожаробезопасных кабелей и приобретения соответствующего технологического и испытательного оборудования.

Анализ результатов альтернативных и интегральных оценок обобщенных альтернатив относительно факторов и фокуса иерархии (табл. 20 и 21) позволяет сделать следующие выводы:

1. Векторы приоритетов альтернатив, принадлежащих различным акторам, не значительно различаются значениями, характеризующими относительную степень предпочтения альтернатив:

Маркетинговые факторы А3 предпочтительнее в 1,4 раза факторов, формируемых предприятием, и в 1,2 раза факторов, определенных рынком.

Это означает, что:

реализация нововведений с технологической доминантой (+0,502); нововведений, идущих из лаборатории или от рынка (+0,622), связаны с организацией умелого маркетинга;

основные усилия должны быть направлены на нововведения, идущие от рынка.

2. Анализ критерия «адаптивности к потребностям» потребителя показывает, что:

на предприятии не достаточно используются возможности по удовлетворению запросов потребителя (+0,448);

темпы роста маркетинговых расходов (+0,434) отстают от темпов роста рынка (+0,682), что тормозит увеличение доли рынка.

3. Анализ критерия «адаптивности к предприятию» показывает, что основную роль в успешности выпуска новых товаров играют факторы, формируемые рынком (+0,46).

4. Анализ критерия «технологическое превосходство товара» показывает необходимость:

приобретения нового технологического и испытательного оборудования;

замены устаревшего оборудования;

повышения активности и мотивации персонала предприятия.

5. Анализ критерия «соответствие товара особым возможностям предприятия» показывает, что многолетний опыт производства высокотехнологичных кабелей предыдущего поколения, наличие персонала соответствующей квалификации слабо используется (+0,382) на предприятии.

Анализ суммарных значений переменных состояний среды относительно фокуса позволяет определить основные направления развития и внедрения новых товаров на предприятии:

1. Сравнительный анализ критериев «нововведение с технологической доминантой» (+0,177), «нововведения, идущие из лаборатории или от рынка» (+0,208) и «фундаментальные прикладные исследования» (+0,144) показывает, что основным направлением развития и внедрение новых товаров являются нововведения из лабораторий или от рынка.

2. Для развития инновационной стратегии, основанной на фундаментальных исследованиях, которая может привести к технологическому прорыву, необходимо более тесное сотрудничество предприятия, особенно на этапе внедрения, с Новосибирским филиалом РАН и ОАО «ВНИИ КП».

3. Достижение «технологического превосходство товара» (+0,206) возможно только при наличии нового технологического и испытательного оборудования, сокращении цикла внедрения и наличии высококвалифицированных кадров.

Список литературы

1. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. М: Финансы и статистика, 2001. – 368 с.
2. Громов Н.И., Мухин В.И. Управление инновационным предприятием в рыночных условиях. – М.: Национальный институт бизнеса, 2004. – 198 с.
3. Кини Р.Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения: Пер. с д ред. Н.Р. Шахова. – М.: Радио и связь, 1981 – 560 с.
4. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем. Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1991. – 224 с.
5. Саати Т. Принятие решений: метод анализа иерархий. Пер. с англ. – М: Радио и связь, 1989. – 315 с.