

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
Одесская национальная академия пищевых технологий

МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ УКРАИНЫ
Одесское государственное предприятие
Научно-технический центр «Станкосерт»

С. В. Малых, С. В. Котлик

ФОРМИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА В МАШИНОСТРОЕНИИ И ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Одесса
«Астропринт»
2010

ББК 65.304.15-55

М 20

УДК 338.45:621.001.76

В монографии рассмотрены особенности формирования инновационных процессов в Украине и промышленно развитых странах. Показана технико-экономическая значимость интеллектуальной промышленной собственности (ИПС) в инновациях, приведены современные методики и примеры оценивания указанной собственности применительно к условиям рыночной экономики. Предложены математические модели процесса распределения ресурсов и приведены примеры решения практических задач с их использованием. Выполнен анализ состояния и возможностей разработки конкурентоспособной продукции на примерах машиностроения и пищевой промышленности.

Для специалистов в области экономики и организации управления технологическим и инновационным развитием в промышленности, а также преподавателей, аспирантов и студентов.

Авторы:

Сергей Викторович Малых, канд. экон. наук, доцент,
Одесское государственное предприятие НТЦ «Станкосерт»;
Сергей Валентинович Котлик, канд. техн. наук, доцент,
Одесская национальная академия пищевых технологий

Рецензенты:

д-р экон. наук, профессор **В. В. Немченко**;
д-р техн. наук, профессор **А. Д. Соколов**;
канд. техн. наук, профессор **А. А. Крейцер**

Рекомендовано к изданию ученым советом Одесской национальной академии пищевых технологий. Протокол № 11 от 11.05.2010 р.

ISBN 978–966–190–352–3

© С. В. Малых,
С. В. Котлик, 2010

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Вступление</i>	7
-------------------------	---

Раздел 1

ФОРМИРОВАНИЕ УСЛОВИЙ ДЛЯ ПЕРЕХОДА К ИННОВАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ЭКОНОМИКИ

1.1. Феномен новшества в экономическом развитии	10
1.2. Стратегия перехода к инновационному развитию в промышленности Украины	17
1.3. Законодательство об инновационной деятельности, приоритетах и конкурентоспособности Украины на период до 2009 г.	18
1.4. Интеллектуальная допромышленная собственность как основа инноваций	21
1.5. Особенности инновационного процесса в промышленно развитых странах мира	26
1.6. Особенности инновационного процесса в Китае	39
Выводы	42

Раздел 2

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

2.1. Рыночные и правовые предпосылки процесса использования ИПС в инновациях	46
2.2. Оценивание интеллектуального капитала фирмы	61
2.3. Оценивание гудвилла и ноу-хау предприятия по методикам налогового управления в США	64
2.4. Методы оценивания патентов и лицензий в фирмах США	72
2.4.1. Диапазон оценивания патента	72
2.4.2. Область потенциальной исключительности и альтернативных возможностей	74

2.4.3. Оценивание патента продавцом (патентообладателем, лицензиаром)	76
2.4.4. Оценивание патента покупателем (конкурентом, лицензиатом)	78
2.4.5. Другие способы оценивания патентов и лицензий	80
2.5. Методы оценивания интеллектуальной промышленной собственности в России	88
2.6. Методы и примеры оценивания интеллектуальной промышленной собственности в Украине	101
Выводы	109

Раздел 3

ОЦЕНИВАНИЕ СОСТОЯНИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ В ПОВЫШЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВАЖНЕЙШЕЙ ПРОДУКЦИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ	111
3.1. Важнейшая продукция машиностроения и перспективы ее спроса на внутреннем и внешнем рынках	111
3.2. Основные технико-экономические показатели производства металлорежущих станков и машиностроения в Украине	127
3.3. Оценивание конкурентоспособности машинотехнической продукции на примере машин литья под давлением	136
3.4. Расчет затратной цены и эффективности лицензий, использованных в Украине	148
3.5. Методика оценивания изобретений по показателям их положительного эффекта в инновационном продукте	151
3.6. Методика оценивания изобретения при его капитализации и использовании в новой технике	154
Выводы	160

Раздел 4

СОСТОЯНИЕ И НЕКОТОРЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ РАЗВИТИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	162
4.1. Пищевая промышленность в Украине	
4.1.1. Анализ технико-экономических показателей развития за 2001—2007 гг.	162
4.1.2. Технические, технологические и продуктовые инновации	166
4.2. Пищевая промышленность в России	179
4.2.1. Анализ технико-экономических показателей развития пищевой промышленности	179
4.2.2. Технические, технологические и продуктовые инновации	193
4.3. Пищевая промышленность в промышленно развитых странах мира	204
Выводы	216

Раздел 5

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ НА ПРИМЕРЕ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	218
5.1. Модели и математическое моделирование в пищевой промышленности	218
5.2. Исследование моделей распределения ресурсов и алгоритмов оптимизации	
5.2.1. Процессы потребления ресурсов с точки зрения теории оптимального управления	219
5.2.2. Свойства минимаксных решений	224
5.2.3. Обоснование метода декомпозиции минимаксных задач распределения ресурсов с переменной интенсивностью выполнения процессов	226
5.2.4. Методика решения производственных задач равномерного распределения ресурсов по плановым периодам	
5.2.4.1. Постановка задачи распределения производственной программы по плановым периодам	229

5.2.4.2. Реализация производственных задач распределения ресурсов	238
5.2.4.3. Программный комплекс для решения производственных задач распределения ресурсов	242
5.2.5. Решения задач распределения ресурсов на головном предприятии ОАО «Одесский каравай»	248
5.2.5.1. Исходные данные для решения задач планирования	248
5.2.5.2. Сравнительный анализ равномерности при решении задач распределения ресурсов	249
5.3. Программное моделирование оптимальных рецептур рациона питания в условиях ухудшения экологической обстановки	253
Выводы	259
<i>Приложение А</i>	
Доказательства теорем для обоснования алгоритмов оптимизации	261
<i>Литература</i>	263

Делай, что можешь, с тем,
что имеешь, там, где ты есть.
*Теодор Рузвельт (1858–1919 гг),
Президент США*

Вступление

Движущей силой современной экономики становится применение в различных областях промышленности достижений фундаментальной науки и прикладных результатов НИОКР. Использование этих знаний в странах Западной Европы, США и Японии обеспечивает от 60 до 90 % роста ВВП за счет освоения новых продуктов в виде технологий, материалов, машин, компьютеров, средств контроля и управления процессами. Рыночные отношения, жесткая конкуренция и постоянное стремление товаропроизводителя увеличить собственную прибыль создают условия, при которых прикладные результаты исследований в форме интеллектуальной промышленной собственности (ИПС) являются товаром, необходимым для производства различных продуктов с высокими потребительскими свойствами. Такие продукты позволяют выиграть в конкурентной борьбе, удержать занимаемый сектор рынка или выйти на новый. При сформировавшихся рыночных отношениях в промышленно развитых странах стремление к увеличению прибыли и постоянный страх банкротства активно стимулируют спрос товаропроизводителей на прикладные результаты науки в форме ИПС.

Особое место в экономике Украины занимают машиностроительный комплекс и пищевая промышленность.

После тяжелого экономического кризиса в период 1990–2000 гг., спрос на отечественную машинотехническую продукцию резко упал, так как кроме стран СНГ она слабо востребована из-за ее низкого качества. В Украине к 2000 г. по сравнению с 1990 г. выпуск важнейшей продукции машиностроения снизился в 8–79 раз.

В период 2001–2006 гг. объемы выпуска в машиностроении и металлообработке стали восстанавливаться. Однако в связи с выпуском большинством украинских товаропроизводителей машинотехнической продукции с использованием энерго- и материалоёмких техно-

логий имеет место расширенное воспроизводство машинотехнической продукции, неконкурентоспособной на рынках стран Западной Европы и ограничено конкурентоспособной в странах СНГ. Количество предприятий в Украине, которые используют инновации, за период с 1994 по 2005 гг. снизилось в 2 раза.

Украина по площади сельскохозяйственных угодий опережает все европейские страны. Это положение может стать основой для реализации возможностей стать одним из мировых лидеров в области производства, например, экологически чистых пищевых продуктов. Однако для этого необходима разработка закона о рынке земли, привлечение инвестиций для освоения современных технологий разработки или приобретения в лизинг современного технологического оборудования. Пока основой украинского продовольственного экспорта остается низкосортное зерно.

Предложения ученых по решению проблемы повышения конкурентоспособности машинотехнической продукции и разработки новых технологий можно разделить на три группы:

- увеличить финансирование НИОКР и роль государства в инновационном процессе;
- совершенствовать законодательную базу и налогообложение для привлечения инвестиций на реконструкцию предприятий и ускорение инновационного процесса;
- разрабатывать и осваивать высокие технологии.

Признавая значимость вышеуказанных предложений, необходимо отметить, что в них недостаточно задействован рыночный механизм по коммерциализации и вовлечению ИПС в хозяйственный оборот предприятий.

В отличие от промышленно развитых стран мира, в Украине нет достаточных финансовых средств для инвестирования разработки высоких технологий или собственных основополагающих запатентованных изобретений по наукоемким и высокозатратным направлениям (информационные технологии, создание новых источников энергии и др.). Поэтому на среднесрочную перспективу представляется экономически доступным и выгодным инновационное развитие обрабатывающих отраслей промышленности машиностроения, технологий и материалов, где наша страна имеет научно-технические заделы, различные виды ИПС (изобретения, ноу-хау, законченные НИОКР и др.), производственную базу и квалифицированные кадры. Однако для вовлечения ИПС в хозяйственный оборот предприятий

необходима разработка современных методов ее оценивания в условиях рыночных отношений. Это позволит экономически стимулировать и ускорить коммуникационные связи между участниками инновационного процесса (предприятие — инвестор — разработчик).

Применительно к промышленности, инновационный процесс — это состояние в развитии, использовании и коммерциализации результатов научной деятельности в виде объектов в интеллектуальной промышленной собственности, а также эффективных организационно-экономических и управленческих решений, обуславливающих выпуск конкурентоспособных товаров.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ ПЕРЕХОДА К ИННОВАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ЭКОНОМИКИ

1.1. ФЕНОМЕН НОВШЕСТВА В ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ

Основоположником экономической теории, где впервые достаточно подробно рассмотрена роль новшества (нововведения, инновации) при рыночных отношениях, является выдающийся ученый Й. Шумпетер, который с 1932 г. преподавал экономику в Гарвардском университете (США) и занимался исследованиями общей теории экономического развития. Представляется необходимым проследить основные положения этой теории и роли в ней новшеств в его изложении, а также особенности создания и использования нововведений в условиях рыночной экономики. В монографии Й. Шумпетера [1] под экономическим развитием понимается особое, различимое на практике и в сознании явление, которое не встречается среди явлений, присущих кругообороту или тенденции к равновесию, а действует на них как внешняя сила. Это явление представляет собой изменение траектории, по которой совершается кругооборот, в отличие от самого кругооборота, представляет собой смещение состояния равновесия, которое стихийно возникает в экономике и является дискретным. Например, теория перехода народного хозяйства от заданного на каждый момент времени центра тяготения к другому («динамика») в отличие от теории самого кругооборота — постоянной адаптации экономики к меняющимся центрам равновесия и факторам влияния этих изменений («статика»). Указанные стихийные и дискретные изменения траектории совершения кругооборота и смещения центров равновесия имеют место в сфере производства и торговли, но не в сфере удовлетворения спроса потребителей конечных продуктов. Там, где наступают «резкие» изменения в спросе, происходит изменение продуктов и появление новшеств. Однако новшества в экономике, как правило, внедряются не после того, как у потребителя появится спрос, а только тогда, если само производство постепенно привьет ему новые потребности. Воспроизводить известные конечные товары — значит комбинировать имеющиеся на данный период

возможности (технологии, материалы, оборудование), а производить нечто иное или иначе — значит создавать другие комбинации возможностей, либо использовать новые технические решения. По мнению Й. Шумпетера, форма и содержание развития задаются понятием «осуществление новых комбинаций». Это понятие он разделяет на пять следующих случаев.

Изготовление нового, то есть еще неизвестного потребителям, блага или создание нового качества того или иного блага.

Внедрение нового, то есть данной отраслью промышленности еще практически не освоенного, метода (способа) производства, в основе которого не обязательно лежит новое научное открытие и который может также заключаться в новом способе коммерческого использования соответствующего товара.

Освоение нового рынка сбыта, то есть такого рынка, на котором данная отрасль промышленности этой страны не была представлена, независимо от того, существовал этот рынок прежде или нет.

Получение нового источника сырья или полуфабриката (заготовки) равным счетом независимо от того, существовал этот источник или полуфабрикат прежде, или просто не принимался во внимание, или его только предстояло создать.

Проведение соответствующей реорганизации, например, для обеспечения монопольного положения или подрыва монопольного положения другого предприятия (конкурента).

Осуществление новых комбинаций — это специфический процесс, который выражает возможности хозяйствующих субъектов осуществлять свои намерения с использованием имеющихся средств (материальных, финансовых, нематериальной промышленной собственности, опыта), с учетом спроса на конечные товары (ТНП, машины, оборудование, приборы, изделия) и действующего законодательства. Таким образом, с учетом указанных факторов и достаточного уровня знаний предприятие стремится получить прибыль и удержаться на рынке посредством приближения к доступному по его возможностям уровню совершенства. Однако только продукты научной деятельности и в частности в виде интеллектуальной промышленной собственности (изобретения, ноу-хау и др.) могут постоянно пополнять существующий запас знаний. Таким образом, чтобы изготовить новое благо (товар) или создать новое качество этого блага необходимо использовать новое техническое решение (изобретение) в виде способа (технологии), устройства (машина, оборудование,

прибор, механизм), либо материала (металлический сплав, неметаллический сплав, биологический материал). Если суммировать все рассуждения Й. Шумпетера по влиянию новшеств на экономическое развитие, то их роль состоит в следующем [1].

Введение новшества нарушает «равновесие» экономики и одновременно по мере его диффузии в промышленности способствует восстановлению равновесия на более высоком уровне. Осуществление долгосрочных инвестиций в случаях, когда условия быстро меняются, является рискованным мероприятием, поэтому необходимо прибегать к таким мерам защиты, как патенты. Крупным предприятиям стремление к монополизации рынка, например, посредством патентов на изобретения, позволяет расширить сферу влияния, принимать решения стратегического характера, крупное монополистическое предприятие-новатор при осуществлении нововведений не боится воздействия ни конкуренции, ни окружения. Нет никаких оснований считать, что произойдет замедление темпов производства, которое было бы вызвано исчерпанием технических возможностей. Из-за несовершенства имеющихся данных в теории предпринимательской прибыли и доходов от производства неудовлетворительно обстоит дело с подтверждением наличия взаимосвязи между производственными нововведениями и капиталовложениями, с одной стороны, капиталовложениями и предоставлением дополнительных кредитов — с другой. Для изучения этой проблемы следует использовать статистические данные. Вся экономическая история за период 1800—1950 гг. может быть интерпретирована на основе анализа теоретической модели развития в виде «волн нововведений» и тем точнее, чем эта «волна» длиннее. Первая «волна» известна как «промышленная революция», подъем второй «волны пара и стали» — приходится на 40-е годы XIX века, «волна электротехнической, химической и автомобильной промышленности» зародилась в 90-е годы XIX века. Эти волны не только подтверждены статистикой производства, но очевидна их связь с предпринимательской деятельностью и прибылью, нарушением равновесия, вызываемым появлением новых отраслей промышленности. Практически любое нововведение, в особенности если оно состоит во внедрении нового товара, вначале порождает ситуацию «монополистической конкуренции». Связь между кредитом и осуществлением новшества состоит в том, что кредит необходим именно для возможности использования новшества и что именно поэтому его внедрение в практику «работающих»

предприятий — с одной стороны, кроме того, он необходим для самого возникновения новых предприятий. Если рассматривать предпринимательскую функцию как умение соединять, комбинировать факторы производства, но не в рамках «кругооборота», а чем-то особым, отличным от обычной административной деятельности, таким ее выполнение бывает: при внедрении новшества; при реализации параметров развития, создании новой системы стоимости. Инвестиции на нужды нововведения должны рассматриваться как кредит, предоставляемый предпринимателю и как элемент экономического развития. Новшество всегда связано с риском, а выручка от продажи нового продукта возрастает лишь вначале, а затем падает под воздействием конкуренции. Для рыночной экономики следует выделить три момента:

- осуществление новшеств;
- оценивание новшеств в условиях рыночных отношений;
- внедрение их в кругооборот на предприятии.

Большое значение имеет то, что происходят эти моменты одновременно или нет. Если при регулируемой экономике достаточно выявить «излишек стоимости», обусловленный деятельностью государственного предприятия, то при желании вышестоящего планирующего органа эти проблемы могут быть решены. При рыночной экономике этот «излишек стоимости» находит дорогу к предпринимателю только с помощью механизма рыночного (инновационного процесса). Свободная экономика не допускает избытка стоимости продукта.

Количество возможных новшеств при любом состоянии экономики практически безгранично, так, например, только по машинам для транспорта за один год в мире публикуется около 53 тыс. патентов. Если учесть, что средний период патентования изобретения — 10 лет, то на период 2006 г. в мире действовало около 530 тыс. изобретений на различные легковые машины, железнодорожный транспорт, суда, самолеты, мотоциклы и др. Однако, хотя в этой сфере, как и в любой другой, всегда можно что-то улучшить, это происходит только при определенных обстоятельствах, которые зависят от существующего либо потенциального спроса. Причем объем спроса и цены на товар зависят от уровня платежеспособности потребителя. Сопротивление новому тем меньше, чем больше общество привыкает как социальное целое к этому новшеству, технические сложности по организации и функционированию новых предприятий постепенно уменьшаются

и успехи предприятий-новаторов на этой ниве предпринимательства вовлекают в эту сферу новых желающих.

В отраслях, где существует конкуренция и много независимых предпринимателей, сначала наблюдается появление отдельного новшества на одном из них, а затем другие предприятия неодинаково быстро и успешно пытаются освоить его в собственном производстве. Обычно повышение конъюнктуры начинается в одной отрасли и характеризуется применением новшеств прежде всего именно в ней. Потом эта деятельность начинает выходить за рамки одной отрасли, и другие предприятия втягиваются в этот процесс, прямо или косвенно используя (копируя) достижения ведущей отрасли.

Если продолжить на современном уровне теорию развития «волны нововведений», то конец XX и начало XXI века можно охарактеризовать «волной информации и новых материалов». Однако, в отличие от промышленно развитых стран с рыночной экономикой, страны с развивающейся экономикой, к которым в частности относится и Украина, пока слабо затронуты этой «волной», а также стремлением предпринимателей к созданию и использованию новшеств (нововведений, инноваций). Некоторые из стран СНГ (Россия, Украина) имеют достаточно высокий задел в виде интеллектуальной промышленной собственности (ИПС), высококвалифицированные научные кадры и уровень подготовки специалистов технического профиля. Чтобы сформировать инновационный процесс в промышленности, необходимо выявить причины, которые сдерживают создание и коммуникации между его участниками: создателем новшества (автор, разработчик НИОКР) — предприятие — инвестор — государство.

В отличие от цивилизованных рыночных отношений, которые, как уже было показано Й. Шумпетером, стимулируют использование новшеств предприятиями через различные и активно действующие экономические механизмы (конкуренция, прибыль, законодательство, платежеспособность, кредиты, цены), в странах СНГ они задействованы весьма слабо, а коммуникации замедлены. Разработчик НИОКР (автор изобретения) выполняет его по личной инициативе, или по техническому заданию на одном предприятии, или по финансированию из государственного бюджета. При этом отечественный разработчик, как правило, пользуется устаревшей на 15–30 лет лабораторной базой и не обладает возможностью ознакомления с современной технической литературой и патентной информацией (отсутствие средств на ее закупку, поиск и анализ через Интернет,

перевод рефератов с иностранных языков на украинский или русский); не может довести свое изобретение до экспериментального образца либо изготовления опытной партии нового материала, у него или предприятия, где он работает, нет возможности объективного оценивания или коммерциализация изобретения, а также рекламирования нового продукта (участие в выставках, изготовление рекламных материалов, перевод их на иностранные языки, рассылка инофирмам). В институтах НАН Украины, технических университетах и некоторых отраслевых институтах имеются изобретения, ноу-хау, образцы новых материалов и изделий из них, которые, хотя и были созданы в период с 1990 по 2009 гг., не готовы к коммерциализации: не доведены до стадии экспериментальных образцов или опытных партий; не оценены с учетом потенциального спроса; не сертифицированы и др. Таким образом, наиболее значительный украинский национальный ресурс в виде ИПС в значительной мере не готов к коммерциализации и вовлечению его в хозяйственный оборот предприятий.

Промышленные предприятия, и особенно в таких отраслях, как машиностроение, в переходный период экономики и с учетом количественного восстановления своих мощностей по выпуску продукции, освоенной еще в период до 1990 г. и с использованием устаревших технологий и оборудования, имеют рентабельность на уровне 4,8–6 %. Это не позволяет им накопить собственные средства на инвестирование реконструкции собственного производства на выпуск модернизированной или инновационной продукции с использованием новшеств. Таким образом, на предприятиях происходит количественный рост, но при сохранении прежнего низкого качества, поэтому такая машинотехническая продукция может быть конкурентоспособна только за счет низкой цены и востребована на внутреннем либо на российском рынках. Поэтому подавляющее большинство украинских предприятий не заказывают НИОКР и не проводят их сами, а также не имеют собственных средств ни на покупку изобретений у патентовладельцев, ни на освоение их в собственном производстве. Инвесторы, а особенно иностранные, учитывая риски от вложения капитала в нововведения, могут пойти на них, если ожидаемая рентабельность составит 15–20 %. Например, такой уровень рентабельности в Украине был только в сфере торговли и финансовой деятельности, поэтому именно в них и идут кредиты. Достигнуть такой рентабельности в промышленном производстве, тиражируя уста-

ревшую продукцию, невозможно. Низкий уровень или отсутствие полноценного маркетинга по изучению потенциального спроса на конкурентоспособную продукцию, как и новых технических решений, создает проблему на предприятиях в освоении инновационной наукоемкой машинотехнической продукции, под которую оно может разработать бизнес-план и заинтересовать потенциального инвестора высокой прибылью.

Государство, как участник инновационного процесса, формально декларирует заинтересованность в ускорении использования нововведений в национальном производстве и повышении уровня конкурентоспособности продукции. Однако хозяйственное и налоговое законодательство, как и реальные действующие рыночные отношения, еще достаточно далеки от принятых и давно функционирующих в промышленно развитых странах.

Не восстановлено в полном объеме экономическое пространство и взаимовыгодное сотрудничество внутри стран СНГ. Например, создание единого таможенного пространства с 2010 г. достигнуто между Россией, Казахстаном и Белоруссией, но не с Украиной. Поспешное вступление Украины в ВТО без учета и отстаивания в переговорах важнейших экономических интересов ряда национальных производителей, и особенно в области производства сельхозпродукции, только осложнило их положение как на внутреннем, так и внешнем рынках. Уровень финансирования фундаментальных НИОКР через государственный бюджет, как и прикладных НИОКР со стороны частных фирм, остается крайне низким.

Поэтому в Украине низкая скорость модернизации производства с использованием нововведений обусловлена объективными причинами, которые подавляют формирование инновационного процесса в промышленности. Чтобы обосновать рыночно ориентированную систему экономических отношений между основными участниками этого процесса с использованием коммерциализации и вовлечения ИПС в хозяйственный оборот предприятий, рассмотрим современное состояние в промышленности на примере машиностроения и производства пищевых продуктов, прогнозы их развития и возможности использования инноваций, а также особенности инновационных процессов, характерные для промышленно развитых стран.

1.2. СТРАТЕГИЯ ПЕРЕХОДА К ИННОВАЦИОННОМУ РАЗВИТИЮ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ УКРАИНЫ

В мировой практике наработаны три основных стратегии инновационного развития промышленности. Стратегия перенесения, основанная на использовании иностранного научно-технического потенциала и перенесения его достижений в национальную экономику. Стратегия заимствования, сущность которой состоит в освоении производства высокотехнологической продукции, которая уже изготавливается в других странах, путем использования собственной дешевой рабочей силы и существующего научно-технического потенциала. Стратегия наращивания, при которой используется собственный научно-технический потенциал, приглашаются иностранные ученые и специалисты, достигается интеграция фундаментальной и прикладной науки. По мнению ученых из Национального института стратегических исследований и Института экономического прогнозирования НАН Украины, которые разрабатывали «Стратегию экономического и социального развития Украины на 2004–2015 гг.» по заданию президента и правительства в 2004 г, доминирующей для Украины должна стать стратегия наращивания инновационного потенциала на благо временно определенных государством приоритетных направлениях научно-технического прогресса [2]. Вследствие использования в стране устаревшей техники и технологий расход условного топлива на 1 кг затрат на период 2000–2003 гг. превышен в 8 раз, производительность в промышленности была ниже в 3–5 раз, а в сельском хозяйстве в 7 раз, чем аналогичные показатели в странах Западной Европы [3, 4, 5]. Поэтому необходимость разработки экономической стратегии с использованием научно-технических достижений и инновационных технологий является необходимой и научнообоснованной [3–7]. Среди указанных в программе приоритетов по технологиям, отнесенным к категории «критически необходимых», на первом месте стоит необходимость решения проблем производства продуктов питания, лекарств, медтехники и обеспечения ими населения в период до 2014 г. Затем следуют технологии по радикальному снижению энергоемкости основных отраслей, повышению уровня обороноспособности, ресурсосберегающие технологии, новые материалы и биотехнологии.

Прогноз динамики промышленного производства Украины на период 2004–2015 гг. по промышленности в целом и по машиностроению и пищевой промышленности в частности приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

**Прогноз динамики промышленного производства Украины
на период 2004–2015 гг.
(в процентах к предыдущему году по базовому сценарию)**

Вид деятельности	2003	2004–2006	2007–2009	2010–2015
Промышленность, всего	115,8	106,0	106,5	104,7
Машиностроение	135,8	112,0	113,0	108,0
Пищевая промышленность и переработка сельскохозяйственных продуктов	120	108,0	108,0	103,5

Как следует из прогноза промышленного производства (табл. 1.1), машиностроение должно развиваться более интенсивно, чем пищевая промышленность, на 4–5 %.

Этапы структурно-инновационной перестройки промышленности прогнозировались таким образом, что в период 2006–2009 гг. ожидалась реализация стратегии «инновационного прорыва» за счет ускорения научно-технического прогресса, которое могло бы привести к созданию новых поколений техники и технологий и обеспечить продвижение страны в постиндустриальном направлении развития. На третьем этапе в 2010–2015 гг. прогнозировалось создание экономики на европейском уровне с использованием инновационных достижений.

1.3. ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО ОБ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ПРИОРИТЕТАХ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ УКРАИНЫ НА ПЕРИОД ДО 2009 г.

В Украине в 2001 г. принят подготовленный центром исследований научно-технического потенциала и истории науки им. Г. М. Доброва НАН Украины прогрессивный Закон «Об инновационной деятельности». Этот Закон определил такие понятия, как инновационный продукт, инновационное предприятие, источники финансирования, особенности налогообложения и таможенного регулирования [8]. Указанный Закон вступил в силу с 4 июля 2002 г. Однако начиная с даты его принятия и до 2009 г. Закон не работает в плане тех статей, которые являются важными факторами инновационного развития. Например, статья 21, касающаяся налоговых льгот: 50 % налога на

добавленную стоимость и 50 % налога на прибыль, полученную от продажи инновационных продуктов, должны оставаться в распоряжении предприятия. Указанные средства могли использовать только на финансирование инноваций на предприятии и расширения его опытно-экспериментальной базы по освоению новой продукции.

Однако по инициативе Кабинета Министров Украины Верховная Рада с 2002 г. приостановила действие статьи 21 о налоговых льготах на неопределенный срок, «приостановка» продолжается уже 8 лет. Этим решением государство отсекло основной источник финансирования инноваций в виде средств каких-либо юридических или физических лиц. Таким образом, частное предприятие-инноватор должно принимать на себя все риски, и в том числе за выполнение, например, государственного инновационного проекта или результатов НИОКР, без существенного экономического стимулирования. Поэтому предприятия ориентируются на воспроизводство устаревшей продукции, а количество инновационной продукции от украинских производителей составляет ~ 5,1 % от ее общего объема [9].

Объем государственного финансирования инновационной деятельности в Украине незначителен, даже в сравнении со странами Восточной Европы. Дешевые кредиты внутри Украины отсутствуют, поэтому необходимы внешние заимствования или привлечение стратегических инвесторов. Однако Украина, как в период с 2001 по 2004 гг., и тем более в период 2004—2008 гг., оставалась инвестиционно непривлекательной страной. Например, показатель инвестиционной привлекательности Польши в 2003 г. от % вложенных средств составлял 100 %, а в России и Украине 25 % [10]. Указанная льгота по налогам в Польше составляла до 100 % инвестированных средств. Инвестиции из Украины, как и в период «дикого капитализма» 1991—2000 гг., по-прежнему перетекают в оффшоры. Например, на 1 июля 2008 г. из общего объема прямых инвестиций в \$ 6,198 млрд из Украины в экономику других стран 5,826 млрд пришелся на Кипр.

Второй законодательный акт, который, по идее, должен поддерживать инновационную сферу, — это закон «О приоритетных направлениях инновационной деятельности на Украине», принятый 16 января 2003 г. [11]. Этот закон регламентирует государственную политику в области формирования инновационных приоритетов. В качестве долгосрочных стратегических приоритетов указаны 19 объектов:

— модернизация электростанций, новые и возобновляемые источники энергии, новейшие энергосберегающие технологии;

- машиностроение и приборостроение как основа высокотехнологического обновления всех отраслей производства, развитие высококачественной металлургии;
- нанотехнологии, микроэлектроника, информационные технологии, телекоммуникации;
- усовершенствование химических технологий, новые материалы, развитие биотехнологий;
- высокотехнологическое развитие сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности;
- транспортные системы: строительство и реконструкция;
- охрана и оздоровление человека и окружающей среды;
- развитие инновационной культуры общества.

Наличие такого большого количества заявленных приоритетов в инновационной деятельности в условиях низкого государственного финансирования и отсутствия доступа к дешевым кредитам позволяет сделать вывод, что они не прошли независимую экспертную оценку. Чтобы выявить, какое из направлений наиболее эффективно и какое финансирование требуется для этого, необходимо проведение их оценивания. Однако в Украине государственные научно-технические программы финансово не оцениваются [12]. По данным министерства экономики Украины, для обновления устаревших производственных фондов в машиностроении необходимо 5 млрд USD и промышленности в целом ~ 50 млрд USD [13].

Фронтальное наступление по всем инновационным приоритетам невозможно не только из-за отсутствия достаточных инвестиций, это приведет к падению капиталоотдачи и усилению инфляции [14]. По нашему мнению, государственные научно-технические программы должны быть сосредоточены на 2–3 направлениях, которые уже в среднесрочной перспективе позволяют выпускать конкурентоспособные продукты с высокой добавленной стоимостью с использованием национальной интеллектуальной собственности и имеющихся сырьевых ресурсов (сплавы и материалы, сельскохозяйственное сырье). Более подробно проблема разработки инновационных продуктов рассмотрена в разделах 2, 3, 4.

Другим сдерживающим фактором развития промышленности в Украине в условиях перехода к инновационному развитию являются очень неблагоприятные для предпринимателей и инвесторов условия хозяйственной деятельности: устаревшее и сложное налоговое законодательство; коррупция в органах управления и судах; избыточная

зарегулированность хозяйственной деятельности [9]. В рейтинге, подготовленном специалистами Всемирного экономического форума (ВЭФ), в группе из 133 государств на период до 2009 г. Украина имеет следующие показатели:

- конкурентоспособность — 82-е место;
- институциональная среда — 120-е место;
- состояние финансовых рынков — 106-е место;
- эффективность товарных рынков — 109-е место.

Россия, Азербайджан и Литва по уровню конкурентоспособности занимают 63-е, 51-е и 33-е места, соответственно. Первое место занимает Швейцария [15]. Таким образом, для формирования инновационного развития в промышленности Украине в 2010–2014 гг. необходимы реформы в хозяйственной, финансовой и гражданской сферах.

1.4. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ СОБСТВЕННОСТЬ КАК ОСНОВА ИННОВАЦИЙ

Интеллектуальная промышленная собственность (ИПС) — это результат интеллектуальной деятельности в области технического творчества в разработке новых машин, оборудования, приборов, технологий, веществ и материалов, предназначенных для промышленного применения. В соответствии с документами Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) и Всемирной торговой организации (ВТО) промышленная собственность (industrial property) охватывает такие объекты, как патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, знаки для товаров и услуг, фирменные наименования, а также наименования мест происхождения товара [16]. Украина наряду с Россией обладает наиболее высоким объемом ИПС среди стран СНГ (табл. 1.2).

Инновации — это вновь созданные (примененные) и (или) улучшенные конкурентоспособные технологии, продукция или услуги, а также организационно-технические решения производственного, административного, коммерческого или иного характера, которые существенно улучшают структуру и качество производства. Инновационный продукт (машина, технология, материал и др.) должен содержать ИПС, которая подтверждена государственными охраняемыми документами (патент, свидетельство) [8]. Чтобы разработать новое

Таблица 1.2

**Динамика регистрации охранных документов за 1992–2007 гг. по данным
Государственного департамента интеллектуальной собственности Украины**

Год выдачи документа	Патенты, ед.			Свидетельства на знаки товаров и услуг, ед.
	на изобретения	на полезные модели	на промышленные образцы	
1992	230	—	12	15
1993	1939	—	378	3075
1994	4650	—	338	3316
1995	1350	4	387	229
1996	4270	24	240	1025
1997	9121	99	392	1639
1998	4336	161	725	1945
1999	1294	194	871	3363
2000	5772	222	1044	3339
2001	11670	422	1186	4389
2002	9178	440	1267	6642
2003	10983	672	1474	7706
2004	9907	1853	1436	9383
2005	3719	7467	1569	10645
2006	3705	8268	2061	13134
2007 (за 6 мес)	2147	4640	1151	7888
Всего	84272	24466	14531	78733

техническое решение, а затем провести его патентование в виде ИПС, необходимо провести НИОКР, то есть создать техническое новшество. Это техническое новшество должно придать известному товару или новому уровню конкурентоспособности (по качественным характеристикам или энергоемкости, или материалоемкости и др.), который сопоставим или превышает уровень товаров-аналогов на рынке Украины или в стране потенциального экспорта нового или модернизированного товара.

Ёмким рынком экспорта товаров машинотехнического и продовольственного назначения как в период 2001–2008 гг., так и на перспективу 2010–2015 гг., является Россия. Например, по данным Госкомстата Украины, товарный экспорт в Россию в 2006 г. составил \$ 8,65 млрд (22,5 % от общего объема экспорта) и в январе–августе 2008 г. — \$ 11,198 млрд (24 % от общего объема экспорта). Структура экспорта товаров в Россию представлена в табл. 1.3.

Таблица 1.3

Структура экспорта продукции из Украины в Россию за 2008 г.

Наименование продукции	Продукция машиностроения	Черные металлы и изделия из них	Продукция пищевая и сельхозпереработки	Наземные транспортные средства (кроме железнодорожных)	Остальное
Объем продукции в структуре экспорта, %	31,7	24,3	10,6	6	27,4

Экспортная продукция и особенно машины и оборудование, как правило, содержат изобретения или выпускаются по лицензии. Продукция пищевой промышленности значительно меньше защищена патентами и изобретениями. Это явление обусловлено не только меньшей изобретательской активностью в этой области. В пищевой промышленности выгодно не патентовать составы или технологии приготовления продуктов, а применять их в виде секретов производства (ноу-хау). Самый известный пример указанного подхода — это секрет состава безалкогольного напитка «Кока-кола», который американская фирма-производитель сохраняет уже несколько десятилетий. Однако, как и в случае разработки нового технического решения в виде изобретения (полезной модели) для повышения конкурентоспособности товаров, разработка непатентуемой технологии в виде «ноу-хау» должна предшествовать НИОКР, выпуску, испытанию и сертификации нового продукта. Инновационная активность предприятий Украины за период с 1995 по 2005 гг. существенно снизилась, причем по количеству освоенных видов техники более чем на порядок. В табл. 1.4 приведены данные Госкомстата Украины по инновационной активности предприятий за период 1995–2005 гг. (www.ukrstat.gov.ua).

Из анализа данных, указанных в табл. 1.4, следует, что с 1995 по 2005 гг. падение активности по использованию инноваций в Украине составило 1,5–2,0 раза. Активная фаза использования изобретения за период его жизненного цикла наступает после его капитализации и в период от 3 до 10 лет после его создания. Таким образом, пик использования изобретений в инновациях принесли новые технические решения в форме авторских свидетельств (АС СССР), выданных в период 1975–1985 гг. После обретения Украиной независимости пик

изобретательской активности (табл. 1.2) пришлось на 2001–2004 гг. Однако в связи с расширенным воспроизводством в Украине низкоконкурентной продукции, отсутствия их оценивания и капитализации в виде нематериальных актов на балансе предприятий изобретения от национальных заявителей оказались невостребованными в промышленности. Этим в значительной мере объясняется низкий уровень инновационной активности предприятий (табл. 1.4) и особенно падения в 14,3 раза количества освоенных новых видов техники.

Таблица 1.4

Инновационная активность предприятий Украины за период 1995–2005 гг.

Показатели Годы	1995	1997	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Количество предприятий, использовавших инновации, ед.	2002	1655	1491	1503	1506	1238	1180	1086
Количество инновационноактивных предприятий от их общего количества, %	22,9	17,0	14,8	14,3	14,6	12,7	12,3	11,0
Количество освоенных новых видов техники, ед.	9398	591	631	610	520	710	769	657
Количество внедренных новых (модернизированных) технологических процессов, ед.	2936	1905	1403	1421	1142	1482	1727	1808

Научоемкость отечественного промышленного производства на период до 2005 г. не превышает 0,3 %, что в 10–20 раз ниже, чем достигнуто в промышленно развитых странах мира [17]. Из-за низкого использования изобретений в промышленном производстве по индексу технологического развития ИТР Украина отстает от стран Восточной Европы (Польша, Чехия, Венгрия) в 1,45 раза, а по индексу уровня инноваций (ИРТ) примерно соответствует вышеуказанным странам [18].

В отличие от промышленно развитых стран мира с современным законодательством в хозяйственной и гражданской сферах, в странах с сырьевой экономикой (Россия, Украина, Казахстан и др.) инновационный процесс в промышленности очень замедлен и особенно в период коммерциализации новшеств (рис. 1.1) [13]

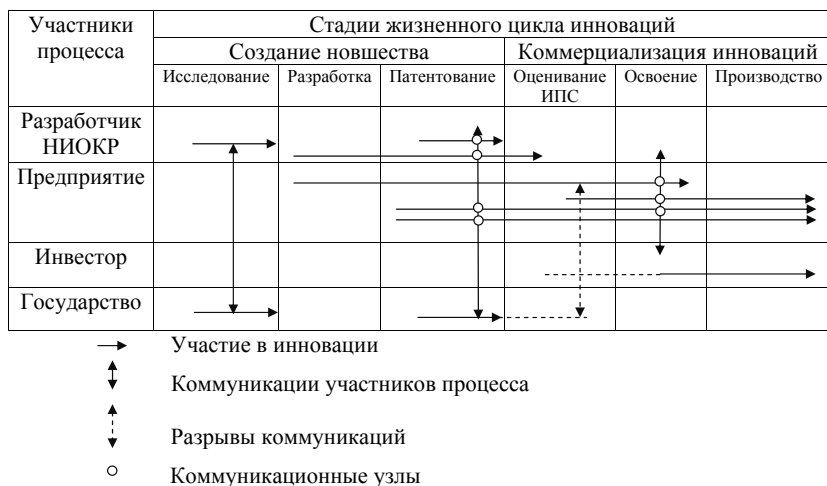


Рис. 1.1. Схема разработки новой техники

Разрыв коммуникационных связей на этапе оценивания ИПС (рис.1.1) обусловлен низкой экономической мотивацией предприятий, занимающихся расширенным воспроизводством устаревших продуктов, принимать на себя финансовые и коммерческие риски, связанные с освоением конкурентоспособных продуктов, а также отсутствием национальной нормативно-методической базы по оцениванию ИПС в Украине. Другой недостаток ИПС, созданной в странах с сырьевой экономикой и с низким объемом финансирования НИОКР, заключается в слабой готовности изобретений и полезных моделей к промышленному использованию. Для повышения уровня готовности на стадии НИОКР новых технических решений необходимо изготовление опытных образцов, выпуск опытных партий, проверка качества в лабораторных условиях. Однако с использованием давно устаревшей лабораторной базы государственных университетов, институтов НАН Украины, отраслевых научных учреждений и крайне ограниченном финансировании это практически невозможно. Частные предприятия не только не заинтересованы в финансировании НИОКР в государственных научных центрах, но и в проведении исследований собственными силами. Большинство из них расходует на НИОКР менее 1 % своего оборота [19]. Решение проблемы формирования национальной нормативно-методической базы по оцениванию ИПС заклю-

чается: в обобщении современных методов оценивания используемых в промышленно развитых странах мира и Украине; трансформации их под действием хозяйственного законодательства; подготовке необходимых национальных стандартов и разработке организационно-экономических механизмов по капитализации ИПС.

1.5. ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА В ПРОМЫШЛЕННО РАЗВИТЫХ СТРАНАХ МИРА

Коммерческая цель инновационной модели развития в условиях рыночной экономики — повышение конкурентоспособности товаров для обеспечения продавцу товара высокой прибыли, удержания фирмой имеющегося сектора рынка или его расширения за счет вытеснения, либо недопущения посредством патентов, квотирования, налогов на свой рынок компаний-конкурентов с аналогичной продукцией. В основу крупной или средней технической инновации, используемой в производстве товаров, заложено изобретение, поэтому на создание новых технических решений необходимы эквивалентные затраты на НИОКР. Например, по данным Института народно-хозяйственного прогнозирования РАН, 65 % российских организаций (фирм) расходует на исследования менее 1 % своего оборота, а более 4 % — только 15 %. В странах Западной Европы на выполнение НИОКР фирма может расходовать до 15–20 % своего оборота [19]. Поэтому за последние 20 лет объемы продаж наукоемкого сектора в промышленно развитых странах мира росли в 1,7 раза быстрее, чем вся обрабатывающая промышленность. Интеллектуальная промышленная собственность в сочетании с инвестициями и знанием конъюнктуры рынка являются движущей силой рыночной экономики.

Если в Украине ИПС в виде патентов на изобретения, промышленные образцы и полезные модели слабо вовлечены в хозяйственный оборот предприятий, а международная торговля лицензиями на патенты от национальных заявителей находится в зачаточном состоянии, то промышленно развитые страны активно продают и покупают патентные и беспатентные лицензии [20]. Например, в 1997 г. США получила от продаж лицензий 33,7 млрд дол. и одновременно потратили на эти цели 9,4 млрд дол. [6]. Для сравнения, Россия в этот же период продала лицензий на 176 млн дол., а купила — на 11 млн дол. Причем такое резкое различие в объеме торговли лицензиями между

этими странами связано как с разницей объемов финансирования НИОКР в США и России, так и отработанным механизмом оценки и вовлечения ИПС в хозяйственный оборот предприятий при сформировавшейся рыночной экономике. Если в США затраты на НИОКР составляют ~2,6 %, а в России — 1,16 %, то при разнице в объемах ВВП этих стран, равной ~15 расходы на НИОКР в США будут выше, чем в России, в 34 раза.

В США и Западной Европе количество работников, занятых в инновационной сфере, в последние годы увеличилось в 2 раза, в Юго-Восточной Азии — в 3...4 раза. Если к 2003 г. в США насчитывалось около 90 научно-технических зон, то согласно американской федеральной программе намечено создание одной тысячи свободных экономических зон с приоритетным развитием наукоемких производств. В Германии имеется более 50 технопарков, в Голландии — 45, в Англии — 30. В Китае уже 20 лет проводится программа по привлечению инвестиций в зоны ускоренного технического развития. В одной американской Силиконовой долине сосредоточено 20 % мирового производства компьютеров и вычислительной техники [13].

Родченко В. В. подробно рассматривает модели инновационного процесса в странах Западной Европы и их отличие от американской и японской моделей [21]. В странах Западной Европы преобладает модель инновационного процесса под названием «Международная межфирменная кооперация — метод повышения эффективности НИОКР», которая отличается от моделей «Рисковое венчурное предпринимательство» США и «Новые формы взаимодействия людей в инновационном процессе» Японии. В каком-то смысле взаимодействие научно-технических идей в Европе занимает промежуточное между американской и японской практикой положение, хотя некоторые исследователи этих процессов последних лет в Европе отмечают тенденции большей «японизации» форм взаимодействия науки и производства.

Такая кооперация нацелена на решение долгосрочных коммерческих задач, связана с глобальным распространением новых технологий и находится в русле объективного процесса интернационализации хозяйственной жизни.

Специалисты отмечают растущий интерес компаний частного сектора к новым формам сотрудничества вследствие усложнения и удорожания научно-исследовательских разработок, уменьшения продолжительности циклов производства наукоемких товаров, необ-

ходимости комплексного использования различных технологий для решения коммерческих задач глобального характера. В этих условиях весьма эффективным оказывается сотрудничество специализированных компаний одной или нескольких отраслей с целью разделения расходов и уменьшения риска для успешной борьбы с конкурентами на внешних рынках.

На специфику организации инновационного процесса в Западной Европе оказал влияние ряд обстоятельств.

Прежде всего, раньше крупные европейские фирмы имели сравнительно узкий национальный рынок, в то время как вложения в НИОКР требуют крупных масштабов производства для рентабельной реализации их результатов, а также широких рынков сбыта. По этой причине инновационные процессы в Европе в начале 80-х годов прошлого века стали наталкиваться на ограничительные рамки национальных рынков. При небольших объемах реализации стоимость национальной продукции неизменно росла, а конкурентоспособность падала. В этих условиях естественным путем повышения эффективности производства и конкурентоспособности продукта стала международная кооперация европейских фирм, позволившая расширить масштабы рынка за счет интеграции. Затем появились совместные международные проекты фирм на ключевых направлениях НТП.

Еще одним фактором стало сильное конкурентное давление американских и японских фирм. При поддержке государственных органов различных стран были созданы европейские совместные проекты: Европейская стратегическая программа использования информационной технологии (ЕСПРИТ), Европейское исследовательское координационное агентство (ЭВРИКА), а также ряд частных проектов, например «Филипс-Сименс мега прожект» совместно с датскими и западногерманскими исследовательскими институтами для разработки нового поколения суперчипов.

Когда исследователи инновационного процесса в Европе делают вывод о тенденциях «японизации», имеются в виду прежде всего способы взаимодействия головных фирм-производителей с поставщиками, которые в Японии более жестки в отношении качества поставляемой продукции и переоснащения производства, чем в западноевропейских странах. Например, японский телевизионный завод «Мацусита» в Великобритании вынужден был вернуть 30 % поставленных ему английскими предприятиями комплектующих деталей из-за их плохого качества, в то время как норма возврата для япон-

ских поставщиков — менее 1 %. По оценке японского эксперта, анализирувавшего данную ситуацию, потребуется 10 лет, чтобы найти способ заставить английские предприятия производить продукцию требуемого качества [21].

Подобно японским, европейские фирмы также стремятся передать поставщикам большую часть производственного цикла, оставив у себя завершающие стадии. При этом усиливается контроль за субконтрактами. В то же время у головных фирм сосредоточивается начальная стадия — создание новых моделей и конструирование. Иными словами, головные фирмы держат в своих руках начало и завершение всего процесса, что дает возможность контролировать его промежуточные стадии. Но именно на начальных и конечных стадиях, прежде всего, применяются новейшие технологии: компьютеризированное конструирование — в начале, гибкие производственные системы — в окончательной стадии. Таким образом, наиболее значимые условия и результаты инновационного процесса сосредоточены по преимуществу у крупнейших корпораций. При том, что крупные фирмы способствуют совершенствованию производства у своих поставщиков и стимулируют его, ключевые позиции в инновационном потоке сосредоточены все же у промышленных лидеров.

Тенденция к расширению коллективной практики в политике крупных фирм стала характерной для «новых» отраслей НТП. Участники соглашений выполняют взаимодополняющие функции в процессе проведения научных исследований и коммерциализации результатов. Такие соглашения получили название стратегических или научно-технических альянсов (НТА).

Научно-техническим альянсом принято называть устойчивое объединение фирм различных размеров между собой или с университетами, государственными лабораториями на основе соглашения о совместном финансировании НИОКР, разработке или усовершенствовании продукции. Если партнеры по альянсу — из различных стран, то он становится международным. Существует несколько видов НТА: совместная научно-техническая и производственная деятельность, организация консорциумов и совместных предприятий и др.

В среднем из примерно 1900 международных соглашений американские компании участвуют в 85 %, западноевропейские — в 65 % и японские — в 40 %. Наиболее интенсивны взаимосвязи США — Западная Европа [21].

Создавая новую технологию вне таможенных границ, международные НТА снижают влияние чисто страновых факторов, например ограниченности ресурсов или жесткости государственного регулирования. Каждый из участников альянса вносит свой вклад в виде имеющихся у него интеллектуальных или материальных ресурсов, а после получения результатов согласно определенной договоренности получает свою долю в интеллектуальной собственности.

Стремление к образованию НТА особенно отчетливо выражено у мелких и средних компаний, которые, не располагая большими финансовыми и техническими возможностями, квалифицированными кадрами, не имея доступа к сложному дорогостоящему оборудованию, заключают технологические соглашения между собой или с более крупными фирмами.

Сравнение количества НТА национального и международного уровней в трех областях передовых технологий (информационных технологиях, биотехнологии, производстве новых материалов), заключенных компаниями Западной Европы, Японии и США (табл. 1.5), позволяет сделать вывод о том, что фирмы из этих регионов чаще сотрудничают с зарубежными партнерами.

Таблица 1.5

Доля межфирменных соглашений о НИОКР на национальном и международном уровнях (в %)

Виды соглашений	Информационные технологии	Биотехнология	Производство новых материалов
Международные	12	12	11
США — Западная Европа			
Западная Европа — Япония	4	3	4
Япония — США	9	7	8
США	20	18	21
Западная Европа	17	14	15
Япония	12	10	12
Национальные	14	21	13
США			
Западная Европа	11	11	9
Япония	1	4	7
Всего	100	100	100

Хотя масштабы деятельности НТА по сравнению с национальными корпорациями остаются скромными (во всяком случае по статистическим данным, не всегда отражающим новые реализации сферы НИОКР), имеются многочисленные свидетельства их быстрого роста.

Из всех международных промышленных альянсов примерно половина американских и половина — европейских.

Во Франции программы международного научного сотрудничества по линии ЕС обеспечивают частичное финансирование исследований и разработок в компаниях, на долю которых приходится около 60 % национальных НИОКР.

Эти средние данные не дают представления о значении отдельных наиболее крупных альянсов, оказывающих воздействие на состояние научно-технических разработок в ряде ключевых отраслей. Так, в 1992 г. три известных корпорации — «IBM», «Siemens» и «Toshiba» — создали альянс, вложив 1 млрд. USD для разработки суперчипа компьютерной памяти. Результаты этой разработки глобально повлияли на технический уровень отрасли.

Интернационализация НИОКР и разработка новых технологий обычно рассматриваются специалистами как положительная тенденция, поскольку в результате выигрывают все участники. Потенциальный выигрыш — новые возможности для инноваций, быстрое и широкое распространение передовых технологий и лучшей практики производства, более рациональное размещение людских и финансовых ресурсов. Реализация данных преимуществ создает благоприятный инвестиционный климат, содействует росту производительности труда и экономическому развитию в целом.

Несмотря на разнообразие управленческих структур, различие в принципах макроэкономической политики и тактических целях, существует много общих для западноевропейских стран моментов. Государственная научно-техническая концепция этих стран базируется на стимулировании «национальных чемпионов» — небольшого числа крупных корпораций, способных конкурировать с ведущими фирмами США и Японии. Им достается львиная часть государственных средств на промышленные НИОКР. Так, в Великобритании более 80 % государственных дотаций на проведение исследований и разработок в макроэкономике приходилось на 5 фирм.

В отличие от Японии и США, западноевропейские национальные государственные органы проявили заинтересованность в результатах

исследований и разработок со значительным опозданием и не принимали мер к распространению новых технологий среди производителей. Поэтому западноевропейский механизм управления инновационным циклом часто называют ориентированным на технологию, имея в виду акцент на проведение исследований и разработок, а не на их промышленное применение.

Концентрация финансовых ресурсов на проведение НИОКР и создание «банка идей» в руках небольшой группы крупнейших корпораций ослабила стимулы к повышению эффективности исследований и реализации новых технологий в производстве. Ориентация государственных НИОКР на «национальных чемпионов» привела к ослаблению конкурентной борьбы внутри отраслей и затормозила распространение передовых технологий и разработок в других отраслях экономики. Результатом такой политики стало явное отставание западноевропейских производителей от передовых корпораций США и Японии в конце 80-х годов XX в. Неутешительные итоги научно-технической политики этих лет заставили правительства западноевропейских стран искать новые способы и механизмы решения проблемы сокращения технологического отставания от мировых лидеров НТП.

Были предприняты некоторые организационные меры на национальном уровне. В Германии было образовано Федеральное министерство по исследованиям и технике. В ряде других стран ответственность за реализацию научно-технической политики была возложена на министерства торговли и промышленности. Государства способствовали оживлению венчурного бизнеса. Наконец, большинство стран ЕЭС (за исключением Германии) ослабили жесткость антимонопольного законодательства, разрешив научно-техническую («предконкурентную») кооперацию между программами.

Особое значение в этой ситуации приобрели различные формы взаимодействия государства и частного бизнеса: совместные государственно-частные институты и лаборатории, кооперация ученых, разработка совместных программ и проектов, обмен информационными потоками и т. п.

Мелкий бизнес по своей природе является более инновационным по сравнению с крупным, поскольку само создание мелких фирм чаще всего связано с попыткой коммерческого использования какого-либо новшества. При этом для мелких фирм инновации сопряжены с меньшим риском, так как возможные неудачи не подрывают коммерческую репутацию всей остальной продукции компании.

К преимуществам мелких фирм следует отнести то, что они тратят намного меньше времени на процесс разработки нового продукта (в среднем 2, 3 года, в то время как крупные — 3, 1 года). Примерно равные изобретения обходятся мелким фирмам дешевле ~ в 87 тыс. USD, тогда как крупным ~ в 2 млн USD (в целом по странам Западной Европы).

Инновационный характер мелких фирм создает экономические условия, в которых крупным компаниям намного выгоднее покупать разработанную другими компаниями технологию производства, а не разрабатывать ее самим, либо поглощать мелкую фирму-разработчика.

Практически во всех индустриально развитых странах, в том числе странах Западной Европы, мелкий исследовательский бизнес функционирует в таких формах:

- 1) внедренческих (венчурных) фирм, создаваемых изобретателями на ссуды венчурного капитала для промышленного освоения и коммерческой реализации научно-технических достижений;

- 2) фирм, организуемых для реализации научно-технических достижений, являющихся побочным результатом выполнения программно-целевых НИОКР по контрактам правительственных ведомств с университетами, промышленными корпорациями, неприбыльными исследовательскими институтами, — так называемых фирм-спиноф («отпрысков»);

- 3) фирм сферы обслуживания программно-целевых НИОКР; мелких творческих групп или проектных бригад; специалистов, индивидуально выступающих с идеями (изобретениями).

Общей особенностью деятельности мелких наукоемких фирм является преимущественное их сосредоточение на последних стадиях инновационного цикла — организации опытно-конструкторских разработок. Такие фирмы призваны обеспечивать технологическую готовность изделия к производству.

По степени концентрации затрат сфера научной деятельности в развитых странах Западной Европы сейчас значительно опережает сферу производства. Так, на долю 300 крупнейших фирм Великобритании приходится 77 % затрат на научные исследования, в том числе на долю четырех наиболее крупных — 25,5 %.

Если рассматривать промышленность Франции, то, по данным на 1996 г., постоянно ведут научные исследования более 1500 предприятий — 3,5 % их общего количества. Исследовательские фирмы составляют около 5 % промышленных предприятий.

Некоторые исследователи часто подчеркивают, что именно на мелких предприятиях были изобретены электронная трубка для телевизора, установка для кондиционирования воздуха, транзистор, миксер и даже реактивный двигатель. Однако роль мелких наукоемких фирм не сводится только к повышению научно-технического уровня производства. Они оказывают большое влияние на динамичность всей национальной экономики, интенсивность ее структурной перестройки. Поэтому государственные структуры стремятся оказывать им прямую и косвенную поддержку.

Система государственной поддержки имеет единую основу — стремление к формированию благоприятных налоговых, кредитных и других финансовых условий для развития мелких научно-технических фирм.

Так, в Великобритании наряду с поддержкой инновационных программ как крупных, так и мелких фирм (дотации на промышленные изделия, кредиты и т. п.) существует система страхования займов, которые берут мелкие фирмы. Она направлена на обеспечение банковских кредитов и гарантирует возврат среднесрочных займов (в течение двух — семи лет).

Значительную часть льгот мелкий бизнес получает через Европейский инновационный банк и Европейскую угольную и стальную компанию, которые выдают ему специальные фиксированные безвозвратные займы. Наряду с системой региональных грантов и региональной помощи они способствуют развитию и защите мелкого бизнеса.

Системой налогообложения для малых фирм предусмотрены и существенные льготы — понижение ставки налогов на специальные расходы, уменьшенный корпоративный налог, отмена налога на запасы, ускоренная амортизация и т. п.

Большие налоговые льготы имеют также мелкие фирмы в Италии. В частности, были отменены пошлины на имущество и подарки. Взимается налог на распределение прибыли, увеличен лимит на доходы, освобожденные от налоговых платежей. Мелкие фирмы могут получить разрешение на дополнительные инвестиции и ускоренную амортизацию.

Во Франции существует национальное агентство по внедрению изобретений («Анвар»), которое компенсирует мелким и средним предприятиям расходы на внедрение новой техники в пределах 25...30 % затраченной суммы и покрывает до 50 % расходов этих предприятий на НИОКР, связанных с разработкой новых продуктов и

технологий. Правительство этого государства снизило на 50 % налог на прибыль этих предприятий в течение первых пяти лет.

Международной стратегией выделены пять источников финансирования НИОКР, однако к основным из них следует отнести два: средства государства (государственное финансирование) и средства промышленных фирм (частное финансирование).

Важным фактором, определяющим уровень и динамику расходов на НИОКР, во всех странах Западной Европы является их четкое разделение на два взаимосвязанных направления — собственно исследование и разработка и обеспечение их коммерческого использования.

Одним из первых импульсов, подтолкнувших государственное финансирование НИОКР в странах Западной Европы, стала международная конкуренция в электронной промышленности, в частности массированный захват мировых рынков американскими электронными фирмами, опиравшимися на поддержку государства. Без государственной финансовой помощи европейские электронные фирмы не могли бы удержаться даже на собственных рынках. Государственное финансирование использовалось для формирования структуры электронной промышленности путем поощрения приоритетных направлений ее развития. Финансовое участие правительств стран Европы выразилось и в том, что в новых фирмах, производящих компьютеры и электронную технику, государства имеют большую часть акций.

Во Франции государственные объемы финансирования фундаментальных и прикладных исследований, проводимых государственными научными организациями и высшими учебными заведениями, постоянно возрастали зачастую в ущерб финансированию процессов внедрения нововведений и подготовки научно-технических кадров.

В высших учебных заведениях всех стран доминируют расходы на фундаментальные исследования. Так, в Германии их доля в общем объеме расходов по НИОКР составляет около 55 %, во Франции и Великобритании — 90–95 %.

В общем доля государства в финансировании гражданских НИОКР во Франции составляет 42 %, в ФРГ — 36, 5 %, в Великобритании — 26 %.

Хотя значение и соотношение источников финансирования для проведения НИОКР постоянно меняется в зависимости от изменения целей и основных приоритетов национальной научно-технической политики, во всех без исключения странах достаточно четко просле-

живается тенденция опережающего роста расходов частных компаний по сравнению с государственными ассигнованиями.

Капиталовложения частных компаний в НИОКР и нововведения рассматриваются ими как «рискоинвестиции», т. е. капиталовложения в те предприятия и программы, где существует больший по сравнению с обычным средним уровнем риск недополучения прибыли. Объем рискоинвестиций в странах Западной Европы значительно ниже, чем в США. По данным Европейской ассоциации рискокапитала, в странах Европейского сообщества отношение рискокапитала к валовому национальному продукту ВВП составляет в среднем 0,19 %, а в США — 0,41 %. Однако рискоинвестирование в разных странах развивается неравномерно — например, в Великобритании указанное соотношение составляет 0,69 %.

В странах Западной Европы сложились три основных тенденции развития налоговой политики, направленной на стимулирование инвестиций в рискованные проекты. Страны первой группы (Великобритания) предпочитают поддерживать на низком уровне ставки налогообложения корпораций и не разрабатывать специальных систем налоговых стимулов. Вторая группа (Германия, Италия, Испания) имеет низкие ставки налогов на корпорации и параллельно проводит активную налоговую поддержку фирм этого бизнеса. В третью группу входят страны, имеющие наиболее высокие ставки налогов на корпорации и параллельно систему разработанных специальных стимулов рискованного предпринимательства (Франция).

Особого внимания заслуживает система стимулирования индивидуальных инвесторов, созданная в Великобритании. Система *Business expansion scheme (BES)* предоставляет налоговые скидки инвесторам, вкладывающим капитал в официальные некотируемые акции молодых инновационных фирм.

Письмак В. [22] анализирует особенности форм организации инновационного процесса в ряде стран мира, связанные с региональным объединением производителей для совместной кооперации на выпуск одного конечного продукта. Например, в Великобритании особый интерес представляет район Кембриджа, который, несмотря на расположение всемирно известного университета с 800-летней научной школой, 40 лет назад был сельской местностью. За последние 15 лет вокруг него в радиусе 30 км появились 1600 компаний с высокими технологиями, в которых нашли работу 45 тыс. исследователей и ученых. Компании производят весь спектр оборудования, сопрово-

ждающий научные исследования: от биотехнологий до измерительной аппаратуры, печатающих устройств, программного продукта. Компании выпускают единичные образцы или малые партии оборудования и сотрудничают с компаниями других регионов.

Свое развитие компании начали как сопутствующие фирмы, сегодня у них наработаны связи с фирмами других стран как по сотрудничеству в разработке, так и в продаже идей и лицензий.

Наряду с Кембриджем набирает темпы и технологический центр Оксфорда, который с 1998 г. по 2000 г. создал 22 венчурных компании, а координирует деятельность компания Isis, обеспечивающая конгломерацию научных разработок университета. На основе научных разработок возник ряд компаний, акции которых высоко котируются на бирже. Этому процессу способствует и правительство, стимулируя университеты зарабатывать на инновациях.

Подготовленный в 2001 г. фирмой BCD отчет о лучших инновационных центрах мира выделил центры Мюнхена, Гамбурга, Дрездена, Дублина (Ирландия), Оулу (Финляндия), Кембриджа. Основными критериями лидерства считаются: близость к исследовательским институтам; наличие корпоративных образцов для распространения опыта; доступ к венчурному капиталу; инфраструктура; предпринимательский интеллект; возможность привлекать кадры.

В Японии еще в 1983 г. был принят закон, утверждающий концепцию технополисов. Последующая практика их функционирования показывает, что темпы их роста по сравнению со средними по стране выше, особенно по показателям промышленных поставок, товарооборота наукоемкой продукции, занятости.

Развитие технопарков проходило в три этапа. Первая генерация технопарков обеспечивала создание исследовательских комплексов, количество которых превышало 100 единиц. Технопарки становились центрами взаимодействия трех сил: образования и науки, промышленности и правительственной поддержки. На втором этапе начали развиваться деловые связи, ключевым центром в этой работе стал университет в г. Саппоро. Сам район Саппоро имеет сконцентрированную промышленность, правительственные учреждения, опытно-исследовательские институты и университеты. На третьем этапе ранее достигнутые результаты были дополнены развитием направлений по охране природы, культуры, традиций. В 1998 г. был создан центр интеграции промышленности, университетов и правительства. Задачами центра стали:

- поиск тематики проектов, требующих консолидации трех уровней (промышленности, науки, правительства);
- развитие совместных исследований и производства продукции;
- техническое консультирование;
- поддержка проектов на стадии их выполнения;
- обучение передачи патентов от науки производству;
- проведение деловых встреч для создания объединений.

Путем различных экспериментов в экономической сфере в университете Хоккайдо выбрали направления:

- поддержка промышленности;
- информатика и телекоммуникации;
- жилищное строительство;
- здравоохранение и повышение благосостояния;
- культура и досуг;
- защита природы и переработка отходов.

Взят курс на развитие самофинансирования программ за счет повышения их эффективности.

Германия имеет самый высокий в мире показатель доли занятости в интенсивных отраслях экономики, а также доли прибавочной валовой стоимости. Так, доля занятости в сфере интенсивных и высоких технологий составляет 27,7 % общего числа занятых в производстве, в Японии — 23,3, Италии — 20,4, в США — 15,5. Доля прибавочной валовой стоимости этих отраслей во всем производственном секторе в Германии составляет 25,9 %, в Японии — 25, Италии — 20,7, в США — 18 % [22].

Германия является одним из ведущих создателей технологий и их поставщиков на рынок. В стране разделена компетенция и ответственность между федеральным правительством и землями. Основными особенностями системы являются: законодательное регулирование рынка труда (организация работы, обучения, найма, увольнения, зарплаты); обязательства по выгодам, получаемым от деятельности; взаимодействие предпринимателей и науки; корпоративное управление и банковская оценка рисков; возможность для компаний работать сообща.

Инновационная система имеет традиционные приоритеты в ряде отраслей, особенно в машиностроении, химии, электротехнике, автомобилестроении. Активными составляющими выступают компании, университеты, административные учреждения и политики. При анализе системы обязателен комплексный подход, обязательно рассмотрение взаимозависимости между корпоративной производственной

сферой и инфраструктурой социально-экономических институтов, а также решимость стать инновационной структурой, использовать методы технологий и информации.

Просматриваются три разновидности организации: имеющих научный потенциал; использующих в большей степени научные исследования институтов; возникающих на базе инновационных фирм и работающих на рыночный спрос.

Лучший центр функционирует в Мюнхене благодаря Техническому университету, Баварской академии наук и ряду институтов. Этому способствовало правительство, финансирование (особенно таких направлений, как здравоохранение, программное обеспечение, коммуникационные технологии) осуществляется через фонды. Важным фактором являются укомплектованность региона кадрами и создание большого количества венчурных фирм. Гамбургский центр занимает второе место благодаря бурному развитию инновационных компаний в мультимедиа. На третьем месте находится Дрезденский центр с базой Технического университета, где обучаются 22 тыс. студентов по 66 специальностям. В центр входят технологический центр, предприятия, занимающиеся производством чипов и панорамных фотокамер. Компания AMD (США) после изучения работы и преимуществ Дрезденского центра в организации предприятий микроэлектроники создала его аналог, но по производству полупроводников, вложено в его развитие 2,9 млрд DM. Инновационные модели экономики промышленно развитых стран мира уже длительное время адаптированы к рыночным условиям при полной политической и экономической свободе, обеспеченной законами, исполнительной властью и менталитетом собственных граждан.

В заключение отметим, что в промышленно развитых странах 40–70 % венчурных инвестиций в инновации обеспечивают пенсионные фонды и страховые компании.

1.6. ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА В КИТАЕ

В отличие от большинства промышленно развитых стран инновационный процесс в Китае проходит в условиях жесткого управления со стороны государства.

Рост экономики Китая за период 2001–2009 гг. в значительной мере обусловлен созданием до 2005 г. около 5000 технопарков [23].

При этом научные парки открываются с участием фирм из промышленно развитых стран. Например, первый нанотехнологический парк Taiyuan Electronica Industrial Park, открытый в 2003 г., инвестировал в свое развитие 40 млн дол. США. На его территории расположены 30 бизнес-центров с возможностью производства оборудования и комплекующих для Японии и Тайваня. Планируемый ежегодный доход парка ~1,5 млрд юаней, а налоговые выплаты ~ 300 млн юаней.

В 2003 г. в Пекине создан центр развития технологий и материалов (ЦРТМ). Это первая организация по развитию промышленных технологий, основанная ЮНИДО в Китае. ЦРТМ призван сыграть ведущую роль в организации трансфера новых технологий, вывода национальных предприятий на мировой рынок, постоянной поддержки развития инновационной деятельности.

В 2004 г. в Пекине заложен International Digital Industrial Park, крупнейший парк такого типа в Китае. Строительство намечено в течение трех лет, объем вложений — 1 млрд юаней. Особое направление работы парка — цифровое телевидение, проблемы распределения потока инвестиций и окружающей среды.

Сельскохозяйственные банки Китая разработали и запустили проект по развитию научно-технологических центров в малочисленных китайских городах. Цель проекта — разработка стратегии и политики продвижения новых технологий, создание промышленных предприятий местного значения, развитие инфраструктуры. Часть технопарков располагаются на территории 104 университетов, при этом общая прибыль в результате их функционирования достигает 29,7 млрд юаней. Остальные технопарки размещены на территории 1200 исследовательских институтов и 5500 компаний-производителей продукции. Планируется на основе технопарков до 2005 г. создание 5000 собственных наукоемких предприятий с высокой конкурентоспособностью. В наукоемком бизнесе занято 3,18 млн человек, среди которых: 14000 молодых ученых со степенью кандидата наук; 80000 — со степенью магистра; ~76 % персонала имеют степень бакалавра [23].

За первую половину 2003 г. объем экспорта высокотехнологичных товаров из Китая составил 44,01 млрд дол., что на 56,6 % превышает показатели того же периода прошлого года. В связи с развитием наукоемкого бизнеса 85 % венчурного капитала от нескольких миллиардов юаней было инвестировано в науку и наукоемкие производство. Общие доходы от наукоемкого производства в 2003 г. достигали

427,4 млрд юаней, что составляет 7 % от всех производственных доходов страны.

Можно проследить разработку и экспорт наукоемкой продукции на примере китайской отрасли программного обеспечения (ПО), которой примерно 20 лет [24]. Для концентрации усилий в этом новом для страны направлении были созданы специальные льготные зоны разработки ПО — так называемые парки ПО. Эти парки ПО были созданы на основе успешных технопарков и бизнес-инкубаторов. В массовом порядке изучался опыт оффшорных зон программирования и особенно Индии и Филиппин. Роль инициатора и организатора парков ПО взяло на себя государство: разработан комплект нормативно-правовых актов по развитию информационных технологий «Программа стимулирования развития отрасли программного обеспечения на 2002–2005 гг.», обеспечено финансирование программы. Программы и нормативно-правовые акты регулируют вопросы финансирования и инвестирования отрасли, распределения доходов и налогообложения для стимулирования и экспорта ПО. Например, в указанных документах предприятиям, занимающимся производством ПО, предоставлены льготы по двум видам налогов:

- полное освобождение от подоходного налога в течение двух лет, начиная с года получения прибыли предприятием, и 50 %-ное освобождение от уплаты этого вида налога в течение последующих трех лет;

- по меньшей мере до 2010 года взимание налога на добавленную стоимость в размере 17 % с последующим возмещением предприятию значительной суммы налога при условии, что возмещенная часть пойдет на инновации и расширение их производства.

Для поощрения ведущих научно-технических работников, кроме выдачи им премии, разрешено, чтобы технические патенты и их научно-технические достижения оценивались и переводились в акции (эквивалентно их стоимости), которые бы выдавались указанным работникам.

Предприятия ПО, чей экспорт превышает 1 млн. дол. США, получают экспортные кредиты и право экспорта без посредников. При закупке ПО китайскими госпредприятиями и структурами доля отечественного (китайского) ПО должна быть 50–70 %.

В качестве образца китайцы рассматривают закон США о закупке отечественной (американской) продукции. Согласно указанному закону это продукция (товары), добавленная стоимость производства

которых на территории США достигает 50 % и более. Таким образом, любое предприятие в Китае (отечественное, совместное или со 100 %-ным иностранным капиталом), которое удовлетворяет требованиям по уровню добавленной стоимости (≥ 50 %), считается «китайским ПО». Уже разработан государственный Проект организации экспорта китайского программного обеспечения в Европу и Америку с участием 29 лучших китайских предприятий по выпуску ПО [24]. Для проникновения на новые рынки создаются представительства, филиалы, компании со 100 %-ным китайским капиталом на территории страны-заказчика. В этих представительствах работают специалисты из китайской диаспоры, также широко практикуется трудоустройство китайских граждан в иностранные ИТ-компании.

ВЫВОДЫ

1. Использование в промышленно развитых странах инноваций в виде новых технологий, машин, оборудования, материалов, организационно-технических решений производственного, коммерческого или управленческого характера на базе капитализированной интеллектуальной промышленной собственности обеспечивает развитие инновационных процессов и от 60 до 90 % роста ВВП.

2. Инновационные процессы в промышленности Украины объективно замедлены крайне низкой инвестиционной привлекательностью страны, слабой вовлеченностью интеллектуальной промышленной собственности в хозяйственный оборот предприятий, ориентацией предприятий на расширенное воспроизводство товаров с низким уровнем конкурентоспособности.

3. Анализ схемы инновационного процесса на примере разработки новой техники в Украине позволил выявить разрыв коммуникационной связи между основными участниками процесса «разработчик НИОКР — предприятие — инвестор — государство» на стадии оценивания интеллектуальной промышленной собственности, например, патентов на изобретения.

4. В Украине в 2002–2003 гг. приняты прогрессивные законы «Об инновационной деятельности» и «О приоритетных направлениях инновационной деятельности в Украине». Однако первый закон в практике его применения в период 2002–2009 гг. экономически не стимулировал предприятия на выпуск инновационных продуктов, а

во втором законе вместо 2–3 приоритетов, например, энергосбережение, машиностроение и пищевая промышленность, указаны 18.

5. Анализ особенностей формирования инновационных процессов в Китае показывает, что в стране до 2005 г. создано 5000 технопарков, а для предприятий, освоивших и выпускающих инновационную продукцию, действуют налоговые льготы: полное или 50 %-ное освобождение от подоходного налога, а также на 83 % от налога на добавленную стоимость сроком на 5 лет.

Раздел 2

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Согласно Закону Украины «Об инновационной деятельности» (статья 4) объектами инновационной деятельности являются:

- инновационные программы и проекты;
- новые знания и интеллектуальные продукты;
- производственные оборудование и процессы;
- инфраструктура производства и предпринимательства;
- организационно-технические решения производственного, коммерческого и иного характера, существенно улучшающие структуру и качество производства;
- сырьевые ресурсы, средства их добычи и переработки;
- товарная продукция;
- механизмы формирования потребительского рынка и сбыта товарной продукции.

Промышленная инновационная деятельность должна быть направлена на создание нового и модернизированного конкурентоспособного продукта. Согласно статье 14 Закона Украины, инновационный продукт является результатом НИОКР или продукции с изготовлением экспериментальной партии и соответствует следующим требованиям:

- содержит объекты интеллектуальной собственности (изобретение, полезная модель и др.), на которые производитель продукта имеет государственные охранные документы (патенты, свидетельства), полученные от владельцев этих объектов интеллектуальной собственности, лицензии;
- разработка продукта повышает отечественный научно-технический и технологический уровень;
- в Украине этот продукт произведен впервые или будет произведен, или если не впервые, то по сравнению с другим аналогичным продуктом, представленным на рынке, он является конкурентоспособным и имеет более высокие технико-экономические показатели.

Интеллектуальной промышленной собственностью, которая является технической основой инновационного продукта, может быть не только изобретение или промобразец, но и конечный результат НИОКР (техдокументация, опытный образец, ноу-хау и др.), который куплен производителем по лицензионному соглашению, либо создан на предприятии, либо найден в результате информационного поиска. По нашему мнению, для признания продукта инновационным достаточно его новизны и конкурентоспособности на рынке, так как оптимальное сочетание технического уровня и цены в продукте могут быть достигнуты только в результате использования ИПС, например, в виде изобретения или секретной технологии (ноу-хау), для удовлетворения выявленного рыночного спроса на продукт. Около половины в мировой торговле лицензиями приходится на передачу (продажу) технологий в форме ноу-хау, которое не имеет ни патентной защиты, ни охранных документов. Поэтому ограничения (статья 14 Закона Украины) ИПС, которая обязательно должна иметь «государственные охранные документы», либо «быть результатом выполнения инновационного продукта», необоснованно сужают объекты ИПС для использования и признания украинского продукта инновационным. Это выглядит как избыточное государственное регулирование в сфере ИПС и производства в рыночных условиях.

Например, высокотехнологичные и наукоемкие продукты делают конкурентоспособными не только изобретения, оформленные в виде патентов, а и ноу-хау, которые не только не имеют охранных документов, но и нигде не публикуются: сверхмощные компьютеры, космические технологии, получение искусственных материалов из атомов и др.

До 2004 г. в Украине лидерами по выпуску инновационной продукции, которую осуществляли 646 предприятий, составляли: машиностроение — 45,7 %; химическая и нефтехимическая промышленность — 17,8 %; пищевая промышленность и переработка сельхозпродуктов — 9,7 % [25].

Однако использование национальной ИПС, например в виде затрат на приобретение патентов и беспатентных лицензий в виде технологических ноу-хау, было в два раза ниже, чем на маркетинговые исследования в промышленности, объем которых, например в 2002 г., составил 306 млн грн [26]. Маркетинг проводили в основном предприятия пищевой промышленности и переработки сельхозпродуктов, а также предприятия машиностроения.

2.1. РЫНОЧНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПРОЦЕССА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИПС В ИННОВАЦИЯХ

Одним из основных направлений в повышении конкурентоспособности товара является использование национальным производителем технологического-технических инноваций, которые улучшают или радикально изменяют технологию и технику для получения модернизированной или новой товарной продукции. Это позволяет при реструктуризации предприятия наряду с организационно-управленческими инновациями, в том числе квалифицированным маркетингом, достигнуть не только тактической, но и стратегической рентабельности в целом посредством перехода на выпуск конкурентоспособной продукции.

Движущим элементом технико-технологических инноваций является спрос на конкретный товар, выявленный посредством коммерческого маркетинга. Выявление технических и технологических решений для удовлетворения спроса должно реализоваться посредством научно-технического маркетинга, как по самому товару, так и по определению технологии его производства с привлечением необходимого оборудования. Для условий украинской экономики с учетом сложностей инвестирования (дорогие и краткосрочные кредиты; более высокая привлекательность торговой сферы, а не машиностроительного производства, высокие риски и др.) можно рекомендовать минимальную долю продаж инновационных продуктов на уровне $\geq 10-15\%$ для удержания предприятия на рынке. Указанная структура подтверждается успешным функционированием на современном рынке именно для диверсифицированных предприятий, когда рост обеспечивается инновационной составляющей, а устойчивость к рискам — производством основной и достаточно апробированной продукции [13].

Оценка интеллектуальной собственности может происходить в денежном выражении как по отношению к предприятию в целом, например для капитализации интеллектуальной собственности, включенной в нематериальные активы, так и по отношению к новым техническим решениям, которые позволяют получать конкурентоспособный товар посредством применения новой технологии или оборудования, или материала. Если в странах СНГ оценка интеллектуального капитала предприятия пока находится в стадии научных и оценочных подходов к этой проблеме, то в промышленно

развитых странах мира это общепринятая практика. В частности, в таких странах, как США, Великобритания, Япония, Италия, Швейцария, интеллектуальный капитал составляет 0,379–0,528 от балансовой стоимости активов. Чем больше доля интеллектуального капитала у фирмы, действующей на международном рынке, тем выше ее научно-технический инновационный потенциал. Существуют различные способы оценки стоимости интеллектуальных ресурсов предприятия (фирмы) и промышленной собственности в условиях рыночной экономики. Наибольший интерес представляет анализ уже апробированных методов в условиях достаточно стабильного рынка и возможность их использования в Украине с учетом особенностей рыночных отношений на современном этапе. Оценка стоимости ИПС необходима для принятия решений по ее использованию посредством вовлечения ее в хозяйственный оборот по следующей инновационной модели: выявление спроса на товар, его цены и технического уровня посредством коммерческого маркетинга; выявление новых технических решений для достижения его конкурентоспособности на определенном секторе рынка посредством научно-технического маркетинга; оценивание новых технических решений (изобретений, патентов, лицензий, результатов НТД и др.) рыночным методом; составление бизнес-плана с использованием инноваций на базе новых технических решений.

Прежде чем перейти к рассмотрению методик оценки промышленной собственности, которые являются технической основой инноваций в промышленности (изобретения, полезные модели, товарные знаки и др.), а также иной интеллектуальной собственности, не имеющей защиты в виде государственных документов (ноу-хау, результаты НИОКР и др.), обратим внимание на правовые предпосылки их использования. Особую роль здесь играют лицензии, то есть договоры между лицензиаром и лицензиатом, по которым на коммерческой основе продаются права на использование ИПС. Лицензиар при продаже лицензии извлекает доход из своей «нематериальной собственности», а лицензиат получает возможность дополнительного дохода посредством реализации указанной собственности в форме продуктовых или технологических инноваций в промышленном производстве. Если лицензиар продает (передает) запатентованное изобретение, то такая лицензия называется патентной [26].

Изобретениями признаются технические решения (конструкторские и технологические), рецептуры и химические составы веществ и

материалов, новые методики исследований и измерений (но не методы организации и управления) и т. п., отвечающие критериям оригинальности (по сравнению с запатентованными или известными аналогами, с соблюдением приоритета по авторству патентуемых объектов), нетривиальности (как правило, основано на результатах специально проведенных исследований и разработок) и выраженной практической полезности по четко названным областям применения [26].

Признаки изобретения, отвечающие данным критериям, характеризуются в точном кратком его описании, именуемом «формулой (или формуляром) изобретения». Оно представляет собой по преимуществу качественное описание.

Изобретения являются лишь отдельными техническими решениями новых продуктов, технологических процессов, оборудования и прочих новшеств как таковых. Их нельзя смешивать с разработками этих инноваций в целом, предполагающими создание комплектов конструкторской и технологической документации (рабочих чертежей, регламентов технологических процессов), которые будут только включать в себя изобретения, основываться на них, использовать их. Все прочее в этих комплектах помимо самих изобретений часто называют дополнительным к изобретениям документированным ноу-хау [27].

Патенты на полезную модель могут представлять собой комплексные патенты на пакет изобретений вкуче с их конструкторской проработкой, заложенный в определенное новое изделие.

Патенты на промышленные образцы — это, по сути, технические решения на внешний вид и промышленное исполнение уже готового продукта, выпуск которого осваивается. Они тоже могут воплощать в себе и защищать результаты исследований и разработок (особенно конструкторских), но в большей мере имеют отношение к дизайну изделия и конкретному варианту технологического процесса его изготовления.

Патенты (свидетельства) на фирменный товарный знак чаще всего к новым технологиям прямого касательства не имеют, однако косвенно могут усилить защиту новшеств. Например, товарный знак фирмы, пользующейся у потребителей хорошей репутацией, будучи применен для маркировки новшеств, которые лишь «пробивают» себе дорогу на рынок, в состоянии преодолеть вероятное общее недоверие потребителей к непривычным и/или непонятным новым продуктам.

Патент представляет собой выданное и поддерживаемое (но не гарантируемое) государством монопольное право на любое коммерческое использование объекта патентования. В случае изобретений это — монопольное право на применение их в дальнейших оплачиваемых сторонними лицами разработках, на выпуск и продажу продуктов (услуг), в которых воплощены изобретения, на промышленное использование основанных на изобретениях технологических процессов и пр.

Патентовладелец может по собственной воле на разных условиях «поделиться» своим правом с другими заинтересованными лицами. Продажа патентных лицензий как раз и предоставляет для этого соответствующий механизм. Однако, в принципе, если патентовладелец не будет злоупотреблять своим исключительным правом, надолго блокируя рынок конкурентам путем систематического отказа продавать им лицензии, то он действительно приобретает статус «освященного» государством монополиста, создаст себе так называемую **инновационную монополию**, которая позволит ему получать за время ее действия монопольную сверхприбыль или успеть закрепить за собой рынок новшества [27].

Это как раз тот случай, когда государство не борется с монополией, а поддерживает ее. Здесь антимонопольное законодательство во всем мире приходит в противоречие с патентным. Иначе в рыночной экономике и быть не может, так как при отсутствии перспективы пусть и на «утешительную» для антимонопольного закона всего лишь временную инновационную монополию у инноваторов не было бы стимула вкладывать средства в разработку новшеств. Через 1,5–2 года конкуренты все равно «обойдут» патенты, полученные на действительно коммерчески перспективные и доказавшие свою эффективность изобретения. «Пионеры» новшеств не стали бы рисковать и тратить на то, чтобы первыми выйти на рынок с инновациями. Гораздо более выгодным было бы просто ждать, пока это сделают другие и имитировать лучшие нововведения, когда они проявят свой коммерческий успех. Но в этом случае интересам технологического прогресса в стране наносился бы ущерб и за это отвечало бы государство.

Что касается временности инновационной монополии, то известно, что государство, выдавая патент, входит с патентовладельцем в соглашение о своего рода взаимовыгодном для последнего и общества в целом обмене: патентовладелец, получая перспективу на вре-

менную защищенную патентом инновационную монополию, взамен вынужден публиковать суть патентуемых изобретений в специальных патентных журналах, информационных бюллетенях, а также принципиальную схему изобретения в открытом общественности патентном фонде.

Для получения патента необходимо подать патентную заявку в патентное ведомство той страны, где, как оценивает владелец патентоспособного новшества, будут перспективны и выгодны продаже или производству продукции, реализующей патентуемое изобретение. В заявке, в частности, приводится «формула изобретения». Заявка проходит экспертизу в патентном ведомстве. Около 50 % патентных заявок удовлетворяются.

Получение патента обходится довольно дорого — от 6 до 10 тыс. дол. в США, ненамного дешевле в Западной Европе. Кроме того, за поддержание патента в силе в последующем придется платить значительную ежегодную дополнительную патентную пошлину (600—1000 дол.).

В Украине и России такие пошлины ниже (примерно на порядок). Это связано с идущей, но не рекламируемой для широкой общественности приватизацией интеллектуальной собственности, когда, согласно действующему патентному закону, частные лица-изобретатели фактически получают право оформить на себя патенты на сделанные ими фактически даже в рамках выполнения служебных обязанностей изобретения, если в течение трех-четырех месяцев этого не сделают их организации-работодатели.

Очевидно, в целях экономии высоких издержек по получению патента необходимым становится тщательное изучение сравнительной перспективности рынков разных стран, где в принципе могут коммерчески реализовываться в разных формах новшества, содержащие изобретения.

Следует быть весьма осторожными по поводу предложения иностранных посредников взять на себя затраты на патентование в обмен на предложение до 50 % доли в доходе от последующей реализации запатентованных новшеств. Еще больше приходится пока опасаться претензий на исключительные права («эксклюзив») по оказанию услуг патентования со стороны таких посредников.

Главная опасность, исходящая от непроверенных посредников (в том числе отечественных), состоит в том, что они могут просто заблокировать (затянуть) патентование, пригласив в это время на работу

к конкурентам ведущих работников владельца ноу-хау или способствуя тем временем получению патента по соответствующему новшеству тем, кто им больше за это заплатит. Лучший способ не допустить подобного разворота событий — ни в коем случае не предоставлять посредникам, а тем более конкурентам, сведений о разработчиках ключевых изобретений.

С учетом экономии затрат и времени, а также соображений защиты своего патентного приоритета, будет разумно в любом случае сначала быстро получить относительно недорогой отечественный патент, так как это:

- облегчает последующее прохождение патентной экспертизы за рубежом, где имеется возможность тогда опереться на весьма уважаемое в мире мнение высококвалифицированных экспертов Национального научно-исследовательского патентного ведомства, присутствия изобретению патент;

- создает основу для любых будущих судебных действий против тех, кто стал «обходить» патентную заявку заявителя своей параллельной патентной заявкой, имитацией или повторной разработкой.

Необходимость глубокой предварительной проработки решения о патентовании изобретений объясняется еще одним обстоятельством. Как отмечалось ранее, государство поддерживает исключительное право патентовладельца, однако ни одно государство такое право не гарантирует в том смысле, что не берет на себя издержек и хлопот по наблюдению за соблюдением этих прав на рынке и их отстаиванию.

Мониторинг (наблюдение) за ненарушением своих монопольных прав должен осуществлять сам патентовладелец, налаживая сеть поверенных и информаторов, нанимая для этого, возможно, особые фирмы и людей, которым сравнительно нетрудно следить за соблюдением режима патентов на элементы технологических процессов, освоенных на закрытых заводских территориях.

При выявлении нарушений патентовладельцу придется также самому и за свой счет обращаться в суд с иском против нарушителей. Последнее означает, что с него причитается и предварительная оплата суду за иски к нарушителям в размере 10–15 % от величины имущественных исков, выставляемых обычно из расчета прибыли, которая была патентовладельцем недополучена вследствие нарушений патентного права. Нужно будет также покрывать текущие судебные и адвокатские (консультационные) расходы, надеясь лишь на возмещение их ответчиком, если он проиграет процесс.

Что касается государства, то оно бесплатно поддерживает только иск патентовладельца в суде и предоставляет для этого иска законную основу в виде патентного закона и государственной регистрации соответствующего патента.

На реальном рынке всегда присутствуют не преследуемые патентовладельцем нарушители его патентного права: либо он об этом не знает, будучи не в состоянии потратиться на адекватный мониторинг, либо преследование нелегальных имитаций просто нерационально с экономической точки зрения. Мелкие нарушители при достаточно больших объемах продаж патентовладельца «не делают погоды» на рынке, не составляют патентовладельцу настолько ощутимой конкуренции, чтобы оправдать судебно-адвокатские расходы при подаче иска. Все это особенно существенно для начинающих отечественных инновационных предприятий, строящих планы выхода на местные и зарубежные рынки и желающих иметь там патентную защиту. В частности, за рубежом ее придется обеспечивать по тамошним высоким расценкам за услуги патентных поверенных, адвокатов и самих судебных присутствий.

Что касается отечественного рынка, то не следует забывать, что, как и во всем мире, национальный патентный закон ставит в совершенно равное положение отечественных и иностранных соискателей и владельцев патентов. Причем зарубежным заявителям (из развитых стран с твердой валютой) несравненно легче выдержать расходы в рублях по обеспечению в странах СНГ своих продуктов и процессов отечественными патентами, которые, будучи выданы, сразу же подрывают патентоспособность (в конечном счете, не только в СНГ, но и на всех мировых рынках) тех местных фирм, которые недооценили важность получения отечественного патента.

По сути, можно считать, что сама по себе передача патентовладельцем своего патентного права способна быть экономически оценена лишь в той мере, в какой покупателю патентного права грозят преследование и возмещение полученных прибылей по решению суда за ущерб патентовладельцу, если бы этот покупатель вместо приобретения патентной лицензии нарушил права патентовладельца. Учитывая правовой нигилизм в области прав на ИПС как в Украине, так и в России, многие АО и ЗАО просто используют чужие патенты, в том числе и украинские, без оплаты и без лицензии [28].

Если низкая платежеспособность и отсутствие финансовых резервов для реального обеспечения своего патентного права

изобретателей-одиночек становятся известны потенциальному покупателю патентной лицензии, им мало что удастся выручить за передачу своего патентного права.

Совершенно иную юридическую основу и соответствующие компоненты в своей цене имеют бесплатные лицензии — так называемые лицензии на ноу-хау. Продажа этих лицензий не требует предварительного патентования предлагаемых к продаже технологий, а также расходов по обеспечению патентовладельцем своих прав. В то же время продажа бесплатных лицензий становится возможной лишь тогда, когда предлагаемый к продаже ноу-хау до и после его реализации по лицензии содержится владельцем в строжайшем секрете.

Подчеркнем, что и после продажи лицензии на секретный ноу-хау лицензиар (продавец лицензии) должен продолжать держать его в секрете от третьих лиц, иначе у покупателя лицензии (лицензиата) пропадает мотивация платить за лицензию. Кроме того, удержание и после продажи бесплатной лицензии передаваемой технологии в тайне позволяет лицензиату на своих рынках получить преимущество лучшего доступа к прогрессивной технологии по отношению к существующим и потенциальным конкурентам.

Таковы факторы, определяющие в бесплатных лицензиях готовность их покупателя возместить суммы, приходящиеся за передачу коммерческого технического секрета как таковую. Конечно, и лицензиат обязан сохранять в тайне от третьих лиц полученный им по бесплатной лицензии ноу-хау. Охрана секрета от конкурентов — это его же собственный интерес. Другое дело, что перепродавать, кроме как с согласия лицензиара, предмет лицензии ему в лицензионном соглашении запрещено.

В бесплатных лицензиях, где при защите своих прав стороны не могут опираться на патентную защиту, все строится на взаимных обязательствах по соблюдению конфиденциальности. Доказывать же, при необходимости, нарушение конфиденциальности не в пример труднее, чем доказать нарушение патентного права.

Так, появление у третьих лиц коммерческих технических секретов, проданных по бесплатной лицензии, может быть также результатом непреднамеренной и неконтролируемой «утечки» этих секретов в связи с миграцией от фирмы к фирме работников лицензиата (покупателя лицензии) или лицензиара (продавца лицензии), с активным промышленным шпионажем конкурентов и т. п. Поэтому обычно

сделки по бесплатным лицензиям совершаются между сторонами, уже имеющими друг к другу достаточное доверие, заинтересованными в дальнейшем сотрудничестве либо в прибылях друг друга.

Большую роль в расширении оборота по бесплатным лицензиям на основе режима взаимной конфиденциальности по передаваемому ноу-хау могут играть посредники, вызывающие доверие обеих сторон сделки. Они не только готовят соответствующее соглашение, но и в той или иной степени должны выступать поручителями сторон соглашения.

Патентные и бесплатные лицензии бывают простыми, исключительными и полными [27].

При *простой лицензии* лицензиар передает свое право или секрет для коммерческого применения, сохраняя в то же время возможность использования запатентованного или хранящегося в секрете новшества без каких-либо ограничений (в том, что касается рода и размеров рынка, на который будет выпускаться продукт по лицензии, а также объема выпуска) ни для лицензиата, ни для себя.

Очевидно, на коммерчески привлекательные технологии может быть продано большое число простых лицензий. В результате у лицензиара на разных рынках появится много конкурентов.

Исключительная лицензия — лицензия, в которой для одной из сторон соглашения либо для обоих партнеров по лицензионному соглашению содержатся упомянутые выше ограничения, так что партнеры по сути дела делят рынки сбыта и зоны изготовления лицензируемого продукта по четко обозначенным территориям или по емкости рынка.

Полная лицензия граничит с окончательной продажей лицензиаром его патента либо технического секрета. Сходство этих двух форм сделок в том, что лицензиар обязуется данную технологию сам более не использовать. Отличие, однако, остается: лицензиар в патентных полных лицензиях формально сохраняет патент за собой. Он продолжает платить за поддержание патента в силе и удерживает право применять предмет лицензии хотя бы в своих последующих разработках, предназначенных для коммерческой реализации. То же относится к использованию проданных по полным лицензиям технических секретов.

Вместе с тем не следует представлять себе дело так, что патентные лицензии всегда обслуживают продажу более крупных и перспективных новшеств, а бесплатные лицензии имеют отношение преимуще-

ественно к трансакциям по поводу более мелких и непринципиальных усовершенствований, соответственно не способных пройти патентную экспертизу на изобретение и не оправдывающих затраты на оформление и обеспечение патентной защиты.

Однако известны весьма характерные случаи, когда:

- именно наиболее революционные изобретения, положенные в основу новых поколений технологий, суть которых особенно опасно публиковать в патентных описаниях, их владельцы могут предпочесть не патентовать, а держать в секрете, квалифицируя эти изобретения как ноу-хау (тогда и продаваться они будут по беспатентным лицензиям);

- мелкие фирмы и отдельные не очень состоятельные, неопытные или чрезмерно рискованно настроенные физические лица, владеющие вполне патентоспособными новыми технологиями, часто пытаются продавать беспатентные лицензии, предварительно не проходя непосильную для них по затратам процедуру зарубежного патентования;

- обеспечение режима коммерческого технического секрета применительно к физическому содержанию данного новшества просто дешевле и надежнее как инструмент защиты по сравнению с патентованием, мониторингом и судебным отстаиванием патентных прав;

- передача технологии планируется только в пределах круга контрагентов, отвечающих требованиям достаточной доверительности, от кого заведомо не намечается получать реальных и увязанных именно с этой передачей коммерческих компенсаций. Если формально в связи с предоставлением вполне достаточных для этого беспатентных лицензий и будут осуществляться какие-то выплаты, то они, скорее всего, станут лишь косвенным способом финансовых трансфертов, фактически не имеющих отношения к оплате лицензий,— переводу дивидендов от дочерней к материнской компании-лицензиару и пр.

Конечно, при подготовке продажи беспатентной лицензии сравнительно независимому стороннему покупателю возникает сложная техническая проблема определения меры его доступа к предлагаемому к продаже секрету еще в процессе переговоров о сделке.

На этот счет из многолетнего зарубежного, да и отечественного опыта могут быть даны следующие рекомендации [27].

Во-первых, в ответственных случаях, когда риски для лицензиара слишком велики, до начала ознакомления партнера по переговорам с

предметом лицензии целесообразно предложить ему подписать специальное *опционное соглашение*. По опционному соглашению продавец технологии обязуется в течение определенного срока (например, ожидаемого периода переговоров, который применительно к основному лицензионному соглашению может доходить до полугода) не предлагать данную технологию (и не передавать ее) другим, помимо партнера по переговорам, лицам. Противная сторона (потенциальный покупатель технологии) берет на себя обязательство (и материальную ответственность, даже, возможно, с имущественным либо денежным залогом или залогом у депонирующего его третьего лица) и в этот период, и позднее (вплоть до трех-четырёх лет) сохранять в секрете и самой не использовать сведения, которые она получит в процессе переговоров (независимо от их исхода) и связанного с ним ознакомления с предметом предлагаемой лицензии.

Бремя доказательств нарушения этого обязательства лежит, однако, на продавце технологии. Покупателю технологии как партнеру по опционному соглашению придется тогда тоже доказывать возможное нарушение продавцом лицензии обязательства не предлагать технологию во время опционного срока другим лицам.

Во-вторых, имеет смысл поднимать вопрос о перекрестной (встречной) лицензии (не обязательно ее приобретать), так чтобы уравновесить предоставление доступа к сведениям о своих технических секретах получением информации о научно-технических секретах партнера по переговорам.

В-третьих, необходимо постараться представить свою технологию партнеру, еще не заключившему лицензионное соглашение, как «черный ящик», чтобы были видны лишь результаты ее действия и потребные для ее реализации ресурсы (сырье, материалы и пр.), но не был бы понятен даже принцип ее действия. Это легче сделать, подготовив для презентации технологии специальный макет, опытно-промышленную установку, т. е. что-то овеществленное «в металле», материальное. Иначе придется для ознакомления с предлагаемой к продаже технологией прибегать к демонстрации и объяснению настоящего секретной документации на нее.

Подытоживая анализ правовой (юридической) основы патентных и беспатентных лицензий, можно все же рассчитывать на продажу — тем более, оправдывающую себя по выручаемой цене — только самого права патентной собственности на изобретения либо самого технического секрета (ключевого секретного ноу-хау). Рассмотрен-

ная выше юридическая основа лицензии на изобретение или ноу-хау является скорее необходимым, но не достаточным условием продажи лицензии.

Чтобы лицензия стала коммерчески привлекательной для покупателя и появилась возможность выставить на этот раз цену, обеспечивающую приемлемую рентабельность по затраченным оборотным средствам и вложенным основным фондам, надо включить в нее, как минимум, еще две составляющие:

а) передачу дополнительного ноу-хау, относящегося уже не только к ключевым техническим решениям в технологии, а и ко всей конструкции и процессу изготовления продукта (оказания услуги), ко всему используемому при этом специальному технологическому оборудованию, специальной технологической оснастке. Другими словами, речь здесь должна идти о передаче всего комплекта конструкторско-технологической документации на соответствующее готовое для промышленного освоения новшество;

б) разнообразные услуги, а также сопряженные с лицензией поставки, облегчающие и ускоряющие лицензиату освоение новой для него технологии.

При этом главные услуги, органически входящие как дополнительные (или гарантийные) в состав самой предлагаемой лицензии, включают услуги по:

- подготовке (переподготовке) кадров лицензиата к освоению передаваемой технологии;

- освоению лицензионной технологии — монтаж, наладка, пуск оборудования, контроль качества;

- техническое руководство пробной эксплуатацией создаваемых по лицензии мощностей в течение оговоренного периода и пр.

Лицензиат в этом случае получает более отработанную технологию, минимизируя свои технические риски, а также частично — риски реальности доступа к потребным для освоения технологии покупным ресурсам.

Что касается услуг, предусматриваемых в лицензии, то здесь уместны следующие комментарии [27].

Услуги по подготовке/переподготовке кадров лицензиата обычно предлагаются двух видов:

- теоретическое или методическое обучение (менее ценимое в целом, но применительно к принципиально новым технологиям наиболее важное);

— совмещенная с необходимым минимумом теоретического (методического) обучения стажировка на налаженном собственном производстве лицензиара, что считается более ценным и дорогостоящим по сравнению с просто теоретическим или методическим обучением. Способность продавца технологии предложить услуги стажировки может проявиться, естественно, только если есть куда приглашать на стажировку, т. е. если лицензиар сумел уже сам промышленно освоить передаваемую технологию.

Услуги по монтажу, наладке и пуску оборудования считаются в полноценных лицензиях стандартными и, как и услуги по подготовке кадров, их принято включать в лицензионные соглашения в качестве гарантийных (в счет основной оплаты лицензии). Однако предоставление этих услуг ограничивается определенным сроком, в течение которого они должны быть востребованы покупателем лицензии. И здесь уже от лицензиата зависит, успеет ли он создать фронт работ для таких услуг. В частности, успеет ли лицензиат закупить и получить специальное технологическое оборудование до того, как истечет гарантийный срок осуществления лицензиаром монтажных и пуско-наладочных работ.

Услуги по сплошному либо выборочному контролю качества операций, сырья и компонентов у лицензиата также являются для полноценных лицензий стандартными. Они предоставляются лицензиаром в счет основной цены лицензии на всем протяжении действия лицензионного соглашения. Лицензиар одновременно и сам заинтересован в этом в силу нежелательности для него компрометации своего товарного знака (если право использовать товарный знак покупается вместе с лицензией на технологию) либо даже просто своей репутации. Ведь указание на то, что товар производится по лицензии и под надзором такой-то фирмы, все равно будет отражаться в рекламе, на упаковке товара и в сопроводительной документации.

Все приведенные стандартные гарантийные услуги, включаемые в лицензию, оказываются за счет лицензиара с учетом, однако, того, что транспортные расходы и издержки по проживанию (размещению) представителей лицензиара, прибывающих для оказания рассматриваемых услуг, покрываются лицензиатом (либо берутся им на себя как организатором).

От указанных стандартных (гарантийных) услуг необходимо отличать сопряженные с лицензией, но не включаемые непосредственно в нее услуги и поставки. Хотя упоминание о том, что стороны наме-

реваются заключить дополнительные контракты по поводу таковых услуг и поставок, вполне может содержаться в лицензионном соглашении.

Более того, так называемая «эффективная» дата вступления в силу лицензионного соглашения может быть увязана с подписанием этих контрактов.

Важнейшими из таких сопряженных с лицензией услуг и поставок являются:

- генеральный (общий) инжиниринг создания производственных (торговых) мощностей, реализующих лицензируемую технологию;
- поставки технологического оборудования, а также стартового запаса критических для качества лицензируемой готовой продукции сырья и компонентов;
- регулярная (постоянная) во время действия лицензионного соглашения (в среднем это время достигает шести-семи лет) поставка комплектующих изделий, запасных частей к оборудованию и самого технологического оборудования для замены изношенных машин и приборов, а также расширения производства (операций) по лицензии и соответствующего расширения парка технологического оборудования.

Генеральный (общий) инжиниринг создания новых производственно-торговых мощностей, воплощающих в себе лицензируемую технологию, означает принятие на себя ответственности за весь процесс:

- проектирования этих мощностей вместе с их инженерными коммуникациями и телекоммуникациями;
- заказа и поставки комплекта технологического оборудования, оснастки, строительных материалов и готовых строительных конструкций;
- строительства или реконструкции;
- обустройства территории возводимого или реконструируемого объекта;
- пуска этого объекта (тип контракта «под ключ»), а также, вдобавок к перечисленному, его пробной эксплуатации с получением продукции, передаваемой для реализации заказчику.

Договор на генеральный инжиниринг (либо на отдельные блоки из приведенного полного перечня) лицензиар может подписывать сам или переадресовывать на сторонних генеральных подрядчиков (часто на свои же дочерние фирмы либо на ассоциированные или — в более широком смысле — аффилированные предприятия).

Поставки технологического оборудования и стартового (на период освоения лицензиатом рассматриваемой технологии и рынков закупки ресурсов) запаса важнейших сырья и компонентов считается нормальным (и вынужденным для лицензиата), если лицензиар, не доверяя техническому уровню лицензиата и его смежников, из соображений своей ответственности за эффективность передаваемой технологии, настаивает на том, что он в состоянии гарантировать эффективность и успешное освоение новшества лишь при условии данной поставки. В принципе это отвечает интересам лицензиата.

Однако следует избегать обязательств, ставящих лицензиата в чрезмерную зависимость от продавца лицензии, обязательств регулярно в течение всего срока лицензии закупать сырье и комплектующие изделия, запасные части и оборудование только у лицензиара или у связанных с ним фирм.

Главный аргумент лицензиара в пользу подобного обязательства — все та же ответственность за качество лицензируемого продукта.

Более того, лицензиар в состоянии просто блокировать производство лицензиата деятельностью своей службы контроля за качеством продукта по лицензии, отбраковывая готовую продукцию лицензиата, если при ее выпуске будут применяться поставленные не лицензиаром (либо не указанным им предприятием) товары и услуги.

В целом следует иметь в виду, что, с одной стороны, как показывает мировая практика, доходы, которые получает лицензиар по сопряженным с лицензией поставкам сырья, компонентов, оборудования и запасных частей к нему, на порядок и даже более превышают собственно цену лицензии.

Между лицензиаром — обладателем технологии и этими поставщиками тогда целесообразно заключать договоры о совместной деятельности, формировать консорциумы, договорные товарищества.

Таким образом, стандартная коммерчески привлекательная лицензия на изобретение или ноу-хау (как патентная, так и беспатентная) должна включать три основных составляющие:

- 1) правовую компоненту (передачу прав собственности на ключевые для технологии изобретения или на право использования технического секрета на условиях его нераспространения);
- 2) передачу дополнительного ноу-хау в виде комплектов технической документации на все продуктовое или процессное новшество;
- 3) услуги подготовки (переподготовки) кадров и технической помощи при освоении производства продукта по лицензии.

По нашему мнению, результаты прикладных НИОКР, созданных, но не внедренных в Украине из-за невыявленного спроса, либо отсутствия финансовых средств (инвестиций) для их доработки и рекламирования, могут быть проданы в форме беспатентных лицензий.

Это обусловлено тем обстоятельством, что технологии, например относящиеся к пищевой промышленности, содержат «ноу-хау» в виде рабочих чертежей на новое оборудование, технологических инструкций, особенностей организации процесса. Даже в случае частичного рассекречивания этих технологий, например, в виде авторефератов диссертаций на соискание ученой степени к. т. н. или д. т. н., либо правильно подготовленных публикаций по теме исследования (не раскрывающих ноу-хау), позволяет авторам предложить их к продаже в форме лицензии.

В Украине разработана и действует национальная законодательная база по использованию ИПС в форме: патентов (на изобретения и полезные модели, промышленные образцы); свидетельств (знаки товаров и услуг) [54, 55, 56]. Охрана ноу-хау может осуществляться в соответствии с Гражданским кодексом Украины от 16.01.2003, № 435-IV, так как подпадает под понятие «коммерческая тайна» (статья 505 ГК).

2.2. ОЦЕНИВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КАПИТАЛА ФИРМЫ

Оценивание интеллектуального капитала фирмы может проводиться различными методами [5].

П. Страссман использует понятие «информационный менеджмент», которым обозначает любые интеллектуальные действия, совершаемые в процессе управления фирмой: переговоры, планирование, заключение контрактов, совещания и т. п. Доказывая непригодность традиционных способов измерения эффективности, таких как ROE (return on equity — доход на акционерный капитал), ROA (return on assets — доход на активы), ROI (return on investment — доход на инвестиции), в условиях экономики, основанной на информационных технологиях, он предлагает в качестве меры ROM — доход на менеджмент (return on management). Именно знания и интеллектуальные усилия менеджмента являются главным фактором получения конкурентных преимуществ и перераспределения прибыли в поль-

зу предприятий, имеющих самые низкие издержки и производящих наиболее привлекательный для потребителя продукт.

Оценка эффективности менеджмента заключается в определении той части чистого дохода предприятия, которая может быть отнесена на искусство и интеллект управления. Для того чтобы определить эту величину, вводятся понятия издержек информационного менеджмента и дохода, добавленного интеллектуальным капиталом. Оценка части чистого дохода фирмы, относимой непосредственно на вклад интеллектуальных ресурсов организации, позволяет рассчитать методом дисконтирования стоимость интеллектуального капитала.

Расчеты проводятся в четыре этапа.

Первый этап — определение издержек информационного менеджмента:

Издержки информационного менеджмента складываются из издержек по реализации продукции или услуг, управлению фирмой и расходов на развитие. Таким образом, в издержки информационного менеджмента не входят затраты, связанные непосредственно с производством продукции и услуг.

Издержки информационного менеджмента = Издержки реализации + Общие и административные расходы + Расходы на исследования и развитие.

Второй этап — определение стоимости, добавленной информацией:

Часть чистого дохода, относимая на интеллектуальные ресурсы, определяется как разница между прибылью фирмы и средним «нормальным» доходом, который рассчитывается исходя из стоимости ее активов и средней процентной ставки, характеризующей «нормальную» доходность капитала. При этом весь избыток чистого дохода над его средним («нормальным») уровнем может быть отнесен к эффекту информационного менеджмента:

Часть дохода, добавленная информацией = Чистый доход — (Стоимость активов × Средняя норма прибыли).

Третий этап — определение отдачи на информационные ресурсы (ROM):

Отдача на информационные ресурсы = Доход, добавленный информацией / Издержки информационного менеджмента.

Четвертый этап — оценка стоимости интеллектуального капитала:

Интеллектуальный капитал = Доход, добавленный информацией / Средняя процентная ставка на акционерный капитал.

Т. Стюарт использовал принцип, применяемый при оценке торговой марки. В его основе лежит сопоставление среднегодового дохода на активы (ROA) компании с нормализованным среднеотраслевым ROA. В данном случае ROA идентичен показателю отдачи на капитал предприятия, который определяется как отношение балансовой прибыли к среднегодовой стоимости основных и оборотных фондов. В российской практике этот показатель носит название рентабельности производства.

Продemonстрируем применение указанного метода на примере данных компании Merck&Co (таблица 2.1) [5].

Таблица 2.1

Алгоритм применения метода ROA

Последовательность действий	Показатели, тыс. дол.
1. Вычислите средний доход до вычета налогов для последних трех лет.	3,694
2. По балансовым отчетам определите для трех лет средний размер материальных активов на конец года.	12,953
3. Определите процентные отношения годового (нормализованного) дохода (шаг 1) к среднегодовым (нормализованным) материальным активам (шаг 2).	29 %
4. Найдите (справочно) показатели отдачи на капитал (ROA) отрасли за последние три года. Если отношение нормализованного дохода (шаг 1) к нормализованной стоимости материальных активов (шаг 2) меньше, чем отраслевой ROA, завершите расчеты — метод NCI не работает. Если указанное отношение больше, чем отраслевой ROA, расчеты можно продолжать дальше.	9,9 % или 0,099
5. Вычислите величину среднегодового дохода, относимую на эффект нематериальных активов. Для этого: а) умножьте стоимость нормализованных материальных активов (шаг 2) на среднеотраслевой ROA б) вычтите величину, полученную в шаге 5а, из нормализованного дохода компании (шаг 1).	$12,953 \times 0,099 = 1,282$ $3,694 - 1,282 = 2,412$
6. Определите сумму налоговых платежей с дохода на нематериальные активы: а) вычислите среднюю ставку налога для последних трех лет б) умножьте доход на интеллектуальные активы (шаг 5б) на величину, полученную в предыдущем шаге (6б)	31 % или 0,31 $2,410 \times 0,31 = 1,660$

Последовательность действий	Показатели, тыс. дол.
7. Определите нормализованный «чистый доход» компании, относимый на вклад нематериальных активов. Для этого из общей величины среднегодового дохода, добавленного нематериальными активами (шаг 5б), вычтите нормализованный налог (шаг 6б).	$2,410 - 1,660 = 750$
8. Используя норму доходности на капитал (определяется гипотетически), определите стоимость интеллектуальных активов. Для этого результат шага 7 разделите на норму доходности (для фирмы Merck она равна 0,15).	$0,750 / 0,15 = 5,000$

Известна еще одна методика оценивания, разработанная А. Пулик на базе вычисления стоимости, добавленной интеллектуальным капиталом [8]. Однако эта методика более сложная, чем приведенная по алгоритму ROA (табл. 2.1).

Анализируя все три подхода к определению стоимости интеллектуального капитала, можно найти между ними и общие принципы. Во-первых, интеллектуальный капитал отождествляется с нематериальными активами. Во-вторых, определение его стоимости идет обратным порядком — от достигнутых финансовых результатов, а не от объема инвестиций, как бывает при определении стоимости физического капитала.

2.3. ОЦЕНИВАНИЕ ГУДВИЛЛА И НОУ-ХАУ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО МЕТОДИКАМ НАЛОГОВОГО УПРАВЛЕНИЯ В США

Бухгалтерский учет нематериальных активов, которые в Украине [29] трактуются как «совокупность однотипных по назначению и условиям использования нематериальных активов» ведется по следующим группам:

- права пользования природными ресурсами;
- права пользования имуществом;
- права на знаки для товаров и услуг;
- права на объекты промышленной собственности;
- авторские и смежные с ним права;
- гудвилл;
- прочие нематериальные активы.

При этом первоначальная стоимость нематериального актива, приобретенного предприятием, может быть равна или установлена:

- при обмене активами — остаточной стоимости переданного актива;

- равна справедливой стоимости переданного актива;

- при бесплатной передаче — справедливая цена на дату получения;

- при внесении в уставной капитал предприятия — согласованная учредителями предприятия их справедливая стоимость;

- при объединении предприятий — оцениваются по их справедливой стоимости;

- при создании их предприятием — включает прямые расходы на оплату труда, прямые материальные расходы, непосредственно связанные с созданием этого нематериального актива и приведение его в состояние пригодности;

- при доработке нематериальных активов их цена увеличивается на сумму расходов, связанных с их усовершенствованием.

Таким образом, в стандарте заложены понятия «справедливой цены» и «справедливой стоимости», однако нет нормативно-правового их оценивания для получения «справедливой стоимости». Поэтому упор сделан не на расчет «справедливой цены», а ее учет по зафиксированным затратам, либо «согласованной учредителями предприятия справедливой стоимости».

Возникает проблема — как оценить интеллектуальную промышленную собственность, чтобы получить «справедливую цену»? Иначе расчет, выполненный по любой методике, государственные контролирующие органы Украины могут не признать.

Другим методическим недостатком является отсутствие в украинском стандарте понятия «гудвилл». В трактовке Гленн М. Десмонда и Ричарда Э. Келли для большинства задач, например, оценки, гудвилл может быть определен как совокупность тех элементов бизнеса, которые стимулируют клиентов продолжать пользоваться услугами данного предприятия и приносят прибыль фирме сверх той, что требуется для получения разумного дохода, включая доход на все прочие нематериальные активы, которые могут быть идентифицированы и отдельно оценены [30]. Гудвилл не подлежит списыванию по отдельным расходным статьям, в то время как многие другие нематериальные активы могут быть списаны, как правило, посредством амортизационных отчислений.

Оценка прав пользования природными ресурсами и имуществом предприятия не представляет трудностей из-за наличия разработанных и утвержденных в установленном порядке методик.

Оценивание нематериальных активов в форме ИПС весьма актуально для реализации инновационной модели развития предприятия, но методически не урегулирована ни внутри предприятий, ни среди оценщиков стран СНГ. В частности, в России, которая одновременно является наиболее крупным рынком для украинского экспорта (машинотехнической продукции, ряда товаров агропромышленного комплекса и др.) и главным конкурентом в этом же секторе рынка, законодательство в области ИПС более либерально, чем в Украине, и оценивание ИПС потенциально позволяет предприятию и авторам-создателям (патентовладельцам) получать следующие экономические преимущества для продвижения и инвестирования инноваций:

- сформировать значительный по размерам уставной капитал без отвлечения денежных средств и обеспечить тем самым доступ к банковским кредитам и инвестициям;

- ИПС можно использовать наравне с другим имуществом предприятия в качестве объекта залога при получении кредитов;

- амортизировать ИПС в нематериальных активах предприятия и со временем заместить ее оборотными денежными средствами, т. е. капитализировать. При этом амортизационные отчисления на законных основаниях включаются в себестоимость продукции и не облагаются налогом на прибыль;

- обеспечить возможность авторам и предприятиям, владельцам ИПС, участвовать в качестве учредителей (собственников) при организации дочерних и самостоятельных фирм без отвлечения денежных средств;

- документально подтверждать права собственности и поставить объекты ИПС на баланс в качестве имущества предприятия, амортизировать ИПС и образовывать соответствующие фонды амортизационных отчислений за счет себестоимости продукции;

- получить дополнительные доходы за передачу прав на использование ИПС, а также обеспечить обоснованное регулирование цен на продукцию инновационной деятельности предприятия в зависимости от объема передаваемых прав на использование ИПС;

- выплачивать авторское вознаграждение физическим лицам (авторам, первоначальным владельцам ИПС, учредителям) с включением затрат в определенных случаях в себестоимость без традиционных

отчислений в страховые и иные фонды и без ограничения размеров выплат с отнесением затрат по выплате авторского вознаграждения на статью себестоимости продукции «Прочие расходы» [13, 31].

Представляется целесообразным уточнить понятие «нематериальные активы», предложенное украинским стандартом, как в части формирования активов по группам, так и их значимости для инновационного развития предприятия.

Как уже указывалось, в стандарте бухгалтерского учета «Нематериальные активы», в пункте 5, в частности отдельно перечислены две группы: права на знаки для товаров и услуг (права на товарные знаки и др.) и права на объекты промышленной собственности (права на изобретения, полезные модели и др.). Однако, согласно положениям международных соглашений о промышленной собственности, в это понятие, используемое для обозначения «исключительных прав на нематериальные ценности входят различные объекты ИПС: изобретение, товарный знак, промобразец и др.» [32]. Таким образом, в стандарте (п. 5) надо ограничиться понятием «права на объекты промышленной собственности», либо перечислить все эти объекты.

По нашему мнению, более объективен будет следующий подход к разделению на группы по степени их значимости для обеспечения инновационной модели развития предприятия:

- права на объекты промышленной интеллектуальной собственности: изобретения, товарные знаки, промобразцы, полезные модели, торговые марки, фирменные названия, лицензии, патенты, ноу-хау;

- права на объекты, связанные с деятельностью предприятия, но не являющиеся его интеллектуальной собственностью:

- право пользования природными ресурсами, право пользования имуществом, право на осуществление деятельности, использование экономических и иных привилегий;

- гудвилл.

Оценивание гудвилла может проводиться по схеме налогового управления, принятой в США [30].

Концепция этого метода заключается в следующих экономических процедурах. Вычисляется прибыль на среднегодовую рыночную стоимость материальных активов предприятия за вычетом пассивов, на основе выбранной стандартной нормы прибыли. Величина прибыли вычитается из среднегодового дохода предприятия (после налогообложения). Остаток считается среднегодовым доходом от нема-

териальных активов предприятия. Этот остаток капитализируется и в результате принимается в качестве гудвилла предприятия.

В США кроме нематериальных активов, например входящих в стандарт для бухгалтерского учета на предприятии в Украине, входят и другие активы:

- соединение разрозненных компонентов — объекта недвижимости, производственных средств и оборудования — в единую производственную единицу (фирму);
- наличие обученного персонала;
- системы и методы управления и функционирования, разработанные в качестве составной части предприятия;
- наличие клиентуры;
- преодоленные стартовые трудности;
- достижения в области рекламы и продвижения своей продукции;
- преимущества территориального расположения;
- репутация предприятия на различных уровнях (на местном, региональном, государственном), утвердившаяся на основе осведомленности клиентов и общественности о надежности предприятия, качестве обслуживания и продукции, уровне цен на товары и услуги, кредитоспособности по отношению к поставщикам и банкам.

Проиллюстрируем подход налогового управления США на примере оценки некоторого среднего украинского предприятия, которое не обладает существенной интеллектуальной промышленной собственностью, однако выпускает пользующуюся спросом в СНГ продукцию.

Например, предприятие изготавливает запасные части к сельхозтехнике.

В таблице 2.2 приведены данные по доходу этого предприятия за период 1996–2000 годов. В разделе поправки (таблица 2.2) указаны данные по возврату НДС при поставках в Россию и Беларусь.

Итого за период 1996–2000 гг. приведенный доход составил 707 801 грн, а средний доход — 141 560 грн.

После определения прибыли и среднего дохода вычисляются материальные активы предприятия (таблица 2.3).

«Чистые активы» — это результат от вычитания из суммы всех активов стоимости нематериальных активов и всех пассивов предприятия. Таким образом, за пять лет «чистые активы» составили 3 743 541 грн, а в среднем — 748 708 грн.

Таблица 2.2

Вычисление прибыли и среднего дохода на предприятии

Финансовый год	Доход после налогообложения, грн	Поправка, грн	Приведенный доход, грн
1996	142 949	—	142 949
1997	115 232	11 385	126 617
1998	133 079	1 485	134 564
1999	145 840	21 582	167 422
2000	117 439	18 810	136 249

Таблица 2.3

Вычисление объема активов предприятия

Финансовый год	Сумма всех активов, грн	Сумма нематериальных активов, грн	Сумма пассивов, грн	Чистые активы, грн
1996	955 738	75 025	149 895	730 818
1997	994 517	90 331	173 441	730 745
1998	1 026 994	105 423	172 786	748 732
1999	1 281 188	122 723	381 193	777 272
2000	1 330 304	159 211	415 120	755 973

Средняя прибыль на материальные активы для рассматриваемого предприятия принята с нормой 10 % и равна 74 871 грн.

Таким образом, избыточный доход (гудвилл) составит:

$$141\,560 - 74\,871 = 66\,689 \text{ грн.}$$

Метод преимущества в прибыли, используемый для расчета стоимости ноу-хау в США, также может быть использован для случая украинского предприятия [5].

Предположим, что литейное подразделение украинского машиностроительного предприятия выпускает отливки из алюминиевых сплавов для изготовления запчастей к легковым автомобилям. В среднем за 1 год оно продавало 10 000 деталей со средним ценовым преимуществом в 1,5 у. е. за штуку. Указанное преимущество, по сравнению с ценой конкурентов на аналогичные детали, достигалось за счет ноу-хау, связанного с особенностями плавки металла. Определим цену ноу-хау, если бы это предприятие решило его продать другому предприятию, которое работает на другом секторе рынка, например в России, сроком на 8 лет.

Вычисление стоимости ноу-хау по методу преимущества в прибыли дает следующие результаты:

Количество продаваемых деталей из алюминиевых сплавов в среднем за год 10 000 шт.
 Преимущество в цене на одной детали 1,5 у. е.
 Годовое преимущество в прибыли 15 000 у. е.
 Фактор текущей стоимости (12 % за 8 лет) 4968 у. е.
 Стоимость преимущества в прибыли 74 520 у. е.
 Стоимость «ноу-хау» равна стоимости преимущества в прибыли 74 520 у. е.
 Текущая стоимость определялась методом дисконтирования денежного потока.

Другим способом расчета стоимости ноу-хау может быть «метод выигрыша в стоимости». Допустим, украинский машиностроительный завод разработал ноу-хау механической обработки отливок с минимальным объемом припуска на обработку детали из алюминиевого сплава для корпуса генератора легкового автомобиля.

Затраты фирмы-конкурента из России на производство аналогичного изделия составляют 4,5 у. е., при этом 50 % себестоимости приходится на трудозатраты. Указанное предприятие продает 25 000 изделий в год. Ноу-хау украинского предприятия позволяет экономить 0,25 у. е. за счет использования материалов и 35 % трудовых ресурсов (в литейном цехе и при мехобработке) по сравнению с конкурентом. По данным маркетингового исследования, указанные преимущества владелец ноу-хау может сохранить в течение 6 лет. Расчет стоимости (цены) ноу-хау методом выигрыша в себестоимости производится в следующей последовательности:

1. Экономия материала:

$$25\,000 \text{ шт.} \times 0,25 \text{ у. е.} = 6\,250 \text{ у. е.}$$

2. Экономия трудовых затрат:

— себестоимость аналогичной продукции у конкурента:

$$25\,000 \text{ шт.} \times 4,5 \text{ у. е.} = 112\,500 \text{ у. е.}$$

— трудовые затраты (50 %) 56 250 у. е.

— экономия трудовых затрат

$$35 \% \times 56\,250 \text{ у. е.} = 19\,687,5 \text{ у. е.}$$

3. Итого: выигрыш в себестоимости — 25 937,5 у. е.

4. Ожидаемая продолжительность преимущества в себестоимости — 6 лет.

5. Вычисление стоимости:

Фактор текущей стоимости через дисконтированный денежный поток (6 лет по ставке 15 %) 3,784

Стоимость:

$$3,784 \times 25937,5 \text{ у. е.} = 98\,147,5 \text{ у. е.}$$

6. Стоимость ноу-хау (округленно) — 98 148 у. е.

Если по нематериальному активу нет сформированного рынка, либо он не исследован, например, по закончившейся НИОКР, либо изобретение создано по результатам НИОКР, в этом случае может быть использован метод стоимости создания, то есть по фактическим затратам. В работе [30] приводится следующий пример стоимости оценки рядовой прикладной НИОКР для условий выполнения ее в США.

Материалы 10000 дол.

Затраты труда (1 000 чел. по 10 дол. в час) 10000 дол.

Помощь сторонних разработчиков 5000 дол.

Правовое исследование 5000 дол.

Предварительное исследование рынка 10000 дол.

Прибыль на инвестиции:

а) усредненные инвестиции 20 000 дол. $\times 10 \% = 2\,000$ дол.

б) за период 2 лет. 4 000 дол.

Итого стоимость создания НИОКР 44 000 дол.

Этот пример интересен для украинских экономистов с точки зрения перечня работ, цен за отдельные виды работ в условиях рынка, а также необходимости учета в затратах прибыли на инвестиции. При определении стоимости НИОКР, например, по российской методике, в ней отсутствуют статьи затрат на правовые исследования, предварительные исследования рынка и прибыль на инвестиции [33]. Это характерный подход, продолжающийся в странах СНГ не только в большинстве НИИ и университетов, но и в институтах национальных академий — продолжать исследования, начатые еще в 1965–90 гг. без изучения изменений спроса на рынке.

Это в значительной степени связано с острым недостатком специалистов по коммерциализации результатов НИОКР и изобретений, отсутствием системы существенного материального стимулирования научных работников, создающих новые технологии и оборудование

на уровне изобретений, как в академических НИИ, так и в университетах; работой большинства приватизированных предприятий в СНГ на старой технике, технологиях, без системного маркетинга и нацеленностью «на сбыт», а не на удовлетворение спроса; использованием устаревшей лабораторной базы в академических и технических университетах.

Вопрос о цене патента или лицензии считается одним из наиболее сложных как, например, в США, так и в России [36]. Решать его каждой из сторон (лицензиару и лицензиату) приходится лишь приблизительно, зная реальные цели и возможности партнера по переговорам. Приблизительность и заведомая неполнота знаний друг о друге препятствуют достижению «справедливой рыночной цены».

Отсутствие опыта и методики в странах СНГ по оценке лицензий владельцами патентов (изобретений), проведение оценки самостоятельно авторами изобретений приводит к большим ошибкам в оценке рыночной стоимости. Так, по данным Карповой Н. Н., при экспорте технологий российские разработчики обычно получают за сравнимые по качеству технологии в десять раз меньше, чем их коллеги из США и стран Западной Европы [35]. Это в значительной степени обусловлено отсутствием достаточной информации по современным методикам оценки и слабой разработкой указанной проблемы в странах СНГ.

2.4. МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ ПАТЕНТОВ И ЛИЦЕНЗИЙ В ФИРМАХ США

Каким образом происходит оценка патентов в США, было сообщено в докладе Дж. М. Ромэри на семинаре НАТО в Москве 5 октября 1995 г. [36]. Переговоры между покупателем (фирмой) и продавцом патента проводятся с обязательным участием так называемого патентного адвоката. В США это адвокат высшего класса, специализирующийся на патентных делах, продажах и передачах ноу-хау и др.

2.4.1. Диапазон оценивания патента

Оценивание патента в рыночной экономике определяется его эффективностью как средства в конкурентной борьбе или его пригодностью для подавления конкурента. Оценка этой способности в денежном выражении зависит от оценивания объема рынка, на который

распространяется исключительность прав, вытекающих из патента, а также от оценки затрат на пресечение нарушений патента и вероятности успеха в случае, если дело дойдет до судебного разбирательства. Оценивание патента происходит как со стороны патентообладателя, так и его конкурентами — потенциальными покупателями лицензий. Часто эти расчеты служат обоснованием решений о заключении лицензионных соглашений и о сосуществовании на взаимовыгодной основе, но могут свидетельствовать и о невозможности такого сосуществования. В любом случае расчеты, выполняемые специалистами, служат основой для принятия руководителями фирм стратегических решений об условиях раздела рынка. Предлагаемая цена лицензии может быть одним из условий раздела рынка. Аналогичным образом (как одно из условий раздела рынка) определяется цена беспатентной лицензии, хотя для борьбы с конкурентами в этом случае используются несколько иные приемы.

Определение диапазона, в котором следует искать рыночную оценку патента или лицензии, естественно представить как двухшаговую процедуру с решением на каждом шаге качественно различных задач.

Первый шаг в расчете оценки патента патентообладателем и его конкурентом (потенциальным лицензиатом) — выявление всех технических и технологических преимуществ, которые получает патентообладатель благодаря патенту. В специальной англоязычной литературе этот шаг принято называть идентификацией области технической исключительности или, что то же самое, области техники, перекрываемой патентом.

Следующий шаг — определение диапазона возможных рыночных оценок, соответствующего выделенной области техники. Иначе говоря, обеим сторонам необходимо сначала определить обеспечиваемую патентом область технической исключительности, а затем, исходя из реальных возможностей сторон по ее освоению и использованию, установить экономически обоснованные границы диапазона, в котором может находиться рыночная оценка патента (или лицензии).

Нижняя граница диапазона рассчитывается обеими сторонами как минимально приемлемая для патентообладателя оценка платежа за раздел с конкурентом области технической исключительности, обеспечиваемой патентом. Каждая из сторон проводит свои расчеты, исходя из собственных представлений о возможностях и перспективах патентообладателя, причем представления сторон об этом пред-

мете могут сильно различаться. Точно так же могут различаться представления сторон о возможностях и перспективах конкурента.

Исходя из своих представлений о перспективах конкурента — потенциального лицензиата, обе стороны рассчитывают максимальную приемлемую для него оценку платежа за доступ к запатентованной технологии. Если эта оценка оказывается ниже рассчитанной ранее нижней границы диапазона, то основа для переговоров о лицензионном соглашении просто отсутствует, если же она выше, то такая основа есть, а максимальная приемлемая для конкурента оценка принимается в качестве верхней оценки диапазона.

2.4.2. Область потенциальной исключительности и альтернативных возможностей

Область технической исключительности определяется портфелем прав ИПС, основу которого составляют права, вытекающие из базового патента (если он есть). Технически эта область определяется формулой запатентованного изобретения. Признаки изобретения, определяющие границы области технической исключительности, формулируются на малопонятном для неспециалиста языке. В тесном сотрудничестве с техническими специалистами и экспертами по маркетингу патентный адвокат должен суметь определить технологическую нишу, охраняемую патентом. Описать ее необходимо на языке, понятном для специалистов по маркетингу и бизнесменов, т. е. в терминах конечных продуктов, продаваемых на рынке или потенциально пригодных для продажи и потребления. В идеальном с точки зрения патентообладателя случае патент может обеспечить ему монополию на рынке намечаемого к производству продукта.

Если у конкурента уже есть продукт на данном рынке, то патентный адвокат должен сформулировать заключение о том, в какой мере этот продукт подпадает под патент. Если предполагаемый конкурент еще не проник на рассматриваемый рынок, то заключение следует сформулировать в категориях продуктов или процессов, охраняемых патентом и потенциально способных занять рынок. В том и другом случае речь идет о разделе рынка, следовательно, необходимо описать рыночную нишу в терминах, достаточно понятных именно с этой точки зрения, а именно, в терминах получения дохода. Если патентообладатель активен на рынке, то с этой же точки зрения (получения доходов) может быть получена оценка охраняемых патентом

продуктов патентообладателя, что поможет точнее определить область рыночной исключительности.

В качестве дополнительной помощи при практическом определении пределов рыночной исключительности, обеспеченной патентом, следует рассмотреть все потенциальные не нарушающие патент альтернативы, в том числе все легальные возможности обойти патент. Такой анализ полезен также при определении политики лицензирования, а именно, предоставить ли одному лицензиату исключительную лицензию, или многим лицензиатам простые. Среди американских специалистов по торговле патентами преобладает мнение, что для конкурента исключительная лицензия, скорее всего, будет более прибыльной.

Помимо описания патента следует изучить вспомогательную или сопутствующую интеллектуальную собственность, что позволит расширить область технической исключительности, обеспечиваемую базовым патентом. Расширение этой области становится возможным благодаря дальнейшим исследованиям патентообладателя, подаваемым заявкам на патенты и усилиям патентного адвоката. Вполне вероятно, что для практического продвижения в коммерческом плане потребуются получение правовой охраны для имеющихся у патентообладателя результатов, составляющих портфель возможных заявок на патенты. Если патентообладатель действительно использует охраняемые патентами результаты, такие заявки оформляются и подаются достаточно часто.

Приобретя лицензию на основе базового патента, конкурент может получить «ускоренную» или вытекающую из обстоятельств лицензию на улучшенную технологию, в зависимости от срока действия исходной лицензии. Соответственно при первоначальном определении области рынка, охраняемой патентной лицензией, следует исследовать возможности по охране патентом предполагаемых улучшений.

Следует также учесть товарные знаки, знаки обслуживания, авторские права и/или секреты производства (ноу-хау) патентообладателя, которые могут оказать влияние на сохранение или расширение рыночной исключительности, соответствующей базовому патенту. Здесь надо точно определить сферу рыночной активности, в которой патентообладатель может претендовать на исключительность, основанную, во-первых, на портфеле патентообладателя и, во-вторых, на вспомогательной интеллектуальной собственности патентообладателя. В случае беспатентной лицензии речь может идти в основном

о секретах производства (ноу-хау) и авторских правах, т. е. именно о вспомогательной интеллектуальной собственности, которая в данном случае становится основной.

В случае если область технической исключительности определяется только наличием ноу-хау, продукция конкурента не может быть вытеснена с рынка при помощи принудительных методов. Тем не менее в этом случае тоже можно говорить о границах области технической исключительности и оценивать ее экономически.

2.4.3. Оценка патента продавцом (патентообладателем, лицензиаром)

Определенная выше область исключительности, охраняемая патентом (с учетом сопутствующей интеллектуальной собственности), далее исследуется экономически. Ближайшая цель — определить минимальную оценку, приемлемую для патентообладателя и обозначаемую $\$X$. По определению оценка $\$X$ — минимальная сумма компенсации, оправдывающая раздел области исключительности, обеспечиваемая патентом. Оценка $\$X$ служит базой, на которой строится стратегия патентообладателя при переговорах. Соглашение с конкурентом при цене лицензии ниже этой оценки, т. е. ниже $\$X$, неприемлемо для патентообладателя и, следовательно, невозможно.

Существует несколько путей для определения оценки $\$X$, но ни один не обладает математической определенностью научного анализа. Каждый из методов скорее искусство, чем наука. Тем не менее опытным путем установлено, что наилучшим образом для большинства рынков работает простой метод, основанный на анализе ожидаемого прироста прибыли. Например, оценка $\$X$ наилучшим образом определяется через расчеты ожидаемого будущего приращения прибыли патентообладателя на растущем рынке, где патентообладатель имеет установленную долю рынка, которая не подвергается риску с проникновением конкурента. Метод работает как при гарантированной патентом исключительности, так и без нее.

Разность между рассчитанными величинами, дисконтированная к сегодняшней оценке, представляет дополнительную прибыль, достижимую благодаря исключительности и уступаемую вместе с ней. Получаемая оценка — это еще не $\$X$, так как необходимо учесть возможности альтернативного расширения, а также целесообразность экспансии вообще.

Патентообладателю следует рассмотреть инвестиционную стоимость капитала, требуемого для достижения ожидаемого приращения прибыли. В данном контексте инвестиционная стоимость — это прибыль с капитала, которая может быть получена в случае альтернативного вложения капитала, требуемого для инвестиций при расширении производства и объема продаж.

Если инвестиционная оценка больше, чем ожидаемое приращение прибыли, то у патентообладателя отсутствует объективная мотивация к расширению производства ради прибыли. При отсутствии субъективной мотивации патентообладателю предпочтительнее воздержаться от экспансии на рынке и получить прибыль в размере инвестиционной оценки капитала путем его альтернативного использования.

Если приращение прибыли больше, чем инвестиционная оценка, то разность между ними и есть оценка \$X. Патентообладатель должен получить хотя бы эту разность (оценку \$X), чтобы оправдать добровольный отказ от охраняемой патентом рыночной исключительности.

На поделенном рынке, где возможности для расширения доли или объема рынка в основном исчерпаны, оценка \$X должна отражать неизбежное при отказе от исключительности, обеспечиваемой патентом, уменьшение доли рынка, занимаемой патентообладателем. Простейший способ оценить соответствующие потери — рассчитать потерю прибыли от продаж в каждом году наличия патентной охраны, а затем сложить потери за все эти годы с учетом коэффициентов дисконтирования. Полученный результат затем используется как оценка \$X. Если при этом патентообладатель не может гарантировать получение от лицензиата платежа в размере хотя бы равном \$X, то для него не существует объективных причин отказываться от рыночной исключительности.

При анализе дохода патентообладателя необходимо учитывать издержки на дополнительные производственные мощности, которые потребуются при расширении производства, издержки на расширение маркетинга и торговли, которые неизбежно возрастут, а также риски, возникающие при любом расширении рынка в предположении отсутствия конкурента. Разумеется, если патентообладатель не активен на рынке, покрываемом патентом, любые выплаты со стороны конкурента — это, объективно, чистый доход.

Когда из анализа потерь дохода получено округленное число для оценивания рыночной исключительности, могут быть рассмотре-

ны вторичные факторы. В данном случае вторичные факторы — это мера, в которой рост предложения, предчувствуемый благодаря дополнительной конкуренции, может породить эффект эрозии цен в сделках, сохраняемых за патентообладателем. Также должна быть исследована «продуктовая завершенность» затрагиваемого рынка — действительно ли этот продукт обосновался на рынке и для второго источника данного продукта преодолены риски первоначального вхождения. Эти затраты могут быть существенно сокращены, если лицензирование производится на ранней стадии развития продукта, когда лицензиаты пытаются максимизировать свои инвестиции за счет раннего участия.

Дополнительные доходы лицензиару могут принести:

- вход на иностранные рынки, экономически осуществимый благодаря экспорту продукта по патентной лицензии;
- вход на отечественные рынки, не вполне доступные для патентообладателя в силу различных причин;
- доступ к улучшенной технологии через передачу-возврат или кросс-лицензирование, а также возможность удовлетворить рыночный спрос без нежелательных расширений.

В результате упомянутых выше расчетов патентообладатель получит оценку \$X, которая представляет собой предварительное рыночное оценивание, результат которого используется в процессе лицензионных переговоров.

2.4.4. Оценивание патента покупателем (конкурентом, лицензиатом)

Как конкурентом, так и патентообладателем должно быть проделано похожее вычисление рыночной оценки, приемлемой для конкурента. Если факторы, определяющие анализ конкурента, зеркально отражают факторы, учитываемые патентообладателем, то оценка входа конкурента на охраняемый патентом рынок будет в значительной мере совпадать с оценкой самостоятельной рыночной экспансии патентообладателя.

Однако факторы, влияющие на результаты деятельности патентообладателя и конкурента, часто различаются. Конкурент может иметь производственные мощности с более низкими производственными издержками, более эффективный или лучше развитый маркетинг и структуру продаж, приспособленную к более широкой или другой

клиентуре, лучше распознаваемое имя или более низкие ожидания прибыли. Благодаря асимметричности условий возникает реальная почва для взаимовыгодного соглашения о продаже лицензии и разделе рынка.

В любом случае стороны должны сделать усилие, чтобы проанализировать выгоды, получаемые конкурентом в результате приобретения лицензии. Интегральная оценка приобретаемых конкурентом выгод $\$Y$ — это максимально приемлемая для конкурента рыночная оценка доступа к нише исключительности, занимаемой патентообладателем.

Как при определении оценки $\$X$ для патентообладателя рассматривалась инвестиционная стоимость капитала, так и при получении оценки $\$Y$ следует принять во внимание наилучшую альтернативу, именуемую далее NBA (Next Best Alternative). Первая заслуживающая рассмотрения NBA — это инвестиционная стоимость капитала. Для конкурента, уже находящегося в рыночной нише, перекрываемой патентом, возможная NBA — покинуть указанную нишу, что можно сделать либо путем прекращения определенной серии продуктов, либо путем ее перестройки с заменой производимых продуктов на аналоги, не приводящие к нарушению патента. Производство аналогов, не приводящих к нарушению патента, представляет собой возможную NBA для потенциального конкурента и в случае, когда он еще не вышел на рынок.

Затратные факторы для аналогов, не приводящих к нарушению патента, включают дополнительные исследования и развитие, дополнительный капитал и оборудование, потери прибылей от задержек при транспортировке, потерянные или вырученные прибыли в результате маркетинга альтернативного продукта, а также более высокие цены при производстве. Разность между оценкой NBA конкурента и оценкой доступа конкурента к занимаемой патентообладателем нише — это и есть оценка $\$Y$ для конкурента.

Если оценка $\$Y$ больше, чем оценка $\$X$, то существует пространство для переговоров о лицензии. Это пространство может быть расширено, если учесть ряд дополнительных факторов, оказывающих влияние на поведение сторон.

Следующий шаг — это включение в расчеты оценок $\$X$ и $\$Y$ прогнозируемых издержек обеих сторон в случае конфликта и последующего судебного разбирательства. В первую очередь это издержки судебного принуждения конкурента к соблюдению патента. Здесь же надо учесть вероятность успешного принуждения.

Стороны могут думать, что соглашение возможно, если для каждой из них оценки $\$X$ и $\$Y$ перекрываются (т. е. $\$X < \Y). На самом деле соглашение возможно только в том случае, когда вычисленная патентообладателем оценка $\$X$ меньше, чем вычисленная конкурентом оценка $\$Y$. В дальнейшем в тексте упоминаются оценка $\$X$ патентообладателя и оценка $\$Y$ конкурента.

Чтобы оценка лицензии была реалистичной, необходимо учесть также другие транзакционные издержки, если их можно оценить в деньгах. В целом учет транзакционных издержек способствует скорее увеличению цены лицензии, чем ее уменьшению.

2.4.5. Другие способы оценивания патентов и лицензий

Альтернативные формы оценки включают: «правило двадцати пяти процентов», «рыночный подход», а также «подход от общего профиля бизнеса» [13]. В обращении к любому из перечисленных методов заключена одна и та же цель — обосновать справедливость выплаты в соответствии с конкретной оценкой. Все они полезны уже тем, что каждый из них позволяет установить граничные цены стоимости патента. В критической ситуации каждый из методов порожен. Кумулятивный эффект, получаемый в результате их совместного применения, состоит в возрастающем понимании реальной ценности патента.

Правило двадцати пяти процентов.

За годы, прошедшие с момента появления патентной охраны изобретений, сформировалась некая традиция, согласно которой конкурент в общем должен быть готов платить патентообладателю 25 % ожидаемой прибыли, заработанной благодаря лицензии. Эти 25 % исчисляются от всей прибыли, а не от разности между ожидаемой прибылью и прибылью, приносимой NBA. Более того, в расчет прибыли, на котором основано «правило двадцати пяти процентов», надо включать идентифицируемые сбережения конкурента. Таким образом, методология оценки по «правилу двадцати пяти процентов» похожа на методологию, используемую при определении $\$Y$ оценки. Вместе с тем $\$Y$ оценка основывается на разности приращений между ожидаемой прибылью и NBA, а также учитывает сопровождающие или производные продажи, тогда как «правило двадцати пяти процентов» применяется к ожидаемой валовой прибыли, причем без учета NBA.

По правилу «двадцати пяти процентов» стороны должны договориться либо о том, что каждый год 25 % валовой прибыли конкурента передается патентообладателю, либо об оценке ожидаемой валовой прибыли конкурента за весь период жизни патента, а затем конвертировать результат в текущие роялти. Однако для этого должна быть достигнута договоренность о способе расчета валовой прибыли. В действительности как \$X-оценка, так и \$Y-оценка, которые служат базой переговорного процесса, строятся на фундаменте ожидаемой прибыли, хотя и представленной в форме приращения прибыли.

Конечно, объем 25 % не всегда может быть справедливым распределением прибыли для всех ситуаций. При создании совместных предприятий типа «пятьдесят на пятьдесят» в качестве стартовой точки фактически принимается раздел прибыли в пропорции 50:50. Для новой сферы бизнеса и неопределенной прибыли деление следует сдвинуть выше в пользу стороны, вкладывающей деньги, т. е. в пользу лицензиата, так как тут лицензиат подвергается предположительно существенному риску. И наоборот, деление может быть сдвинуто ниже в пользу патентообладателя, если продукт полностью развит и рынок поделен ценой риска патентообладателя. Дележ прибыли 50:50 — это всего лишь числовая точка, которая должна быть сопоставлена с интервалом оценок \$Y — \$X.

Рыночный подход.

Для многих отраслей промышленности существуют так называемые «фольклорные» — превалирующие средние размеры роялти. Однако при этом следует учитывать специфику каждой лицензии, что необходимо делать, так как она существенно влияет на размер роялти. Например, ставка роялти в 5 % для исключительной лицензии — это плохой ориентир при оценивании неисключительной лицензии на другую, хотя и родственную технологию. Ставка роялти в 1,5 % на технологию, которая может быть легко модифицирована в обход патента, представляет сомнительную помощь при оценке основополагающего патента, оказавшегося для конкурента критическим. Некоторые патенты покрывают только незначительные детали продукта, составляющие отдельные проценты его цены. Размер роялти, относимый к продажной цене только этой части продукта, охраняемого патентом, может быть достаточно высоким. Однако продукт продается, как правило, целиком. Следовательно, база роялти — продажная

цена продукта в целом. Такое положение неизбежно влечет низкий размер роялти, который плохо согласуется с отраслевыми средними.

Поэтому отраслевые указатели размеров роялти можно использовать как дополнительные ориентиры (табл. 2.4) [52].

Таблица 2.4

**Стандартные ставки роялти
(в % от цены за единицу продукции или объема реализации)**

№	Объекты применения ставок роялти	Роялти
ОТРАСЛИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ		
1	Авиационная	6–10
2	Автомобильная	1–3
3	Инструментальная	3–5
4	Металлургическая	5–8
5	Потребительских товаров длительного пользования	4–5
6	Потребительских товаров массового спроса с малым сроком использования	0,2–1,5
7	Сельскохозяйственного машиностроения	4,5
8	Станкостроительная	4,7–7,5
9	Строительного машиностроения	4,5
10	Текстильная	3–6
11	Фармацевтическая	2–5
12	Химическая	2–4
13	Химического машиностроения	4–7
14	Электронная	4–10
15	Электротехническая	1–5
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ:		
1	железных дорог	3–5
2	канцелярских работ	3
3	котельных	5
4	литейного производства	1,5–2,0
5	медицины	4–8
6	металлообработки	4,5
7	металлургической промышленности	5–8
8	обработки поверхностей	6–7
9	общепромышленных целей	5,5
10	очистки воды	5
11	пищевой промышленности	4
12	подъемно-транспортного оборудования	5
13	полиграфии	4
14	радиосвязи	7

Продолжение таблицы 2.4

№	Объекты применения ставок роялти	Роялти
15	самолетостроения	6–10
16	сварочных работ	3,5–5
17	связи	7
18	сигнализации	1–1,5
19	специальных целей	6
20	судов (речных и морских)	3–5
21	текстильной промышленности	3–6
22	транспорта	5
23	химической промышленности	3–5
24	холодильных установок общего назначения	2–4
25	холодильных установок для промышленности	4–6
26	цементных заводов	3–5
27	электронных устройств	4–8
28	электротехники	4–7
ОТДЕЛЬНЫЕ ВИДЫ ПРОДУКЦИИ		
1	Авиационная техника	6–10
2	Автодвигатели и запчасти к ним	2–4
3	Автозапчасти	2–3
4	Автомобили	5
5	Аккумуляторы	3–4
6	Ароматические вещества	3
7	Белье	2–4
8	Бритвы	1–2
9	Буксиры	1–2
10	Бумага	1–2
11	Велосипеды	3–5
12	Вентили	3–6
13	Воздушные кондиционеры	3–4
14	Вооружение	5–10
15	Игры (без авторских прав)	3–6
16	Изделия из каучука	3–3,5
17	Изделия из пластмассы	3
18	Изделия из стекла	2–4
19	Измерительные приборы	5–8
20	Инструмент	5–7
21	Клапаны	2–3
22	Клей	2–3
23	Книги (без авторских прав)	3–6
24	Кожи	3

№	Объекты применения ставок роялти	Роялти
25	Компрессоры	5–7
26	Копировальная бумага	1–2
27	Корм для скота	2–3
28	Котельное оборудование	5
29	Котлы	3–5
30	Красители	3
31	Краски	2–3
32	Литье	1,5–2
33	Лифты	4–5
34	Мебель деревянная	2–3
35	Мебель металлическая	3
36	Медицинские приборы	4–7
37	Металлические конструкции	2–4
38	Минеральные масла	2–3
39	Моторы промышленного назначения	4–7
40	Нагревательные системы	4–6
41	Напитки	2–5
42	Насосы	5–7
43	Ножи	1–2
44	Обувь	1–1,25
45	Оптика	8
46	Оснастка	5–7
47	Парфюмерия	2–5
48	Печатные издания	3–6
49	Печи	4–6
50	Питье	3–5
51	Пластинки	2–5
52	Полупроводники	1–2
53	Полуфабрикаты	1,5–2
54	Приводы	5
55	Продовольственные товары	1–2
56	Продукты органической химии	2–4
57	Радиолампы	3–4
58	Реле- аппаратура	4–6
59	Ручной инструмент	3
60	Самолеты	5–10
61	Сельскохозяйственные машины	2–5
62	Скобяные изделия	2–3
63	Спорттовары	1–3

Продолжение таблицы 2.4

№	Объекты применения ставок роялти	Роялти
64	Станки металлообрабатывающие	4–6
65	Строительные машины	3–5
66	Стройматериалы	2–4
67	Суда	3–5
68	Текстильные волокна	2–3
69	Телеаппаратура	7
70	Ткани для пошива одежды	3
71	Ткани для промышленных целей	3–4
72	Товары для киноиндустрии	3–5
73	Трикотаж	2–4
74	Удобрения	1,5–2
75	Упаковка бумажная и картонная	2–3
76	Фармацевтические товары	2–4
77	Фототовары	1–3
78	Химикаты для сельского хозяйства	1
79	Химреактивы	1–3
80	Электрические контрольно- измерительные приборы	3–5
81	Электрокабели	2–4
82	Электронно-вычислительные машины	7,5

Размер роялти растет вместе с числом выданных лицензий, поэтому оценивание патента становится более точным.

Подход от общего профиля бизнеса.

Относительно недавно появился новый подход к оцениванию патентов и лицензий, основанный на стремлении доверять общим представлениям, интуиции и знаниям бизнесменов. При таком подходе, реализуемом в США или в европейских странах, бизнесменам следует ориентироваться на свои ожидания относительно серии продуктов или бизнеса в целом, а не только влияния отдельной лицензии на сбыт конкретного продукта. Главная идея — покрыть затраты на исследования и развитие в целом за счет продажи патентов и лицензий. Издержки на эти цели устанавливаются как процент продаж для бизнеса в целом.

В качестве примера укажем на стандартную для высокотехнологичного бизнеса ситуацию, когда производственные затраты для бизнеса в целом составляют 30 % совокупного дохода с продаж, затраты на маркетинг 20 %, административные расходы 13 % и расходы на распространение 7 %. Еще 15 % совокупного дохода с продаж могут

быть направлены на продолжение исследований и развитие для бизнеса в целом, а оставшиеся 15 % от ожидаемых продаж показаны как налогооблагаемая прибыль.

Здесь необходимо отметить, что налоговое законодательство США позволяет учитывать затраты на исследования и развитие бизнеса в целом как издержки на производство продукции, которая производится на данный момент, и соответственно исключать эти суммы из налогооблагаемой прибыли. В странах СНГ такая операция не пройдет, так как состав затрат, включаемых в себестоимость продукции (работ, услуг), жестко ограничен.

Для ускорения инновационного процесса в украинском машиностроении и его заготовительной базе представляется целесообразным разрешить отечественным машиностроительным предприятием затраты на проведение НИОКР и развитие производства на освоение инновационной продукции, содержащей определяющие изобретения или ноу-хау, закупленные по лицензии, исключать из суммы налогооблагаемой прибыли.

Ключевая величина в рассматриваемом примере — это 15 % затрат на продолжение исследований и развитие, которая определяет некоторый довольно высокий абсолютный объем таких затрат. Чтобы сохранить его на заданном уровне в случае продажи лицензии конкуренту и уменьшения объема продаж, патентообладатель должен компенсировать потери за счет лицензионных платежей. Если считать, что объем рынка не меняется, а сокращение объема продаж патентообладателя в точности совпадает с объемом выпуска продукции конкурентом по лицензии, то размер роялти должен составлять те же 15 %. В этом случае объем финансирования исследований и развития у патентообладателя будет сохраняться на постоянном уровне (в абсолютном выражении) независимо от объема лицензии и передела рынка в пользу конкурента. Разумеется, точного совпадения указанных величин быть не может, однако сокращение объема продаж у патентообладателя, как правило, соизмеримо с объемом продаж по лицензии. Следовательно, ставка роялти в 15 % здесь вполне уместна.

В США патенты, имеющие положительный эффект, составляют ~20 % от общего числа патентов. Их средняя стоимость при конвертировании с учетом разницы цен в 1957 и 1988 годах эквивалентна 473 000 дол. за средний патент 1988 г. Для сравнения средняя стоимость патента на начальной стадии жизни в Великобритании и Франции составляет примерно 7 000 дол., в Германии — 17 000 дол. Только

один процент заявок на патенты во Франции и Великобритании имеют стоимость свыше 70 000 дол. В Германии один процент патентов имеет стоимость свыше 170 000 дол. каждый. Темп выбытия патентов составляет 10–20 % в год. Совокупная стоимость патентов обычно равна 10–15 % от затрат на НИОКР [13].

В таблице 2.5 представлены рекомендации американских специалистов в области оценки нематериальных активов и интеллектуальной собственности Гордона В. Смита и Русселя Л. Парра, каким методом следует их оценивать [38].

Таблица 2.5

Рекомендации применения подходов к оценке нематериальных активов (НМА) и интеллектуальной собственности (ИС)

Виды НМА и ИС	В первую очередь	Во вторую очередь	Слабо применим
Патенты и технологии	Доходный	Рыночный	Затратный
Товарные знаки	Доходный	Рыночный	Затратный
Объекты авторского права	Доходный	Рыночный	Затратный
Квалифицированная рабочая сила	Затратный	Доходный	Рыночный
Информационное программное обеспечение менеджмента	Затратный	Рыночный	Доходный
Программные продукты	Доходный	Рыночный	Затратный

Приемы, похожие на используемые в США при оценке патентов или лицензий, применяются некоторыми оценщиками и в странах СНГ. Однако относительная неразвитость конкуренции на товарных рынках внутри СНГ, склонность не к расчетным, а «договорным» ценам между патентовладельцами и предприятиями, частое игнорирование патентных и авторских прав и отсутствие достаточно простых и апробированных методик оценки интеллектуальной и промышленной собственности значительно снижают значимость как самих приемов, так и умения их применять. По мнению Козырева А. Н. [34], использование техники оценки патентов в России, аналогичной применяемой в США, дело скорее близкого будущего, чем настоящего.

В технической литературе к промышленной собственности обычно относят только ту, которая имеет защиту в форме государственных

охранных документов (патентов, свидетельств). Это изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки, знаки обслуживания, фирменные наименования, коммерческие наименования и обозначения. Однако конвенция ВОИС трактует эти же объекты как интеллектуальную собственность. Кроме этого, к техническим объектам интеллектуальной собственности следует отнести лицензии, секреты производства (ноу-хау) и результаты НИОКР в самом широком аспекте: технические отчеты, техдокументация, научные работы (диссертации) на соискание ученой степени, технико-экономические разработки.

Поэтому промышленную «нематериальную» собственность предлагается обозначать как интеллектуальную промышленную собственность (ИПС).

Основными создателями и держателями ИПС в странах СНГ, как до 1991 г., так и в рассматриваемый период, являются Россия и Украина.

2.5. МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ В РОССИИ

Методы оценивания ИПС в России базируются на опыте стран Западной Европы и США. Например, в работе Новосильцева О. В. собраны и предлагаются методы «формульной оценки» рыночной стоимости различных видов ИПС [31].

Метод фактических затрат

Расчет стоимости объекта оценки методом суммирования фактических затрат чаще всего применяется для определения балансовой (бухгалтерской) стоимости результатов интеллектуальной деятельности для целей постановки их на бухгалтерский учет и отражения стоимости объектов интеллектуальной собственности на балансе предприятия в качестве его имущества на дату постановки этого имущества на бухгалтерский учет или на дату его ввода в эксплуатацию. Данный метод иногда еще называют методом расчета балансовой (книжной) стоимости имущества.

В состав фактических затрат включаются, в частности, затраты на изготовление или приобретение самого объекта имущества, уплачиваемые проценты по предоставленному при приобретении

коммерческому кредиту, наценки (надбавки), комиссионные вознаграждения (стоимость услуг), уплачиваемые снабженческим, юридическим, оценочным, аудиторским, внешнеэкономическим и иным организациям, таможенные пошлины и иные платежи, затраты на транспортировку, хранение и доставку. Под стоимостью изготовления признаются фактические затраты, связанные с использованием в процессе изготовления имущества основных средств, сырья, материалов, топлива, энергии, информации, трудовых и других ресурсов на изготовление объекта имущества. Таким образом, основным методом для определения балансовой стоимости интеллектуальной собственности в нематериальных активах является затратный метод прямого суммирования.

Метод «приведенных затрат»

Расчет текущей рыночной стоимости объекта оценки методом «приведенных затрат» заключается, в общем случае, в пересчете фактических прошлых затрат на создание и подготовку к использованию объекта оценки в текущую стоимость, т. е. в их стоимость на дату оценки с учетом изменения стоимости денег во времени.

При расчете стоимости объекта оценки по методу «приведенных затрат» обобщенная формула текущей стоимости объекта оценки может быть выражена в следующем виде:

$$P. V_{\text{пр. затр.}} = \sum (R_i K_{\text{пр}_i}), \quad (2.1)$$

где $P. V_{\text{пр. затр.}}$ — текущая стоимость (present value) объекта оценки по методу «приведенных затрат»;

R_i — расходы на создание (приобретение) оцениваемого объекта на дату их совершения;

$K_{\text{пр}_i}$ — коэффициенты приведения, учитывающие изменение стоимости денег во времени и инфляцию за период с даты совершения затрат до даты оценки.

При практических расчетах обычно учитывают весь спектр расходов (затрат), которые так или иначе были связаны с проведением научных исследований и изысканий в данной области техники, с созданием, освоением и подготовкой к использованию оцениваемой интеллектуальной собственности, основными из которых являются расходы:

— на приобретение (создание) информации или прав на ее использование в данном объекте интеллектуальной собственности;

- на теоретические (технические, патентно-информационные и тому подобные) исследования;
- на проведение опытов, испытаний и изысканий;
- на разработку (приобретение) различной технической, нормативной, технологической и другой документации;
- на приобретение необходимого оборудования;
- на основную и дополнительную заработную плату, отчисления во внебюджетные фонды, на служебные командировки, накладные, на электроэнергию, водоснабжение, отопление, эксплуатацию производственных помещений или на их аренду;
- прочие, относящиеся к созданию интеллектуальной собственности и подготовке ее к использованию в запланированных целях.

По налоговому законодательству в России, основным источником финансирования затрат на проведение научно-исследовательских и проектно-изыскательских работ (аналогично расходам на капитальные и долгосрочные финансовые вложения) являются собственные средства предприятия (чистая прибыль предприятия после уплаты всех налогов). Поэтому для расчета полной рыночной стоимости приведенных затрат в некоторых случаях иногда учитывают дополнительные расходы на налог на прибыль и НДС (стоимость собственного капитала) или проценты по коммерческому кредиту (стоимость заемного капитала).

Метод «капитализации дохода»

Текущую рыночную стоимость объекта оценки рассчитывают по методу «капитализации дохода» делением фактического или планируемого ежегодного дохода (чистой прибыли после налогов или чистого операционного дохода), получаемого от коммерческого использования объекта оценки, на коэффициент капитализации по формуле:

$$P \cdot V_{\text{кап.}} = \frac{C \cdot F_3}{K_3}, \quad (2.2)$$

где $P \cdot V_{\text{кап.}}$ — текущая стоимость объекта оценки,

$C \cdot F_3$ — денежный поток среднегодового дохода,

K_3 — коэффициент капитализации.

Использование метода «капитализации» основано на частном случае инвестиций, предполагающем ситуацию бессрочного банковского текущего (сберегательного) счета, процентный доход по которому

начисляется по постоянной ставке и полностью изымается сразу после его начисления.

Метод капитализации применим, когда размеры ежегодных денежных потоков роялти (денежных потоков начислений) равномерны по величине и поступают в течение неограниченного (неопределенного) времени.

Характерным случаем применения метода капитализации может быть оценивание принадлежащих предприятию и постоянно используемых в производственной деятельности, например, конструкторской документации, производственных технологий, товарных знаков, ноу-хау.

Метод «дисконтирования денежных потоков»

Текущую стоимость объекта оценки в рыночных условиях по методу дисконтирования денежных потоков (поступлений) прибыли рассчитывают суммированием ежегодных будущих денежных потоков (поступлений) прибыли, деленных на соответствующий коэффициент дисконтирования по формуле

$$P.V = \sum \frac{C.F_i}{(1 + I_i)^n}, \quad (2.3)$$

где P.V — текущая стоимость объекта оценки,

C.F_i — ежегодные будущие денежные потоки,

I_i — ставка дисконтирования,

n — время.

Использование метода дисконтирования денежных потоков базируется на теории изменения стоимости денег во времени при расчетах по сложному проценту. Данный вариант изменения стоимости денег во времени аналогичен ситуации срочного (на определенный срок) текущего (сберегательного) депозита, процентный доход по которому регулярно начисляется по определенной ставке дисконтирования и остается на счете после его начисления (все начисления регулярно капитализируются).

Метод дисконтирования применим для случаев оценивания, когда денежные потоки роялти не равны по величине и поступают неравномерно. Характерная ситуация применения метода дисконтирования при оценке интеллектуальной собственности — оценка интеллектуальной собственности, используемой в производственной деятельности предприятия на основе лицензионного соглашения, по

которому предприятие приобретает на определенный срок и на определенных условиях имущественное право на использование объектов лицензии (объектов исключительного права) в своей производственной деятельности.

Расчет цены лицензии

В международной практике лицензионной торговли под ценой лицензии обычно понимают сумму выплат покупателя лицензии (лицензиата) в пользу продавца лицензии (лицензиара).

По сути, процедура расчета цены лицензии представляет оценивание интеллектуальной собственности, которая является объектом лицензии.

Таким образом, расчет цены лицензии сводится к определению той текущей рыночной стоимости интеллектуальной собственности (т. е. ее стоимости на дату заключения лицензионного договора), по которой лицензиат согласен был бы на условиях лицензионного договора приобрести во временное использование права на интеллектуальную собственность лицензиара, а лицензиар по такой цене согласен был бы на условиях договора эти права передать во временное использование.

При расчете цены на основе размера прибыли лицензиата обычно исходят из того, что размер выплат лицензиару определяется как часть (определенная доля) прибыли, получаемой лицензиатом от производства и реализации продукции по лицензии. При этом доля лицензиара колеблется в довольно широких пределах — от 10 до 50 % от прибыли лицензиата и зависит от целого ряда ценообразующих факторов, основными из которых являются объем передаваемых прав, наличие патентной охраны и размеры дополнительной прибыли лицензиата.

При этом считается, что если объект лицензии еще не готов к промышленному или коммерческому использованию, а основную ценность представляют передаваемые по лицензионному соглашению патентные права, то тогда доля лицензиара в прибыли лицензиата составляет до 15–20 %. Если объектом является промышленно освоенное изделие или технологический процесс, то при исключительной лицензии (при передаче всех прав) доля лицензиара может составлять 35–50 %, а при неисключительной лицензии (лицензиату передается только право на использование с сохранением прав у лицензиара) — 20–30 % [39, 40].

При расчете цены лицензии на базе роялти расчетную цену лицензий и соответственно размер выплат владельцу интеллектуальной собственности (лицензиару) традиционно определяют как определенный процент отчислений («роялти») в зависимости от стоимости произведенной и реализованной продукции по лицензии.

В практике международной торговли лицензиями размер роялти обычно определяют не расчетным, а эмпирическим путем, установленным в мировой практике для различных отраслей промышленности усредненных размеров роялти, так называемых «стандартных» ставок роялти (табл. 2.4).

Размер известных из литературных источников «стандартных» ставок роялти чаще всего составляет от 0,5 до 14 %. Однако в литературе практически отсутствует информация по обоснованию и расчету величины численных значений роялти и предлагается выбирать определенное значение роялти из диапазона «стандартных среднестатистических» значений с учетом «ценообразующих факторов».

Значительно более неопределенная ситуация возникает, когда в источниках информации вообще отсутствуют данные по конкретной отрасли промышленности или по конкретному объекту лицензии.

Зарубежная статистика показывает, что производство продукции, основанной на использовании изобретений, в среднем увеличивает прибыль лицензиата на 28 % [40]. Доля вознаграждения лицензиара в дополнительной прибыли может составлять от 10 до 30 %.

Основной целью лицензионного соглашения является передача (предоставление) на коммерческой основе определенного объема имущественных прав на использование объектов исключительного права (интеллектуальной собственности, объектов промышленной собственности, объектов авторского права, ноу-хау) для организации производства и реализации конкурентоспособной продукции (оказания услуг) и получения сторонами дополнительной прибыли. При этом дополнительная удельная прибыль лицензиара не может превышать 50 % от ожидаемой дополнительной прибыли при исключительной лицензии и обычно составляет 30–40 % [41, 42]. Общую рентабельность промышленного производства и реализации продукции по лицензии ($R_{\text{л}}$) можно определить как отношение прибыли от ее использования ($\Pi_{\text{л}}$) к себестоимости производства и реализации продукции ($C_{\text{л}}$):

$$R_{\text{л}} = \frac{\Pi_{\text{л}}}{C_{\text{л}}} . \quad (2.4)$$

Для выявления дополнительной рентабельности ($\Delta R_{\text{л}}$), которую дает использование лицензии в производстве, берется разница значений прибыли с использованием лицензии и базовых показателей прибыли (Π_{σ}) и себестоимости (C_{σ}) продукции:

$$\Delta R_{\text{л}} = \frac{\Pi_{\text{л}} - \Pi_{\sigma}}{C_{\text{л}} - C_{\sigma}}. \quad (2.5)$$

Например, в промышленно развитых странах технология считается рентабельной, если выигрыш в ценах составит 20–25 % стоимости производства нового продукта [13].

Рассмотрим несколько примеров оценивания по формулам 2.2 и 2.3 [31].

Пример 1. Рассчитаем текущую рыночную стоимость ($PV_{\text{кап.}}$), передаваемых предприятию по лицензии нематериальных активов (например ноу-хау) методом капитализации, если ежегодный дополнительный доход (избыточная прибыль, дополнительные денежные потоки роялти по лицензионному соглашению) от использования этих нематериальных активов составляет сумму, эквивалентную $CF_3 = 6000$ дол./год, а средняя ставка доходности по альтернативным валютным долгосрочным депозитам (коэффициент капитализации) на дату оценки составляет $K_3 = 15$ % годовых.

Тогда текущая рыночная стоимость объекта оценки (формула 2.2) составит:

$$PV_{\text{кап3}} = \frac{CF_3}{K_3} = \frac{6000}{0.15} = 40000 \text{ дол.}$$

Пример 2. Предлагают купить лицензию при величине $PV = 20000$ дол. с условиями неограниченного срока ее действия и постоянными (фиксированными) отчислениями периодических платежей роялти в пользу обладателя лицензии. По этой лицензии передается право на использование фирменной технологии с ежегодным объемом товарооборота продукции (Q) ~ 100 000 дол./год, обеспечивающей увеличение рентабельности производства на 0,25 (25 %) при первоначальной (базовой) рентабельности производства 0,10 (10 %).

Стандартная доля отчислений лицензиару (правообладателю) в дополнительной прибыли лицензиата (пользователя) для аналогичных условий обычно составляет 15 %, а ставка капитализации альтер-

нативных инвестиций на дату предложения составляет $K = 0,15$ или 15 % годовых. Величину ставки роялти (R) примем 2,78 %. Тогда величина ежегодных денежных потоков отчислений роялти составит:

$$CF_3 = Q \times R = 100\,000 \times 0,0278 = 2780 \text{ дол./год.}$$

Таким образом, величина текущей стоимости денежных потоков периодических отчислений роялти (PV), рассчитанная методом капитализации, составит:

$$PV = \frac{CF}{K} = \frac{2780}{0,15} = 18\,533 \text{ дол.}$$

Цена предложения PV — 20 000 дол, что больше расчетной величины 18 533 дол.

Поэтому покупку лицензии на предложенных условиях необходимо либо отклонить, либо потребовать снижения цены предложения, чтобы новая цена была меньше $PV = 18\,533$ дол.

При общем подходе к ценообразованию на лицензии по новым технологиям многое зависит от трех моментов:

- насколько важна для покупателя лицензии ее правовая сторона (передача права на изобретение, на использование его, передача права на технический секрет);
- насколько надежны юридически оформленные титулы собственности на изобретения и ноу-хау, а также их защита;
- насколько отработанной и готовой для промышленного освоения является передаваемая по лицензии технология.

Последнее определяет, на чем будет сделан акцент в методике ценообразования по конкретной лицензии: на том, что рассматриваемая лицензия выступает формой продажи товара (в виде достаточно готовой технологии), или на том, что лицензия в данном случае будет рассматриваться не столько в качестве правовых рамок для передачи (продажи) технологии, сколько юридической формы продажи услуг по доработке за счет лицензиата рассматриваемой технологии и оплаты накопления лицензиатом с помощью лицензиара опыта освоения реализуемых новшеств.

В последней ситуации лицензия приобретает признаки размещенного лицензиатом лицензиару подряда на указанные работы и цена лицензии в основном образуется как цена на услуги лицензиара, а не на его еще не существующую как готовый товар технологию.

Первые два правовых момента, однако, в состоянии весьма существенно скорректировать цену лицензии, как бы она ни зависела от третьего из указанных моментов. Если правовая сторона лицензии важна для лицензиара и опирается на надежный (неоспоримый) титул собственности лицензиара, то возможны следующие варианты [27].

Вариант 1. При расчете цены на лицензию в первую очередь как суммы цен на услуги, включаемые в нее, ценовая компонента, соответствующая передаче права интеллектуальной собственности, будет, как правило, фигурировать в структуре цены лицензии в качестве совершенно отдельной составляющей.

Вариант 2. При подходе к цене лицензии в основном как к цене готовой передаваемой технологии учет значимости и надежности передаваемых прав интеллектуальной собственности осуществляется двояко:

2-а) путем отражения в структуре цены от отдельной указанной выше ценовой компоненты;

2-б) посредством выбора процентных величин участия лицензиара в дополнительных (от использования лицензии) прибылях лицензиата в пределах обычно достаточно широких общепринятых интервалов данного участия.

Вариант 1, относящийся к лицензиям на технологии, которые преимущественно находятся на лабораторной стадии и не готовы к промышленному использованию, предполагает, что цена лицензии является паушальной. Эта цена отражается в лицензионном соглашении некоей точно фиксированной в абсолютном выражении суммой, которая уплачивается однажды либо в несколько оговоренных приемов и рассчитывается исходя из принципиальной формулы вида

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_p; \quad (2.6)$$

где P_1 — цена завершения разработки (опытно-промышленного освоения) технологии (продукта, процесса, оборудования, материала), основанной на передаваемом изобретении (техническом секрете);

P_2 — цена мероприятий по технической помощи при промышленном освоении технологии у лицензиата;

P_3 — цена услуг по подготовке (переподготовке, кадров покупателя лицензии;

P_p — цена передачи прав интеллектуальной собственности или титула этой собственности (property title), т. е. правовая компонента цены лицензии.

При этом первые три составляющих цены лицензии получаются в результате применения принципа ценообразования, характерного в мировой практике для торговли услугами по подрядным договорам. Этот принцип именуется в обиходе профессионалами «Cost-plus-Fee» («Кост-плас-фи», или просто «Кост-плас»).

Суть данного принципа состоит в следующем. Стороны согласуют договорную сметную калькуляцию (ее договорный состав и расценки работ, которые подлежат выполнению за устанавливаемую цену), а также приходят к общему мнению о проценте прибыли, добавляемой в цену за соответствующий вид услуг к их договорной себестоимости (сметной стоимости). Упомянутый процент, называемый «интересом», обычно базируется на среднеотраслевой рентабельности текущих операций (прибыли, отнесенной к себестоимости) или рыночной ставке ссудного процента в расчете на договорной срок работ, которая исполняет тогда роль средней доходности на вложенный капитал.

Что касается договорной сметной стоимости работ, то именно здесь и проявится, насколько высоко ценятся лицензиатом услуги найма данного подрядчика лицензиара. Чем они выше ценятся, тем более либерально будет подходить лицензиат к возможно преувеличенному составу оставшихся лицензиару работ по доводке и освоению технологии, а также отработке и проведению мероприятий по подготовке кадров лицензиата. Номенклатуру указанных работ лицензиару действительно имеет смысл преувеличивать, во всяком случае, не преуменьшать степень готовности передаваемой технологии. «Cost-plus-Fee» — это принцип, опирающийся на оценивание не столько передаваемой технологии (полностью готовой технологии еще нет), сколько потенциала, качества, надежности, репутации, престижа и пр. самого лицензиара, выступающего и роли подрядчика.

Правовая компонента цены лицензии P_p (2.7), будучи представлена строго количественно, в патентных лицензиях стремится к величине, равной той сумме возмещения материального и морального ущерба, которой грозит лицензиату почти абсолютно предсказуемый проигрыш судебного процесса по иску лицензиара, если бы он (лицензиат) решился в нарушение патента лицензиара коммерчески использовать в планируемых им масштабах защищенное чужим патентом изобретение. Эта сумма, конечно, должна быть уменьшена на оценку величины необходимых юридических издержек (C_L) при отсуживании указанного возмещения за ущерб. Если компонента P_p окажется равна величине тех затрат C_{RE} , которые понес бы лицензиат,

решившись на легальную имитацию рассматриваемого новшества, которая заключается в «повторной разработке» (reverse engineering) изобретения с целью подачи заявки на выдачу по видоизмененному изобретению «параллельного» патента. Приблизительно спрогнозировать, какую же величину способна составить вероятная сумма имущественного ущерба патентовладельца, которую он будет заявлять в иске против фирмы-«пирата», можно исходя из предположения, что истец будет требовать, как принято, возмещения материального ущерба (суммарного, прямого и косвенного) на уровне изъятия всей чистой прибыли, полученной ответчиком от незаконных операций, нарушающих патентное право истца.

В свою очередь, без учета дисконтирования по фактору времени эти прибыли могут быть определены за срок лицензии T_L из расчета чистой прибыли G_d , которую с единицы продукта извлекает сам патентовладелец (если он успел промышленно освоить защищенную патентом технологию), либо опираясь на среднюю прибыль (средний процент) с единицы вложенных в стоимость разработки технологии фондов, помноженную на плановый объем выпуска лицензиатом продукции по лицензии. Формулой это выражается следующим образом для промышленных технологий:

$$P_p = \min (G_d Q T_L - C_L, C_{RE}), \quad (2.7)$$

где Q — среднегодовой планируемый объем выпуска лицензируемой продукции у лицензиата;

C_L — стоимость разработки, осуществленной лицензиаром;

C_{RE} — «интерес» (текущая рыночная ставка ссудного процента).

Покупатель лицензии тем самым признает вклад лицензиара и переданной им технологии, а также услуг по ее освоению и подготовке кадров лицензиата, в эти прибыли. Кроме того, он идет на значительные «роялти» и потому, что рассчитывает получать от доказавшего свою дееспособность лицензиара, заинтересованного во время действия «роялти» в максимизации прибылей лицензиата, постоянное техническое содействие, усовершенствования предмета лицензии и даже коммерческую помощь (в рекламе, создании сетей сбыта, предоставлении собственных сбытовых мощностей, посредничестве и пр.) при обеспечении продаж лицензируемой продукции.

Возвращаясь к «роялти», отметим, что данная форма цены предполагает, что в лицензионном соглашении определенность по цене вносится путем прямого или косвенного указания на величину (долю)

ежегодного участия лицензиара в дополнительных прибылях лицензиата, обусловленных использованием лицензии. Причем лицензиар получает право ревизии бухгалтерской документации лицензиата с целью проверки правильности расчета приходящихся ему ежегодных платежей.

Поэтому в процессе переговоров принято пересчитывать согласованную цифру доли лицензиара в дополнительных прибылях от использования лицензии в величину эквивалентного ей **процента от объема продаж продукции (услуг)**, для выпуска и реализации которой применяется предоставляемая лицензия. Объясняется это тем, что объем продаж продукта лицензиата — гораздо более легко контролируемый объективный отчетный показатель.

Для упомянутого перевода (пересчета) наиболее часто прибегают к двум способам.

Первый способ: стороны сначала согласуют вероятные по годам срока лицензии объемы продаж лицензируемого продукта по определенной цене, его планируемую себестоимость и прогнозируемую прибыль от операций с данным продуктом.

Причем в то время как договорная «ставка роялти» здесь определяется на основе соответствующих ожидаемых объемов продаж по лицензии, практически каждая очередная сумма платежа в счет «роялти» в процессе выполнения лицензионного соглашения будет исчисляться по этой ставке исходя из фактических отчетных продаж лицензиата.

Второй способ опирается на то, что стороны, избегая описанной выше долгой процедуры, по возможности используют так называемые **«таблицы стандартных ставок роялти»** (табл. 2.4).

Корректировку «ставки роялти» применительно к беспатентным лицензиям (по ним соответствующие таблицы, конечно, не готовятся и не публикуются — это сугубо конфиденциальные контракты) можно произвести дополнительно, имея в виду, что в этих лицензиях цена на промышленную технологию при прочих равных условиях на 40—45 % ниже цены аналогичной патентной лицензии.

Цена лицензий, исчисленная по принципу «роялти», часто может выступать в качестве **базовой расчетной** и тогда, когда в конкретном рассматриваемом лицензионном соглашении применяется паушальная форма оплаты. Имеется в виду, что для согласования исчисления последней принимают, что она должна равняться сумме всех ежегодных платежей типа «роялти», примененных к ожидаемым объемам

продаж по лицензии, как если бы лицензия оплачивалась посредством «роялти».

Таким образом, можно сделать вывод, что цена в лицензиях на изобретения и ноу-хау — весьма сложный вопрос, который по сравнению с торговлей обычными товарами практически невозможно разрешить просто на основе конкурентных материалов о ценах на аналогичные товары и услуги, а также об аналогичных по условиям сделках по их продаже.

На семинаре в Москве по актуальным вопросам оценки стоимости и учета ИПС [43] были приведены данные по затратам на зарубежное патентование в различных странах.

Пошлина за первоначальную заявку в одной стране — \$50 — \$100.

Плата за патентное исследование и экспертизу — ~ \$500.

Плата за подачу заявки ЕПВ и заявки в рамках РСТ — ~ \$1 500.

При охвате патентованием основных промышленно развитых стран — \$25 000.

Ежегодные выплаты пошлин для поддержания в силе полученных патентов составляют в каждой стране ~ \$15 000.

Гонорары патентного поверенного в зависимости от вида и объема работ — \$700–7000.

Юридический иск по отстаиванию патентных прав с оплатой гонораров юристов и судебных пошлин ~ \$1000000.

Следует отметить, что, по заявлению ректора Российского института профессиональной оценки Федотовой М. А., слепое копирование западной методологии в наших условиях (СНГ) часто приводит к абсурдным результатам [44].

На современном этапе развития методов оценки ИПС необходимо сосредоточиться на критическом осмыслении знаний, пришедших к нам с Запада, а также трансформировать их под условия рынка и законодательства страны, где проводится оценка.

По мнению авторов [44], между оценками затратного, рыночного и доходного подхода иногда может быть совпадение.

$$\left(\sum_{k=1}^m C_k i_k \right) - (FD + FO + EO) = F M V = \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+r)^i}, \quad (2.8)$$

затратный	рыночный	доходный
подход	подход	подход

где $\sum_{k=1}^m C_k$ — стоимость как сумма необходимых затрат;

i_k — отраслевой индекс цен, действующий в год k ;

FD — физический износ;

FO — функциональное устаревание;

EO — экономическое устаревание;

F M V — рыночная стоимость;

$\sum_{i=1}^n CF_i$ — сумма потоков прибыли;

r — норма дисконтирования;

m — время создания объекта оценки;

n — время будущей жизни объекта.

Примеров оценивания ИПС для случая производства машинотехнической продукции в просмотренной авторами литературе не обнаружено.

Вопрос о ценах на патентные и беспатентные лицензии представляет главную сложность, а наиболее общие моменты в этой методике таковы:

— какой-либо общепризнанной стандартной (тем более нормативной) методики ценообразования по лицензиям на изобретения и ноу-хау не существует, хотя и издаются, например, сугубо рекомендательные документы ЮНИДО, специализированной организации ООН по промышленному развитию, и ЮНЕСКО (специализированной организации ООН по сотрудничеству в области образования, науки и культуры), как-то обобщающие мировой опыт, в том числе и в этом вопросе;

— при прочих равных условиях (в основном относящихся к содержанию лицензионных услуг) патентные лицензии на аналогичные промышленные технологии, как правило, дороже беспатентных на 40–45 %.

2.6. МЕТОДЫ И ПРИМЕРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ В УКРАИНЕ

В Украине длительное время оценивание ИПС находилось в стадии научного поиска. Например, в 1998 г. предлагалось определять цену лицензии на право использования патента на изобретение [45] по формуле

$$Ц = W T П, \quad (2.9)$$

где Ц — цена лицензии; W — доля лицензиара в прибыли лицензиата; T — срок действия лицензии; П — ежегодная прибыль лицензиата от использования лицензии.

Формула (2.9) в сравнении с подходами, принятыми в США [36], весьма упрощена, а для ее практического использования необходимы методики по расчету значений W и П. Однако эти методики в работе [45] не приводятся. В работе [45] приводится еще одна формула для расчета цены лицензии —

$$Ц = Q Ц_{п} r T, \quad (2.10)$$

где Q — объем выпускаемой продукции; Ц_п — цена продукта (изделия); r — ставка роялти.

По нашему мнению, в формуле 2.10, в случае расчета по ней цены лицензиата, не учитываются дополнительные затраты покупателя, связанные с освоением изобретения в производстве, и коммерческие риски от выхода на определенный сегмент рынка с продуктом.

В 2004 г. Малых С. В. предложил новый методологический подход к оцениванию лицензии как на использование патентов на инновационную машинотехнологическую продукцию, так и расчет беспатентных лицензий на ноу-хау [46]. При расчете цены патентной лицензии со стороны покупателя (лицензиата) рекомендуется использовать следующую формулу.

$$Ц_{п} = [(V_{с} Ц_{н})(1 - K_{т})(1 - K_{к})T - 3o]R/100, \quad (2.11)$$

где Ц_п — цена патентной лицензии; V_с — среднегодовой объем продаж нового изделия; Ц_н — цена нового изделия; K_т — коэффициент, характеризующий уровень технического риска от использования изобретения; K_к — коэффициент, характеризующий уровень коммерческого риска от выхода нового изделия на определенный сегмент рынка; 3o — дополнительные затраты на освоение изобретения или полезной модели в производстве; R — ставки роялти.

Для определения значений K_т в зависимости от уровня готовности изобретения (полезной модели) разработана таблица 2.6.

Для определения количественного значения коэффициента коммерческого риска можно использовать результаты конъюнктурных исследований или использовать таблицу 2.7. Этот показатель зависит от остроты конкуренции на определенном сегменте рынка.

Таблица 2.6

Количественные значения коэффициентов технического риска

Стадия освоения изобретения (полезной модели)	На уровне практических исследований	На уровне лабораторных исследований	На уровне опытного образца	На уровне освоения в единичном производстве	На уровне серийного производства
Значение коэффициента Кт, ед.	0,75	0,5	0,25	0,1	0,0

Таблица 2.7

Количественные значения коэффициентов коммерческого риска

Уровень коммерческого риска	Минимальный	Малый	Средний	Высокий	Очень высокий
Значение коэффициента Кк, ед.	0,1	0,2	0,35	0,5	0,75

Для случая расчета цены бесплатной лицензии, например, на технологическое ноу-хау в области пищевого производства, формула (2.11) трансформируется следующим образом. Технологическое ноу-хау, предлагаемое к продаже, в отличие от изобретения является вполне апробированным, поэтому значение $K_t=0$. Однако при использовании бесплатной лицензии уровень ее защиты государством не гарантирован и возникает высокий уровень риска от потери секрета технологии, как со стороны продавца (лицензиара), так и покупателя (лицензиата). По данным Валдайцева С. В., в условиях рыночной экономики цена на промышленную технологию при прочих равных условиях на 40–50 % ниже цены аналогичной патентной лицензии [27]. Поэтому формула для расчета цены бесплатной лицензии со стороны лицензиата на ноу-хау примет следующий вид:

$$C_{бл} = K_{п}[(V_{Цн})(1 - K_{к}) T - 3\sigma] R / 100, \quad (2.12)$$

где $K_{п}$ — понижающий коэффициент при расчете цены бесплатной лицензии на ноу-хау.

Отсутствие методик до 2004 г. по оцениванию ИПС, разработанных украинскими учеными, слабая апробация методик зарубежных авторов применительно к условиям хозяйственной деятельности в Украине, а также отсутствие соответствующих нормативно-правовых

актов, обязывающих предприятия оценивать (капитализировать) имеющиеся у них ИПС и ставить ее на баланс предприятий в виде нематериальных активов, привело к очень большим финансовым потерям Украины в период приватизации государственных предприятий. Например, по данным профильного комитета Верховной Рады, опубликованным в 2008 г., финансовые потери в период активной приватизации (1992–2000 гг.) составляли \$2 млрд ежемесячно [47].

Архипов В. В. в 2007 г. в работе [48] отметил, что согласно ГК Украины, использование изобретений возможно только на основе лицензионного договора, потому стоимость нового технического решения правомерно определять только на основании стоимости лицензии. Для определения цены лицензии на запатентованное изобретение рекомендуется [48] формула.

$$Ц_{п} = П = VЦ(T_{д} - T_{о})N_{п}, \quad (2.13)$$

где P — предполагаемая прибыль, которую получит лицензиат от использования изобретения; C — цена единицы продукции, изготовленной по лицензии; T_d — срок действия лицензионного соглашения; T_o — период освоения лицензии; N_p — норма прибыли в промышленности.

По нашему мнению, в формуле (2.13) ряд входящих в нее показателей являются неизвестными на период проведения расчета лицензиатом, например, T_o или N_p по конкретной отрасли, подотрасли. Кроме того, в случае расчета цены лицензии на инновационный продукт следует учитывать технико-экономическую значимость и научно-технический потенциал используемого изобретения при распределении прибыли между лицензиатом и лицензиаром. Поэтому в 2009 г. группой украинских авторов для расчета предложена следующая формула.

$$Ц_{п} = П = N P_{в}^1 K_q, \quad (2.14)$$

где N — расчетный (прогнозируемый) выпуск ед. продукции за период действия лицензии; P_v^1 — валовая дополнительная прибыль лицензиата при выпуске единицы продукции, получаемая за счет использования изобретения; K_q — коэффициент, учитывающий долю лицензиара в дополнительной прибыли лицензиата при расчете цены лицензии, %.

Для определения значения K_q в практических расчетах рекомендуется использовать таблицу 2.8, которая составлена на основании

методик из работы [49] по определению ценности технического решения и работы [13] по определению значимости показания положительного эффекта изобретения в инновационном продукте.

Таблица 2.8

Количественное значение коэффициента, учитывающего долю лицензиара в дополнительной прибыли лицензиата, полученной при использовании запатентованного изобретения

Категория изобретения	Качественные технико-экономические показатели изобретения	Доля лицензиара в дополнительной прибыли лицензиата, Кq, %
Пятая	Улучшает второстепенные показатели продукта, который малоинтересен на рынке	15
Четвертая	Улучшает основной показатель продукта, конкурентного на внутреннем рынке	20
Третья	Достижение качественно новых показателей продукта, конкурентоспособного на внешнем рынке	25
Вторая	Достижение показателей на уровне лучших мировых аналогов и конкурентоспособного на внешнем рынке	30
Первая	Разработка нового продукта, не имеющего прототипа или с характеристиками выше уровня мировых аналогов и перспективного на мировом рынке	50

В 2003 г. в Украине был принят Национальный стандарт № 1 «Основные положения оценки имущества и имущественных прав», а в 2004 г. Национальный стандарт № 4 «Оценка имущественных прав интеллектуальной собственности» [50, 51]. Указанные стандарты определяют порядок, этапы оценивания и методический подход при оценивании: доходный, сравнительный и затратный. Доходный подход предусматривает методы непрямой капитализации (дисконтирования денежного потока) и метод прямой капитализации дохода.

По нашему мнению, затратный подход может быть рекомендован только для целей бухгалтерского учета, так как он не учитывает наличие или отсутствие спроса на рынке ИПС. Для возможностей оценивания ИПС в условиях рыночной экономики необходима ее капитализация, которая до 2009 г. в Украине не проведена. Это является причиной и низкого объема проданных страной лицензий, годовой

объем которых составляет всего несколько десятков в год на общую сумму ~ 54 млн. дол. Указанный показатель сопоставим с поступлением роялти и платежей за ИПС, полученной в 1997 г. Таиландом. При развитой рыночной инфраструктуре, инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности страны, например, во Франции, годовые поступления от иностранных резидентов за использование национальной ИПС составляет ~ 2 млрд дол. США [7].

В 2008 г. с использованием Национальных стандартов № 1 и № 4 впервые в Украине проведено профессиональное независимое оценивание торговой марки [52]. Оценивание проведено на примере одного из национальных предприятий по производству пива. В табл. 2.9 и 2.10 приведены данные расчета указанной торговой марки двумя методами: преимущества в прибыли и освобождения от роялти.

Таблица 2.9

Расчет стоимости торговой марки методом преимущества в прибыли

Наименование показателей	Ед. измерения	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год
С торговой маркой TM						
Средневзвешенная цена 1 дал пива	грн/дал	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3
Операционные расходы и акциз	грн/дал	11,5	11,5	13	14	15
Прибыль до налогообложения на 1 дал пива	грн/дал	6,8	6,8	5,3	4,3	3,3
Объем реализации продукции с торговой маркой	тыс. дал	560	575	612	643	675
Прибыль до налогообложения всего (с ТМ)	тыс. грн	3808	3910	3244	2765	2228
Без торговой марки						
Прибыль до налогообложения на 1 дал пива	грн/дал	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Объем реализации продукции без торговой марки	тыс. дал	530	530	530	530	530
Прибыль до налогообложения всего за год (без ТМ)	тыс. грн	1590	1590	1590	1590	1590
Преимущество в прибыли	тыс. грн	1900	2002	1336	857	320

Продолжение таблицы 2.9

Наименование показателей	Ед. измерения	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год
Коэффициент дисконтирования при ставке 18 %		0,8475	0,7182	0,6086	0,5158	0,4371
Приведенная стоимость преимущества в прибыли от торговой марки	тыс. грн	1610	1438	813	442	140
<i>Рыночная стоимость торговой марки по методу преимущества в прибыли</i>	тыс. грн	4442				

Таблица 2.10

Расчет стоимости торговой марки методом освобождения от роялти

Наименование показателя	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год	Пост-прогнозный период
Объем реализации (прогноз), тыс. дал	560	575	612	643	675	695
Цена, грн/дал	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3
Прогнозируемая выручка, тыс. грн	10248	10523	11200	11767	12353	12719
Ставка роялти	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,06
Чистая прибыль от роялти (до уплаты налога на прибыль)	1025	1052	1120	1177	1235	763
Налог на прибыль, %	30	25	25	25	25	25
Чистая прибыль от роялти после уплаты налога на прибыль	717	789	840	883	926	572
Коэффициент дисконтирования при ставке 17 %	0,85470	0,73051	0,62437	0,53365	0,45611	0,38984
Текущая стоимость лицензионных платежей, тыс. грн	613	577	524	471	423	
Текущая стоимость лицензионных платежей за 5 лет, тыс. грн	2608					

Продолжение таблицы 2.10

Наименование по-казателя	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год	Пост-прог-нозный период
Реверсия для торго-вой марки, тыс. грн	1594					
Стоимость торговой марки по методу роялти, тыс. грн.	4201					
Таким образом, рыночная стоимость торговой марки по наиболее вероятно-му сценарию метода освобождения от роялти составляет: 4 201 000 гривен.						

Анализ данных, представленных в табл. 2.9 и 2.10, показывает, что разница в расчете стоимости составила ~ 5,5 %. Прогноз реализации за период 1–5-й годы основан на данных бизнес-плана предприятия.

В 2009 г. с использованием новых методик выполнено профессиональное независимое оценивание ИПС в виде патента на изобретение по одному из видов машинотехнических объектов — шпиндельной машины [53].

На основании бизнес-плана были установлены следующие показатели для расчета стоимости патентной лицензии методом доходного подхода по формуле (2.11) с использованием табл. 2.6 и 2.7:

$$V_c = 33,4 \text{ ед.}; C_n = 5850 \text{ у. е.}; Z_o = 7600 \text{ у. е.};$$

$$T = 5 \text{ лет}; K_T = 0,25; K_K = 0,2; R = 2 \text{ \%}.$$

$$Ц_{\text{п}} = [(33,4 \cdot 5850)(1 - 0,25)(1 - 0,2) - 7600]2/100 = 11571 \text{ у. е.}$$

Вторым методом оценивания машины стал расчет стоимости патентной лицензии по выигрышу в себестоимости и с использованием табл. 2.8 по распределению дополнительной прибыли между лицензиаром и лицензиатом по категории изобретения. Для определения стоимости патентной лицензии по указанной методике применялась формула (2.14). Входящие в формулу (2.14) показатели имели следующие значения: $N = 167 \text{ ед.}; P_{\text{в}}^1 = 350 \text{ у. е.}; K_q = 20/100 = 0,2 \text{ ед.}$ Таким образом, по формуле (2.14) находим:

$$Ц_{\text{п}} = 167 \cdot 350 \cdot 0,2 = 11690 \text{ у. е.}$$

Разница в стоимости патентной лицензии, определенной двумя методами, составила ~ 1 %.

В работе [53] также приведена и методика расчета стоимости беспатентной лицензии о передаче технологического ноу-хау. В качестве исходных данных использовались: информация от предприятия с данными по экономии материала, снижению трудозатрат на годовой выпуск продукции; расчетный фактор текущей стоимости аннуитета за пятилетний период использования ноу-хау.

Однако, несмотря на возможность применения современных иностранных методик либо научных разработок отечественных ученых, объем ИПС, оцененный в условиях рыночной экономики Украины, остается крайне незначительным. Для решения этой проблемы представляется необходимым разработка организационно-экономического механизма капитализации ИПС с целью ускорения инновационного процесса в промышленности. Основными элементами этого механизма должны стать: национальная нормативно-методическая база по оцениванию ИПС; разработка закона Украины «Об оценивании ИПС и постановке ее на баланс предприятия»; размещение информации об оцененной ИПС в экономических и отраслевых журналах, а также сайте Минпромполитики Украины; формирование национального рынка ИПС с использованием современных информационных технологий и специальных национальных сайтов в Интернет.

ВЫВОДЫ

1. В Украине на законодательном уровне осуществляется правовая защита основных объектов интеллектуальной промышленной собственности, однако нет достаточных предпосылок вовлечения указанной собственности в хозяйственный оборот предприятий.

2. В промышленно развитых странах интеллектуальная промышленная собственность в виде патентов оценивается как со стороны лицензиара, так и со стороны лицензиата, не только как объект купли-продажи, но и эффективного средства в конкурентной борьбе по переделу рынков.

3. Патенты и технологии, например, в США и Западной Европе, в первую очередь оцениваются с использованием доходных и рыночных подходов, их начальная совокупная стоимость равна 10–15 % от затрат на НИОКР, в промышленности осваиваются 20 % от общего

количества патентов на изобретения при средней стоимости за один использованный патент ~ \$473000.

4. Для вовлечения в хозяйственный оборот предприятий Украины национальной промышленной собственности необходима разработка организационно-экономических механизмов ее капитализации.

Раздел 3

ОЦЕНИВАНИЕ СОСТОЯНИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ В ПОВЫШЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВАЖНЕЙШЕЙ ПРОДУКЦИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Украина как индустриальная страна обладает развитым машиностроением, которое по отдельным видам техники обладает возможностью производить машинотехнические объекты, пользующиеся спросом на внутреннем и внешнем рынках.

По данным департамента Минпромполитики Украины (www.industry.gov.ua), к машиностроительному комплексу относятся 2800 крупных и средних предприятий, а также 230 организаций, которые выполняют научные и научно-технические работы по отдельным ее отраслям и подотраслям. Укрупненно указанный машиностроительный комплекс можно представить в следующем виде (рис. 3.1). При этом изготовление машин и оборудования для пищевой и перерабатывающей промышленности входит в сельхозмашиностроение (рис. 3.1, поз. 2).

Учитывая большое количество отраслей и подотраслей, видов машин и оборудования, анализ оценивания технико-экономического состояния проводился на примере некоторых важнейших видов продукции.

3.1. ВАЖНЕЙШАЯ ПРОДУКЦИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ СПРОСА НА ВНУТРЕННЕМ И ВНЕШНЕМ РЫНКАХ

Д. э. н. Кваснюк Б. к важнейшим видам машиностроительной продукции Украины относит: крупные электромашины, станки, прессы, автокраны, экскаваторы, грузовые автомобили и трактора [57]. По нашему мнению, этот перечень следует расширить, так как самым массовым и востребованным объектом техники, как в промышленных странах мира, так и в СНГ, являются транспортные средства — легковые автомобили.

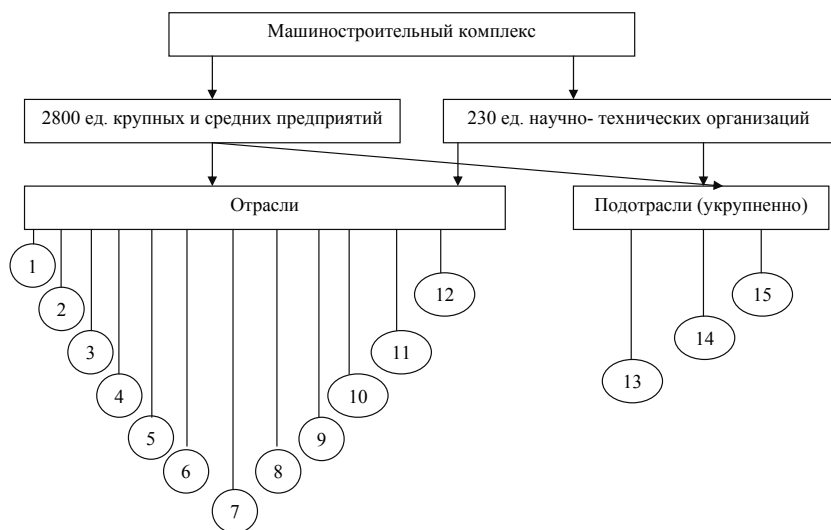


Рис. 3.1. Структура машиностроительного комплекса: 1 — автомобилестроение; 2 — сельхозмашиностроение; 3 — станкостроение; 4 — производство энерготехнических машин; 5 — производство электромашин; 6 — тяжелое машиностроение; 7 — транспортное машиностроение; 8 — химическое машиностроение; 9 — авиастроение; 10 — судостроение; 11 — производство оборонной машинотехнической продукции; 12 — прочие отрасли; 13 — производство узлов и комплектующих; 14 — производство приборов и средств управления; 15 — заготовительное производство

Чтобы провести анализ изменений в выпуске важнейших видов машиностроительной продукции, необходима интерпретация показателей выпуска в период 1995–2004 гг. Информация для анализа о производстве важнейших объектов машиностроительной продукции получена из статистических таблиц, содержащихся в послании Президента Украины к Верховной Раде от 15.04.2003 [57], показателей Госкомстата Украины за 2004 г. [58], а также по сайту Госкомстата Украины в Интернет (www.ukrstat.gov.ua).

На рис. 3.2 представлены динамика изменений индекса суммарного объема продукции машиностроения ($V_{\text{и}}$) и изобретательской активности ($I_{\text{а}}$), а также количество освоенных новых видов техники в Украине. Статистические данные по уровню ($V_{\text{и}}$) взяты из данных Укрстата за 2004 из послания Президента Верховной Раде за 2005 г.

[58, 59], по количеству заявок на ИПС из табл. 1.2, которые пересчитаны авторами на индексы суммарной изобретательской активности (I_a). Например, значение индекса I_a в 2001 г. по отношению к 2000 г. (табл. 2.9) составляет: $248207100:19951 = 124 \%$.

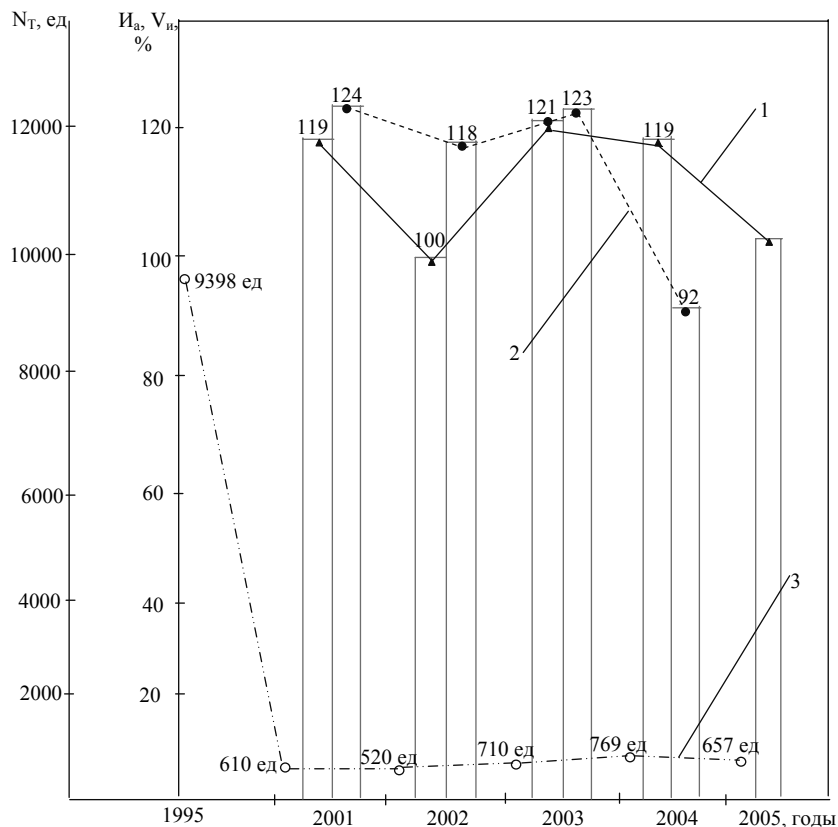


Рис. 3.2. Динамика индексов суммарного объема производства продукции машиностроения (кривая 1) и заявок на различные виды ИПС (изобретения, полезные модели, промобразцы, знаки товаров и услуг), динамика освоения новых видов техники (кривая 3)

Из анализа показателей, приведенных на рис. 3.2, следует, что максимальный уровень значений V_i и I_a (21 и 24 %), как и прирост N_T на 36 %, приходится на 2003 г. В период 2004 г. произошло замедление

роста в производстве машиностроения до 19 %, а в 2005 г. — до 6 %. При этом наблюдается и существенное снижение индекса изобретательской активности с 124 % (2003 г.) до 92 % — в 2004 г. Количество заявок на изобретения уменьшилось в два раза (табл. 1.2). Количество освоенных новых видов техники в Украине (табл. 1.14) в период с 2000 по 2005 гг. (рис. 3.2, кривая 3) возросло всего на 4 %. Проведенный анализ показывает, что в украинском машиностроении имеет место количественный рост объема в форме расширенного воспроизводства устаревших образцов техники. Инновационный процесс находится в стадии формирования, а для его ускорения необходимы: коммерциализация МПС; применение различных видов инноваций (технических, технологических, продуктовых); выявление перспективных объектов техники, которые имеют потенциальный спрос как на внутреннем, так и внешнем рынке. До 2004 г. объем инновационной продукции составил ~ 7 % от общего объема и выпуска, при этом на машиностроение приходится ~ 3,2 %. Чтобы проследить изменения количественных показателей и объемов производства в машиностроении по отдельным важнейшим видам, использовались два метода:

- анализ количественных показателей объемов производства для выявления уровня его падения в период 1990—2003 г. по каждому объекту указанной техники (табл. 3.1);

- изучение динамики индекса объема выпуска продукции по отдельным видам указанной техники за период 2001—2005 гг. (рис. 3.3, 3.4).

Индексы на до 2005 г. пересчитаны авторами по данным статистики, приведенным в обращении к Верховной Раде Президента Украины по некоторым объектам техники (станки, электромашины и аппаратура, автомобили) [54].

Из анализа данных табл. 3.1 следует, что самые значительные сокращения производства произошли по металлорежущим станкам — в 52,2 раза, экскаваторам — в 30,2 раза; по грузовым автомобилям — в 22,8 раза и кузнечно-прессовым машинам — в 18 раз. Наименьшее сокращение произошло в выпуске легковых автомобилей — в 1,6 раза, а также деревообрабатывающих станков — в 4,9 раза, что на порядок меньше (в 10,6 раз), чем снижение выпуска металлорежущих станков (табл. 3.1).

Индексы объема продукции вычисляются в % через отношение его объема (количества) к предыдущему году.

Таблица 3.1

**Производство важнейших видов машиностроительной продукции в Украине
в 1990–2003 гг.**

Наименование продукции	Производство, шт. в год						Сокраще- ние про- изводства с 1990 по 2003 гг., раз
	1990	1997	2000	2001	2002	2003	
Металлорежу- щие станки	37033	2391	1346	1131	808	710	52,2
Деревообраба- тывающие станки	8248	2563	1401	1733	1670	Н.д.	4,9
Крупные элек- тромашины	4716	181	н.д.	230	312	292	16,2
Кузнечно- прессовые машины	10858	492	400	400	400	600	18
Грузовые авто- мобили	27680	3386	11185	6747	2340	1213	22,8
Легковые авто- мобили	155623	1973	17137	26247	43528	97526	1,6
Трактора	106221	4645	4000	3600	3000	4500	23,6
Экскаваторы	11162	330	159	124	199	370	30,2

При анализе показателей прироста рассматриваемых объектов машиностроения (рис. 3.2 и 3.3) следует иметь в виду, что их рост начался в 2002 г. и с очень низких количественных показателей (табл. 3.1). Поэтому количественный рост производства станков незначителен (рис. 3.2, кривая 1) и до 2005 г. составил ~ 9 %. Производство кузнечно-прессовых машин (рис. 3.2, кривая 2) в период 2001 и 2002 гг. оставалось на уровне 400 шт./г., в 2003 г. прирост составил 50 % и выпуск достиг 600 шт./г. Однако в 2004 г. произошло падение выпуска кузнечно-прессовых машин на 27,5 % и снизилось до 165 шт.

Для повышения конкурентоспособности экскаваторов необходимо в 2–3 раза повысить износостойкость стали, из которой изготавливается ковш экскаватора. Одновременно следует уменьшать их вес посредством применения более тонких и прочных профилей из проката в рамной конструкции их корпуса. Проблема низкой

конкурентоспособности отечественных металлорежущих станков и падения их выпуска подробно рассмотрена в разделе 3.2. Кроме того, к 2003 г. сложилась неблагоприятная рыночная конъюнктура на мировом рынке станкостроения из-за снижения спроса на станки от потребителей-смежников: металлургов, нефтяников, транспортников и др. [60]. Например, спрос на станки от мировых производителей (рис. 3.4) сократился на 2 % к 2001 г. и на 10 % к 2002 г. Годовой объем продаж станков в мире до 2002 г. составил около 33 млрд евро.

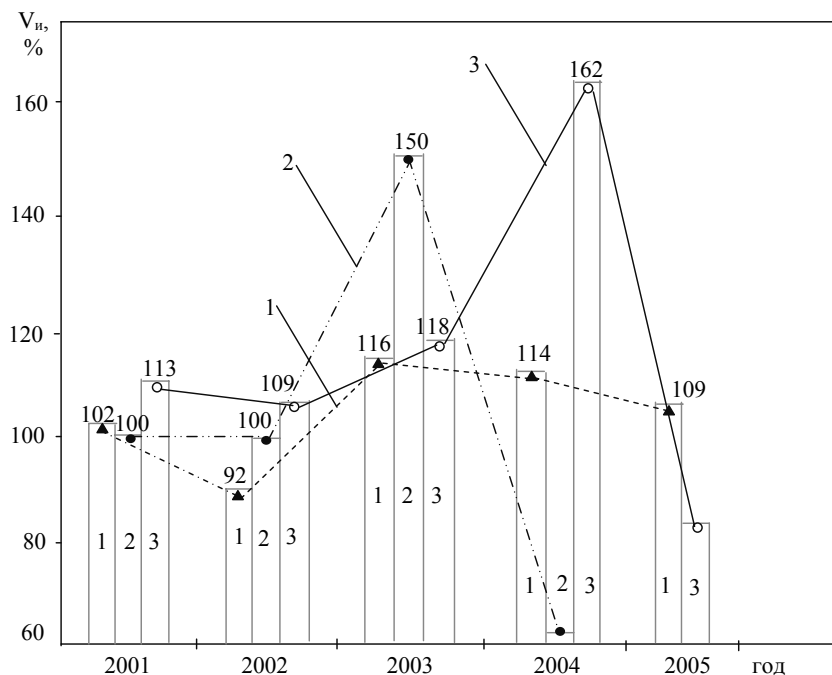


Рис. 3.3. Динамика индексов объема производства важнейших объектов машиностроения; 1 — станки; 2 — кузнечно-прессовые машины; 3 — электрические машины и аппаратура

Прирост выпуска электрических машин и аппаратуры начался в 2002 г. (рис. 3.5, кривая 3) и достиг 62 % в 2004 г. Затем в 2005 г. произошло сокращение их выпуска на 17 % по отношению к показателю 2004 г.

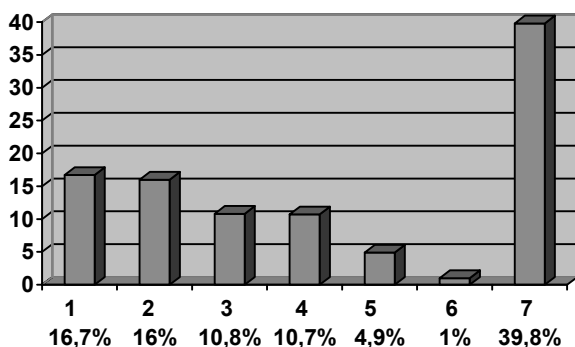


Рис. 3.4. Производство металлорежущих станков в мире на период 2002 г.:
1 — Германия; 2 — США; 3 — Италия; 4 — КНР; 5 — Швейцария;
6 — Россия; 7 — остальные страны

Прирост выпуска экскаваторов (рис. 3.5, кривая 1) начался в 2001 г. с объема 124 ед/год и поднялся к 2003 г. до 370 шт., а к 2004 г. — до 599 шт. Для сравнения укажем, что в 1990 г. (табл. 3.1) в Украине выпускалось 11162 ед. экскаваторов. Увеличение в выпуске автомобилей (рис. 3.5, кривая 3), причем основную массу (~ 95 %) составляют легковые автомобили. В 2001 г. их выпуск составлял 26247 ед., а в 2003 и 2004 гг. — 102 и 174 тыс. шт., соответственно. Таким образом, их объем уже в 2004 г. превысил на 11,8 % объем выпуска 1990 г. (табл. 3.2).

Рост выпуска легковых автомобилей объясняется приходом на украинский завод Авто «ЗАЗ» в 1998 г. южнокорейской фирмы «Хюндай» с организацией СП. Это позволило к 2000 г. существенно повысить качество базовой модели украинского предприятия «Таврия», которая стала модифицированной моделью «Таврия-Нова». Одновременно в Украине в период 2003—2005 гг. освоено еще несколько видов легковых машин в виде сборочного производства из импортных комплектующих (Лада, Ланс, Сенс, Шевроле, Амулет). Поставщиками комплектующих для сборки легковых машин выступают Россия, Германия, Франция, США, Китай. Украинские грузовики пока имеют более низкий технический уровень по большинству показателей по сравнению не только с аналогами из «дальнего зарубежья», но и с российским базовым грузовиком типа «КамАЗ». Крупнейший в Украине производитель автобусов из г. Львова создал совместно с компаниями Dankar Kft и Farma Market Kft из Венгрии предприятие «Львовский автомобильный завод» для выпуска как автобусов, так и грузовиков [61].

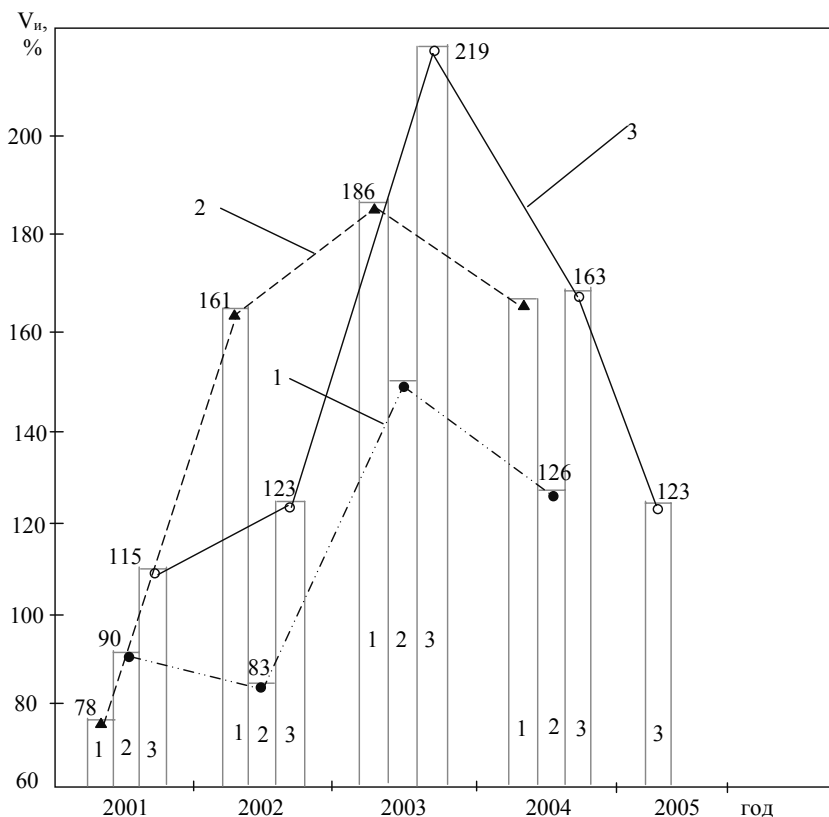


Рис. 3.5. Динамика индексов объема производства важнейших объектов машиностроения: 1 — экскаваторы; 2 — трактора; 3 — автомобили

Возможно, через несколько лет это позволит поднять уровень конкурентоспособности грузовиков. Пока на рынке России украинские «КРАЗы» не пользуются спросом, так как российские производители грузовиков (КамАЗ и др.) выпускают более качественные машины в объеме ~ 180000 шт. в год. Это в 148 раз больше, чем в Украине. Определенный спрос на «КРАЗы» имеется во Вьетнаме, где, по данным сайта в Интернете «Украина промышленная», в 2003 г. намечена организация первого зарубежного сборочного производства этих машин. Ожидаемый объем производства — не менее 100 шт. автомобилей-самосвалов. Предполагается расширить рынки

сбыта «КРАЗов» в Казахстане, Узбекистане и Туркмении. До 2004 г. объем выпуска грузовиков в Украине составил 11,2 тыс. шт/год, автобусов — 2598 шт.

Однако для значительного прироста тракторов, например до 15 тыс. ед. к 2014 г., необходимо реализовать следующие технологические инновации: разработать более экономичного двигателя; изготовить надежные топливные насосы и гидромоторы; увеличить в несколько раз наработку трактора до первого ремонта. Эти же проблемы стоят и перед другой самоходной техникой для АПК Украины — зерноуборочными комбайнами. Пока количество выпускаемых в Украине комбайнов до 2004 г. составляло всего 619 шт., остальной объем спроса удовлетворяется техникой от российских предприятий или бывшими в употреблении старыми тракторами и зерноуборочными комбайнами из Германии и США. Потенциальная емкость российского рынка по современным тракторам и комбайнам очень значительна, поэтому украинские производители после использования технических инноваций для повышения конкурентоспособности своей продукции имеют вполне реальные возможности к 2011 г. завоевать свой сектор на российском рынке техники для АПК. По данным РАН [62], поставки российскому сельскому хозяйству тракторов за период 1991–2001 гг. снизились в 11 раз, зерноуборочных комбайнов — в 4,4 раза.

Потребность в этих машинах представлена в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Поставки и потребность тракторов и зерноуборочных комбайнов в России

Наименование техники АПК	Парк, тыс. шт.		Поставки, тыс. шт.	Потенциал выбытия за 2002–2007 гг., тыс. шт.	Потребность на 2002–2007 гг., тыс. шт.
	1990 г.	2001 г.	1993–2001 гг.		
Тракторы	1366	764	127	630	1200
Зерноуборочные комбайны	408	186	50	130	350

Из-за отсутствия техники и достаточных инвестиций для техперевооружения российского АПК в период 1991–2001 гг. произошло сокращение посевных площадей: под зерновыми культурами — на 25 %; под сахарной свеклой — в 2 раза; под картофелем — в 6 раз [62]. По статистике, нагрузка на оставшуюся сельхозтехнику возросла в

2001—2002 гг. и в 2—3 раза превышает заложенные для нее нормативы, поэтому ожидается, что к 2007 г. выйдут из строя все трактора и комбайны, поставленные до 1993 г. Аналогичное положение с техникой имеет место и на украинских сельхозпредприятиях: из оставшихся в 2001 г. парка машин около 80 % тракторов и 70 % комбайнов были поставлены сельхозпредприятиям еще в период до 1990 г. Поэтому, с учетом вышесказанного и интенсивной эксплуатации оставшейся самоходной техники в АПК в период до 2010 г. она выйдет из строя полностью. Для оценивания потенциального спроса на указанную технику на российском рынке представляет интерес изменение, происходящее в этой отрасли. Например, на российской аграрной выставке (г. Москва) машиностроители из «Сибмашхолдинг» (СМХ) подписали договор о создании нового комбайнового завода с «Орловской промышленной компанией» на промплощадке местного завода дорожного машиностроения. При этом первый зерноуборочный комбайн должен был сойти с конвейера завода уже в конце 2002 г. [63]. Финансово-промышленный холдинг «Новое содружество», который владеет «Ростсельмашем», сообщил о планах этого предприятия: освоить новый комбайн «Дон-091», которым может быть заменен комбайн «Нива», и начать испытания высокопроизводительного комбайна «Дон-141». Этот же холдинг начал переговоры о производстве тракторов с немецкой фирмой Claas.

Петербургский тракторный завод (ПТЗ), который уже сотрудничает с западными коллегами, представил на ВВЦ новую модель своего «Кировца». Это К-744Р — самый большой российский трактор сельскохозяйственного назначения. В зависимости от двигателя этот трактор будет стоить 70—80 тыс. дол. США. Это в среднем в два раза меньше, чем у инофирм CASE или Caterpillar [63].

Трактор К-744Р можно использовать и как транспортное средство на полях. Следует особо отметить, что российские тракторостроители пока не создали ничего нового, а просто купили сложные комплектующие у инофирм и в частности у немецкой фирмы Bosch. Кроме крупного трактора К-744Р, намечают осваивать производство малогабаритных тракторов, спрос на которые у сельхозпроизводителей значительно выше.

Для обеспечения ценовой конкурентоспособности тракторов, например из Украины на российском рынке, в табл. 3.3 приведена информация о среднеоптовых ценах на самоходную технику для АПК [63, 64].

Таблица 3.3

**Средние оптовые цены на трактора и зерноуборочные комбайны
на российском рынке**

Фирма-производитель (страна)	Наименование техники	Средняя цена, дол. США
АО ВТЗ (Россия)	Трактор	18720
АО РКО (Россия)	Зерноуборочный комбайн (типа «Дон»)	25713
Инофирмы (Германия, США и др.)	Трактор	31824– 73000
Фирма «Claas» (Германия)	Зерноуборочный комбайн (аналог российского «Дон-1500Б»)	56570

В настоящее время большинство российских предприятий АПК не имеют средств на новую импортную технику и занимаются эксплуатацией и ремонтом старой, либо покупают тракторы и комбайны, бывшие в употреблении. Например, из приобретенной по импорту в России в 2000–2001 гг. 283 тракторов 53 % относились к бывшим в употреблении, а из 1542 зерноуборочных комбайнов — 35 % [64].

Западные фирмы пока отказываются создавать в России СП по совместному выпуску техники для АПК, а предпочитают, как и в случае с легковыми автомобилями, насыщать рынок СНГ старыми (б/у) машинами. Таким образом, они стимулируют собственный национальный рынок для обновления фермерского машинотракторного парка. Если украинские предприятия по выпуску техники для АПК сумеют к 2010 г. посредством использования технических инноваций существенно повысить конкурентоспособность своих тракторов и комбайнов по качеству, то у них есть перспектива прироста их выпуска как для насыщения внутреннего рынка, так и экспорта в Россию.

Потенциальный годовой спрос ($C_{пг}$) на российском рынке можно определить из следующего выражения:

$$C_{пг} = \frac{Ппг}{Tп}, \quad (3.1)$$

где Ппг — потребность в поставках, шт.;

Тп — период поставок.

Исходя из данных табл. 3.1 о поставках на период 2002–2007 гг., по формуле (3.1) потенциальный спрос на трактора составит

$$C_{нг} = \frac{1200000}{5} = 240000 \text{ шт/год.}$$

$$\text{Для зерноуборочных комбайнов } C_{нг} = \frac{350000}{5} = 70000 \text{ шт/год.}$$

На период первого полугодия 2003 г. в России произведено 3800 тракторов, таким образом, их количество за весь год составило 7600 шт. По комбайнам в России, как и в Украине, государственная статистика не ведется.

Чтобы оценить потенциальную потребность на период 2007–2010 гг. в Украине в тракторах и комбайнах, базируясь на статистике ВНИЭСХ для России, следует учесть разницу в посевных площадях по двум странам. В России эта площадь равна 125,3 млн га, в Украине — 33,5 млн.

Коэффициент уменьшения потребности Украины по сравнению с прогнозом ВНИЭСХ для России (табл. 3.2) будет равен значению частного, полученного от деления большей посевной площади на меньшую, или

$$125,3 : 33,5 = 3,74.$$

Таким образом, можно предположить, что потенциальная потребность Украины при благоприятной конъюнктуре рынка на период до 2014 г. может составить:

$$\text{по тракторам } C_{нг} = \frac{240000}{3,74} = 64171 \text{ шт.};$$

$$\text{по зерноуборочным комбайнам } C_{нг} = \frac{70000}{3,74} = 18716 \text{ шт.}$$

Кроме того, потенциальный спрос может дополнительно возрасти за счет Казахстана, который с 36 млн га пахотной земли не имеет предприятий по выпуску тракторов и комбайнов. Указанная потребность при соотношении пахотных площадей, равном 3,48, составит:

$$\text{По тракторам } C_{нг} = \frac{240000}{3,48} = 68966 \text{ шт.};$$

$$\text{По зерноуборочным комбайнам } C_{нг} = \frac{350000}{3,48} = 10057 \text{ шт.}$$

Если сопоставить расчетный годовой спрос (Спр) на трактора до 2014 г. в объеме 64171 шт. и имевшийся в Украине до 1990 г. — 106221 шт. (табл. 3.5), то расчетный спрос будет на 40 % меньшим. Однако расчет-

ный спрос (СНГ) следует скорректировать на уровень политических и экономических рисков. Например, правительству Украины необходимо принять ряд мер по законодательному обеспечению рыночной экономики и в том числе обеспечить решения имеющихся проблем в денежно-кредитной политике, науке и налогообложении [9, 65, 66].

Вероятность принятия или непринятия этих решений правительством ввиду постоянного неконструктивного противостояния различных политических сил уже привела к спаду производства в 2005 г. (рис. 3.1, 3.2) в Украине и может быть оценена в единичной системе рисков на уровне $R_n = 0,5$. Расчет уровня экономического риска проведем (табл. 3.4) по факторам, предложенным в работе [45], но с переводом расчетного значения (r) из десятибалльной в единичную систему:

$$r_{\phi} = R_{\phi} \cdot \sum B_{\phi} : 10, \quad (3.2)$$

где R_{ϕ} — ранг фактора, ед.; B_{ϕ} — вес фактора, ед.

Таблица 3.4

Расчет уровня факторов риска по выпуску и реализации нового вида тракторов и комбайнов на период 2012 г.

№ п/п	Факторы риска	Оценивание конъюнктуры рынка	R_{ϕ} , ед.	B_{ϕ} , ед.	$\frac{R_{\phi} \times B_{\phi}}{10}$
1	Емкость рынка (на период 2007–2010 гг.)	Большая	3	0,08	0,024
2	Динамика развития рынка	Устойчивый рост	5	0,09	0,045
3	Торговая марка украинского производителя	Известная в России и Казахстане	6	0,2	0,12
4	Конкурентоспособность товара (на период 2007 г.)	Достаточно высокая	1	0,15	0,15
5	Острота конкуренции	Высокая	6	0,3	0,18
6	Производственные и финансовые риски	Средние	3	0,01	0,03
7	Надежность торговых партнеров	Устанавливается	7	0,09	0,063
8	Производство и продажа предыдущих образцов новой техники	Успешное	2	0,01	0,002

Продолжение табл. 3.5

N n/n	Факторы риска	Оценивание конъюнктуры рынка	Rф, ед.	Вф, ед.	$\frac{R \phi \times B \phi}{10}$
9	Качество работы службы маркетинга (на до 2007 г.)	Успешное	5	0,06	0,03
10	Форс-мажорный фактор	Высокий уровень	6	0,01	0,65
	Итого:			1,00	0,65

В табл. 3.5 представлены значения зоны риска

Таблица 3.5

Зоны риска по единичной системе

Границы зон риска	0,01–0,25	0,26–5,0	0,51–0,75	0,76–1,0
Характеристика зон риска	Минимальный	Повышенный	Критический	Недопустимый

Расчетный уровень риска $r_b = 0,65$ близок к критическому, однако, учитывая высокую вероятность экспортных поставок инновационной техники для АПК не только в Россию, но и в Казахстан, расширение ее выпуска в Украине экономически и стратегически перспективно. Если учесть влияние рисков r_d и r_z на возможность снижения расчетного годового спроса (Спг) тракторов и комбайнов в Украине, то минимально ожидаемый спрос можно оценить по формуле

$$\text{Спгм} = \text{Спг} (1 - r_d) (1 - r_z), \quad (3.3)$$

где Спгм — минимально ожидаемый годовой спрос, шт.

При расчете по формуле (3.3) годовой минимальный спрос может составить:

по тракторам $\text{Спгм} = 64171 \cdot 0,5 \cdot 0,45 = 14439$ шт.;

по комбайнам $\text{Спгм} = 18716 \cdot 0,5 \cdot 0,45 = 4211$ шт.

Для определения, на какой объем российского рынка по экспорту тракторов и зерноуборочных комбайнов могут рассчитывать иностранные производители, можно воспользоваться прогнозом по ожидаемому объему ее изготовления в России. Минпромнауки РФ ориентирует национальных производителей техники для АПК и в

том же числе по выпуску тракторов на удовлетворение в 2007—2010 гг. 80—85 % потенциальной емкости рынка.

Таким образом, минимальный объем ожидаемого годового спроса, который может быть удовлетворен посредством экспорта на российский рынок, составит: по тракторам — 36000—48000 шт/год, по зерноуборочным комбайнам 10500—14000 шт/год. Если равномерно распределить этот объем между основными поставщиками тракторов (Беларусь, Украина, две фирмы поставщиков техники б/у из ФРГ и США), то Украина вполне может претендовать на экспорт в Россию в период до 2015 г. по 900—1200 тракторов в год, а комбайнов 3500—4667 шт/год, так как Беларусь их не производит.

Для ускорения повышения технического уровня техники АПК украинским производителям следует использовать тактику заимствования инновационных технологий (патенты, лицензии), либо по принципу россиян покупать сложные комплектующие, либо организовывать СП, например, с немецкими производителями сельхозтехники. Электротехническая отрасль Украины имеет возможность изготовления инновационной продукции в качестве импортозамещающей на сумму 207,6 млн. дол. Перспективы расширения экспорта на российский рынок крупных силовых машин украинского производства весьма проблематичны в связи с образованием в России в декабре 2003 г. новой крупной компании «ОМЗ — силовые машины» [67]. В состав этой компании входят «Объединение Машиностроительные заводы» и концерн «Силовые машины». Рыночная стоимость новой компании составит 600 млн дол., а оборот в 2004 г. достигнет 1 млрд. При этом их доля на внутреннем рынке возрастет с 50 до 70 %. По мнению российских аналитиков [67], теперь противостоять продукции «ОМЗ — Силовые машины» на рынке в России ни одной из фирм будет не под силу. Чтобы сохранить свою долю на российском рынке или расширить объем продаж, украинским машиностроительным предприятиям необходимо договариваться.

Как уже отмечалось, самый значительный рост в объемах производства в Украине имел место в выпуске легковых автомобилей, который начался в 2002 г. (рис. 3.4) и продолжался до 2008 г. Рост продаж был обусловлен не только неудовлетворенным спросом на них, но и развитой системой кредитования, как покупателей, так и производителей машин. Объем продаж легковых автомобилей за период 2003—2008 гг. имел прирост 13—31 %.

Таблица 3.6

Объем продаж легковых автомобилей в Украине

Год	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Объем продаж, шт.	211980	265630	371019	542332	623252	141201
Прирост продаж, %	127	121	131	132	113	—
Падение продаж, %	—	—	—	—	—	77

Прирост (падение) продаж указан по отношению к предыдущему году. Падение объемов выпуска связано с финансово-экономическим кризисом в мире, который особенно жестко повлиял на экспортно-ориентированные отрасли Украины — металлургию, машиностроение, химическую промышленность.

Однако, если проанализировать структуру продаж легковых автомобилей по отношению к фирмам-производителям легковых машин, успехи отечественного автопрома окажутся весьма скромными. По данным Всеукраинской ассоциации автомобильных импортеров и дилеров [68], структура продаж на украинском рынке до 2008 г. была следующей (рис. 3.6).

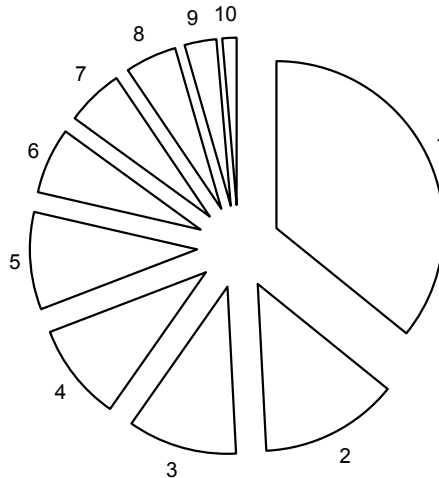


Рис. 3.6. Структура продаж легковых автомобилей в Украине до 2008 г. от фирм-производителей: 1 — BAZ — 36,0 %; 2 — Hyundai — 13,5 %; 3 — Chevrolet — 10,5 %; 4 — ЗАЗ (Украина) — 9,5 %; 5 — Chery — 9,5 %; 6 — Skoda — 6,5 %; 7 — Daewoo — 5,5 %; 8 — Geely — 5,0 %; 9 — Opel — 3,0 %; 10 — прочие — 1,5 %

В 2001–2004 гг. украинцы приобретали легковые машины в низшем ценовом сегменте, где вполне конкурентоспособными были машины от отечественного производителя модели «Таврия» и «Таврия-Нова», по цене \$4,5–5,5 тыс. Однако к 2008 г. в связи с некоторым ростом доходов граждан и благоприятной системой кредитования существенно вырос объем продаж в нижней части ценового сегмента — \$6–10 тыс. В период финансового экономического кризиса больше всего упали объемы продаж в верхней и средней частях ценового сегмента — \$10–40 тыс. Наиболее быстрый прирост на украинском рынке имеет продукция от китайских производителей (фирмы Chery и Geely), суммарный объем продаж которых составил 14,5 %. Это на 5 % больше, чем выпуск машин на украинском ЗАЗ (рис. 3.6). Объем «чистого импорта» автомобилей составляет ~ 49 %, остальной объемом — мелко- или крупнокузовая сборка (CKD и SKD). Доля «чистого украинского» автопрома ~ 8 % [68]. Таким образом, чтобы сохранить «чисто украинское» автопроизводство с учетом достаточно низкой покупательской способности населения на период 2010–2015 гг., следует развивать выпуск машин в ценовом сегменте \$6–12 тыс., для этого необходимо использовать технические и технологические инновации, которые позволяют, взяв за базу одну из моделей от украинского производителя, обеспечить:

- снижение расхода горючего на 15–35 %;
- повышение в 1,5–2,0 раза надежность работы до первого ремонта и в межремонтный период после плановых техобслуживаний;
- достигнуть экологичности до требований ЕВРО-3 и дизайна на уровне европейских моделей, собираемых в Украине.

Примером инновационного подхода на рынке малолитражек, которые до 1995 г. выпускала и Украина, является завод Tata-Motors (Индия) [89]. В 2009 г. там собрана и запущена в серию малолитражка Tata-Nano в базовой комплектации за 3,5 тыс. долларов.

3.2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДСТВА МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ И МАШИНОСТРОЕНИЯ В УКРАИНЕ

Наиболее сложное положение среди перечня важнейших видов продукции сложилась в производстве металлорежущих станков (табл. 3.7).

Таблица 3.7

**Номенклатура и количество наименований станков, которые освоены
на предприятиях Украины до 1990 г.**

№ п/п	Наименование группы станков	Количество наименований станков	
		в единицах	от общего количества наименований, %
	Многоцелевые станки		
1	Автоматы токарно-револьверные одношпиндельные	2	16,6
2	Автоматы и полуавтоматы токарные многошпиндельные специальные	14	50
3	Токарно-револьверные с вертикальной осью вращения	2	14
4	Токарно-винторезные и токарные	2	5
5	Радиальные	4	67
6	Сверлильно-фрезерные расточные	9	25
7	Кругло-шлифовальные	25	83
8	Абразивно-отрезные	6	100
9	Универсально-заточные	5	50
10	Заточные полуавтоматы и автоматы	2	15
11	Зубодолбежные	3	38
12	Зуборезные	2	8
13	Фрезерные широкоуниверсальные	3	27
14	Гравировальные	3	100
	Специальные		
15	Токарные и токарно-винторезные	1	1,6
16	Сверлильные и сверлильно-фрезерные	3	30
17	Отделочно-расточные	5	22
18	Крупношлифовальные	29	81
19	Обдирочно-шлифовальные и абразивно-отрезные	4	50
20	Шлифовальные	1	9
21	Зубодолбежные, зубофрезерные и зубообрабатывающие	4	14
22	Резьбо- и шпоночно-фрезерные	5	71

Таким образом, украинские станкостроительные предприятия имели 100 %-ую монополию только по наиболее простым абразивно-отрезным станкам, а также гравировальным для мелких работ. При

этом отсутствовало производство 19 наименований групп многоцелевых станков.

Это явление обусловлено не только падением конкурентоспособности группы станков, освоенных и экспортируемых из Украины в период до 1990 г., но и отсутствием производства большинства видов станков, которые до 1990 г. производились в других республиках бывшего СССР (Россия, Белоруссия, страны Балтии, Армения, Грузия) [13]. Для возможности развития современного станкостроения в Украине на период 2010–2015 гг. представляется необходимым сосредоточиться на выпуске нескольких наименований, например, по которым украинские производители имеют необходимую производственную базу, предшествующий опыт и провели маркетинг потенциального рынка. Одновременно следует использовать опыт Швейцарии [69]. В этой маленькой стране с населением $\approx 6,3$ млн чел. успешно действует более чем 500 экспортно ориентированных фирм, основная продукция которых — металлорежущие станки, по экспорту которых она занимает пятое место в мире (рис. 3.4). Большинство швейцарских фирм относятся к малым и средним предприятиям, однако занимают ведущие места на рынке в своей узкой области благодаря совершенной технологии и высокому качеству станков. Как и Украина, Швейцария не имеет основополагающих изобретений в области электроники, компьютеров, микропроцессоров, микрочипов и других современных средств управления для своей экспортной техники. Однако, благодаря очень умному маркетингу по выявлению новейших научных достижений в форме интеллектуальной промышленной собственности (изобретения, ноу-хау, программы управления и др.) и собственному технологическому ноу-хау швейцарцы стали опытными пользователями заимствованной ИПС и научились быстро внедрять результаты «чужих» НИОКР для собственных целей. В отличие от станкостроителей из Японии, которые еще в начале 90-х годов с помощью новых четырех координатных обрабатывающих центров с ЧПУ типа CNC пытались создать универсальные станки для решения всех проблем металлообработки, швейцарские станкостроительные фирмы, обладая большим запасом идей и изучив потенциальный спрос на международном рынке, переориентировались на выпуск специальных станков для определенного и узкоограниченного круга клиентов. Нахождение «технических пробелов» на рынке изучения потенциального спроса в станкостроении, где твоя фирма сильна благодаря собственному техническому ноу-хау

и заимствованной (купленной) интеллектуальной собственности, — одна из сильнейших особенностей швейцарских станкостроителей. Союз швейцарских машиностроителей (VSM), где объединены 85 основных фирм — изготовителей станков, курирует и финансирует в объёме ~ 1.5 млн швейцарских франков НИИ станкостроения и технологии при Швейцарском высшем техническом училище (город Цюрих). Направление работ указанного НИИ: технология прецизионной обработки, техника измерений вибрации станков, новые процессы формообразования, приводы и современные системы управления. Такой же институт по освоению новых технологий действует и при высшем техническом училище в Лозанне. В Швейцарии изготавливаются и многоцелевые станки, однако в отличие от аналогов, изготавливаемых в странах СНГ, они ещё в 1986–88 гг. включали системы с конкурентным ЧПУ и микроЭВМ: возможность программирования и контроля процесса обработки машиной смены нескольких инструментов (до 8 на токарно-револьверных центрах); модульные конструкции: загрузочно-разгрузочные приспособления [69].

Таким образом, необходим не только традиционный маркетинг по изучению рынка машинотехнической продукции, но и патентно-информационный маркетинг по поиску интеллектуальной промышленной собственности для обеспечения перспективного к производству продукта (станка, машины или комплектующие отливки), возможности снижения издержек, либо повышения его технических показателей. Если использовать положительный опыт Швейцарии в украинском станкостроении, то следует выявить спрос на станки, которые не производятся в странах СНГ и могут быть воспроизведены в качестве импортозамещающих аналогов.

Например, в ОАО «Верстатотехмаш» (г. Сумы) был разработан ленточнопильный станок СЛП-8, позволяющий резать прокат любого профиля, сечения до 0,33 м в автоматическом режиме. Раньше такие станки в странах СНГ не производились, что позволило наладить их экспорт не только в страны СНГ, но и дальнего зарубежья [70]. Цена указанных станков в 2–3 раза меньше, чем у импортных аналогов. Основа комплектации ленточнопильных станков — украинская, импортные комплектующие — биметаллические пилы и преобразователь частоты, которые в Украине не производятся. Ещё более впечатляющий пример в освоении инновационной станкостроительной продукции — специальные агрегатные станки малого, среднего и больших габаритов, которые выпускает единственный в СНГ харь-

ковский завод агрегатных станков (ЗАС) [71]. В отличие от большинства украинских предприятий, «ХЗАС» прошёл аттестацию системы управления качеством по ISO 9001–2001. Его агрегатные станки позволяют в условиях серийного или мелкосерийного производства обрабатывать сложные детали не только с высокой точностью, но и производительностью в 8–10 раз большей, чем у обрабатывающих центров, за счёт высокой концентрации операций, производимых с одной деталью. Один такой агрегатный станок в зависимости от номенклатуры деталей может заменить от 10 до 50 универсальных многоцелевых станков.

Детали имеют высокую точность, которая обеспечивается отсутствием переустановки детали, смены баз для обработки и влияния человеческого фактора, так как процесс обработки запрограммирован. Постоянными покупателями украинских агрегатных станков стали российские предприятия КамАЗ, ВАЗ, ЗИЛ, ГАЗ, а также украинские — ХТЗ, КраЗ, ЮМЗ, «НОРД», Коммунар. В конструкции станка используется ряд импортных комплектующих: режущий инструмент, особоточные подшипники, узлы подачи, устройства для выставки и наладки инструмента.

Другая возможность повышения технического уровня станков, которая широко используется при их разработке как в Швейцарии, так и о других промышленно развитых странах мира, — использование при патентно-информационном маркетинге национальных сайтов в Интернет, которые содержат аннотации о патентах на изобретения по всем разделам Международной патентной классификации изобретений (МПК) на государственном языке.

В Украине такого сайта нет, что затрудняет или делает просто невозможным проведение поиска современных технических решений при разработке новой техники вследствие большого объема информации, ее «ручного поиска» и отсутствия перевода с английского, немецкого, японского или французского на украинский либо русский. Чтобы оценить всю сложность проведения патентного маркетинга с целью выявления новых технических решений в «ручном режиме» и при отсутствии перевода аннотаций патентов, в табл. 3.8 приведены данные о патентах только за один год по различным отраслям техники [13].

Таким образом, если маркетинговому подразделению предприятия (фирмы) совместно с технологом необходимо выявить наиболее эффективное техническое решение в виде изобретения для повышения

конкурентоспособности, например по способам металлообработки (табл. 3.8, п. 6), за пятилетний период, им необходимо ознакомиться примерно с 31 тыс. патентов на иностранных языках. Это просто невозможно без доступного сайта по их поиску в автоматизированном режиме и наличия аннотаций на украинском или русском языке. Поэтому качество патентного маркетинга в Украине очень низкое, как в НИИ, так и на предприятии. Из данных патентно-информационного маркетинга можно установить и направление инновационной активности в мире. Из анализа табл. 3.8 следует, что первое место в изобретательской активности занимает приборостроение и вычислительная техника, второе — электротехника и электроника, третье — химическая промышленность, четвертое — механическая, литейная и иная обработка металлов.

Таблица 3.8

Наименование отрасли и области техники по запатентованным техническим решениям в системе МКИ и их количество за один год

№	Наименование отрасли или области техники по группе патентов	Количество патентов	
		шт.	в общем объеме, %
1	Сельское хозяйство, животноводство, рыболовство	12946	1,7
2	Пищевая промышленность	8131	1,09
3	Производство товаров широкого потребления (ТНП)	11793	1,58
4	Здравоохранение, медицина, ветеринария, спорт	32304	4,34
5	Технология и оборудование физических и химических процессов		
6	Механические, литейные и прочие способы обработки металлов	61930	8,3
7	Полиграфическая промышленность	17131	2,3
8	Транспорт (автомобили, вагоны, самолеты и др.)	52902	7,1
9	Химическая промышленность	83966	11,2
10	Металлургическая промышленность	19010	2,6
11	Текстильная промышленность	12247	1,7
12	Производство бумаги	1700	0,23
13	Строительство	20991	2,8
14	Горное дело	4859	0,65
15	Двигателестроение	21384	2,9
16	Детали машин и механизмов	23078	3,1

№	Наименование отрасли или области техники по группе патентов	Количество патентов	
		шт.	в общем объеме, %
17	Преобразователи энергии	20730	2,9
18	Производство оружия, боеприпасов, взрывное дело	1933	0,26
19	Приборостроение и вычислительная техника	165411	22,2
20	Ядерная техника	3804	0,51
21	Электротехника. Электроника, связь	142175	19,1
	Итого:	744320	100

В СССР была хорошо поставлена система стимулирования изобретательской деятельности (организационно, технически, экономически), однако после 1990 г. она развалилась и перестала стимулировать государство. Коэффициент изобретательности, характеризующийся количеством заявок, поданных в стране на 1 млн. жителей, как в Украине, так и в России, существенно ниже не только чем в промышленно развитых странах мира, но и в бывшем СССР [72].

В период 2001–2003 гг. коэффициент изобретательской активности в Украине количественно вырос, но за счет мелких изобретений, патентуемых в качестве «декларационных» патентов.

Для коренного улучшения ситуации с проведением поиска и анализа новых технических решений, выполняемыми маркетологами украинских предприятий, и также научными работниками НИИ и изобретателями, правительство Украины должно поручить Укрпатенту провести в 2010–2011 гг. работу по созданию в Интернет сайта на украинском языке, содержащего краткие рефераты изобретений, запатентованных в промышленно развитых странах мира за период 1990–2010 гг. Его тематические разделы должны соответствовать системе МПК (табл. 3.8). По аналогии с уже действующими украинскими серверами (промышленность, торговля и др.), название сайта может быть следующим: интеллектуальная промышленная собственность. Сайт должен ежегодно пополняться новыми данными из Укрпатента. Одновременно в судебной системе Украины для защиты экономических прав национальных и иностранных патентовладельцев, по аналогии с США, в период до 2015 г. следует создать специальный «Патентный суд».

Машиностроительная продукция из Украины в период 2004–2007 гг. экспортировалась в 80 стран мира, однако наибольший объем экспорта приходился на Россию, Пакистан, Индию и Китай. При этом экспортная номенклатура не содержит изобретений 1-й–2-й категорий (табл. 2.8) и весьма ограничена: механическое оборудование, электрические машины, вагоны- цистерны, электровозы, военная техника. В табл. 3.9 приведены показатели, которые характеризуют развитие машиностроения в количественном отношении за период 2001–2006 гг.

Таблица 3.9

Динамика роста объемов производства в машиностроении

Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Прирост*, %	18,3	11,3	35,8	28	7,1	11,8

* Источник: Госкомстат Украины

Показатели, которые характеризуют развитие машиностроения в Украине как долевое участие в общем объеме промышленного производства структуры экспорта и импорта, приведены в табл. 3.10.

Таблица 3.10

Показатели развития машиностроения в Украине за период 2002–2006 гг.

Показатели	Год				
	2002	2003	2004	2005	2006
Часть в общем объеме промышленного производства, %	10,7	12,2	13,4	12,7	12,0
Доля в структуре экспорта, %	13,6	14,3	15,5	13,1	14,1
Доля в структуре импорта, %	20,8	23,5	24,9	26,5	28,9

Из анализа показателей, приведенных в табл. 3.9 и 3.10, можно сделать следующие выводы: в сравнении с 2003 г. прирост объемов машиностроения снизился в 2006 г. в 3 раза; доля машиностроительной продукции в структуре импорта в сравнении с 2002 г. возросла в 1,4 раза и достигла 28,9 %. Таким образом, одним из направлений в разработке продуктовых инноваций в отечественном машиностроении должно стать освоение импортозамещающих машинотехнических объектов. Номенклатуру этих объектов можно установить исходя из анализа потенциального спроса на период 2010–2015 гг. и обеспечения приоритетных направлений развития таких стратегически важных для Украины отраслей, как машины и оборудование для

агропромышленного комплекса, включая и пищевую промышленность. При этом, в зависимости от стоимости и спроса, некоторую часть машин и оборудования предприятиям следует брать в лизинг, но не от иностранных, а от отечественных производителей.

Предприятия — производители инновационной техники должны иметь налоговые льготы, например принятые в Китае: по налогам на прибыль и добавленную стоимость в объеме 50 % в течение 5 лет, считая от начала получения прибыли. Отличительным признаком инновационной техники должен стать уровень добавленной стоимости, получаемой в результате использования ИПС. Например, в Китае, как и в США, если новая техника производится внутри страны, а уровень добавленной стоимости 50 % и более, то независимо от того, кто является производителем (фирма с национальным капиталом, со смешанным, или со 100 %-ным иностранным капиталом), она считается национальным производителем и имеет аналогичные льготы [24].

Основными рынками для экспорта новой техники на период 2010–2015 гг. останутся регионы, куда уже проводится и имеет тенденцию к росту экспорт машинотехнических, сырьевых товаров (табл. 3.11)

Таблица 3.11

Экспорт украинских товаров в 2005–2007 гг., млрд. дол.

Рынок	2005	2006	2007
СНГ	10,739	12,665	18,615
Европа	10,892	12,629	14,774
Азия	8,377	8,135	10,364
Африка	2,394	2,374	2,792
Северная и Южная Америка	1,831	2,544	2,683
Прочие	< 0,02	< 0,02	< 0,02

По данным Госкомстата, доля стран СНГ в экспорте товаров из Украины увеличилась до 35,5 %, а стран Азии — до 23 %.

Хорошие перспективы для экспорта в страны Азии имеет военная машинотехническая продукция, производство которой сосредоточено более чем на 300 предприятиях Министерства промышленной политики [73]. Однако более 100 из них зависят от поставок комплектующих, сырья и материалов из России. В период 2004–2008 гг. эти связи по известным политическим причинам были заморожены или свернуты, а внутриукраинский спрос на продукцию ВПК за

эти годы не превышал 5–7 % [73]. Поэтому с чисто экономической точки зрения военно-техническое сотрудничество и связь с Россией необходимо восстановить для возможности расширения номенклатуры и объема поставок экспорта от национального производителя: самоходная техника, радиолокационные системы, транспортные самолеты и др.

3.3. ОЦЕНИВАНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МАШИНОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ НА ПРИМЕРЕ МАШИН ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

После распада СССР в Украине не оказалось не только ряда предприятий, которые выпускают различные металлорежущие станки, но и значительной номенклатуры других видов машино-технического оборудования, например машин литья под давлением (ЛПД). Эти машины широко применяются в промышленно развитых странах мира, а также в странах СНГ, для изготовления отливок из алюминиевых сплавов. Такие отливки, в отличие литья в песчаные формы, не требуют дополнительной механической обработки поверхности, так как ее шероховатость такая же, что и на деталях после токарной чистовой обработки. Область применения машин ЛПД — автомобилестроение, приборостроение, производство ТНП и др. Чтобы показать технологические возможности таких машин ЛПД, приведем следующий пример. В своем литейном цехе в Германии фирма Alkon Inc изготовила на машине ЛПД тонкостенную отливку габаритом $\approx 1,5$ м и весом 2 кг для дверцы легкового автомобиля. Эта инновационная технология позволила заменить в дверце новой конструкции восемь деталей из листовой штамповки и придать всей конструкции машины дополнительную жесткость [74]. В отличие от машин ЛПД, которые производят в странах СНГ (Россия, АО «Сиблитмаш», г. Новосибирск; Молдова, АО «Точлитмаш», г. Тирасполь), машины из стран Западной Европы, Японии и США обладают современной системой управления (компьютер, процессор, программа АСУТП).

Российские и молдавские машины ЛПД имеют существенно более низкую цену, однако предприятия — изготовители машин из стран СНГ не прошли сертификацию качества на соответствие международным стандартам ISO 9000.

Если предприятие намерено изготавливать отливки для инофирм, которые создают СП по сборке своих машин в Украине, либо поставлять литые изделия на экспорт в качестве инновационной продукции, то приходится покупать более дорогие, но высококачественные машины ЛПД. Методика оценивания конкурентоспособности импортируемой машины может базироваться на двух показателях: интегральном показателе технического уровня (Кит) и относительной цене (Цо) [75].

Патентные показатели машин (наличие изобретений, лицензия) в случае ее импорта предприятиями для собственных нужд не играют существенной роли, так как в Украине нет национальных производителей машин ЛПД, а есть только пользователи и организации по их ремонту, наладке и сервису.

Уровень качества любого технического объекта характеризуется состоянием в определенный момент времени зафиксированной группой характеристик, отражающих его свойства, причем чаще всего указанные характеристики отражают эксплуатационные свойства объекта. Интегральный технический уровень включает сумму таких показателей. Применительно к каждому виду машинной техники они различны. В качестве математической зависимости значения Кит от единичных технических показателей машины ЛПД используем формулу.

$$K_{ит} = \sum_{i=1}^n (a_i \sum_{i=1}^{M_i} \beta_i q_i), \quad (3.4)$$

где n — число групп показателей, ед.; a_i — показатель качества; β_i — коэффициент весомости; q_i — величина единичного показателя качества внутри группы; M_i — число показателей внутри группы.

Максимальная величина Кит, как и сумма коэффициентов весомости β_i внутри каждой группы, приняты равными единице. Количество технических показателей (M_i) коэффициентов весомости каждого из них (β_i) и значений единичных показателей (q_i) для машин и оборудования в Украине пока не разработаны и не стандартизованы. Поэтому для оценивания конкурентоспособности машин ЛПД предлагаются технические показатели, которые обычно фигурируют в рекламных проспектах ведущих производителей машин из стран Западной Европы и Японии. Коэффициенты показаний назначения (a_i) и весомости (β_i), предложены в табл. 3.12 после изучения работы опытно-промышленного образца машин ЛПД на АО «НИИСЛ» и на ПО «Зонт» (г. Одесса).

Таблица 3.12

Наименование и фактические технические показатели машин ЛПД от фирм-производителей из Германии, Италии, Швейцарии и Японии

Наименование показателей	Технические показатели машин ЛПД, их модели и фирмы-производители				
	ДАК 200, фирма Frech	ДМ K280, фирма Wotan	280, фирма Triulzi	Н 250В, фирма Buhler	ДС 250Л, фирма «Тосиба Кикай»
Показатели назначения (усредненные) — усилие прессования, кН	265	274	247	279	280
— количество холостых циклов, шт/ч.	738	576	689	689	738
— масса заливаемой порции алюминиевого сплава, кг	3,2	3,4	3,95	4,3	2,6
— размер плат для размещения пресс-формы, $\cdot 10^{-3}$ м	755 × 755	850 × 850	840 × 840	840 × 840	820 × 820
— усилие выталкивания отливки, кг	116,5	136,5	131,5	135	110
Показатели технологичности					
— масса машин, кг	8840	8648	8460	9300	7500
— размеры машин, м	6,15 × × 2,55	5,46 × × 1,5	4,73 × × 1,4	5,8 × × 2,15	5,07 × × 1,9
Показатель эргономичности					
— возможность работы в полуавтоматическом режиме, %	100	100	100	100	100
Показатель энергопотребления					
— мощность, потребляемая насосом, кВт	15,2	14,6	14,8	22	22

Для возможности проведения сравнительного анализа машин ЛПД необходим аналог, который имеет наилучшие технические показатели. С этой целью предлагается использовать новый подход посредством построения характеристик «гипотетического инновационного образца», который имеет по всем характеристикам (β_1) наивысшие показатели внутри оцениваемой группы и интегральный коэффициент технического уровня (К), равный единице.

Выбор технических характеристик для «гипотетического инновационного образца» (ГИО) проводится следующим образом. Из каждого показателя, которые указаны в табл. 3.12 и представлены по каждой из машин, при построении параметров ГИО выбирается наиболее высокий из представленной группы, включающий пять машин ЛПД. Например, для усилия прессования в машинах ЛПД (табл. 3.12) выбирают показатель из ряда: 265, 274, 247, 279 и 280.

Для построения характеристики усилия прессования для ГИО принимается то, которое является наилучшим и, как правило, наиболее высоким из всех значений — 280 кН. Исключение составляют показатели, характеризующие массу машины, площадь машины и ее мощность. При рассмотрении этих показателей с целью построения ГИО для машины ЛПД, как и других видов машин или технологического оборудования, они должны быть выбраны минимальными из цифрового ряда. Например, масса машин (табл. 3.12) характеризуется показателями, включающими значения: 8840, 8648, 8460, 9300, 7500 кг. Из них минимальное значение для ГИО выбрано 7500 кг. Аналогичным методом определены все технические показатели для ГИО, которые представлены в табл. 3.13 наряду со значениями групп показателей (α_i) и коэффициентами весомости отдельных показателей внутри каждой из групп (β_i). Следует особо отличить, что построение ГИО машинотехнического объекта, имеющего $K_{нт}=1$ и наивысшие на рассматриваемый период, например в 2005 г., показатели в каждой из групп, имеет не только методологическое значение при оценивании. Все остальные объекты из оцениваемой группы будут иметь $K_{нт}<1$, а чем ближе рассматриваемый объект по показателям к единице, тем выше его интегральный технический уровень. Одновременно ГИО показывает для конструктора и технолога, каким должен быть объект (машина, станок, оборудование и др.), чтобы его можно было рассматривать в качестве инновационного по техническим показателям, если машина разрабатывается в качестве новой техники при выполнении НИОКР.

Таким образом, сумма коэффициентов весомости по всем группам показателей составит

$$K_{нт} = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4. \quad (3.5)$$

Для рассматриваемого случая по формуле (3.5) для ГИО находим

$$K_{нт} = 0,5 + 0,25 + 0,15 + 0,1 = 1,0.$$

Таблица 3.13

Значения показателей технических характеристик для машин ЛПД и гипотетического инновационного образца (ГИО)

№ п/п	Наименование показателей	Коэффициент весомости показателей	Технические значения показателей ГИО
1.	Показатели назначения ($\alpha_1=0,5$)		
1.1	Усилие прессования	0,25	280 кН
1.2	Количество холостых циклов	0,2	728 шт/ч
1.3	Масса заливаемой порции алюминиевого сплава	0,25	4,3 кг
1.4	Размер платы для размещения пресс-формы	0,15	850 × 850
1.5	Усилие выталкивания отливки	0,1	136,5 кг
2.	Показатели технологичности ($\alpha_2=0,25$)		
2.1	Масса машин	0,7	7500 кг
2.2	Размер машин в плане	0,3	4,73 × 1,4 м
3	Показатель эргономичности ($\alpha_3=0,15$)		
3.1	Возможность работы в полуавтоматическом режиме	1,0	100 %
4.	Показатель энергопотребления ($\alpha_4=0,1$)		
4.1	Мощность, потребляемая насосом	1,0	14,6 кВт

Определение значений $K_{ит}$ для каждой из машин ЛПД проводим с использованием значений технических показателей (табл. 3.12) и показателей их весомости (табл. 3.13) в группе (α_i), каждого отдельного показателя (β_i) и единичного показателя качества внутри группы (q_i).

Расчет $K_{ит}$ для машин ЛПД (табл. 3.13) проведем по формуле

$$K_{mi} = a_i \sum_{i=1}^{m_1} \beta_1 q_1 + \alpha_2 \sum_{i=1}^{m_2} \beta_2 q_2 + \alpha_3 \sum_{i=1}^{m_3} \beta_3 q_3 + \alpha_4 \sum_{i=1}^{m_4} \beta_4 q_4. \quad (3.6)$$

Чтобы показать порядок проведения расчета, в качестве примера определим значения количественных показателей качества, входящих в формулу (3.5) для машины ЛПД мод. ДАК 200 фирмы Fresh (Германия) с использованием значений технических характеристик, указанных в табл. 3.12 и 3.13.

Показатели назначения (α_i) для всех моделей машин ЛПД характеризуются пятью единичными показателями (табл. 3.13, показатели 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5), поэтому для них значения β_i можно выразить в виде: $\beta_1 = 0,25$; $\beta_2 = 0,2$; $\beta_3 = 0,25$; $\beta_4 = 0,15$; $\beta_5 = 0,1$. Чтобы определить значения величин единичных показателей (q_i) с использованием данных табл. 3.12 и значений показателей: установленных для ГИО, сначала обозначаем их в виде: q_1 — единичный показатель усилия прессования; q_2 — единичный показатель количества холостых ходов; q_3 — единичный показатель массы заливаемой порции алюминиевого сплава; q_4 — единичный показатель размера платы для размещения пресс-формы; q_5 — единичный показатель усилия выталкивания. Фактически значения этих показателей для оцениваемой машины приведены в табл. 3.13, а расчетные для ГИО — в табл. 3.14. Чтобы их сопоставить и выразить в виде значений для расчета слагаемых, входящих в формулу 3.5, проводим следующий анализ. Технический единичный показатель (q_i) для машины модели ДАК 200 (табл. 3.12) имеет фактическое значение 265 кН, для ГИО это же значение составляет 280 кН (табл. 3.13). Таким образом, если значение для ГИО принять равным единице, то для оцениваемой машины расчетное значение показателя q_1 , по отношению к ГИО составит

$$q = \frac{265}{280} = 0,946.$$

Значение q_2 для машины (табл. 3.12) равно 738 шт/ч, для ГИО значение также равно 738 шт/ч, поэтому в единицах

$$q_2 = 1,0.$$

Значение q_3 для машины (табл. 3.12) равно 3,2 кг, для ГИО значение 4,3 (табл. 3.11), поэтому в единицах

$$q_3 = \frac{3,2}{4,3} = 0,74.$$

Значение q_4 для машин равно $755 \times 755 \cdot 10^{-3}$ м, для ГИО значение $q_4 = 850 \times 850 \cdot 10^{-3}$ м (табл. 3.13), в единицах

$$q_4 = \frac{755}{850} = 0,89$$

Значение q_5 для машины (табл. 3.14) равно 116,5 кг, для ГИО значение 136,5 (табл. 3.13), в единицах

$$q_5 = \frac{116,5}{136,5} = 0,85.$$

С учетом принятых обозначений β_i и q_i , комплексный показатель, характеризующий назначение машины ($a_1 \sum_{i=1}^{M_I} \beta_i q_i$) можно представить в следующем виде:

$$a_1 \sum_{i=1}^{M_I} \beta_i q_i = a_1 (\beta_1 q_1 + \beta_2 q_2 + \beta_3 q_3 + \beta_4 q_4). \quad (3.7)$$

В формулу (3.7) подставим предложенные для всех машин ЛПД показатели назначения — $\alpha_1 = 0,5$ и коэффициенты весо-мости отдельных показателей внутри этой группы — $\beta_1 = 0,25$; $\beta_2 = 0,2$; $\beta_3 = 0,25$; $\beta_4 = 0,15$; $\beta_5 = 0,1$; расчетные величины единич-ных показателей для этой группы: $q_1 = 0,946$; $q_2 = 1,0$; $q_3 = 0,74$; $q_4 = 0,89$; $q_5 = 0,85$. Затем определяют искомую численную величину показателя назначения.

$$a_1 \sum_{i=1}^{M_I} \beta_i q_i = 0,5(0,25 \cdot 0,946 + 0,2 \cdot 1,0 + 0,25 \cdot 0,79 + \\ + 0,15 \cdot 0,74 + 0,1 \cdot 0,85) = 0,5 \cdot 0,832 = 0,418.$$

По этой же схеме продолжим расчет других показателей, входя-щих в формулу 3.6.

Показатели технологичности (α_2) для всех машин ЛПД характе-ризуется двумя единичными показателями (табл. 3.13, показатели 2.1 и 2.2), поэтому для них значения q_i можно выразить в виде: $\beta_1 = 0,7$ и $\beta_2 = 0,3$. Чтобы определить численные значения величин единич-ных показателей (q_i) с использованием данных табл. 3.12 и значений показателей установленных для ГИО, сначала обозначим их в виде: q_1 — единичный показатель массы машин; q_2 — единичный показа-тель размеров машины в плане.

Фактические значения этих показателей для оцениваемой маши-ны приведены в табл. 3.12, а расчетные для ГИО — в табл. 3.14. Чтобы их сопоставить и выразить в виде значений для расчета слагаемого

$a_2 \sum_{i=1}^{M_I} \beta_i q_i$, входящего в формулу (3.6), проводим следующий анализ. Технический единичный показатель (q_1) для машины модели ДАК 200 (табл. 3.12) имеет фактическое значение 8840 кг, для ГИО это же значение (q_i) составляет 7500 кг (табл. 3.13). Таким образом, если

значение для ГИО принять равным единице, то для оцениваемой машины расчетное значение показателя q_1 по отношению к ГИО составит

$$q_1 = \frac{7500}{8840} = 0,85.$$

Значение q_2 для машины (табл. 3.12) равно $6,15 \times 2,55$ м, для ГИО — значение $q_2 = 4,73 \times 1,4$ м (табл. 3.13). Если же размеры машины в плане выразить через занимаемую ими площадь, то $q_2 = 15,68 \text{ м}^2$. Таким образом, в единицах значение q_2 по отношению к ГИО составляет

$$q_2 = \frac{6,62}{15,68} = 0,42.$$

С учетом принятых обозначений β_i и q_i , комплексные показатели, характеризующие технологичность машины ($a_2 \sum_{i=1}^{M_i} \beta_i q_i$) можно представить в следующем виде:

$$a_2 \sum_{i=1}^{M_i} \beta_i q_i = a_1 (\beta_1 q_1 + \beta_2 q_2). \quad (3.8)$$

В формулу (3.8) подставим предложенные значения для всех машин ЛПД, включая ГИО, показатели технологичности — $\alpha_2 = 0,25$ и коэффициенты весомости отдельных показателей внутри этой группы $\beta_1 = 0,7$ и $\beta_2 = 0,3$; расчетные величины единичных показателей для этой группы $q_1 = 0,85$ и $q_2 = 0,42$.

$$a_2 \sum_{i=1}^{M_i} \beta_i q_i = 0,25(0,7 \cdot 0,85 + 0,3 \cdot 0,42) = 0,18.$$

Показатели эргономичности машин (табл. 3.12) включая и ГИО (табл. 3.13) равны между собой, поэтому принимаем их за единицу. В этом случае показатель, характеризующий эргономичность при $\alpha_2 = 0,15$ и $\beta_1 = 1,0$ (табл. 3.13) будет равен $a_3 \sum_{i=1}^{M_i} \beta_i q_i = 0,15 \cdot 1,0 = 0,15$.

Единичный показатель (q_1), характеризующий энергопотребление для оцениваемой машины, равен 15,2 кВт (табл. 3.12). Для ГИО величина этого же показателя составляет 14,6 кВт (табл. 3.13). Таким образом, в единицах значение q_1 по отношению к ГИО составит

$$q_1 = \frac{14,6}{15,2} = 0,96.$$

В этом случае показатель, характеризующий энергопотребление машины, при $\alpha_4 = 0,1$ и $q_1 = 1,0 : \mathbf{a}_4 \sum_{i=1}^{M_i} \beta_i q_i = 0,1 \cdot 1,0 \cdot 0,96 = 0,096$.

Суммируя расчетные значения комплексных показателей, характеризующих назначение, технологичность, эргономичность и расход энергоресурсов, по формуле (3.6) находим интегральное значение интегрального технического уровня машины ДАК200:

$$K_{ит} = 0,418 + 0,18 + 0,15 + 0,096 = 0,84.$$

По этой же методике рассчитаны показатели интегрального технического уровня и других машин, технические характеристики которых представлены в табл. 3.12 и 3.13. Результаты расчетов представлены в табл. 3.14.

Таблица 3.14

Показатели интегрального технического уровня машин литья под давлением

Модель машин	ДАК 200	ДМК 280	280	Н 250 В	ДС 250 Л	ГИО
Показатель назначения, ед.	0,418	0,43	0,44	0,067	0,41	0,5
Показатель технологичности, ед.	0,18	0,2	0,23	0,11	0,225	0,25
Показатель эргономичности, ед.	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Показатель энергопотребления, ед.	0,096	0,1	0,099	0,066	0,066	0,1
Интегральный показатель технического уровня, $K_{ит}$	0,84	0,88	0,92	0,793	0,85	1,0

Из показателей, приведенных в табл. 3.14, можно сделать вывод, что наиболее высоким расчетным показателем интегрального уровня обладает машина мод. 280 фирмы Triulzi (Италия), которая лишь на 8 % уступает этому же показателю ($K_{ит}$) для ГИО, у которого он равен максимальному — единице. Для расчета цены машины воспользуемся данными о стоимости средней машины ЛПД в США, которая составляет \$350 тыс. [76]. Определение массы такой машины мето-

дом вычисления средней массы (M_{cp}) из пяти машин, приведенных в табл. 3.12.

$$M_{cp} = \frac{8840 + 8648 + 8460 + 9300 + 7500}{5} = 8550 \text{ кг} = 8,55 \text{ т.}$$

Таким образом, можно определить среднюю цену изготовления 1 т (Ст) машины ЛПД из выражения

$$C_T = \frac{C_C}{M_{cp}}. \quad (3.9)$$

По формуле (3.9) находим:

$$C_T = \frac{350}{8,55} = \$40,9 \text{ тыс.}$$

При изготовлении сложного оборудования для литейного производства в странах СНГ максимальная средняя цена за одну тонну составляет \$20 тыс. [77]. Таким образом, можно сделать вывод, что, как и в случае изготовления в странах СНГ, например в Украине, импортзамещающего автоматизированного металлорежущего оборудования [70], средняя цена автоматизированного литейного оборудования может быть в два раза ниже импортных аналогов. Для этого, как и при изготовлении другой современной техники, следует применять тактику заимствования и покупки следующих комплектующих, которых нет в Украине: промышленные системы контроля, управления и регулирования в машинах; экономичные двигатели, гидравлических механизмов и др. Для определения цены импортных машин ЛПД использованы данные об их массе (табл. 3.12), средней цене за тонну изготовления этих машин (C_T), а также массе ГИО (табл. 3.13).

Таблица 3.15

Расчётная цена импортных машин ЛПД

Модель машины	ДАК 200	ДМК 280	280	H250B	ДС250Л	ГИО
Расчётная цена						
– тыс. USD	361,6	353,7	346	380	306,8	306,8
– отн. ед.	0,85	0,87	0,89	0,8	1,0	1,0

Для расчета относительной цены (C_0) принимаем показатель цены для ГИО равный единице. Расчетная цена импортных машин по отношению к цене ГИО представлена в табл. 3.15. Таким образом, мож-

но построить «зону конкурентоспособности» машин в координатах: ось x — показатель интегрального технического уровня, $K_{ит}$, ед.; ось y — показатель расчетной цены (рис. 3.7).

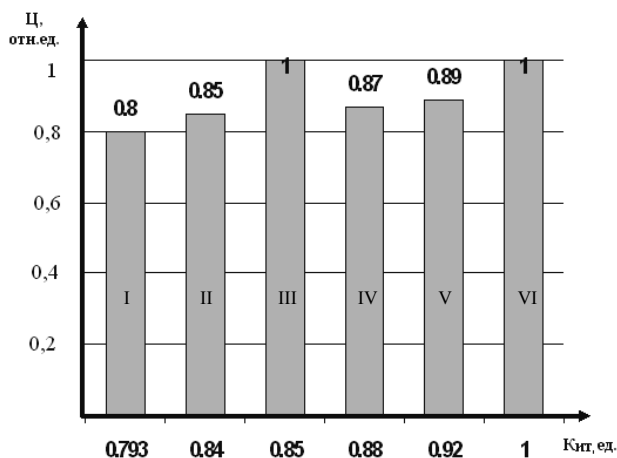


Рис. 3.7. Конкурентоспособность машин ЛПД: I — мод. Н250В; II — мод. ДАК200; III — мод. ДС250Л; IV — мод. ДМК280; V — мод. 280; VI — ГИО

Наивысший показатель конкурентоспособности в координатах $K_{ит}$ и C_0 имеет та машина, которая оптимально сочетает качество и цену, а также максимально приближена по этим показателям к ГИО.

Анализ показателей конкурентоспособности машин, представленных на рис. 3.7, характеризующих их местоположение по отношению к ГИО, показывает, что оптимальное соотношение качества и цены имеет машина мод. 280 (фирма Triulzi, Италия). По предлагаемой методике можно оценивать конкурентоспособность различных машинотехнических продуктов: машин, станков, технику для АПК, бытовую технику и др. Следует также отметить, что кроме самой машины ЛПД в ее состав входит металлическая пресс-форма, в которую запрессовывается алюминиевый сплав для получения отливки. Если заказывать эту форму вместе с машиной, то ее цена в среднем увеличивается на \$50 тыс. [78].

С целью снижения этой цены в несколько раз форму следует изготавливать в СНГ на современном отечественном металлообрабатывающем оборудовании по инновационным технологиям. Причем

одним из перспективных направлений в технологии изготовления пресс-форм может быть совмещение двух способов: получение рабочих контуров пресс-формы методом литья по керамизированному стержню; изготовление разовой модели для получения керамизированного стержня методом стереолитографии.

Технология изготовления точной оснастки для пресс-форм по керамизированному стержню разработана на кафедре МиТЛП ОПИ [79]. Например, по этой технологии изготавливают пресс-формы с тонкорельефной поверхностью на АО «НИИСЛ» (г. Одесса) для пресования изделий из стекла. Шероховатость литой поверхности пресс-формы соответствовала 5–6 кл. (ГОСТ 2789–73), а точность — 11 качеству. Чтобы повысить уровень точности размеров пресс-формы до 6 качества, может быть использована инновационная технология изготовления мастер-модели, которая необходима для получения точного керамизированного стержня. Такая технология формирования разовой мастер-модели освоена в ЗАО «Верификационные модели» на американской установке мод. SLA-5000, которая установлена на кафедре резания металлов Харьковского национального политехнического института. На ней по технологии Rapid Prototyping (фирма 3В — Systems, США) проводится послойное формирование трёхмерных моделей по их компьютерным образцам в виде рабочих чертежей пресс-формы. Мастер-модель на этой установке изготавливается из жидкого фотополимера, а после ее изготовления служит для получения по ней керамизированного стержня. Указанная инновационная технология снижает стоимость изготовления мастер-модели на 20–60 %, стоимость машины на 25–75 %, время изготовления на 2–5 мес. Комбинированная технология получения вставок к формам литья под давлением «стереолитография мастер-модели из фотополимера + литье из легированной стали вставки к пресс-формам» потенциально позволяет снизить среднюю стоимость изготовления пресс-формы в целом с \$50 тыс. до \$15 тыс. Предлагаемая новая технология изготовления пресс-форм для машин ЛПД существенно повышает их общую конкурентоспособность, так как цена сложной пресс-формы составляет ~ 14 % от цены машины.

3.4. РАСЧЕТ ЗАТРАТНОЙ ЦЕНЫ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛИЦЕНЗИЙ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ В УКРАИНЕ

При оценке стоимости и экономической эффективности лицензий, которые были закуплены в Украине и за рубежом за период 1992–1995 г., использованы данные государственной статотчетности по освоению лицензий. После 1995 г. эта информация из статотчетности была исключена, что, видимо, обусловлено тем, что лицензии стали закупать приватизированные предприятия в частном порядке.

Из табл. 3.16 следует, что общее количество действующих лицензий в Украине за период 1992–1995 г. сократилось с 46 до 32, или на 30 %. Основным продавцом лицензий в Украине до 1992 г. являлась Германия, на которую приходилась 21 лицензия или 46 % от их общего количества. Чтобы определить затратную цену на приобретение лицензий (Π_3) из табл. 3.16 были пересчитаны в USD, так как курс карбованца за период 1992–1995 г. постоянно падал. На основании данных о Π_3 по каждой из стран-лицензиаров и количестве закупленных у них лицензий определена (табл. 3.17) средnezатратная цена одной лицензии ($\Pi_{\text{лз}}$):

$$\Pi_{\text{лз}} = \frac{\sum \Pi_3}{N} \quad (3.10)$$

где $\sum \Pi_3$ — суммарная цена лицензий, USD;

N — количество закупленных лицензий, шт.

Из данных табл. 3.17 следует, что средняя цена лицензии находилась в интервале 19 951,9–71 794,8 USD. Исключение составила лицензия из Дании, закупленная в 1995 г., цена которой составила 1,348 млн. USD.

В табл. 3.18 представлены данные о средней величине прибыли и убытков от реализации продукции, которая была освоена в результате использования лицензий в 1992–1994 г. в Украине, а также суммарный доход или убыток за эти же годы на 1 USD, затраченный на покупку лицензии.

Из анализа данных, приведенных в табл. 3.18, следует, что только одна лицензия (Норвегия) принесла убыток на сумму в 61,26 тыс. USD. Еще три лицензии (США) принесли прибыль, покрывшую затраты, а еще одна (Бельгия) дала низкую прибыль в объеме 0,57 USD на 1 USD затрат. Все остальные лицензии, общее количество которых,

Освоение лицензий, закупленных за рубежом и в Украине

	Количество действующих лицензий						Общие затраты на приобретение лицензий, включая затраты прошлых лет (в фактических ценах), млн крб					Прибыль (убытки) от реализации продукции, произведенной по лицензиям (в фактических ценах), млн				
	1992	1993	1994	1995	1992	1993	1994	1995	1992	1993	1994	1995	1992	1993	1994	1995
Всего	46	38	36	32	360,8	998311,3	68777,4	319810,5	399,2	82664,7	389256,7	313799,4				
В том числе:																
Австрия	2	1	1	1	8,3	6,7	6,7	35,5	40,3	308,0	-5730,0	27500,0				
Бельгия	1	1	1	-	36,0	36,0	36,0	-	16,2	76,6	420,0	-				
Франция	4	1	1	1	25,4	134,2	134,2	134,0	104,3	-60,6	112,0	-				
Германия	21	17	16	15	174,2	997326,0	24733,8	23087,3	104,6	16671,1	142713,1	-123791,9				
Венгрия	-	1	-	-	-	82,8	-	-	-	2304,4	-	-				
Япония	7	6	6	4	43,4	33,9	33,9	29,7	30,2	790,1	10396,0	140338,0				
Норвегия	1	1	-	-	1,4	1,4	-	-	-19,4	145,3	-	-				
Польша	-	2	2	2	-	145,0	41517,5	41517,0	-	14000,3	69332,5	185369,0				
Швейцария	3	2	1	1	6,2	1,0	0,9	0,9	89,1	2307,7	16161,5	31496,0				
Великобритания	4	4	4	2	21,1	542,1	518,5	2,5	32,1	46148,6	152700,0	126,0				
США	3	-	1	-	44,8	-	405,9	-	1,8	-	1371,1	-				
Россия	-	2	3	5	-	2,2	1350,0	13003,6	-	-27,4	1780,5	52762,3				
Дания	-	-	-	1	-	-	-	242000,0	-	-	-	-				

например в 1995 г., составило 32 шт., дали существенную прибыль от 4,0 до 148,7 USD на 1USD затрат. Наиболее высокую прибыль от продаж продукции показали лицензии, закупленные в Польше, — 148,7 USD на 1 USD, Великобритании — 115,58 USD на 1 USD и Венгрии — 27,83 USD на 1 USD.

Таблица 3.17

Средняя затратная цена одной лицензии

Страна-лицензиар	Количество закупленных лицензий, ед.	Средняя цена одной лицензии, USD
Австрия	2	19951,9
Бельгия	1	173 076,9
Франция	4	39 880,9
Германия	21	39 880,9
Венгрия	1	18 241,9
Япония	7	29 807,6
Норвегия	1	6 730,7
Польша	2	15 976,2
Швейцария	3	9 935,8
Великобритания	4	25 360,5
США	3	71 194,8
Россия	5	14 488,9
Дания	1	1 348 211,9

Таблица 3.18

Средняя величина прибыли (убытка) от реализации продукции

Страна-лицензиар	Средняя величина прибыли (убытка) от реализации продукции, USD				Суммарная прибыль (убыток), USD	Прибыль (убыток) на вложенный 1 USD
	1992	1993	1994	1995		
Австрия	96875	33928,1	–26319,4	76602,9	181086	9,076
Бельгия	77884	16816	3858	—	98616	0,57
Франция	125360	–3337,7	257,2	—	122279,5	4,0
Германия	23946,8	174898	62430,4	–32840	228435,2	5,728
Венгрия	—	507688,9	—	—	507688,9	27,83
Япония	20741,7	24867	13643	111691,5	170943,2	5,735
Норвегия	–93269	32011,5	—	—	–61257,5	–9,101
Польша	—	1542222	318462	516356,8	2377040,	148,7

Страна-лицензиар	Средняя величина прибыли (убытка) от реализации продукции, USD				Суммарная прибыль (убыток), USD	Прибыль (убыток) на вложенный 1 USD
	1992	1993	1994	1995		
Швейцария	142788,5	16947,2	49489,4	58489,4	420239,3	42,295
Великобритания	38581,7	2541782	350695,9	175,5	291235,1	115,583
США	2884,6	—	4198,6	—	7083,2	0,099
Россия	—	—3018,3	5452,2	58789	61222,9	4,226

3.5. МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЙ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ИХ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ЭФФЕКТА В ИННОВАЦИОННОМ ПРОДУКТЕ

В статье 14 Закона Украины «Об инновационной деятельности» в качестве одного из требований к инновационному продукту (машина, технология и др.) указано, что использованный в нем объект ИПС должен быть «определяющим для данного продукта». Однако никаких разъяснений, как оценить, является или нет использованная ИПС, например запатентованное изобретение, «определяющим», в тексте Закона не разъясняется. Чтобы инновационный продукт мог превышать отечественный научно-технический или технологический уровень, а тем более уровень иностранных аналогов, представленных на рынке, он должен иметь существенно более высокие технико-экономические показатели. Изобретение, как в мировой, так и в украинской методологии трактуется как новое техническое решение, которое среди других характеристик должно обладать «изобретательским уровнем» или «положительным эффектом» в результате его применения, например в промышленности [26, 80, 81]. Предлагается показатель «положительного эффекта» изобретения, которое применено в инновационном продукте, использовать в качестве количественной характеристики для признания его в качестве «определяющего». Например, обозначим этот показатель через $K_{\text{эп}}$ и выразим в «единицах положительного эффекта» (табл. 3.19). Тогда если в результате анализа формулы изобретения и его описания будет уста-

новлено, что $K_{\text{эп}}$ находится в интервале 0,5–1,0, — тогда изобретение, использованное в инновационном продукте, будет «определяющим», если значение $K_{\text{эп}} < 0,5$, тогда его нельзя считать «определяющим» для рассматриваемого продукта.

Таблица 3.19

**Качественные и количественные показатели положительного эффекта
в изобретениях**

№ п/п	Достигнутый положительный эффект	Значение $K_{\text{эп}}$ ед.
1	Улучшение технических характеристик, которые не являются определяющими для продукции	
	- одной характеристики	0,1
	- двух характеристик	0,2
	- трех характеристик	0,3
	- четырех характеристик	0,4
2	Улучшение основных технических характеристик, являющихся определяющими для продукции	
	- одной характеристики	0,5
3	Достижение качественно новых технических характеристик продукции (техпроцесса)	0,7
4	Получение новой продукции (техпроцесса), обладающей более высокими основными характеристиками, чем аналоги, представленные на внутреннем рынке Украины	0,8
5	Получение новой продукции (техпроцесса), обладающего более высокими основными техническими характеристиками, чем аналоги, представленные на внешнем рынке	1,0

Рассмотрим несколько примеров оценивания изобретений, запатентованных в Украине и России украинскими заявителями, по определению значения $K_{\text{эп}}$ и признанию их «определяющими» в машинотехническом продукте.

Пример 1.

В инновационном оборудовании использован патент по заявке № 2005131417/12 (опубл. в 2006 г.) по изобретению Д. Харры (США) на «Устройство для приготовления, хранения, дозирования замороженных продуктов в мягкой консистенции». Его отличие от патентов, публикуемых в одной стране, например, в США (US 2004/011484 от

2004.04.13), наличие международной публикации — WO 2004/091324 (2004.10.28). Указанное устройство позволяет улучшить качество получаемого продукта и обслуживание устройств. Это устройство включает источник пищевого продукта мягкой консистенции, циркуляционную систему, дозирующую головку, соединенную с этой системой. Посредством дополнительного включения в указанную конструкцию системы безразборной мойки и блока смешивающих цилиндров в циркуляционную систему достигается существенное улучшение основной технической характеристики (качества), которое является определяющим для пищевых продуктов, и одной не определяющей характеристики — удобства обслуживания. Таким образом, из описания к патенту следует, что значение коэффициента положительного эффекта

$$K_{\text{эп}} = 0,5 + 0,1 = 0,6.$$

Поэтому при использовании указанного изобретения для изготовления нового оборудования изобретение будет определяющим для конструкции, а сам объект может быть признан в качестве инновационного продукта.

Пример 2.

Использование патента VA № 20709 кл. В 22 С 5/04 (опубл. в бюл. № 1 от 27.02.98 г.), который позволяет получить новый для Украины смеситель для приготовления формовочной смеси по типу периодического действия, при этом снижена трудоемкость изготовления днища вышеуказанного устройства [83]. Этот параметр для смесителя, состоящего из 10 основных частей, является второстепенным, так как составляет несколько элементов одной его части — чаши смесителя. В изобретении предложено расчленить днище на сектора, выполнить в них конические отверстия диаметром $40...60 \cdot 10^{-3}$ м и оснастить их клапанами. Данное изобретение улучшает три второстепенных технических элемента в одной из десяти основных частей смесителя. В этом случае (табл. 3.21) значение $K_{\text{эп}} = 0,3$. Поэтому это изобретение не является определяющим и указанное устройство нельзя относить к инновационным продуктам.

Пример 3

Использование патента VA № 32076 А Кл. А47 J 27/00 (опубл. в бюл. № 7—11 от 15.12.2000 г.) позволяет изготавливать новую для Украины металлическую посуду (кастрюли) из нержавеющей стали со слоем теплопроводного металла на ее днище [84]. Изобретение,

использованное в конструкции посуды, улучшает ее основное качество — долговечность и одновременно несколько второстепенных, позволяющих контролировать термо-временные параметры приготовления пищи за счет термоконтроллера и таймера. Таким образом, значение коэффициента положительного эффекта

$$K_{\text{эп}} = 0,5 + 0,1 = 0,6.$$

Таким образом, предлагаемая методика по оцениванию количественного показателя положительного эффекта ($K_{\text{эп}}$), который достаточно просто устанавливается из формулы и описания изобретения с использованием табл. 3.19, позволяет установить, является ли изобретение в машинотехническом продукте определяющим для любого машинотехнического продукта технологии или нового материала.

3.6. МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ ПРИ ЕГО КАПИТАЛИЗАЦИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ В НОВОЙ ТЕХНИКЕ

Если изобретение является высокоэффективным и определяющим в новом конкурентоспособном продукте и проверено в производстве, одним из вариантов его использования может быть внесение изобретения в уставной фонд нового предприятия для выпуска инновационного продукта. В этом случае ориентировочную цену (Π_0) изобретения определяем по формуле прямой капитализации [85]

$$\Pi_0 = \frac{D_{\Pi}}{H_K}, \quad (3.11)$$

где D_{Π} — денежный поток, образующийся при использовании изобретения; H_K — норма капитализации.

Денежный поток может быть выражен как

$$D_{\Pi} = R \cdot B (1 - H_n), \quad (3.12)$$

где R — ставка роялти,

B — ожидаемая выручка от реализации инновационного продукта с использованием определяющего изобретения,

H_n — ставка налога на прибыль.

Стоимость бизнеса от продажи инновационного продукта (V_b) выражена через годовую чистую прибыль (Π_{Γ}) и норму капитализации (H_K).

$$V_6 = \frac{П_г}{H_k}. \quad (3.13)$$

Ожидаемую рентабельность продаж (Рп) инновационного продукта представим в виде

$$P_n = \frac{П_г}{B}. \quad (3.14)$$

Если объединить уравнения (3.11)–(3.14), получим

$$V_6 = \frac{P_n}{R \cdot (1 - H_n)} \cdot Ц_0. \quad (3.15)$$

Расчетные значения $Ц_0$ и V_6 могут отличаться, однако приоритетной ценой является V_6 , которая определяет стоимость бизнеса. Поэтому расчетная формула для определения значения $Ц_0$ может быть выражена через V_6 , которое определяется при составлении бизнес-плана с использованием новых технических решений.

Пример.

При составлении бизнес-плана по созданию производства в форме СП с вложением одной из сторон запатентованного изобретения, которое является определяющим для инновационного продукта, стоимость бизнеса составила 500000 грн. При ставке роялти равной 5 % ($R=0,05$), рентабельности продаж 10 % ($P_n=0,1$) и ставке налога на прибыль 30 % ($H_n=0,3$) по формуле (3.15) находим значение $Ц_0$:

$$500000 = \frac{0,1}{0,05(1-0,3)} \cdot Ц_0$$

или $Ц_0 = 175009$ грн.

Таким образом, в переговорах с инвестором патентовладелец — соучредитель СП может претендовать на внесение 35 % от общей суммы уставного фонда, например в 500000 грн, в виде запатентованного определяющего изобретения. Если доли участников равны и составляют по 250000 грн, то патентовладелец вносит в уставной фонд СП патент и денежный вклад на сумму 74991 грн.

Отсутствие четких критериев при оценке показателей новизны и положительного эффекта продукции машиностроения в Украине ведет не только к путанице понятий «новая техника», «принципиально новая техника», но и к необоснованному завышению (припискам) к показателям ее фактического уровня новизны, например с целью

получения налоговых льгот от признания их продукции в качестве «инновационной». Например, согласно данным, опубликованным МЦПИ, которые были составлены на основании информации от украинских машиностроительных предприятий, их экспортная продукция имеет следующий уровень новизны и охраноспособности (табл. 3.20) [13].

Таблица 3.20

Поставка на экспорт новых видов продукции машиностроения

Годы	% от изготовленной продукции	В поставленной на экспорт новой продукции, %				
		принципиально новая	модернизированная	модифицированная	изготовлена по лицензии	имеет охранные документы
1995	37,7	65,4	25,4	9,2	19,5	13,7
1999	51,2	96,0	3,3	0,7	36,6	5,0
2000	36,1	86,9	7,4	5,7	52,5	15,7
2001	57,8	82,2	9,3	8,5	27,3	51,9

Если провести квалифицированный патентно-информационный анализ показателей, представленных в табл. 3.20, то они не только завышены, но и противоречивы по сути. Например, если машинотехническая продукция в 1995 г. была отнесена к «принципиально новой», а ее количество в общем составе экспортной продукции составило 65,4 %, то почему только 13,7 % техники имеет государственные охранные документы (патенты, свидетельства). За 1999 г. показатели (табл. 3.20) более абсурдны: к «принципиально новой» отнесено 96 % от всей машинотехнической продукции, при этом только 5 % от нее имело охранные документы. За 2001 г. указанные показатели сблизились (82,2 и 51,9 %), но все равно отличались друг от друга в 1,58 раза. Получалось, что большая часть «принципиально новой продукции» вообще не имела государственных охранных документов. Чтобы признать продукцию, например машину, в качестве «принципиально новой», она должна удовлетворять определенным критериям: изобретение, которое должна содержать эта машина, должно быть не только определяющим, но и иметь достигнутый положительный эффект (Кпэ), равный единице по уровню новизны. Это изобретение должно в своей патентной формуле ха-

рактизоваться как техническое решение, не имеющее прототипа, то есть решать новую или известную задачу принципиально иным путем. Такие изобретения принято называть «пионерскими». Однако, как показывал наш анализ изобретений, выданных за период 1992–2000 г. по классам МКИ, относящимся к области отечественного машиностроения (табл. 3.21), «пионерских изобретений» по этим классам в Украине не было ни одного.

Таблица 3.21

Классы МКИ, характеризующие изобретения в области основных видов машиностроительной продукции, производимой в Украине

Наименование продукции	Станки металло-режущие	Электрические машины	Прессовочные машины	Автомобили	Трактора	Комбайны зерноуборочные
Классы МКИ по видам продукции	В 21, В 23, В 24	HO2 K	В 30В	В 62	В 62 D	А 01 D

В этом нет ничего удивительного, «пионерские изобретения» бывают редко и кроме таланта инженера или ученого требуют очень больших финансовых затрат, которые украинской экономике в ее нынешнем состоянии просто не под силу. Проиллюстрируем уровень цен современных НИОКР, например, по разработке новых двигателей для автомобилей. В США на эти цели в 2003 г. правительство выделило около 3 млрд USD, а частные компании ≈ 12 млрд USD; в России для разработки двигателей на водороде и палладии намерено вкладывать до 40 млн USD ежегодно в течение 10 лет [86]. В качестве «пионерского» изобретения можно рассматривать двигатель, который создан группой ученых из Германии и США и имеет вращающийся поршень [87]. Эта конструкция получила название RKM (Rotations-Kolben-Maschinen). В табл. 3.22 приведены сравнительные технические характеристики этого принципиально нового двигателя с лучшими мировыми аналогами.

Как следует из данных табл. 3.22, технические характеристики двигателя RRM по КПД в 1,1–1,43 раза, а по коэффициенту соотношения мощности к объему в 3,3–5 раз выше аналогов. Этот двигатель удовлетворяет требованию по новизне к принципиально новой технике, так как не имеет прототипа, а по показателю положительного эффекта это изобретение при оценке его в соответствии с показателями табл. 3.19 имеет $K_{\text{эл}} = 1$.

Таблица 3.22

Основные технические показатели принципиально нового двигателя и наиболее известных двигателей

Показатели	Тип двигателя		
	Поршневой	Двигатель Ванкеля	RRM
Коэффициент соотношения мощности к объему (кВт/л) КПД, %	0,5–0,8	1,2	1,5–4,0
– существующий	56	35	61
– достигаемый	65	45	70

Таким образом, можно утверждать, что в табл. 3.20 речь идет не о принципиально новой технике, а только о модернизированной технике, обладающей некоторой новизной. Эта техника имела охраняемые документы (патенты на изобретения или свидетельства на промышленные образцы): в 1999 г. — 5 %; в 2000 г. — 15,7 %; в 2001 г. — 51,9 %.

Количество указанных в табл. 3.20 объектов машиностроения (51,9 %), которые имеют охраняемые документы на период 2001 г., так же представляется завышенным. Например, в табл. 3.24 представлены показатели по разработке новых видов техники за 1991–2002 г. по Одесской области [88].

Таблица 3.23

Показатели инновационной деятельности по новым разработкам и использованию изобретений

Год	Всего разработок, ед.	Разработки по созданию новой техники и технологий		Количество разработок, содержащих изобретения	
		ед.	% от всех разработок	ед.	% от разработок
1991	4894	3080	62	422	13,7
1995	2305	1063	46	114	10,7
1996	3238	1530	47,3	105	6,8
1997	1306	389	29,8	70	17,9
1998	1356	379	27,9	33	8,7
1999	2515	438	17,4	32	7,3
2000	1264	284	22,5	17	5,9
2001	1127	272	24,1	38	13,9
2002	1155	185	16,0	10	5,4

Как следует из данных за период 1991–2002 гг. (табл. 3.23), количество изобретений в новой технике и технологиях не превышало 17,9 %, а в среднем за десять лет составило 9,04 %. Поэтому более реалистичны показатели о количестве охранных документов в поставляемой на экспорт продукции машиностроения (табл. 3.20) не 51,9 % (данные за 2001 г.), а 13,7–15,7 (данные за 1995 и 2001 г. соответственно). Всего за 2002 г. в Одесской области было получено 253 патента на изобретения, которые были выданы национальным заявителем в Украине, и только два в других странах (России). В табл. 3.24 приведены распределение указанных изобретений по направлениям научных исследований, объемы финансирования затрат на НИОКР по этим же направлениям и средней затратной цены на одно изобретение. Средняя цена определялась как частное от деления объема финансирования НИОКР по отрасли за год ($V\phi$) на количество патентов (N), полученных в этой области науки за год.

$$C_{из} = \frac{V\phi}{N}. \quad (3.16)$$

Таблица 3.24

Показатели расходов на НИОКР по количеству запатентованных изобретений и средней стоимости одного изобретения

Наименование научных подразделений	Финансирование затрат на НИОКР, тыс. USD	Количество патентов, ед.	Средняя цена одного изобретения, тыс. USD
Химические	42,439	14	3,03
Технические	1514	47	32,2
Сельскохозяйственные	648,9	12	54,0
Медицинские	116,0	174	0,67
Разноотраслевые научные подразделения	389,7	3	129,9

Таким образом, средняя цена одного изобретения в области технических наук составляет 32,2 тыс. USD, по сельскохозяйственным наукам 54 тыс. USD, а химическим — 3,03 тыс. USD (табл. 3.24). Если принять, что распределение затрат на НИОКР в Украине происходит так же, как и в промышленно развитых странах мира, то средняя цена изобретения должна составлять 15 % от всех расходов на НИОКР [34]. В этом случае средняя затратная цена изобретения в области технических наук в Украине на начальной стадии жизни патента составит ~ 4,83 тыс.USD.

ВЫВОДЫ

1. Сопоставление динамики индексов суммарного объема производства важнейшей продукции машиностроения, патентования различных видов интеллектуальной промышленной собственности и освоения новых видов техники в Украине за период 2000–2007 гг. показывает на количественный рост продукции в форме расширенного воспроизводства образцов техники с низким уровнем конкурентоспособности.

2. Доля машиностроительной продукции в общем объеме экспорта объектов промышленного производства осталась на уровне 2002 г. и составляет 14 %, а ее доля в структуре экспорта имеет постоянную тенденцию к росту и уже к 2006 г. достигла 30 %.

3. Наиболее высокий прирост в Украине наблюдался в производстве легковых автомобилей, однако среди производителей преобладают иномарки, занимающиеся мелко- и крупноузловой сборкой автомобилей, а на долю Запорожского автомобильного завода на 2008 г. приходилось 9,5 % от объема национального рынка.

4. Для расширения доли национального производителя на внутреннем рынке следует модернизировать базовую модель легковой малолитражной машины с использованием новых технических решений для повышения ее экономичности на 25–30 %, уровня надежности в эксплуатации, а также достижения выигрыша в ценовой конкуренции с иностранными аналогами.

5. Для Украины особую значимость и перспективу имеет организация производства современной техники сельскохозяйственного назначения и приготовления пищи. Решение этой проблемы в краткосрочной перспективе возможно за счет налоговых льгот для экспортеров, приобретения техники в лизинг у национальных производителей, а в долгосрочной перспективе — посредством организации технопарка с привлечением к его работе владельца ИПС и ведущего импортера современной сельхозтехники, например, фирмы «Glass» (Германия).

6. Разработаны методики и приведены примеры оценивания конкурентоспособности машин по соотношению показателей качества и цены, принципиально новой и модернизированной техники по уровню содержащихся в ней изобретений; изобретений в составе машинотехнического продукта по показателю его поло-

жительного эффекта; для признания продукта инновационным; изобретения в качестве нематериального актива в уставном фонде нового предприятия; торговой марки предприятия; капитализации изобретений доходным методом и методом освобождения от роялти.

Раздел 4

СОСТОЯНИЕ И НЕКОТОРЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ РАЗВИТИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В отличие от других отраслей промышленности, украинский аграрно-промышленный комплекс (АПК) обладает одним из самых больших в мире источником сырья в виде сельскохозяйственных угодий площадью 41,4 млн га. Пища, и особенно высококачественная, относится к товарам, пользующимся постоянным и расширяющимся спросом как на внутреннем, так и внешнем рынках. Поэтому после решения на законодательном уровне проблемы купли-продажи земли сельскохозяйственного назначения с учетом интересов национальных производителей и структурно-инновационной перестройки отрасли на выпуск конкурентоспособной продукции Украина на мировом рынке может стать одним из ведущих производителей не только зерна, но и продовольственных товаров с высокой добавленной стоимостью.

4.1. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ В УКРАИНЕ

4.1.1. Анализ технико-экономических показателей развития за 2001–2007 гг.

В Украине пищевые продукты на промышленной основе вырабатывают более 22 тыс. предприятий, которые представляют 25 отраслей и подотраслей, на которых работает около 1 млн человек [90]. В состав пищевой индустрии входят пищевкусовая, мясная, молочная и рыбная отрасли. Отдельная группа — мукомольно-крупяная и комбикормовая промышленность.

Пищевкусовая отрасль объединяет группу специализированных подотраслей: сахарную, масложировую, хлебопекарную, ликероводочную, пивобезалкогольную, кондитерскую, винодельческую, макаронную, плодоовощную, дрожжевую, крахмало-паточную, соляную, пищевконцентратную и еще некоторые производства (табачное,

парфюмерно-косметическое и др.). Общая номенклатура указанной отрасли составляет более четырех тысяч наименований.

Продовольственные товары составляют ~ 60 % расходов населения Украины, что обеспечивает их устойчивый спрос на внутреннем рынке. Внешнеторговый объем основных видов продукции пищевой промышленности и переработки сельскохозяйственной продукции в 2007 г. достиг 7,7 млрд дол. США [90]. За 9 месяцев 2008 г. этот показатель составил 7,3 млрд дол. с внешнеторговым сальдо 658,1 млн и объемом экспорта на сумму в 3,98 млрд дол. Наибольшие потребители пищевой продукции при экспортных поставках — Россия, Белоруссия, Казахстан. Среди стран Западной Европы первые места занимают Италия и Германия. В табл. 4.1 приведены данные по индексации производства основных видов пищевой продукции [91].

Таблица 4.1

Индексы объема продукции предприятий по выпуску пищевых продуктов и напитков (в % к предыдущему году)

Наименование отрасли	Год						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Мясо и мясопродукты	89,2	130,0	126,0	115,0	111,6	113,6	118,0
Рыбные продукты	146,0	127,8	104,5	135,0	141,3	112,7	121,7
Переработка и консервирование овощей и фруктов	127,3	122,5	139,3	120,3	129,8	111,8	114,6
Масло и животные жиры	97,2	110,0	132,8	109,1	107,9	123,5	106,8
Молочные продукты и мороженое	134,9	98,1	113,6	120,7	115,6	93,5	111,3
Продукты мукомольно-крупяной промышленности, крахмал и изделия из него	106,0	102,9	105,1	116,3	95,3	94,2	112,4
Хлеб и хлебобулочные изделия	103,0	98,0	107,2	105,7	103,0	100,6	101,1
Сахар	118,7	97,3	142,0	99,5	109,1	134,0	71,9
Какао, шоколад и кондитерские изделия	115,8	101,3	111,9	112,5	111,2	100,7	109,6
Макаронные изделия	102,8	96,2	103,9	95,3	118,4	107,3	105,8
Напитки	123,3	116,2	118,0	115,7	124,0	109,0	116,2

Общее количество машиностроительных заводов, различных министерств и ведомств, которые выпускают машины и оборудование для пищевой промышленности, составляет более сорока [92]. Наиболее крупные из них приведены в табл. 4.2 и 4.3 с указанием основного вида оборудования, которое они выпускают [93, 94].

Таблица 4.2

Ведущие машиностроительные предприятия Украины по выпуску оборудования для пищевой промышленности

Наименование предприятия	ВАТ «Мелитополь-продмаш»	ВАТ «Темп»	ВАТ «Барский машзавод»
Вид оборудования	Полнокомплектные технологические линии для разлива и упаковки пищевых жидкостей в различную тару	Линии и оборудование для ликеро-водочных напитков, а также иных жидких продуктов	Линии и оборудование для вино-водочной, плодово-, пивной и безалкогольной продукции

Таблица 4.3

Ведущие машиностроительные предприятия Украины по выпуску оборудования для пищевой промышленности

Наименование предприятия	ВАТ «Крым-продмаш»	ВАТ «Нежинский механический завод»	ВАТ «Киевпродмаш»
Вид оборудования	Оборудование для изготовления жестяных банок и крышек, закаточные машины для банок	Пресса для виноделия, электронасосы, укупорочные машины, оборудование по переработке молока, мини-спиртзаводы	Печи кондитерские тоннельные сквозные, оборудование для мучных и кондитерских изделий, машины для упаковки конфет и карамели

Экспортные поставки оборудования от национальных производителей приходится на страны СНГ, а их объем в денежном выражении составляет ~160 млн грн.

Если рассматривать состояние в пищевой промышленности с точки зрения статистических показателей (табл. 4.1) за период 2004—2007 гг., они вполне благополучны, за исключением падения на 62 % индекса объема продукции по сахару. Однако тенденцию к спаду объемов выпуска имеет производство хлеба и хлебобулочных изделий, а

также макаронных изделий. Чтобы проследить ожидаемые изменения в производстве пищевых продуктов в среднесрочной перспективе, необходимо оценить инновационно-инвестиционный потенциал подотраслей и возможность продаж продуктов за счет экспорта. В качестве показателей для оценивания принимаем:

- объем инвестиций в пищевую промышленность на ее перевооружение и в проведение НИОКР;

- количество предприятий, занимающихся НИОКР или создающие инновационные продукты (технологии, изделия, оборудование);

- характеристику основных инноваций, созданных в период 2001–2008 гг. по отраслям (подотраслям), представленным в табл. 4.1.

Известно, что основные фонды украинских предприятий, и не только в пищевой промышленности, изношены на 60–70 %, а некоторые и на 80 %. По данным Госкомстата, сумма инвестиций в пищевую промышленность за 2003 г. составила 136 млн дол. США, а общая сумма инвестиций на период 2007 г. составила 1564 млн дол. [91]. Таким образом, если принять 2003 г. за основу, на одно из 22000 предприятий пищевой промышленности в среднем ежегодно приходилось инвестиций в объеме 6182 дол. США. При этом большинство инвестиций из суммы в 1564 млн дол. на период 2007 г. пришлось на производство ликеро-водочной, спиртовой и пивоваренной продукции. Например, за период с 1992 по 2004 гг. только на пивоваренную отрасль пришлось 30 % инвестиций.

Финансирование НИОКР предприятиями пищевой промышленности составляло 0,2–0,4 % от оборота в целом, что на порядок ниже, чем в промышленно развитых странах [13, 95]. Предприятий, занимающихся НИОКР и выпуском инновационной продукции, до 2005 г. было всего 227 единиц или менее 1 % от их общей численности. При этом объем инновационной продукции составлял: 50–70 % — у 32 предприятий; 20–25 % — у 59 предприятий, а на остальных 1–10 % [95]. Экспортом инновационной продукции занимались ~ 50 предприятий или 0,23 % от общего количества предприятий в пищевой промышленности. Из госбюджета на финансирование инноваций в пищевой промышленности выделялось 0,2 % от общего объема средств на всю промышленность в целом, или 1,8 млн грн. При этом минимальный объем инноваций только для финансирования важнейших проблем с целью возрождения научного потенциала пищевой промышленности составляет ~ 7 млн грн [96].

4.1.2. Технические, технологические и продуктовые инновации

Для определения, какие продукты (технологии, машины, материалы) в соответствии с Законом Украины «Об инновационной деятельности» [8] можно отнести к инновационным, необходимо установить, что новый продукт удовлетворяет следующим показателям:

- продукт является результатом выполнения НИОКР по разработке новой технологии, машины (оборудования) или материала с изготовлением экспериментального образца, или опытной партии материала (изделий), например, пищи;

- продукт является реализацией (внедрением) объекта интеллектуальной собственности (изобретения, полезной модели, промышленного образца, селекционного достижения), на которую производитель продукции имеет государственные охранные документы (патенты, свидетельства) или получил от владельца ИПС лицензию на ее использование, при этом указанная ИПС должна быть определяющей для возможности изготовления нового продукта;

- технико-экономические показатели продукта повышают отечественный научно-технологический и технологический уровень;

- в Украине продукт произведен впервые, а если не впервые, то в сравнении с другими аналогичными продуктами, представленными на рынке, предлагаемый продукт является конкурентоспособным и имеет существенно более высокие технико-экономические показатели;

- решение о квалификации, о признании продукта инновационным принимает уполномоченная на это государственная организация или ее региональное отделение по результатам экспертизы.

Такая громоздкость требований и в том числе необходимость специальной экспертизы, указанные в законе, по нашему мнению, не ускоряют, а тормозят развитие инновационного процесса, и вызваны тем обстоятельством, что в случае вступления в действие закона для предприятий предусматривались льготы в налогообложении на НДС и прибыль. Однако, как уже отмечалось (см. раздел 2), формально закон вступил в действие с 2002 г., однако его раздел V (статьи 21 и 22), определяющий вышеуказанные налоговые льготы, был приостановлен Законом № 1344-IV от 27.11.2003 г., который не отменен до 2010 г. Поэтому фактически Закон Украины «Об инновационной деятельности» так и не заработал по экономическим причинам, но очень усложнил определение того или иного продукта в качестве ин-

новационного. Большинство исследователей, как разработчики интеллектуального продукта, так и производители новых материальных продуктов, не знакомы в полной мере с требованиями вышеуказанного закона Украины. Поэтому при подготовке информации о своих достижениях в понятие «инновации» они вкладывают только известную им характеристику, например, о новизне пищевого продукта для рынка Украины, или о модернизированной (новой) технологии, или новом для предприятия оборудовании.

Для пищевой промышленности проблема с отнесением технологии или вида пищи к инновационным дополнительно осложняется отсутствием в новых объектах каких-либо охранных документов (патенты, свидетельства, лицензии от владельцев ИПС). Это явление обусловлено следующими обстоятельствами: в пищевой промышленности технологии, как новые, так и многие «старые», являются «секретами производства» (ноу-хау), которые патентовать невыгодно, так как патентовладелец не может проконтролировать своих конкурентов по использованию ими запатентованного им ноу-хау (технологии); в Украине ИПС, и в том числе ноу-хау предприятий, не оценена (не капитализирована) в условиях рыночной экономики и не поставлена на баланс предприятий в виде нематериального актива; в Украине, как и в других странах СНГ, не сформирован рынок ИПС, поэтому даже имеющиеся патенты не стали товаром и объектом купли-продажи.

По нашему мнению, для определения нового продукта (технологии, машины, материала, например, пищи) в качестве инновационного следует ограничиться следующими требованиями:

- продукт конкурентоспособен на внутреннем и внешнем рынках среди товаров-аналогов инофирм;
- продукт является результатом НИОКР, содержит ИПС, которая является определяющей для возможности его производства и экспорта;
- продукт содержит изобретение, или полезную модель, или товарный знак, которые запатентованы, либо технологическое ноу-хау, которые оценены в условиях рыночной экономики или используются на основании лицензий от владельца ИПС.

В публикациях о новых НИОКР и продуктах, публикуемая в научных и отраслевых журналах по проблемам пищевой промышленности, комплексная характеристика технологий, машин и продуктов питания в качестве «инновационных продуктов» не приводится. Поэтому

для оценивания интенсивности разработок новых продуктов нами использована следующая методика. По анализу данных публикаций в журнале «Пищевая и обрабатывающая промышленность» нами были отобраны те разработки, использование которых позволяют существенно повысить конкурентоспособность продукции от отечественного производителя, либо продукты, разработанные на предприятиях, являются новыми для рынка Украины. Конечно, такой подход не исключает определенной субъективности при выборе публикаций, однако достаточно точно отображает научный потенциал в создании продуктовых инноваций: технологий, оборудования, пищевых продуктов. Данные информационного анализа были сгруппированы по видам продуктов (отраслей, подотраслей), указанных в табл. 4.1.

Напитки

НПО «Пищепромавтоматика» разработана автоматическая система управления технологическим процессом (АСУ ТП), которая апробирована как в спиртовой, так и в других отраслях пищевой промышленности [97]. Функции АСУ ТП подразделяются на три группы: информационные, управляющие и сервисные. Использование указанной системы позволяет:

- уменьшить затраты на энергоресурсы;
- обеспечить заданное качество продукта;
- увеличить выход продукции с единицы сырья.

НАН Украины совместно с киевским заводом шампанских вин выполнена работа по исследованию влияния дисперсных неорганических материалов на процесс культивирования винных дрожжей [98]. Установлена зависимость концентрации дрожжей *Sacch.cervisiale* от содержания минерала полигorskита, оптимальное содержание которого составило 0,15 г/л. Указанный состав при определенном содержании сахарозы позволяет повысить выход дрожжей на единицу заданного субстрата и получить дрожжи с более высокой бродительной активностью.

В работе [99] сообщается об оптимизации контроля электропотребления при производстве пива на ЗАО «Оболонь» с использованием автоматизированной системы контроля и учета электропотребления (АСКОЭ).

К инновационным продуктам до 2001 г. относились:

- безалкогольные напитки на основе концентрированных плодово-ягодных соков, настоев целебных трав и корней;

- напитки с использованием ароматичных основ, выпускаемые фирмами «Буш Боак Аллеп» (Англия), «Вильд» (Германия);
- напитки с длительным сроком хранения и использования сахара-заменителей.

В Украине стала выращиваться новая злаковая культура — тритикале с целью приготовления из нее солода и пива [100]. Эта культура более экономична в сравнении с традиционными зерновыми, например, ячменем. Качество пива имеет высокие показатели, если температура сушки солода не превышает 70°C.

На рынке Украины ЗАО «Оболонь» выпускало новый напиток «Живчик», который в 2000 г. стал брендом года [101], а затем «Живчик-уник». Этот напиток весьма эффективен для выведения из организма радионуклидов, в частности цезия и стронция. Аналогов этого напитка в Украине нет [101].

В 2001 г. на выставке-ярмарке «Продукция пищевых производств Украины» первые места и золотые медали в категории «Горилки» присуждены семи ликеро-водочным предприятиям. Например, награды получили изделия «Первак люкс», «Первак 56 %», «Европейская», «Люкс», «Золотой лев» [102]. Мощности спиртовых заводов Украины достигают 65 млн дал. в год, в то время как потребности ликеро-водочной отрасли составляют 26 млн дал. в год. Новым направлением в использовании указанных мощностей стала государственная программа «Этанол», в которой предусматривалось достижение выпуска спирта этилового технического (СЭТ) к 2010 г. до 40 млн дал. в год. Для решения этой проблемы в ГК «Укрспирт» и Национальным университетом пищевых технологий в 2002 г. разработана высокоэффективная энерго- и ресурсосберегающая технология, а также новое оборудование [103].

В Украине действует 84 спиртзавода и 275 ликеро-водочных производств, объем выпуска спирта, например, в 2002 г. из пищевого сырья составил 28,4 млн дал. [104]. При этом экспорт составил 20 % от общего выпуска спирта преимущественно в Молдову, Туркменистан, Азербайджан, Турцию, Балканские страны. Потенциальная емкость алкогольного рынка Украины оценивается в 32–33 млн дол., что составляет ~ 4 млрд грн в розничных ценах. Другое направление использования технического этилового спирта в объемах ~ 7 млн дал. — применение в качестве топлива типа «биодизель» для автомобилей. Развитию указанной технологии и экспорта биодизеля способствует принятие Комиссиями ЕС Ди-

ректив 2001/0265 (COD) и 2001/0266 (CNS), которые обязывают использование биотоплива странами ЕС [105]. Для расширения экспорта спирто-водочной продукции необходима организация ее сертификации в соответствии со стандартами ЕС. Энергозатраты в процессе ректификации браги на спиртовых заводах составляют 60–65 кг/дал., в то время как за рубежом 32–38 кг/дал. [104].

Для повышения интенсивности сбраживания мелясного сусла и синтеза этанола Национальным университетом пищевых технологий и НВП «Нуклон-1» предлагается промышленная магнитная установка, которая не требует замены действующего оборудования [106].

В пивоваренной и безалкогольной отраслях экономия тепловой энергии может быть достигнута кипячением сусла в аппаратах с дополнительными обогревательными элементами: использования установок для кипячения сусла под давлением, агрегатов для варки большой мощности, аккумуляторов тепла, многокорпусных выпаривальных аппаратов для кипячения сусла и использования соковых паров для нагрева воды [107].

При разработке новых технологий для получения технических спиртовых жидкостей из крахмало- или сахаросодержащего сырья предложена новая методика с использованием математической зависимости по расчету объемной части этилового спирта в денатурованной водно-спиртовой смеси [108].

В 2005 г. Министерство аграрной политики утвердило Программу реструктуризации спиртовой отрасли, основное направление которой — перепрофилирование избыточных мощностей по производству избыточного этилового спирта на изготовление других видов спиртосодержащей продукции, например, биотоплива [109]. Установлены особенности технологии для оптимизации сбраживания сусла из кукурузы в условиях низкотемпературной термоферментативной обработки сырья [110]. Предложена методика рейтинговой инновационно-инвестиционной оценки привлекательности предприятий и приведен пример ее использования для предприятий Тернопольского спиртообъединения [111]. В Одесской национальной академии пищевых технологий с использованием математических подходов и экспериментов оптимизированы режимы пастеризации газированных сокосодержащих напитков [112]. Для развития производства пива в Украине необходимо увеличить производство солода до 450 тыс. тонн, а также ячменя первого класса свыше 700 тыс. тонн в год [113].

При выполнении бутылочной пастеризации газированных напитков необходимо выдерживать определенное соотношение между температурой нагрева и давлением в бутылке, развиваемое CO_2 [114]. Например, чтобы предотвратить разгерметизацию укупорки для средне- и слабогазированных напитков, уровень внутреннего давления не должен превышать 0,98 МПа, а температура пастеризации 65–80 °С.

Для повышения качества спирта, получаемого методом ректификации многокомпонентной жидкой смеси, предложена математическая модель с целью возможности моделирования и оптимизации указанного процесса [115]. Математическое описание ректификационных колон складывается из уравнений материального баланса, теплового и условий равновесия давления пара на каждой тарелке (n) и компоненте (i).

Одной из общих проблем, которая сдерживает экспорт напитков из Украины в промышленно развитые страны, является качество воды. В соответствии с европейскими директивами качество воды должно контролироваться по 80 показателям, а в Украине — не больше чем по 10 [116]. Таким образом, необходимо адаптировать отечественные стандарты к европейским. При изготовлении 90 % сладких напитков в Украине в их составе используются некачественные подслащиватели с целью экономии сахара.

В Украине разработана инновационная технология и оборудование по утилизации мясной барды с получением биогаза, которые успешно апробированы на ЗАТ «Брынцалов» и Лужинском экспериментальном заводе [117].

Для украинских предприятий, производящих напитки, часть оборудования могут поставлять машиностроительные заводы ВАТ «Темп» и ВАТ «Барский машзавод» (табл. 4.2). Однако в рекламных публикациях об указанных предприятиях не приводятся сопоставимые характеристики их технико-экономических показателей в сравнении с зарубежными аналогами (энергоёмкости, материалоёмкости, технологическим возможностям и др.), а упор делается только на конкретное преимущество по уровню цены производителя. Таким образом, по указанному направлению за 2001–2008 гг. выявлена 21 инновация. Вторая по активности публикаций о научных исследованиях и инновационных продуктах — это масложировая отрасль, которая в табл. 4.1 обозначена как «Масло и животные жиры».

Масло и животные жиры

Одним из факторов, сдерживающих применение АСУ ТП в системе учета жидких продуктов, в том числе подсолнечного масла, на отечественных предприятиях, являлось отсутствие малогабаритных высокоточных измерительных тензодатчиков, а также компьютеров и систем управления от национальных производителей. НПО «Пищепромавтоматика» совместно с АТ «Одесский масложировой комбинат» разработали автоматизированную систему контроля массы (АСКМ). Эта система включает: ПЕОМ Pentium 200; микроконтроллер и модуль введения-выведения ADAM-4000 фирмы Advantech (США); бесконтактный усилитель мощности фирмы Gray Hill; тензопреобразователь фирмы Advantech i SCAME [118]. Система управления дозаторами обеспечивает отпуск нерафинированного и рафинированного масла в трех режимах: непрерывном, порционном и раздельном.

ОАТ «Химтекстильмаш» (Чернигов), которое раньше занималось выпуском продукции для ВПК, переориентировало свое производство на выпуск оборудования для пищевой промышленности и в частности для приготовления растительных масел [119]. Указанная техника пользуется спросом на экстракционных, хлебопекарных, кондитерских и химических предприятиях Украины, стран СНГ, Молдовы и Латвии.

В масложировой отрасли экономии энергетических ресурсов можно достигнуть повышением концентрации жидкого продукта, поступающего из экстрактора, внедрением непрерывных процессов приготовления растительных масел и жиров, заменой энергоемкого оборудования и технологий на энергосберегающие [120]. В 2003 г. объем производства растительного масла составил 1356 тыс. тонн, что на 38,4 % больше, чем в 2002 г. [121].

В 2004 г. впервые в масложировой отрасли предусмотрена установка паровой конденсационной турбины, для которой пар вырабатывает энергетичный котел, работающий на скорлупе от семечек подсолнуха [122].

Примеров успешной инновационно-инвестиционной деятельности в отрасли в 2003 г. является создание СП между ужгородским маргариновым заводом и немецкой фирмой «Вальтер-Рад» по выработке наливного маргарина [123]. При этом немецкая сторона внесла 1,5 млн немецких марок на приобретение необходимого оборудования.

Для растопления сливочного масла и жиров в институте технической теплофизики НАН Украины разработана и изготовлена новая установка «Термобат-9», которая позволяет в 3–5 раз снизить энергозатраты при технологиях растопления или термостатирования вышеуказанных пищевых продуктов [124]. Для анализа и повышения точности уровня содержания хлорорганических пестицидов в подсолнечном масле использовался новый от национальных производителей метод хроматографии с двумя капиллярными колонками и сравнением результатов с сертифицированным стандартным образцом (эталоном) [125]. Указанная работа была продолжена в 2008 г. для определения в масложировой продукции другого вида вредности — бенз[а]пирин. Установлено, что содержание бенз[а]пирин в зависимости от вида продукта может составлять 0,5–5,4 мкг/кг [126]. В инновационных продуктах и в соответствии с требованиями стандарта содержание указанной вредности должно быть на уровне < 0,9 мкг/кг. По этому направлению выявлено 9 публикаций по инновациям.

По нашему мнению, если количество публикаций по производству инновационных продуктов в виде технологий, оборудования или видов пищи менее пяти за 5–8 лет, это направление имеет слабое научное обеспечение. Кондитерские инновации отображены в пяти публикациях.

Какао, шоколад и кондитерские изделия

К инновационным пищевым продуктам, освоенным, например, до 2001 г. в кондитерской промышленности, относились:

- мармелад, зефир, пастила с использованием концентрированного сока и пюре, кокосовой стружки, орехов, фруктозы;
- печенье и пряники с маком, орехами, корицей, соей, овсянкой и ржаной мукой;
- халва с черносливом, курагой, орехами, арахисом.

Для повышения производительности оберточных автоматов при изготовлении конфет Национальным университетом пищевых технологий предложена система центрирования этикеток.

В 2003 г. впервые в практике отрасли установлена возможность приготавливать тесто для кондитерских изделий, например печенья, с использованием полуфабрикатов взамен традиционного сахара и маргарина [127]. С этой целью использовался полуфабрикат с высокой степенью дисперсности (~ 25 мкм) на основе высококачествен-

ных жиров «Акоминт», «Акокрим», «Акофект», «Акобейк», которые смешивались с сахаром в соотношении 1: 0,35. Для приготовления печенья для детского лечебного питания выполнен расчет необходимого интегрального состава муки со сбалансированным химическим составом [128]. Другим направлением в повышении качества кондитерской отрасли является создание новых групп комбинированных изделий, например, с добавками фруктов, желе, крема, повидла [129].

Руководство одного из крупнейших в Украине производителей сладостей, группы «Конти», сообщило о запуске в 2008 г. нового производственного комплекса в Донецке [130]. Общая сумма инвестиций в строительство и закупку оборудования составила ~ 110 млн дол. США, ожидаемый годовой оборот от выпуска нового вида продукции (конфет «Белиссимо» и десертов «Бонжур») составит 200 млн дол. Другой вид новой продукции в группе «Конти» — производство элитного шоколада, который по цене ниже импортных аналогов. В Украине производством шоколада занимаются 10 крупных производителей [130]. Кондитерская отрасль — одна из достаточно динамичных и продуктивных среди других отраслей пищевой промышленности, что обусловлено, как и в спирто-водочной отрасли, наличием инвестиций и экспортных возможностей отрасли, так и желанием украинцев покупать преимущественно отечественные изделия. Основные направления ее развития: расширение номенклатуры изделий, автоматизация производства с использованием современных технологий, например, английской компании «Аромко», которая экспортирует свою кондитерскую продукцию в 30 стран мира [131].

Молочные продукты и мороженное

На молокопродукты также приходится пять публикаций в период 2004—2008 гг.

В 2003 г. на базе ВАТ «Николаевский молкомбинат» создано СП «Бенекс Украина» с привлечением французского капитала [132]. В Национальном университете пищевых технологий выполнено исследование по оптимизации процесса изомеризации лактозы, в котором установлено, что для этого необходимо сочетание максимально допустимой температуры при короткой длительности процесса изомеризации [133]. На ВАТ «Святошино» внедрена новая система охлаждения и водосбережения в ваннах для приготовления сыра, разработанная в институте последипломного образования НУХТ [134].

По данным НУХТ, инновационным продуктом в детском питании может стать разработка заменителей женского молока посредством подбора сбалансированного белкового состава на основе коровьего молока в соответствии с составом женского молока. Например, специалисты Великобритании и Новой Зеландии разработали и наладили производство сухой смеси «Ненни» для детей на основе козьего молока посредством его доработки на соответствие соотношению казеинов и белков, как в женском, например 40: 60 [136].

Для оптимизации термо-временных параметров получения сырья для пищевой промышленности в виде молочно-белковой основы с добавкой «Прозер» из кукурузы в количестве 40–45 % использовали математическое моделирование [135]. Для этого модель качества продукции была представлена в виде функции

$$Y = f(X_1, X_2, X_3 \dots X_n),$$

где Y — показатель оптимизации процесса предварительной подготовки;

$X_1, X_2, X_3 \dots X_n$ — параметры процесса подготовки.

Переработка и консервирование овощей и фруктов

По инновациям в консервировании овощей и фруктов имеется 4 публикации.

На Сумском консервном заводе «Тепличный» АТЗ «Прогрестехнология» и Мелитопольском заводе продтоваров освоили выпуск вакуумной упаковки соков в стеклянную тару [137]. Эта технология базируется на производственном ноу-хау, заложенном в автоматические машины, которые разработаны на Барском машзаводе. Стеклопосудина имеет винтовую горловину и закупоривается металлической крышкой типа «твист-офф». Для типовой стерилизации жидких пищевых продуктов с высокой вязкостью и низкой теплопроводностью в институте технической теплофизики НАН Украины разработан новый аппарат «Термостат-100», который успешно апробирован на предприятии «Агропрод» (пгт. Чабаны) [138].

В Таврийской государственной агротехнической академии установлена динамика изменения количества полезных веществ в замороженных овощах и фруктах [139]. Это позволяет рекомендовать эту технологию с целью увеличения производства указанных продуктов с 0,6 кг до 10,2–23 кг на душу населения, что соответствует уровню их потребления в промышленно развитых странах.

В 2007 г. украинская компания «Сандора» выпустила инновационный продукт в виде сока под маркой «Sandora COLD», который обогащен нектаром с экстрактами белого чая, красных ягод, женьшеня, розового грейпфрута с экстрактом лимонника.

На украинском рынке консервированных продуктов в связи с низкой конкурентоспособностью национальных производителей возрастает доля импорта. Например, если в 2004 г. доля плодоовощных импортных консервов составляла 4–5 %, то в 2005 г. — 30–32 %, основными поставщиками плодоовощных консервов являются Венгрия, Франция и Германия. Украинские производители имеют перспективы к расширению рынка консервированной фасоли [140].

Сахар

По инновациям в сахарной промышленности за период 2002–2006 гг. опубликованы три статьи.

В Тернопольском государственном техническом университете разработан принципиально новый метод измерения влажности сыпучих продуктов в сахарной промышленности [141]. С использованием персонального компьютера, экспериментальных данных и прогнозной модели процесса сушки в различных зонах достигается высокая точность и скорость измерений при влажности 0,2–1,2 %. В сахарной отрасли затраты тепловой энергии можно снизить за счет использования следующих технологий: меньшего откачивания диффузного сока; повышения густоты сиропа; подогревом вакуум-аппаратов паром, образующимся на выпариваемых станциях; уменьшения соковых и водных подкачиваний для растворения кристаллического сахара [142]. Украина может ежегодно производить 5 млн тонн сахара из свеклы при внутреннем спросе ~ 2 млн тонн. Однако из-за использования на предприятиях национальных производителей энерго- и материалоемких технологий производство сахара в условиях жесткой конкуренции не конкурентоспособно даже на внутреннем рынке. Поэтому объемы выпуска сахара (табл. 4.1) начиная с 2007 г. стали резко падать при одновременном росте цен в розничной продаже. Таким образом, сахарной отрасли особенно необходима перестройка на новые технологии и привлечение инвестиций на обновление оборудования. Для модернизации действующего в отраслях экстракционного оборудования на сахарных заводах ТОВ «Фирма Диффузия» разработала новую методику, которая апробирована на основных элементах диффузного аппарата.

Хлеб и хлебобулочные изделия

По инновациям в производстве хлебопродуктов за период 2004—2008 гг. имеются четыре публикации.

BAT «Киевпродмаш», который специализируется на выпуске оборудования для хлебопекарной и кондитерской отраслей Украины, а также стран СНГ и Балтии, в 2004 г. стал официальным торговым представителем швейцарской фирмы Winkler Schweiz в Украине. Одновременно BAT «Киевпродмаш» предлагает украинским производителям поддержанное оборудование для хлебопекарен, хлебобулочной и кондитерской отраслей от ведущих производителей Европы: Winkler, Bongard, Ebernard, Megatherm, Miewe, Werner & Pfleiderer, Wachtel, Derby, Regomat, Seewer, Motorex, Diosna, Artofex [143].

В 2003 г. в Украине произведено 2460 тыс. т хлеба и хлебобулочных изделий. Цены на зерно выросли в 2,0—2,5 раза, на муку в 1,5—1,7 раза, поэтому цены на хлебобулочные изделия также существенно возросли. УкрНИИ продовольственного машиностроения разработал и предлагает новую номенклатуру оборудования для производства хлеба и хлебобулочных изделий.

В целом по Украине производство житных и житно-пшеничных сортов уменьшается и в 2007 г. составляло ~ 31 % от пшеничных сортов хлеба. Более половины производства хлеба из пшеничных сортов приходится на его выпуск из муки высшего сорта. При этом, как и во всем мире, имеет место тенденция снижения потребления хлеба, однако в Украине и России уровень потребления остается высоким и составляет 46,1 и 54 кг в среднем на одного жителя, соответственно. Разработаны составы приготовления муки для хлебопекарной и кондитерской промышленности с использованием рецептурных композиций с добавками незаменимых аминокислот [144]. Среднеотраслевая рентабельность производства хлеба за 2005 г. составила 6 %. В период с 2006 г. по 2009 г. наблюдается постоянный рост цен на хлебобулочные изделия вследствие удорожания сырья, энергоносителей и падения курса гривны. Однако при этом качество хлеба и его ассортимент не улучшаются. Это явление обусловлено использованием устаревшего оборудования, объем которого на большинстве предприятий в хлебобулочной отрасли составляет ~ 64 %, а на отдельных — 100 %.

Макаронные изделия

Имеется одна публикация 2000 г. по рецептуре макаронных изделий с добавками бетакаротина.

Мясо и мясопродукты

Имеется одна публикация 2004 г., в которой для повышения биологической ценности мясопродукта и снижения затрат на термообработку в его состав предлагается вводить сушеную люцерну [145].

Рыбные продукты

За период 2001–2009 гг. в журнале «Пищевая и перерабатывающая промышленность» не выявлено научных публикаций по тематике инноваций в технологиях, машинах или пищи из рыбных продуктов в Украине.

Если сопоставить данные проведенного анализа по интенсивности инновационных разработок и изменения индекса объемов выпуска пищевых продуктов (табл. 4.1), то они хорошо коррелируют: с ростом объема и экспорта напитков (спиртоводочные, пиво) и масла растительного; падением (сахар) и тенденцией к падению в 2008–2013 гг. (продукты мукомольно-крупяной промышленности и изделия из них, макаронные изделия, молочные продукты). Рост количественных показателей объема мясопродуктов и особенно рыбных продуктов (табл. 4.1) можно объяснить использованием импортного сырья, заимствованных зарубежных технологий и оборудования на внутреннем рынке Украины в период 2004–2007 гг. Этот же процесс с привлечением иностранных инвестиций имеет место и в кондитерской промышленности, например, в производстве изделий из шоколада, а также конфет. В Украине слабо развито производство пищевых ароматизаторов, которые в основном импортируются из промышленно развитых стран и частично из России [146]. К инофирмам, активно патентующим изобретения на составы ароматизаторов, относятся B. A. T. Cigarettes Fabricsen, Haarman und Reinier Gembll (Германия), Formenich S. A, Pour Producons Nestle, Yivaudau Corporation (Швейцария), Onilever Ltd, Naarden International (Нидерланды), International Flavors and Fragrances Inc, The Procter and Gamble (США).

В Украине в институте пищевой биотехнологии и генетики в период 2005–2008 гг. разработана новая технология и ряд продуктов из сои [147]. Однако на мировом рынке длительное время действуют страны, которые не только занимают на нем лидирующее поло-

жение (США, Китай и др.), но и имеют большую сырьевую базу в виде генетически модифицированных сортов сои. Поэтому следует ожидать, что национальные продукты из сои если и смогут выиграть конкуренцию, то только на внутреннем рынке с рекламой «Пища без ГМО». В Украине с 2001 г. соевое мясо производит и реализует «Соевая фабрика» НВАТ «Агропрод».

4.2. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ В РОССИИ

В России условия для производства натурального сырья, необходимого в пищевой промышленности, более трудозатратны из-за сурового климата, а урожайность ниже из-за более ограниченной площади черноземов, чем в Украине. Поэтому Украина имеет конкурентное преимущество по этим показателям. С учетом востребованности качественных пищевых продуктов на российском рынке и более высокой платежеспособности населения, после вступления России в ВТО украинские производители могут расширить имеющиеся и завоевать новые сегменты российского рынка пищевых продуктов. В пищевой промышленности работает ~ 1,5 млн человек, обеспечивающих производство продукции в 30 отраслях [148].

4.2.1. Анализ технико-экономических показателей развития пищевой промышленности

В табл. 4.4 представлены показатели производства важнейших видов продукции пищевой и перерабатывающей промышленности России за 2003–2008 гг.

Индекс промышленного производства в пищевой отрасли за последние годы достиг значения, сопоставимого с индексом для промышленности страны в целом, и в 2 раза превышает индекс промышленного производства продукции сельского хозяйства. В 2007 г. объем импорта пищевой продукции, сырья и ингредиентов составил 27,5 млрд дол. США и по сравнению с 2006 г. вырос на 27,9 %. В это же время российский экспорт этих групп товаров вырос с 5,5 до 9,1 млрд дол. [149].

Отрицательное сальдо России в международной торговле пищевыми продуктами 18,5 млрд дол. Наиболее значительные объемы импорта ПП имеют кондитерские изделия и масло подсолнечное

Таблица 4.4

Производство важнейших видов продукции пищевой промышленности и парфюмерно-косметических изделий в России

Продукция	Единица измерения	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г. (январь-ноябрь)
Мясо и субпродукты I категории	тыс. т	1677	1776,1	1856,6	2185	2504,3	2343,6
Колбасные изделия	тыс. т	1700	1864,8	2014,3	2198,4	2353,1	2035,7
Мясные полуфабрикаты	тыс. т	598,5	771,5	987,1	1092,8	1191,3	1147,7
Жиры пищевые топленые	тыс. т	22,7	17,9	14,0	16,4	15,2	9,55
Консервы мясные	муб	456,5	451,6	548,5	522,9	529,6	492,4
Масло животное	тыс. т	284,8	276,2	253,9	267,8	274,5	241,5
Цельномолочная продукция	тыс. т	8472,8	9023,5	9741,8	10020,8	10042	8414,5
Сыры жирные (включая брынзу)	тыс. т	348,7	347,9	378,3	421	434,3	366,7
Сухое молоко цельное	тыс. т	95,1	91,4	79,7	75,3	75,27	78,5
Нежирная молочная продукция	тыс. т	461,3	478,4	457,7	523,9	446,9	394,4
Консервы молочные	муб	759,7	820,2	897,1	833,3	729,2	719,2
Сахар-песок, всего	тыс. т	5841	4827,8	5599,7	5832,6	6068,6	4339
В том числе							
из сахарной свеклы		1900,6	2236,4	2503	3187,6	3209,1	2054
из импортного сырья		3940,4	2591,4	3096,7	2645	2859,5	2286
Кондитерские изделия	тыс. т	2166,7	2233,2	2416,4	2557,1	2666	2371
Чай натуральный фасованный, всего	тыс. т	63,7	89,1	108,7	129	132,7	126,4
Кофе натуральный	тыс. т	5,1	5,0	22,0	32,5	34,2	29,4
Кофе растворимый	тыс. т	4,0	3,2	19,9	22,9	-	-
Пищевые концентраты	тыс. т	52,2	55,2	62,1	70,3	65,5	1652
Соль поваренная (добыча)	тыс. т	2704,1	2882,5	2736,7	2761,9	2201	10735

Продукция	Единица измерения	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г. (январь-ноябрь)
Плодоовощные консервы	муб	5283	6206,7	7077,1	8707,5	10873,4	8752
В том числе							
овощные		507,7	486,0	545,0	703,2	740,2	782,5
томатные		387,8	435,9	603,8	860,7	896,7	857,5
фруктовые		4104,0	5004,1	5530,4	6800,3	8735,5	6732
Быстрозамороженная плодоовощная продукция	тыс. т	6,4	13,8	14,2	14,9	17,8	17,8
Продукты из картофеля	тыс. т	23,3	23,2	22,5	67,9	85,0	85,3
Масла растительные	тыс. т	1597,7	1894,5	2192,7	2755,4	2665,1	1821
Маргариновая продукция	тыс. т	542,4	560,5	641,7	604,3	760	586,7
Майонез	тыс. т	396,5	473,6	580,2	650,4	715,9	97,8
Мыло хозяйственное	тыс. т	142,7	138,1	142,9	134,8	134,6	65,6
Мыло туалетное	тыс. т	89,3	89,2	88,2	88,5	81,6	65,6
Синтетические моющие средства	тыс. т	550,8	639,4	714,4	838,7	801,1	733,1
Крахмал сухой	тыс. т	76,3	89,2	97,6	108,0	122,3	108,2
Крахмальная патока	тыс. т	277,0	305,1	333,2	402,2	424,7	384,5
Макаронные изделия	тыс. т	874,4	958,4	993,4	1036,3	1007,9	852,4
Мука	тыс. т	11177,5	10874,7	10356,3	10363,9	10094,6	830,1
Крупа	тыс. т	889,9	889,7	960,1	1029,8	1061,8	887,1
Хлеб и хлебобулочные изделия	тыс. т	8390,4	8219,5	7966,6	7815,3	7676,2	6217
Дрожжи хлебопекарные	тыс. т	150,8	135,8	123,0	110,0	95,3	88,9
Консервы мясные детские	муб	11,4	11,6	12,9	15,9	14,6	9,21

Продукция	Единица измерения	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г. (январь-ноябрь)
Сухие молочные смеси для детей раннего возраста	тыс. т	10,4	12,4	15,7	15,3	16,1	16,0
Сухие продукты детского и диетического питания на злаковой основе	тыс. т	7,95	6,0	9,1	8,8	8,5	7,05
Флодоовощные консервы детские и диетические	муб	1477,5	2077,6	2629,6	3207,6	3902,8	2907
Жидкие и пастообразные молочные продукты для детей раннего возраста	тыс. т	182,8	90,8	85,6	90,2	103,7	99,3
Безалкогольные напитки	млн дал.	359,6	415,5	483,6	549,1	625	530
Минеральные воды	млн полулитров	4065,9	4463,7	5319,3	5971,8	6884,4	6837
Пиво	млн дал.	755,4	837,9	909,9	1000,5	1159,7	979
Спирт этиловый из пищевого сырья	млн дал.	74,6	77,9	71,8	55,4	55,9	36,8
Водка и ликеро-водочные изделия	млн дал.	134,9	135,4	132,4	119,7	131,5	98,8
Вина виноградные	млн дал.	36,5	39,1	31,7	47,4	51,2	43,3
Вина плодовые	млн дал.	3,2	4,3	3,0	3,0	3,4	9,4
Вина шампанские и игристые	млн дал.	8,8	12,1	14,1	15,4	21,6	16,5
Коньяки	млн дал.	3,5	3,9	4,5	6,4	8,1	7,8
Папиросы и сигареты	млрд шт.	390,1	382,9	382,9	406,9	414,4	398

(577,1 и 534 млн дол., соответственно). В 2008 г. импорт продовольственных товаров в России продолжал тенденцию 2007 г. [150]. В 2008 г. Россия завезла их на сумму 35,2 млрд дол. США, что на 27,4 % больше, чем в соответствующем периоде 2007 г. (27,6 млрд дол.). По сравнению с аналогичным периодом 2007 г. возросли физические объемы импортных закупок мяса свежего и мороженого на 14,9 %, молока и сливок — на 21,3 %, масла сливочного — на 8,1 %. Вместе с тем сократился ввоз мяса птицы на 5,5 %, пшеницы — в 2,6 раза, ячменя — в 2,1 раза, масла подсолнечного — на 15,2 %, сахара-сырца — на 29,1 %.

Рост импорта сельскохозяйственного сырья и продовольствия в стоимостном выражении обусловлен ростом мировых цен. Так, средняя контрактная цена на мясо птицы по сравнению с аналогичным периодом прошлого года увеличилась в 1,3 раза, пшеницу — в 2,2 раза, масло подсолнечное — в 1,6, изделия и консервы из мяса — в 1,3 раза.

Экспорт продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья за аналогичный период вырос на 3,5 % и составил 9,4 млрд дол. США. По сравнению с аналогичным периодом 2007 г. увеличился экспорт пшеницы — на 18,9 %, водки — на 11,5 %.

Ежегодный рост импорта многих товарных групп связан не только с недостатком отечественных ресурсов, но и с активной поддержкой государств-экспортеров своих национальных производителей путем предоставления им экспортных субсидий, а также не всегда оперативным реагированием российской стороны по применению мер защиты внутреннего рынка.

Россия после 2012 г. может начать экспорт мяса птицы. «Госпрограмма развития сельского хозяйства на период до 2012 г. предусматривает увеличение производства мяса птицы до 3 млн т в убойной массе, в результате чего мы сможем не только обеспечить внутренний рынок, но и начать экспорт в другие страны», — заявил замминистра сельского хозяйства РФ Александр Черногоров на Пятом международном ветеринарном конгрессе по птицеводству. По его словам, рост производства мяса в стране в последние годы обеспечивается в основном за счет птицеводства и свиноводства. «Несмотря на жестокую конкуренцию со стороны импорта, российским птицеводам удалось за последние 10 лет увеличить производство в 3 раза, в 2008 г. оно превысило 2 млн т в убойной массе», — сказал А. Черногоров, отметив, что ежегодный рост производства в этой отрасли составляет 15–17 %.

За последние 4 года птицеводческая отрасль направила на техническое перевооружение более 30 млрд руб. долгосрочных кредитов.

Говоря о производстве мяса в целом, А. Черноголов сообщил, что к 2012 г. по сравнению с 2007 г. производство мяса в стране в живом весе должно увеличиться на 30 % и достичь 11,4 млн т. В 2009 году производство планируется довести до 9,5 млн т против 9,3 млн т в 2008 г. [151].

Производство сахара в 2009 г. в сравнении с рекордным в 2008 г. снизится на 10–15 %.

Доля инновационных разработок традиционных пищевых продуктов из сельскохозяйственного сырья (зерно, овощи, фрукты, мясо) и функциональных пищевых продуктов (ФПП) на рынке России составляет 3 %, что на порядок ниже, чем на мировом рынке. По мнению главного специалиста из Государственного университета пищевых продуктов (Москва), традиционные продукты питания не только не позволят резко увеличить объемы отечественного экспорта (соответствующие ниши за рубежом заняты), из-за процесса глобализации в пищевой промышленности их объемы потребления могут значительно сократиться на внутреннем рынке.

Поэтому следует выстраивать единую государственную политику разработки, производства, рекламы и реализации (продажи) новых видов ФПП российского производства, которая изначально будет направлена на повышение объема экспорта. Современные ФПП условно можно разделить на две основные группы: ФПП на основе растительного сырья и ФПП на основе продукции животного происхождения. Учитывая дефицит мяса и молока в стране и огромные объемы закупок их за рубежом, представляется целесообразным ограничить поставленную задачу только ФПП на основе растительного сырья, которое экспортируется в существенных объемах (до 15 млн т зерна).

По данным Минсельхоза, российский рынок пищевых продуктов за период 2006–2008 гг. претерпел значительные изменения. Например, рост производства растительных масел произошел за счет увеличения выработки соевого и рапсового масел, а также использования тропических масел в ряде отраслей пищевой промышленности [152].

В структуре баланса ресурсов масел, вырабатываемых из отечественного сырья, в 2008 г. 86 % объемов пришлось на подсолнечное масло, год назад этот объем составлял 94 %. Общее производство кукурузного, соевого и рапсового масла составляет около 300 тыс. т,

280–290 тыс. т приходится на рапсовое и соевое, на кукурузное — 10,5 тыс. т.

Ежегодный импорт растительных масел составляет 1,0–1,1 млн т, основной объем приходится на масла тропического происхождения — 850–900 тыс. т. В то же время 650–700 тыс. т подсолнечного масла российского производства ежегодно экспортируется. Происходит неравноценная замена более качественного российского подсолнечного масла на менее ценные масла тропического происхождения. В стоимостном выражении эта замена оценивается в 360 млн дол. США. Всего ресурсы растительных масел в 2008 г. составили 2950,4 тыс. т.

Годовой объем использования масел тропического происхождения при производстве сливочного масла, плавленых сыров, мороженого, сгущенных консервов, творожных изделий и других продуктов оценивается в 450–500 тыс. т, что сопоставимо с объемами производства 5,3 млн т молока, или 33 % всего товарного молока России.

Ограничение применения масел тропического происхождения в молочной отрасли обеспечит увеличение потребности, прежде всего, в молочном жире для производства молочной продукции и будет способствовать стабилизации ценообразования на рынке сырого молока за счет увеличения ресурсных потребностей молока на сумму более 60 млрд руб. Государственное регулирование импорта тропических масел повысит эффективность использования средств федерального бюджета, выделенных за период 2006–2009 гг. в объеме 54 млрд руб. на обеспечение увеличения объемов производства молока, и будет создавать условия для сохранения инвестиционной привлекательности отрасли молочного животноводства.

Рассматривая ресурсы молочной промышленности, следует отметить, что в настоящее время их недостаточно для обеспечения населения молоком в объемах, рекомендуемых для рациональных норм потребления. Причина такого положения дел кроется в недостаточном производстве молока-сырья: в 2008 г. во всех категориях хозяйств было произведено 32,382 млн т молока. Если придерживаться рекомендуемых норм, то производство должно быть увеличено до уровня 43–45 млн т. Дефицит молочных продуктов покрывается импортными поставками — сегодня импорт в ресурсах молочных продуктах составляет 16 %.

Но в целом ситуация нуждается в корректировке в сторону увеличения предложения молочного сырья для молокоперерабатывающих заводов.

Реализация приоритетного национального проекта «Развитие АПК» и Госпрограммы позволили в 2007 году увеличить объем производства мяса в живой массе на 6,5 %.

Ресурсы мяса, производимых отечественными производителями, недостаточно, и зависимость от импортных поставок сохраняется на довольно высоком уровне. В структуре ресурсов мяса доля импорта мяса и мясопродуктов составляла 34,5 %, в том числе говядины — 33, свинины — 30 и мяса птицы — 36 %.

Растущие ресурсы мяса птицы как более дешевого продукта приводят к изменению структуры потребления мяса по видам: росту потребления мяса птицы и сокращению потребления говядины. Если раньше в структуре потребления мяса на говядину приходилось 40 %, а на мясо птицы — 23 %, то к 2008 г. доля мяса птицы в структуре потребления увеличилась до 37 %. Рост потребления свинины не столь значителен, ее удельный вес в потреблении вырос с 27 до 31 %.

Для повышения эффективности производства мясного сырья Минсельхоз России разработал проект отраслевой программы ведомства «Развитие первичной переработки скота на 2009–2011 годы», которая рассмотрена на Комиссии Правительства Российской Федерации по вопросам агропромышленного комплекса.

Объем российского рынка овощной консервации в 2008 г. снизился на 2 % по сравнению с 2007 г., говорится в отчете исследовательской компании GfK Rus.

Как отмечается в отчете, количество покупателей консервированных овощей осталось неизменным, однако падение потребления, т. е. числа покупок, привело к некоторому снижению общего объема рынка. Наибольшее падение объемов потребления отмечено в таких сегментах, как кабачки (–39 %), перец (–4 %), баклажаны (–9 %), баклажанная икра (–7 %), помидоры (–17 %) и огурцы (–5 %). Также снизилось потребление зеленого горошка (–5 %), кукурузы (–2 %) и грибов (–2 %). В то же время объем потребления оливок и маслин вырос на 7 %, овощных смесей и фасоли — на 11 и 8 %, соответственно, кабачковой икры — на 11 %.

В целом, отмечают в GfK, структура рынка овощной консервации в 2008 г. практически не изменилась. Как и в 2007 г., наиболее востребованные сегменты консервированных овощей — зеленый горошек и кукуруза, на них приходится 29 и 22 % рынка, соответственно. По 10 % приходится на такие сегменты, как фасоль и огурцы.

Наибольшую долю в общем объеме потребления занимает Центральный федеральный округ, включая Москву (34 %). На Приволжский и Южный федеральные округа приходится по 15 %, на Северо-Западный округ, включая Санкт-Петербург — 12, на Уральский федеральный округ — 10, на Сибирский федеральный округ — 9 %. Дальний Восток занимает наименьшую долю среди всех федеральных округов (5 %).

Лидирующие позиции на потребительском рынке овощной консервации занимают иностранные производители. Самый крупный из них -французская Bonduelle, на которую приходится 12 % всего рынка овощной консервации. Компания также является безусловным лидером в сегментах кукурузы и зеленого горошка — 18 и 21 %, соответственно. Далее следуют французский производитель Le Group SECAB, владеющий марками Globus и D'ausu, и венгерский производитель ЕКО, каждый из которых занимает по 4 % всего рынка. Среди отечественных производителей лидирует компания «Балтимор», также занимающая чуть менее 4 % рынка овощной консервации и являющаяся лидером в сегменте консервированных огурцов (7 % всего рынка огурцов).

Для развития продаж рыбных продуктов разработана концепция создания в России сети магазинов «Океан», которая позволит обеспечить население качественной продукцией по доступным ценам, создать экономически выгодные условия для российских производителей, поставляющих свою продукцию в магазины сети, активизировать малый и средний бизнес, увеличить потребление рыбной продукции на 1,5 кг на человека в год. За счет развития сети закупки рыбной продукции у отечественных производителей могут увеличиться более чем на 120 тыс. т.

По данным Росрыболовства, на прилавках «Океанов» будет в основном рыба отечественного производства по цене на 15—40 % ниже, чем в других магазинах.

Как прогнозируют в Росрыболовстве, предусмотренные федеральной программой по рыболовству на этот год целевые показатели работы отрасли по вылову рыбы (3,65 млн т), производству рыбной продукции (3,03 млн т) и душевому потреблению (13,5 кг на человека в год) будут перевыполнены.

Характеристика импорта и экспорта Россией основных видов пищевых продуктов и сырья для их производства представлена в табл. 4.5.

Импорт и экспорт Российской пищевых продуктов и сырья для их производства за 2006—2007 г.

Продукция	Импорт				Экспорт			
	2007 г.		2006 г.		2007 г.		2006 г.	
	тыс. т	стоимость, млн дол. США	тыс. т	стоимость, млн дол. США	тыс. т	стоимость, млн дол. США	тыс. т	стоимость, млн дол. США
								2007 г., % к 2006 г.
Мясо крупного рогатого скота (свежее и мороженое)	790,7	1934,6	734,1	1780,0	0,22	0,34	0,33	0,85
Свинина (свежая, охлажденная, мороженая)	686,3	1672,6	662,3	1487,0	0,023	0,03	0,14	0,34
Мясо птицы (свежее и мороженое)	1294,8	1066,8	1282,5	934,5	0,39	0,58	0,4	0,63
Молоко и сливки стуженные	132,6	338,2	145,3	229,2	33,97	53,52	38,3	49,4
Масло сливочное и молочные жиры	129,3	324,0	164,8	301,1	0,12	0,3	1,9	3,2
Сыры и творог	331,0	1179,4	300,9	808,9	2,8	9,7	16,0	39,8
Кофе	64,5	170,8	55,6	120,6	1,48	8,0	3,58	14,55
Чай	181,3	431,3	172,9	354,7	3,4	24,9	11,1	60,9
Масло подсолнечное	130,3	131,5	100,0	91,7	678,5	534,0	755,6	438,4
Масло пальмовое	575,7	455,1	543,0	290,7			1,1	0,9
Масло соевое	36,7	27,4	24,6	15,0			1,2	0,98

Продолжение таблицы 4.5

Продукция	Импорт				Экспорт			
	2007 г.		2006 г.		2007 г.		2006 г.	
	тыс. т	стоимость, млн дол. США	тыс. т	стоимость, млн дол. США	тыс. т	стоимость, млн дол. США	тыс. т	стоимость, млн дол. США
Масло кокосовое и пальмо-ядровое	182,6	114,7	160,9	92,9			0,082	0,098
Сахар-сырец	3413,7	1107,7	2629,9	1065			0,028	0,033
Сахар белый	295,5	141,3	352,1	174,5	302,3	123,8	169,3	73,6
Кондитерские изделия	333,7	821	300,7	602,5	220,3	577,1	213,4	484,3
Сигареты и сигары, млн шт.	5664,8	104,3	8053,5	123,7	15106,3	231,8	13670	186,5
Напитки алкогольные и безалкогольные *, из них:		2253,1		1508,3				
спиртовые настоек, коньяки, бренди, прочие *, тыс. дал.			2106,3	274,7			21,27	2,66
вина виноградные, всего, тыс. дал.	64299,6	786,8	55890	513,4	—		1443	17,9
Продовольственные товары и сельскохозяйственное сырьё, всего		27532,2		21613,6		9070,30		5516,8
								164,4

По данным Росстата, доля пищевых продуктов, включая напитки, и табака в структуре объема производства продукции и выполненных работ и услуг обрабатывающих производств в последние годы составляла около 17 %. По этому показателю пищевая промышленность занимает второе место среди отраслей, производящих продукцию конечного потребления. Например, в 2007 г. в пищевой промышленности продолжался процесс наращивания объемов производства важнейших продовольственных товаров. По сравнению с 2006 г. производство мяса и субпродуктов I категории увеличилось на 14,6 %, колбасных изделий — на 7 %, мясных полуфабрикатов — на 9 %, масла животного — на 2,5 %, сыров жирных — на 3,1 %, сахара-песка — на 4 % — кондитерских изделий — на 4,3 %, плодоовощных консервов — на 24,9 %, продуктов из картофеля — на 25,2 %, быстрозамороженной плодоовощной продукции — на 19,9 %, маргариновой продукции — на 14,4 %, майонеза — на 10,1 %, чая натурального — на 2,9 %, кофе натурального — на 5,1 %, крупы — на 3,1 %, безалкогольных напитков — на 13,8 %, минеральных вод — на 15,3 %, пива — на 15,9 %, вин виноградных — на 8,8 %, вин шампанских и игристых — на 40,4 %, вин плодовых — на 10,3 %, коньяков — на 24,9 %. водки и ликероводочных изделий — на 9,9 %, а также других видов продукции.

Рост индекса производства пищевых продуктов, включая напитки, и табака по полному кругу предприятий и организаций к 2006 г. составил 6,1 %, в том числе без табака ~ 7,2 %, по производству мяса и мясопродуктов -9,2 %, масел и жиров — 8,6 %, напитков — 14,7 %. В 2006 г. этот показатель по сравнению с предыдущим годом составлял 5,4 %. За прошлый год выработано продукции на 2230 млрд руб. (темп роста — 131,2 %). За январь — сентябрь 2007 г. получено 89,1 млрд руб. прибыли, темп роста к соответствующему периоду 2006 г. — 139,4 %.

Наиболее высокими темпами развиваются такие отрасли, как пивоваренная, масло-жировая, чайная, кондитерская и ряд других, где за счет привлечения частных инвестиций введены в эксплуатацию современные производства, позволяющие вырабатывать на основе высокоэффективных инновационных технологий конкурентоспособную продукцию.

Продолжалась работа по улучшению качества и расширению ассортимента производимой продукции, увеличению объемов производства продукции, обогащенной белком, витаминами и минеральными компонентами, увеличению выпуска продукции в

расфасованном и готовом к употреблению виде с применением современных тароупаковочных материалов.

Сырьевой базой пищевой промышленности является агропромышленный комплекс России (АПК). Его развитие признается одним из основных приоритетов социально-экономической политики государства, стратегической задачей в экономической области.

Основополагающими документами в этой работе являются приоритетный национальный проект «Развитие АПК», Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства», «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 гг.».

Совершенствуется система государственной поддержки АПК. Росло количество организаций и предприятий АПК, использующих возможности возмещения из федерального бюджета части процентной ставки по краткосрочным и среднесрочным (до 8 лет) инвестиционным кредитам, полученным в российских кредитных организациях. Улучшалось кредитно-финансовое обслуживание предприятий и организаций АПК через Россельхозбанк и его филиальную сеть. Деятельность государственной лизинговой компании «Росагролизинг» позволяла лучше обеспечивать АПК продукцией машиностроения на условиях лизинга из специального фонда, который ежегодно пополняется из федерального бюджета.

Для ускорения развития инновационных процессов в пищевой промышленности Всероссийским НИИ экономики сельского хозяйства с участием Государственного университета технологии и управления в 2005 г. разработана «Концепция развития инновационных процессов в АПК России» [152]. Инновационная деятельность должна быть стратегически ориентированной системой мероприятий по разработке, внедрению, освоению, производству, коммерциализации и анализу эффективности инноваций.

Основные направления инновационной деятельности в отраслях пищевых производств: технологическое, ассортиментное (производство новых продуктов питания); маркетинговое; инновационной инфраструктуры.

К особенностям технологических инноваций на предприятиях пищевой промышленности можно отнести: разработку и внедрение технологий хранения сельскохозяйственной продукции, служащей сырьем для производства продуктов питания, позволяющих увеличить срок хранения без потери качества; применение ресурсосбе-

регающих технологий, характеризующихся максимально полезным выходом продукции и минимумом отходов, на основе современных методов обработки; совершенствование технологических процессов с целью сокращения времени производственного цикла, как минимум, без потери качества продукции; разработку и внедрение собственных упаковочных линий, отвечающих специфике производимых продуктов, совершенствование тары, упаковки и способов перевозок.

Основные особенности ассортиментных инноваций на предприятиях пищевой промышленности: разработка и производство экологически безопасных продуктов массового потребления; производство продуктов лечебно-профилактического назначения с учетом современных медико-биологических требований для улучшения структуры питания населения; разработка продукции для детей и особых групп населения; повышение качества продукции, прохождения сертификации и стандартизации продукции.

К инновационной деятельности относят также маркетинговые исследования рынков сбыта и поиск новых потребителей, поиск и создание информации о возможной конкурентной среде и потребительских свойствах товаров конкурирующих фирм, поиски партнеров по внедрению и финансированию инновационного проекта.

В инновационную инфраструктуру включаются организации, фирмы, объединения, охватывающие весь цикл осуществления инновационной деятельности от генерации новых научно-технических идей и их отработки до выпуска и реализации наукоемкой продукции.

Например, в России решением проблем хранения и переработки сельскохозяйственной продукции и производства полноценных продуктов питания занимаются ученые 22 научно-исследовательских институтов системы Российской академии сельскохозяйственных наук и Министерства сельского хозяйства, а также ученые высших учебных заведений. За период 2001–2005 гг. ими были созданы более 1620 новых видов продуктов, отвечающих требованиям здорового питания, в том числе 347 для детского питания, 830 новых технологий, 368 единиц современного оборудования и приборов.

Таким образом, в России динамика создания новых видов продуктов за пятилетний период составила: по технологиям — 166 ед/год; по оборудованию и приборам — 74 ед/год.

Российское машиностроение для пищевой промышленности, несмотря на ряд успехов в создании новых разработок, уступает запад-

ным образцам. Например, прежде всего в производстве комплексов для переработки плодов и овощей и сахарной промышленности, в создании современного высокопроизводительного автоматизированного экстракционного, выпарного, сушильного, фасовочного оборудования, а также практически по всему спектру мембранной техники [153].

В иностранных образцах оборудования выше качество комплектующих, лучше и надежней системы контроля и автоматизации технологических процессов, а также сервисное обслуживание. Инвестиции в основной капитал в пищевой промышленности в период с 2000 г. по 2003 г. выросли с 42,2 до 64,1 млрд руб. или в 1,52 раза [154]. Уровень рентабельности продукции пищевой промышленности ~ 8 %, годового оборота торговли продовольственными товарами ~ 4000 млрд рублей (133 млрд дол. США).

4.2.2. Технические, технологические и продуктовые инновации

Учитывая весьма значительный объем информации о продуктовых инновациях в российской пищевой промышленности за период 2001–2009 гг., для проведения анализа и выделения наиболее значимых из них использована методология, представленная в [155].

Более подробно рассмотрены инновации, которые разработаны в 2004–2009 гг., соответствуют лучшим мировым аналогам и пока не получили адекватного уровня развития в Украине [155, 156, 157].

Пищевая биотехнология

Продукты нового поколения на основе пектиновых веществ по бескислотной технологии позволяют сохранить биологическую активность функционального нутриента, оказывают благоприятное влияние на организм человека, повышают сопротивляемость организма, регулируют многие физиологические процессы и позволяют человеку вести длительное время активный образ жизни.

Мировая практика извлечения пектина базируется на классической кислотно-спиртовой технологии, где конечным продуктом является сухой порошок пектина; оставшееся ценное пищевое волокно, не пригодное для дальнейшего использования, поступает в отходы, загрязняя окружающую среду.

На основании патента РФ № 2207009 от 27 июня 2003 г. и № 221025 от 20 августа 2003 г. на способы переработки растительного сырья и

отработки бескислотной и безотходной технологии получения из растительного сырья пектиносодержащих продуктов и сухих порошков с сохранением нативных свойств создана компактная и мобильная блочно-модульная технологическая линия из отвечающего европейским стандартам отечественного оборудования. Производительность линии по переработке свежего сырья от 3 т/ч, сухого — от 300 кг/ч.

К немаловажным достоинствам инновационной технологии можно отнести возможность переработки любого вида сельскохозяйственного сырья без переналадки оборудования.

Благодаря конструктивным особенностям устройства экстракторов жидкотекучие среды в зоне обработки сырья подвергаются комплексному механо-акустическому воздействию за счет больших градиентов скоростей, вихреобразования, высокочастотных пульсаций и кавитационных эффектов.

В связи с протеканием технологических процессов при температурных режимах, не превышающих 78 °С, и практически полным экстрагированием пектиновых веществ, протопектина, витаминов, каротина, микроэлементов усиливаются вкусовые качества пюре и конечных продуктов относительно свежего сырья. При внедрении этой инновационной и отработанной в производственных условиях технологии отпадает необходимость вносить в продукты дорогостоящий импортный сухой порошок пектина, поскольку в пюреобразной массе плодовоовощного сырья сохраняются собственные пектиновые вещества.

В разработанной технологии решены проблемы снижения экологической нагрузки на окружающую природную среду. При этом нет необходимости в строительстве технологических и внеплощадочных очистных сооружений. Производственными канализационными стоками являются воды от санитарной обработки цеха, оборудования с показателями ниже уровня предельно допустимых концентраций.

Исходя из основных технических характеристик параметрического ряда блочно-модульной технологической линии по переработке растительного сырья, можно констатировать, что создана реальная техническая возможность и доказана необходимость организации производства на пищевых предприятиях дефицитных и востребованных населением России экологически чистых продуктов.

С помощью блочно-модульного параметрического ряда технологической линии (рис. 4.1) можно решить проблемы эффективной переработки любых сырьевых ресурсов, получения необходимого

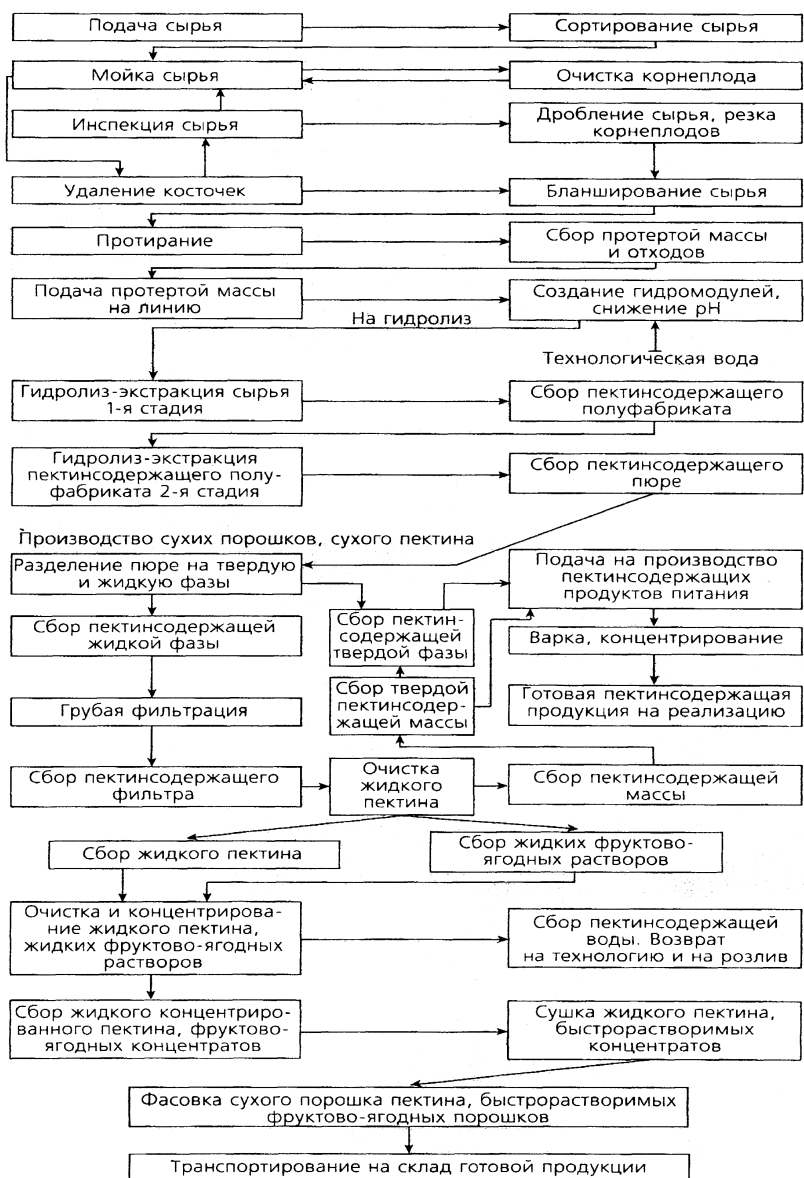


Рис. 4.1. Схема блочно-модульной многофункциональной технологической линии

количества сухого пектина, выработки пектинсодержащих продуктов, различных соков, напитков, нектаров, натуральных красителей, сокращения излишних перевозок, потерь сельскохозяйственного сырья, экономии денежных средств.

Для возможности реализации современных биотехнологических проектов в ОАО «Государственный НИИ биосинтеза белковых веществ» в 2007 г. проведена реконструкция института заменой его материально-технической и аппаратурно-приборной базы на современное, в основном импортное оборудование, оснащенное системой автоматизированного контроля и управления [158]. После реконструкции НИИ биосинтеза стало возможным решение задач по разработке и совершенствованию технологий, а также наработке с использованием разнообразного сырья опытных партий биопрепаратов для пищевой промышленности, сельского хозяйства, медицины и других отраслей.

Молочная промышленность

В 2006 г. во Всероссийском НИИ маслоделия и сыроделия для разработки продуктов нового поколения использовали электронную и атомно-силовую микроскопию, позволяющую визуализировать наночастицы в молоке, а также структуры с их участием, получаемые при переработке молочных продуктов [156]. Термин «нанотехнологии» относится к возможности манипулирования с частицами или элементами сложных структур в диапазоне размеров 10–100 нм ($1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$) или меньше указанных, при этом сами объекты носят название наночастиц или наноструктур. Мицеллы казеина в молоке — это природные наночастицы. На рис. 4.2 представлены результаты исследований по изменению мицеллы казеина в натуральном и гомогенизированном молоке, а также развитая белковая наноструктура в сырном продукте.

Устойчивость состояния эмульгированного молочного или молочного жира и их взаимодействие с белками определяют реологические и органолептические свойства готового продукта, но в то же время управление устойчивостью можно осуществлять, используя современные технологии микро- и нанокапсулирования и правильный выбор стабилизирующих поверхностно-активных веществ пищевого назначения.

В натуральных молочных продуктах молочный жир обычно бывает встроен в белковый каркас за счет вторичной белковой оболочки.

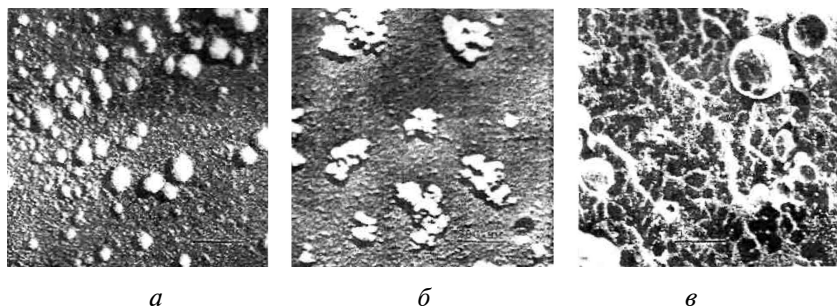


Рис. 4.2. Строение наночастиц: *а* — мицеллы казеина в натуральном молоке; *б* — частица казеина в гомогенизированном молоке; *в* — белковая наноструктура в сырном продукте

Однако в зависимости от выбранной технологии этой оболочки может и не быть или она может быть очень слабой, структура белкового каркаса тоже может быть совершенно иной, и тогда, соответственно, у продуктов с одинаковым составом будут совершенно разные органолептические и реологические свойства.

Модификация нативных наноструктур в натуральных продуктах и создание совершенно новых наноконпозиций являются принципиальными моментами разработки пищевых нанотехнологий.

В результате многолетних исследований ведущих российских ученых создан прибор FemtoScan — основной инструмент для нанотехнологий. Это недорогой сканирующий зондовый микроскоп, разработанный для производственных лабораторий. С его помощью можно напрямую контролировать как наличие полезных бифидо- и лакто-бактерий, так и вредных микроорганизмов, в случае микробиологической порчи, в пищевой продукции [159].

Производство продуктов детского питания

В России консервы на фруктовой основе для детского питания детей раннего возраста приобретает 60–65 % молодых семей. В рамках программы «Дети России» ВНИИ консервной и овощесушильной промышленности разработал три национальных стандарта: ГОСТ Р 52475 «Консервы на фруктовой основе для питания детей раннего возраста», ГОСТ Р 2476 «Консервы на овощной основе для питания детей раннего возраста», ГОСТ Р 52474 «Соки, нектары и коктейли для питания детей раннего возраста».

Взамен традиционного метода периодической термической обработки (подогрева перед розливом и стерилизации укупоренного продукта в автоклаве) обоснован и апробирован комбинированный способ кратковременной стерилизации консервов с учетом использования промышленно-стерильных фруктовых полуфабрикатов асептического консервирования, включающий две стадии: мгновенный подогрев продукта в потоке до температуры стерилизации и выдержку его при этой температуре заданное время, а затем охлаждение до температуры фасования в стеклянную тару и дополнительную пастеризацию укупоренного продукта в пастеризаторе непрерывного действия (ПНД).

Взамен автоклавов периодического действия при поточном способе стерилизации введено новое оборудование: установка стерилизации продукта с трубчатым выдерживателем П-8-ОСО-К и туннельный пастеризатор-охладитель для банок НДП-5.

Для подтверждения эффективности нового режима стерилизации с учетом требуемой летальности были выработаны опытно-промышленные партии консервов. Затем были проведены исследования полученных опытных образцов консервов в зависимости от способа стерилизации.

Комплексная оценка качества разработанных консервов показала, что новый комбинированный способ стерилизации консервов обеспечивает сохранность нативных биологически активных веществ исходного фруктового сырья и позволяет получить продукт высокой пищевой и биологической ценности, а также гарантированной микробиологической безопасности, так как образцы консервов отвечают требованиям промышленной стерильности.

Комбинированный способ, по сравнению с базовой технологией, уже на стадии стерилизации позволяет снизить накопление 5-ОМФ во фруктовых пюре с добавлением молочных компонентов на 40–43 %, а при дальнейшем хранении в течение 12 мес — еще в 2–2,2 раза; повысить антиоксидантную активность готового продукта на 28–30 %, обеспечить сохранность термолабильных биологически активных веществ в процессе технологической обработки и при дальнейшем хранении на 23–33 %.

Производство продуктов из рыбы

В Восточно-Сибирском государственном технологическом университете разработаны рецептуры вареных рыбных сосисок на основе мяса сороги, окуня и омуля байкальского [161]. В целях повышения

технологических свойств, качества и пищевой ценности сосисок в рецептуре вместо отдельных пищевых ингредиентов, таких как белок соевого изолята, свиной шпик и вода, использована белково-жировая эмульсия (БЭЖ). Это позволило улучшить рыхлую структуру и жесткую консистенцию фаршевой системы и выпустить новый продукт в виде рыбных сосисок под товарным знаком «Байкальские». Ноу-хау приготовления рыбного фарша заключается в технологиях подготовки БЭЖ.

В Санкт-Петербургском торгово-экономическом институте исследовали и разработали двух- и трехкомпонентные смеси комбинированных рыборастительных кулинарных изделий [162]. Их новизна заключается в том, что новые составы близки к «идеальному» белку (ФАО/ВОЗ) и включают восемь независимых аминокислот для взрослых и десять — для детей.

Технология и оборудование для упаковки

Рынок упаковочного оборудования сегодня достаточно широк, и поэтому предприятия пищевой промышленности имеют возможность с помощью высококласной зарубежной и отечественной техники для производства индивидуальной упаковки решать насущные вопросы — как и во что упаковывать продукты, чтобы соответствовать требованиям современных торговых сетей. Но есть и нерешенные проблемы при упаковке продукции. Наиболее яркий пример — операция по укладке продукции в потребительскую картонную коробку и в гофрокороба. Импортное оборудование для автоматизации этих операций настолько дорого, что, как правило, предприятия вынуждены применять ручной труд, для чего необходимо набирать большое количество персонала, содержание которого вызывает много хлопот: налоговые выплаты, организацию санузлов, душевых, оформление медкнижек и т. д.

Московское предприятие НПО «Технологии упаковки» решило эту проблему, а уровень ее разработок подтвердил высокий спрос на международных выставках «Агропродмаш — 2005» и «Упаковка/Упак Италия — 2005» [157]. НПО «Технологии упаковки» предлагает оборудование, которое найдет применение в различных отраслях пищевой промышленности.

Для производства, где применяется упаковка типа «пакет в коробке», подойдет автомат АК-50 для сыпучих продуктов. Его можно успешно применять для упаковки чая, кофе, какао, сухого молока,

мелких кондитерских изделий (конфет, печенья, пряников, драже), крупы и снеков (мюсли, подушечек, колечек, хлопьев). Автомат АК-50 выполняет следующие функции: формирование коробки из плоской заготовки, склеенной по боковому шву; подача пакета с продуктом в коробку; закрытие клапанов. Возможна установка различных дополнительных устройств, необходимых в производстве для установки даты, наклейки этикеток и пр.

Для упаковки штучных продуктов предлагается другая модификация автомата АК-50. Она найдет применение для упаковки в картонную коробку вафельных тортов и другой продукции в коррексах, лоточках, баночках и бутылочках, а также для замороженной продукции (блинов, котлет, пиццы). Автомат имеет аналогичные функции, кроме того, есть возможность группировать продукт. Сегодня уже освоена, например, упаковка замороженных блинчиков по три и шесть (в два уровня) штук в коробку. Это совершенно новая технология — собственное ноу-хау компании.

Для упаковки продукции в коробку без пакета компания предлагает картонирующий автомат вертикального типа. Функции автомата следующие: формирование коробки из плоской заготовки, склеенной по боковому шву: закрытие и заклеивание нижних клапанов; подача коробки под дозатор; засыпка продукта; закрытие и заклеивание верхних клапанов. Автомат такого типа выпускается в двух модификациях: линейный (производительность 20—40 упаковок в минуту) и роторный (производительность 60~80 упаковок в минуту). Дозирующее устройство подбирается в зависимости от типа продукции и требуемой производительности. Если необходимо фасовать смесь из нескольких продуктов, то можно установить несколько дозаторов.

Этот автомат можно применять для фасовки круп, хлопьев, кондитерских изделий (конфет, печенья, жвачки), замороженных продуктов (пельменей, вареников, тефтелей, замороженных овощей), сухих кормов для животных и многого другого.

В операциях, где коробочка упаковывается в пленку, найдет применение автомат-целлофанатор АЦ-50, созданный для скоростного запечатывания коробок в полипропиленовую пленку методом «конверт». Автомат может работать самостоятельно или в составе упаковочной линии. Герметичная упаковка в пленку (без морщин и складок) имеет множество достоинств: позволяет увеличить срок хранения продукции, сохранить ее качество, защитить от несанкционированного вскрытия.

Практически на любом предприятии продукция упаковывается в транспортную упаковку, как правило, в гофротару. НПО «Технологии упаковки» тоже успешно решает проблему с автоматизацией этого процесса. Сегодня предлагаются две машины: автомат для групповой упаковки продукции в гофротару — кейспакер и автомат для формирования гофротары.

Кейспакер применяют для полностью автоматической упаковки продукции из коробок в гофротару. Принцип работы автомата следующий. Преформа гофрокороба из кассеты поступает в автомат, где автоматически раскрывается и направляется на позицию упаковки. Коробочки по транспортеру-накопителю подаются к группирующему устройству, где собираются в ряды по ширине и высоте гофрокороба. Сформированная группа коробочек подается в гофрокороб, и операция повторяется до его полного заполнения. При заполнении клапаны гофрокороба закрываются и фиксируются скотчем с двух сторон.

На VIII Московском международном салоне инноваций и инвестиций, состоявшемся в 2008 г., Казанский государственный технологический университет представил свою новую разработку — полимерные композиционные электреты [159]. Они созданы на основе полиэтилена, полипропилена и полистирола с наполнителями различной природы, в том числе и с наночастицами. В результате получен новый активный упаковочный материал для пищевых продуктов, продлевающий срок их хранения, так как накапливаемый в пленке электрический заряд выполняет бактерицидную роль. При этом не происходит никакого воздействия на питательные и вкусовые свойства пищевой продукции. Такая разработка представляет несомненный интерес для мясных и молочных комбинатов, хлебозаводов и т. д., а также для предприятий, производящих упаковочные материалы и тару.

ВНИИ маслоделия и сыроделия разработал новую технологию упаковывания мягких и рассольных сыров с использованием российских многослойных пакетов на основе полиамида «Амивак» на вакуумной упаковочной машине полимерного типа «BOXER 42» [163]. Объектами исследований были выбраны мягкий сыр «Останкинский» и рассольный «Брынза» как типичные представители своих групп. С помощью метода математического моделирования по нескольким параметрам технологии и построения графических зависимостей в трехмерных координатах установлены оптимальные режимы для

новой технологии вакуумной упаковки мягких и рассольных сыров, преимущества которой получили подтверждение при изучении микробиологических, биохимических, физико-химических и органолептических показателей сыров при длительном хранении.

В заключение укажем лучшие фирмы стран СНГ, представленные к награждению за высокое качество пищевых продуктов на международной выставке «Продэкспо—2009» в Москве. Показателями качества служили заключения экспертов-дегустаторов и описания новизны пищевых продуктов [163].

Победителями конкурса «Инновационный продукт» стали:

ABI PRODUCT — ЗАО «Современные технологии» (Россия, г. Владимир)

Золото — колбаса вареная «Докторская Оригинальная» ТМ «Зареченские колбасы»; пельмени «Медвежье Ушко. Золотая коллекция»; готовое блюдо ТМ «Умелый повар — Разогрел и съел»; сервелат «Классический» ТМ «Личная История»

Серебро — сосиски ТМ «Ядреная Копоть» с горчицей

Ulduz, КФ (Азербайджан, г. Баку)

Золото — конфеты «Танго» с арахисом и нугой ООО «Аист» (Россия, г. Москва)

Золото — торт «Аист»

Серебро — торт «Мишка»

ООО «Арктик ТД» (Россия, г. Томск)

Золото — водка Arctic Cirele

Валдайский консервный завод (Россия, г. Валдай)

Серебро — томаты неочищенные в томатном соке

ЗАО «Восточный Купец» (Россия, Москва)

Серебро — набор «Черный жемчуг» элитный зеленый чай (Китай) 50 пакетов

ООО «Гранте» (Россия, Москва)

Золото — сок гранатовый «GRANTE», номинация «Инновации в технологии».

Победители конкурса «Новый качественный продукт», получившие награды «Золото» и «Серебро»:

Группа «Конти» (Украина, г. Доцецк)

Золото — шоколадные конфеты «EsFeRo Praline» (224 г); шоколад «GARRE» черный с цельным миндалем (90 г)

ООО «Гурман-Л.Д.» (Россия, г. Раменское)

Золото — пельмени «Особые», хинкали «По-домашнему»

ООО «Европром» (Россия, г. Санкт-Петербург)

Золото — икра имитированная осетровых рыб «Русское чудо»

Серебро — икра рыбная имитированная со сливочным кремом
«Царская»

ЗАО «Завод розлива минеральной воды «Омский» (Россия, г. Омск)

Серебро — слабоминерализованный напиток «Аляска»

«Зареченский продукт» — ИП «Ковальский А. А.» (Россия)

Золото — соус томатный «Болгарский» ТМ «Пикниковъ»

ОАО (НАТ) «Коблево» (Украина)

Серебро — вермут «Маренго»

КФ «Глобус» (Россия, г. Ульяновск)

Золото — конфеты «Детям»

Серебро — «Ириска»

ООО КФ «Жако» (Россия, г. Нальчик)

Золото — набор шоколадных конфет «Шахматы»

ООО КФХ «Беловодье» (Россия, г. Москва)

Золото — манка по-старорусски с отрубями и зародышем

ООО «Национальные Алкогольные Традиции» (Украина)

Золото — водка Перша Гильдия «Престиж», водка Цельсий
«Avant»

ООО «О'ГРЭ» (Россия, г. Москва)

Золото — «O'GRAE» органический вишневый сок прямого отжима

Оренбургский молочный комбинат (Россия, г. Оренбург)

Золото — сырки глазированные творожные «Летний луг»

ООО «Раздолье-Трейд» (Россия, г. Москва)

Золото — «Мг. Семечкин»

ООО «Роса ТД» (Россия, г. Барнаул)

Золото — рисовые хлопья из дикого риса, не требующего варки

Серебро — рис краснодарский, обработанный паром

ООО «Сордис» (Россия, г. Нижний Новгород)

Золото — настойка горькая «Три Реки: Выдержанная»

ООО «Талекс-Трейд» (Россия, г. Москва)

Золото — филе хека свежемороженое порционное; филе масляной рыбы свежемороженое порционное; филе гренадера свежемороженое порционное; филе окуня морского свежемороженое порционное; филе минтая свежемороженое порционное; филе кеты свежемороженое порционное; филе нерки свежемороженое порционное, филе трески свежемороженое порционное, филе пикши свежемороженое порционное

ОАО «Хлебопром» (Россия, г. Москва)

Золото — ягодный торт «Клюква», ТМ «Мирэль»

Серебро — хлебцы «Dr. Когнег лимонные»

4.3. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ В ПРОМЫШЛЕННО РАЗВИТЫХ СТРАНАХ МИРА

В пищевой промышленности промышленно развитых стран мира параллельно развиваются несколько технологий приготовления пищи:

- из натуральных органических экологически чистых продуктов;
- из натуральных органических продуктов с добавками (или без добавок) и уровнем вредностей, допустимых согласно международным стандартам;
- из натуральных продуктов, содержащих генномодифицированные организмы;
- из продуктов, полученных методом химического синтеза.

Среди наиболее перспективных и важных направлений — развитие рынка экологически безопасных продуктов питания и технологий [164].

Следует подчеркнуть, что отрасль, связанная с экологическими продуктами, является относительно узким, но быстрорастущим сектором экономики многих развитых и развивающихся стран. Объем продаж экологических продуктов, по разным оценкам, в странах ЕС, США и Японии в 2008 г. составил 28–29 млрд дол. США и вырос вдвое за четырехлетний период. Особенность данного сегмента — его стабильно высокий рост — 10–20 % в год, причем цена экологических продуктов превышает цену обычных минимум на 10–30 %.

В долгосрочной перспективе Украина имеет потенциальную возможность и ряд преимуществ (чернозем, достаточно низкий уровень засоренности почвы химическими вредностями в ряде регионов) для выхода на указанный рынок. Однако для этого необходима сертификация сельскохозяйственных угодий по международным стандартам экологического агропроизводства. Например, в Италии сертифицировано — 12 млн га, в Великобритании — более 650 тыс. га, в Германии — более 600 тыс. га, в Австралии — более 10 млн га [164].

Данных о сертификации сельхозугодий в Украине в 2009 г. в рассматриваемых нами источниках информации не обнаружено.

Зарождение ферм для производства экологически чистой продукции началось в Дании. Спрос населения на такие продукты оказался исключительно высоким. Вскоре органические фермы в Дании производили четверть всей сельскохозяйственной продукции, а в 2005 г. уже половина всех ферм работала по органической технологии.

В Великобритании переход на органическое производство шел медленно. В 1996 г. лишь 0,3 % всех земельных угодий не подверглось обработке пестицидами. Спрос на органическую продукцию резко возрос после скандала с отравленной пестицидами морковью. В 1995 г. обнаружилось, что половина всего урожая моркови содержала слишком высокий уровень органофосфатного пестицида. В 1997 г. правительство Великобритании приняло решение о финансовом субсидировании ферм, переходящих на экологически чистое производство. Фермеры, отказавшиеся от минеральных удобрений и пестицидов и переходящие на компост, навоз и травопольные севообороты, получали гранты.

В Германии в 2004 г. был принят закон, по которому вся пища для детей должна готовиться только из органических продуктов.

В США около 2 % всей продаваемой в супермаркетах продукции сертифицируется как «органическая», однако правила сертификации здесь упрощены по сравнению с европейскими.

Критерии для органических продуктов в разных странах не совпадают. Но общими являются требования производства овощей, фруктов и полевых культур без применения пестицидов, химических удобрений, городских отходов и продуктов канализации. Обработка продуктов не должна включать ионизирующую радиацию, химические добавки и красители. Понятие «органические животные продукты» подразумевает использование натуральных пастбищ и отказ от профилактического применения в кормах антибиотиков и гормонов. В Европе, в отличие от США, органические продукты не могут быть генетически модифицированными.

Таким образом, в среднесрочной перспективе экспортный потенциал Украина может увеличиться только за счет технологий и производства натуральных пищевых продуктов с допустимым уровнем вредности и без использования генно-модифицированных организмов (ГМО).

По нашему мнению, основными препятствиями для развития этого направления является отсутствие достаточных инвестиций в развитие АПК и законодательно сформированного прозрачного рынка

земель сельхозназначения, а также несоответствие или неполное соответствие национальных стандартов действующими разрабатываемым международным нормативным документам (НД) в области технологии производства пищевых продуктов.

Одним из способов привлечения иностранных инвестиций не только в производство крепких алкогольных напитков или пива, но и высококачественных натуральных продуктов, является использование высокоэффективных технологических инноваций, которые позволяют создать конкурентные по качеству и цене новые пищевые продукты с одновременным экономическим обоснованием нового бизнеса (бизнес-планы, оценивание ИПС, оценивание нового бизнеса). Указанные бизнес-планы и методики оценивания также должны соответствовать нормам и практике международного бизнеса. Решение проблемы рынка земли сельхозназначения с учетом интересов мелких и крупных владельцев в Украине требует принятия нескольких специальных законов Верховной Радой. На период 2010–2011 гг. продлено действие моратория на продажу указанной земли, поэтому нельзя ждать притока крупных инвестиций в АПК. Для организации современных крупных конкурентоспособных пищевых производств необходимы не только инновации и инвестиции, но и соответствующая сырьевая база у производителя продуктов. Данные о действующей и разрабатываемой нормативной документации, действующей в Европе в рамках НД ИСО в области технологий производства и качества отдельных пищевых продуктов, представлены в табл. 4.6 [165].

Таблица 4.6

Действующие и разрабатываемые НД в рамках групп НД ИСО

Код группы НД	Группы НД	Количество НД ИСО, шт.		
		действующих	разрабатываемых	Всего
67.020	Processes in the food industry including food hygiene and food safety Процессы в пищевой промышленности, включая гигиену пищи и безопасность пищи	9	3	12
67.040	Food products in general Пищевые продукты вообще	2	1	3

Продолжение таблицы 4.6

Код группы НД	Группы НД	Количество НД ИСО, шт		
		действующих	разрабатываемых	Всего
67.050	General methods of tests and analysis for food products Food microbiology, see 07.100.30 Sensory analysis, see 67.240 Общие методы проверки и анализа пищевых продуктов. Микробиология пищи, см. 07.100.30. Сенсорный (органолептический) анализ, см. 67.240	10	4	14
67.060	Generals, pulses and derived products including grains, corn, flours, baked products, etc. Зерновые, бобовые и производные продукты, включая зерно, пшеницу, муку, выпеченные продукты и т. д.	54	16	70
67.080	Fruits. Vegetables. Including canned, dried and quick-frozen fruits and vegetables. Fruit and vegetable juices and nectars, see 67.160.20 Фрукты. Овощи, включая консервированные, высушенные и быстрозамороженные фрукты и овощи. Фруктовые и овощные соки, нектары, см. 67.160.20	113	—	113
67.100	Milk and milk products Молоко и молочные продукты	152	20	172
67.120	Meat, meat products and other animal produce. Including frozen products Мясо, мясные продукты и другая животная продукция, включая замороженные продукты	19	1	20
67.140	Tea. Coffee. Cocoa Чай. Кофе. Какао	48	8	56
67.160	Beverages Напитки	3	—	3
67.180	Sugar. Sugar products. Starch Сахар. Сахаросодержащие продукты. Крахмал	25	—	25
67.190	Chocolate. Шоколад	2	1	3
67.200	Edible oils and fast. Oilseeds Пищевые масла и жиры. Масличные семена	85	22	107

Код группы НД	Группы НД	Количество НД ИСО, шт		
		действующих	разрабатываемых	Всего
67.220	Spices and condiments. Food additives Специи и приправы. Пищевые добавки	73	4	77
67.230	Prepackaged and prepared foods. Including baby food Полуфабрикаты и готовые пищевые продукты, включая продукты детского питания	—	—	—
67.240	Sensory analysis Сенсорный (органолептический) анализ	30	7	37
67.250	Materials and articles in constant with foodstuffs including catering containers, and materials and articles in constant with drinking water Материалы и изделия, находящиеся в контакте с пищевыми продуктами, включая поставку контейнеров, материалов и предметов в контакте с питьевой водой	16	—	16
67.260	Plants and equipment for the food industry Cold rooms, see 97.130.20. Refrigerating equipment see 27.200 Установки и оборудование для пищевой промышленности. Холодильные комнаты, см. 97.130.20. Холодильное оборудование, см. 27.200	15	3	18

Ожидается, что в начале 2009 г. международная нормативная база в области технологии производства пищевых продуктов будет насчитывать около 690 действующих НД ИСО, в начале 2010 г. — 720 действующих НД ИСО.

Важной составляющей конкурентоспособности продовольственных товаров как на внутреннем, так и на внешнем рынке является процесс разработки конкурентоспособности товаров с точки зрения теории поведения покупателей в условиях совершения покупки этих товаров. При этом конкурентоспособность будет обеспечиваться теми свойствами товарного предложения, которые являются, по мнению покупателей, равноценной платой за их монетарную и немонетарную трату [166].

Основные положения концепции конкурентоспособности продовольственных товаров можно сформулировать как совокупность абстракций восприятия покупателями товарного предложения в конкретном месте и в конкретное время с учетом многочисленных факторов внешней и внутренней сред, оказывающих влияние на выбор покупателя.

Эмоции. Например, компания «Кока-кола» продает своим клиентам, например подросткам, не только напиток, но и ощущение статуса приобщения к определенной социальной группе, образу жизни и др.

Имидж торговой марки. Люди часто выбирают или широко разрекламированную торговую марку, либо имидж.

Упаковка. Упаковка является самым эффективным элементом маркетингового комплекса, увеличивающим ценность товара для потребителей (покупателей) без значительных производственных издержек.

Ценность товара. Ценность — это качество, которое Вам по карману! Товары отдельных торговых марок обеспечивают своим покупателям доступные варианты сочетания выгод и издержек.

Абстракции. Потребители фруктового сока в качестве атрибутов, участвующих в формировании ценности, часто называют удобство пользования упаковкой, полную готовность товара к употреблению. Еще одной важной составляющей в ценности сока была признательность потребителей — психологическая выгода покупателей вследствие благодарности их детей за выбранные ими соки. Этот атрибут не всегда прямо связан с ценностью товара, но проявляется через другие личные выгоды, которые сами являются абстрактными. Например, близость расположения магазина, где приобретаются товары, удобство упаковки купленных товаров, возможность доставки покупок на дом.

Условия приобретения. Ценность товаров, покупаемых в магазинах, определяется (помимо качества и цены) такими абстракциями высокого уровня, как товарное разнообразие, уровень обслуживания клиентов, удобство выбора и оплаты. Для посетителей супермаркетов наряду с качеством и ценой главными абстракциями восприятия ценности товара являются их свежесть, а также экономия времени на покупку.

Внешние атрибуты товара. Они служат «сигналами их ценности» и могут заменять собой активную покупательскую оценку соотно-

шения выгод и затрат. Так, при приобретении продовольственных товаров покупатели знакомятся с информацией об их свойствах в минимальной степени, упрощая для себя процесс выбора, периодически покупают товары той торговой марки, которой они доверяют, используя только внешние сигналы ценности. Многие покупатели, для которых низкая цена представляет особую ценность, признаются, что внешними сигналами ценности для них служат объявления о скидках, политика низких цен в магазинах. При этом они даже не пытались оценить, существенна ли разница между ценой товаров со скидкой и ценами аналогичных товаров других товарных марок.

Ситуации при покупке товара. Восприятие покупателями ценности товаров зависит от ситуации, от контекста, в которых происходит оценка. Так, при приобретении безалкогольных напитков своеобразную систему отсчета ценности составляет время совершения покупки и атмосфера потребления товаров. В момент совершения покупки фруктового сока ценность товара понимается покупателями и как низкая стоимость, скидки, тогда как в момент потребления сока ценность покупки будет зависеть, например, от того, станут ли дети пить этот сок и поблагодарят ли они родителей за его приобретение.

Наличие в распоряжении покупателя средств в момент покупки. Если покупатели не располагают достаточной для приобретения товара высокого качества суммой (или не желают тратить такую сумму), то ценность товара не воспринимается ими как высокая. Так, ценность товаров с более низкой стоимостью, пусть даже и имеющих худшее качество, такими покупателями понимается как высокая, поэтому они довольствуются приобретением изделий менее высокого качества, но более дешевых. Для покупателей, ограниченных в выборе суммой денег, снижение потребительских свойств товаров компенсируется меньшими затратами на их покупку.

Восприятие атрибутов товара покупателями. Это происходит индивидуально. На поведение потребителей влияют не сами атрибуты товара, а их восприятие. Поэтому товаропроизводители и поставщики должны учитывать не объективные атрибуты (физические свойства товаров), а их восприятие потребителями. Причем последнее имеет свойство изменяться под воздействием внешней среды.

Из указанных показателей для продовольственных товаров, изготавливаемых в Украине, наиболее проблемной является упаковка: материалы, возможность их утилизации, современное автоматизи-

рованное оборудование. Это в значительной мере обусловлено нерешенной национальной проблемой по раздельному сбору и переработке бытовых отходов. В пищевой промышленности почти 100 % продукции требует упаковки, а основные требования к ней, например, в странах Западной Европы следующие: безопасность для здоровья покупателей, сохранность качества продукции в течение гарантированного срока, возможность утилизации. Для пищевых продуктов высокого качества, наряду с вышеуказанными требованиями, большую роль играет внешний вид (форма, дизайн) и информация, которая размещена на упаковке. Например, если на ней есть изображение зеленого листка с надписью «БИО» — это экологически чистая натуральная продукция.

В странах Западной Европы на в 2003 г. материалы для упаковки в пищевой промышленности распределялись следующим образом (в %): гибкие упаковки — 42,9; бумага, картон — 29,8; стекло — 13,9; жесткая упаковка — 8,5; металл — 4,9 [167]. Объем продаж всех видов упаковок в мире в 2009 г. составил 556 млрд дол. США.

На международной выставке «Упаковка / Упаковка Италия — 2009» основной темой были инновационные решения для упаковочного и кондитерского оборудования, упаковочных материалов и сопутствующих товаров.

Так, компания F. B. Lehmann Maschinenfabrik GmbH (Германия) предлагает машины и установки для производства шоколада и кондитерских изделий. Компания стремится к комплексным решениям, созданию оптимальных условий переработки с учетом специфики и экономичности для каждого вида кондитерской продукции. Каждый отдельный процесс управляется с помощью электроники и постоянно контролируется.

Выпускаемые машины гарантируют щадящую обработку сырья в соответствии со строгими требованиями гигиены, максимальным выходом готовой продукции и соблюдение всех требований по защите окружающей среды. Оборудование позволяет производить шоколад, помады и начинки, ореховые массы всех видов, большие шоколадные плитки и плитки с наполнителями, шоколадные изделия асимметричной формы.

Компания Pfallmann Maschinenfabrik GmbH (Германия) предлагает машины для дробления, тонкого измельчения и вторичной переработки полимерных отходов. Для подготовки отходов к утилизации разработан пласт-агломератор PFV, позволяющий использовать по-

лимерные отходы для их повторного применения в производственном процессе.

Системная техника HEUFT (Германия) создана для продуктов пищевой промышленности и индустрии напитков. Она включает логистику и инспекцию пустой тары, управление розливом, этикетирование, инспекцию готового продукта, систему отбраковки, информационную систему контроля качества, технологии удаленного сервиса, автоматические информационные технологии с использованием электронной почты. В развитие этой системы разработаны новый метод обработки изображения для инспекции пустой тары и структура сети для производственной линии.

Фирма Bosch (Германия) разработала технологию по производству батончиков типа Bosch Contiline, с помощью которой можно изготавливать кондитерские, зерновые и Cerealien-батончики, пользующиеся большим спросом у покупателей. Она реализуется на надежно работающем оборудовании, позволяющем проводить быструю смену рабочей массы. Оборудование можно использовать для выработки уваренных сахарных и взбитых масс, различных смесей из сухих компонентов (орехи, фрукты, зерновые хлопья). Для украшения батончиков предлагаются различные приемы декорирования. Компания стремится поставлять комплексное оборудование, в состав которого могут входить варочные и смесительные установки, машины для продольной и поперечной нарезки, упаковочные установки и др.

В немецкое отраслевое объединение производителей пластиковой упаковки (IK) входят около 400 предприятий. В настоящее время это крупнейшее профильное объединение в данной сфере в Европе.

ИК производит моно- и многослойные пленки для упаковки пищевых продуктов, пластиковые бутылки, средства укупорки тары и упаковки по технологии инжекционно-раздувного формования, упаковочные стаканчики, бочки и канистры.

Компаниям, входящим в Европейскую ассоциацию производителей гибкой упаковки (FPE), принадлежит около 75 % общего оборота гибкой упаковки в Западной, Центральной и Восточной Европе. Среди производимой членами ассоциации продукции — пластиковые пакеты, пакеты «саше», прозрачная упаковка из инновационных материалов, безопасных для продукции и безвредных для окружающей среды.

Одним из развивающихся направлений в индустрии пищевых продуктов и инновационной деятельности является создание функ-

циональных продуктов питания [168]. Особенность этих продуктов в том, что они содержат витамины или другие ингредиенты, оказывающие влияние на здоровье потребителя. Желание оставаться здоровым и жизнестойким на многие годы диктует осознанную потребность в биологически активных добавках: витаминах, микроэлементах, полезных веществах экстрактов растений, фруктов и овощей и т. п. Они вырабатываются в промышленных масштабах, некоторые из них — путем синтеза. И когда заходит разговор о таких добавках, необходимость использования их в промышленном производстве пищевых продуктов под сомнение уже не ставится.

Сейчас рынок функциональных продуктов питания — продуктов с заданными свойствами, обогащенных микронутриентами и эссенциальными веществами, — один из самых динамично развивающихся во всем мире. В ближайшие 15–20 лет сегмент этого рынка вырастет с 10 до 30 %. Витамины, микро- и макроэлементы являются наиболее освоенной группой подобных добавок к пище.

«Здоровый взгляд» на витамины определился уже в начале XX в. До этого считалось, что качество пищи определяется, преимущественно, ее калорийностью. Витамины стали добавлять в продукты, из которых в свое время их извлекли, или в их аналоги. В маргарин — аналог сливочного масла — стали вводить витамин А или его провитамин — β -каротин. К полированному рису и муке из пшеницы добавляли витамин B_1 — тиамин. Сегодня в экономически развитых странах в законодательном порядке производителей обязывают обогащать пищевые продукты витаминами и микроэлементами. Так, витамины А и D добавляют в жиры и масла в 24 странах, а в молоко (цельное, обезжиренное, сгущенное) — в 11 странах мира. В 14 странах (США, Великобритании, Канаде и т. д.) в пшеничную муку и многие мучные изделия (сдобу, макароны, зерновые завтраки) в обязательном порядке вводят витамины B_1 , B_2 , PP, А и D, железо и кальций [169].

В табл. 4.7 приведены некоторые примеры, состав функциональных продуктов питания, данные об их производителях и марке продукта.

На этапе перехода от исследований в области здорового питания к промышленному производству функциональных продуктов ключевым моментом является грамотное использование биологически активных добавок в технологических процессах. Ведь эффективность функционального продукта, содержащего такую добавку, которая, как правило, вносится в незначительных количествах, зависит от ряда факторов.

Таблица 4.7

Составы функциональных продуктов питания, их производители и марки

Производи- тель	Марка	Состав
Triple A Products	Vita Zest	Обогащенная вода, содержащая фруктовые пюре и соки, 10 витаминов и кальций
Phoenix Global Group, LLC	Pink2O Water for Women	Обогащенная вода специально для женщин, содержит витамины и минералы, в частности, витамин С, витамины группы В, кальций, калий, селен, фолиевую кислоту
Wm. Bolthouse Farms	Bolthouse Farms Fruit Smoothie	Ягодный сок, обогащенный пятью витаминами: А, С, Е, В ₆ , В ₁₂
Opta L2 Stefit	Prebiotic Milk Drink	Молочный напиток с витамином Е, кальцием, лютеином и ликопином
PBM Products, Inc	PBM Nutrition Drink For People with Diabets	Напиток с лютеином, L-аргинином, β-каротином, фолиевой кислотой, не содержит глютеин и лактозу
Monarch Beverage Co., Inc	Moxie En- ergy Drink	Энергетический напиток, содержащий таурин, ниацин, витамины В ₆ , В ₁₂ , С
Be Unlimited Ltd	Be Hydration	В составе напитка 9 витаминов и минералов, предназначен для восстановления баланса микронутриентов
Energy Brands, Inc.	Glaceau Vitaminwater	Обогащенная питьевая вода с витаминами группы В, витаминами С и Е, фолиевой кислотой
Takanashi Milk Products	Onaka He GG!	Йогурт с низкой жирностью, обогащенный витамином С, коллагеном и пробиотическими бактериями LGG
Nom	Nom Vital+	Линия йогуртов с кальцием, L-карнитином, витаминами С, D и Е, фолиевой кислотой и пищевым волокном
Industrias Rodriguezs	Rodriguez	Шоколадные бисквиты с фолиевой кислотой и восемью витаминами
Kraft Foods Inc.	Fruit2O Pius10	Питьевая вода, обогащенная 10 витаминами и минералами, в том числе витамином В ₆ , В ₁₂ , С, Е, ниацином и цинком

Производитель	Марка	Состав
Nestle	Nestle Nes-spray	Йогурт, обогащенный протеинами, цинком, кальцием и витамином D
Bimbo Bakeries USA Inc.	Mrs. Baird's Harvest Selects Bread	Зерновой хлеб, содержащий восемь витаминов и минералов
Kashi Sales LLC	Kashi Mighty Bites	Зерновые хлопья к завтраку с пищевыми волокнами, кальцием и протеинами, холином, железом, цинком и витамином С
Alpro	Pfirsisch & Aprikose	Соевый напиток со вкусом персика и абрикоса, обогащенный витамином В ₂ и кальцием
Pro Health Vital Drink	Activ Drink mit L-Carmitin & Vitaminen	Напиток на основе соков апельсина, яблока и маракуйи, обогащенный L-карнитином, витаминами С, Е и провитамином А

Главный фактор — целевой. Прежде всего при создании обогащенных продуктов питания сейчас ориентируются на определенные группы населения: детей, спортсменов, людей пожилого возраста, военнослужащих, специалистов экстремальных профессий, жителей районов, неблагополучных в экологическом отношении. Разработка специальных рецептур и рекомендаций для таких продуктов требует значительных усилий для мониторинга, в том числе по данным длительных медицинских наблюдений.

На рис. 4.3 представлено распределение функциональных продуктов с витаминами на рынке Западной Европы (источник — GNPD). Общее количество указанных продуктов (выборка) составила 1562 единицы.

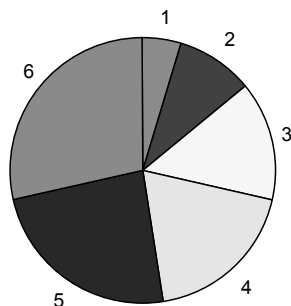


Рис. 4.3. Распределение новых продуктов с витаминами в странах Западной Европы: 1 — готовые завтраки — 7 %; 2 — продукты, помогающие контролировать массу тела — 9 %; 3 — снеки — 9 %; 4 — молочные продукты — 20 %; 5 — напитки — 37 %; 6 — прочие продукты — 18 %

ВЫВОДЫ

1. В Украине за период 2003–2007 гг. наблюдался устойчивый рост по большинству видов пищевых продуктов, падение объемов выпуска имело место в производстве сахара в 2007 г. на 28 %, продуктов мукомольно-крупяной промышленности в 2005 и 2006 гг. на 4,7 и 5,8 %, соответственно, и молочных продуктов в 2006 г. на 6,5 %. Основная сумма инвестиций поступила в производство ликеро-водочной, спиртовой и пивоваренной продукции.

2. Инновационная деятельность в производстве пищевых продуктов с использованием результатов НИОКР и экспорта инновационных продуктов развита очень слабо. В 2005 г. указанной деятельностью занимались менее 1 % от общей численности предприятий, а экспортом инновационной продукции только 50 из 22000 предприятий, работающих в пищевой промышленности.

3. Низкая инновационная активность предприятий обусловлена отсутствием существенных инвестиций в техническую и технологическую модернизацию, за исключением производства крепких напитков и пива, а также отсутствием:

- налоговых льгот для предприятий, выпускающих инновационную продукцию;
- капитализации имеющейся интеллектуальной промышленной собственности предприятий в виде технологических секретов производства;
- проведения независимого оценивания в рыночных условиях патентов на изобретения от национальных заявителей в области производства пищевых продуктов с целью выбора наиболее эффективных технических решений и возможности их вовлечения в хозяйственный оборот предприятий.

4. Вложение финансовых средств предприятиями в проведение НИОКР с целью разработки и освоения новых продуктов и повышения их конкурентоспособности на порядок ниже, чем в промышленно развитых странах мира, а финансирование инноваций в пищевой промышленности из госбюджета составляло 0,2 % от общего объема средств, выделенных на эти цели.

5. В среднесрочной перспективе на 2010–2015 гг. основным потенциальным рынком экспорта продовольственных товаров от национального производителя останутся страны СНГ и в частности

Россия, в которой годовой оборот продовольственных товаров составляет ~133 млрд дол. США.

6. Для расширения экспорта продовольственных товаров в страны Западной Европы необходимо привлечение инвестиций в техническое и технологическое обновление украинских предприятий, чтобы их продукция удовлетворяла требованиям 12 международных стандартов ISO на технологии, гигиену и безопасность пищи, 14 стандартов на ее проверку и анализ, а также стандартов качества на каждый вид продукции, предлагаемый к экспорту.

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ НА ПРИМЕРЕ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Решение экономических задач и разработка энерго- и материалосберегающих технологий с учетом разнообразия действующих факторов, использование математических моделей и компьютерных программ является новым и эффективным направлением для повышения конкурентоспособности продукции от национального производителя.

5.1. МОДЕЛИ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Процесс моделирования включает следующие этапы: программирование, проведение экспериментов с моделями, обработка и интерпретация результатов моделирования [171].

Термин «модель» (лат. *Modelas*) применительно к математическому моделированию процессов в экономике или технологии приготовления пищи — это условный образ объекта, формирующий представление о нем в виде математического описания реальных свойств объекта (техничко-экономических показателей, параметров технологии или качества и др.). Различные изучаемые явления могут иметь одинаковое математическое описание. Под моделированием понимается процесс построения, изучения и применения моделей. Разрабатывая математическую модель, ее автор рассматривает процесс как систему и строит ее формальное описание в соответствии с поставленными целями и задачами, имеющими инструментом системного анализа — моделирование с использованием компьютера. Затем результаты моделирования сопоставляются с реальными процессами и, после выявления соответствия (адекватности) модели и изучаемой системы, ее используют для решения различных прикладных задач.

Математические модели строят на основе законов и закономерностей, выявленных фундаментальными науками, критериев возможности их практического применения в конкретном процессе и

имеющейся модели компьютера. Таким образом, в процессе математического моделирования исследователь имеет дело с тремя объектами: системой (реальной, проектируемой, воображаемой), математической моделью системы, компьютерной моделью.

При оптимизации действующих пищевых технологий, например, в Украине, применяется метод моделирования без использования компьютера [115, 173], например, с применением модели качества продукции, представленной в виде функции

$$Y=f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_m),$$

где Y — показатель эффективности (оптимизации) процесса; $x_1, x_2, x_3, \dots, x_m$ — параметры процесса.

В пищевой промышленности России применяется компьютерное моделирование с использованием математических зависимостей, полученных экспериментальным путем [171, 172]. Начинает развиваться компьютерное моделирование с использованием метода ланжевеновской динамики, например, для моделирования процесса термической обработки мясoproductов [175], при котором процесс имитации обработки компонентов в воде осуществляли методом ланжевеновской динамики в модуле Period boundary conditions (периодические граничные условия). Смысл периодических граничных условий состоит в том, что с помощью данного метода решается проблема моделирования системы, включающей большое число молекул воды.

Однако использование математических моделей в пищевой промышленности Украины находится на начальной стадии его развития. Поэтому целесообразно рассмотреть некоторые новые подходы к решению этой проблемы.

5.2. ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ И АЛГОРИТМОВ ОПТИМИЗАЦИИ

5.2.1. Процессы потребления ресурсов с точки зрения теории оптимального управления

Задачи распределения ресурсов на предприятиях пищевой отрасли, в частности, задачу формирования производственной программы и ее распределения по плановым периодам на производстве, можно рассматривать с точки зрения теории оптимального управления

как динамическую задачу равномерного распределения ресурсов. В свою очередь, любая динамическая задача распределения ресурсов характеризуется тремя атрибутами: процессами, ресурсами и временем [180]. Введем формальную модель динамического процесса потребления ресурсов [176, 177, 179, 180, 181], используя понятия теории оптимального управления. Определим состояние процесса $X(t)$ как неотрицательную неубывающую функцию, равную нулю, если процесс еще не начат, и единице, если процесс закончился. Под управлением будем понимать интенсивность выполнения процесса $U(t)$ — неотрицательную, ограниченную сверху функцию времени. Величину $X'(t)=dX(t)/dt$ назовем скоростью процесса. Определим также мгновенный расход ресурсов как неотрицательную функцию времени $\delta(t)$. Примем, что процесс начинается в нулевой момент времени и оканчивается в момент γ , тогда величина

$$W = \int_0^{\gamma} \delta(t) dt \quad (5.1)$$

представляет собой объем ресурса, затраченный на выполнение процесса. Динамической моделью процесса [178, 180, 177] назовем функциональные соотношения, связывающие $X'(t)$, $U(t)$ и $\delta(t)$. В общем случае модель процесса может иметь вид (модель первого рода [177]):

$$X'(t) = f(X(t), U(t), t), \quad (5.2)$$

$$\delta(t) = W^0 U(t), \quad (5.3)$$

где W^0 — нормативный объем ресурса. В модели первого рода интенсивность интерпретируется как расход ресурса с точностью до постоянного коэффициента [178, 180]. Частные случаи процессов, описываемых выражением (5.2), изучены в [179, 180, 181]. Однако в ряде случаев удобнее использовать эквивалентную модель второго рода, когда скорость процесса равна его интенсивности:

$$X'(t) = U(t), \quad (5.4)$$

$$\delta(t) = W^0 g(X(t), U(t), t) = W^0 f^{-1}(X(t), U(t), t). \quad (5.5)$$

Следует отметить, что не для всех процессов верно (5.4), однако в большинстве организационных систем такое допущение вполне приемлемо, поэтому в дальнейшем ограничимся изучением моделей второго рода, описываемых формулами (5.4), (5.5).

В зависимости от типа функций интенсивности различают три класса задач [179]: с фиксированной, постоянной и переменной интенсивностью. Следует отметить, что для предприятий пищевой промышленности характерны задачи с переменной интенсивностью, в которых выполнение процесса определяется выражением (5.8). Обозначим y, z — моменты начала и конца процесса, соответственно, $\gamma = z - y$ — его длительность. Задача с фиксированной интенсивностью характеризуется условием $\gamma = \gamma^0 = \text{const}$, тогда

$$U(t) = \begin{cases} 1/\gamma & \text{при } y \leq t \leq y + \gamma^0, \\ 0 & \text{при } t < y, t > y + \gamma^0. \end{cases} \quad (5.6)$$

В этом случае управление — единственная независимая переменная y (или z). Задача с постоянной интенсивностью получается при рассмотрении пары независимых переменных y, z :

$$U(t) = \begin{cases} (z - y)^{-1} & \text{при } y \leq t \leq z, \\ 0 & \text{при } t < y, t > z. \end{cases} \quad (5.7)$$

Переменная интенсивность характеризуется ограничениями вида:

$$U(t) = \begin{cases} \geq 0 & \text{при } y \leq t \leq z, \int_y^z U(t) dt = 1, \\ 0 & \text{при } t < y, t > z. \end{cases} \quad (5.8)$$

В дальнейшем будем рассматривать совокупность из n динамических процессов, образующих систему потребления ресурсов, так как они определены на одном множестве ограниченных ресурсов. Предметом изучения является распределение так называемого нескладируемого ресурса типа «мощность», поступление которого в систему характеризуется функцией времени $r(t)$. В смысле критерия оптимальности задачу распределения ресурсов можно сформулировать двояко:

а) задача оптимального быстрогодействия — минимизировать длину горизонта планирования при условии завершения всех процессов и ресурсных ограничений:

$$\sum_{j=1}^n \delta_j(t) \leq r(t), \quad (5.9)$$

где $\delta_j(t)$ — расход ресурса j -м процессом в момент времени t ;

б) задача равномерного распределения ресурсов при фиксированном горизонте планирования.

Задачи типа а) в большей степени характерны для технических устройств, в организационных системах чаще встречаются задачи б) в следующей постановке: разобьем горизонт планирования $[0, T]$ на s квантов одинаковой длины точками $0=t^0 < t^1 < \dots < t^s = T$. Тогда динамика j -го процесса вместо уравнения (5.4) описывается разностным уравнением

$$X_j^k = X_j^{k-1} + U_j^k(t^k - t^{k-1}), \quad k=1, 2, \dots, s, \quad (5.10)$$

условие нормализации выполнения процесса принимает вид

$$\sum_{k=1}^s U_j^k(t^k - t^{k-1}) = 1, \quad j=1, 2, \dots, n. \quad (5.11)$$

Задачи, описываемые уравнениями (5.10)–(5.11), принято называть объемно-динамическими, или задачами с ресурсами «промежуточного типа». Действительно, в целом нескладируемый ресурс внутри кванта становится складируемым, так как его использование в течение кванта произвольно.

Критериев оптимальности равномерного распределения ресурсов существует много, однако в [177] показано, что последовательно-минимаксный критерий является в некотором смысле универсальным.

Итак, предметом нашего рассмотрения являются объемно-динамические задачи равномерного распределения ресурсов по минимаксному критерию. Пусть потребление ресурса j -м процессом в k -м кванте ($k=1, 2, \dots, s$) определяется функцией $\delta_j^k(U_j)$, $k \in M_j$, где M_j — множество номеров квантов, в которых возможно потребление ресурса j -м процессом; $M_j \subseteq K = \{1, 2, \dots, s\}$. При условии (5.4) задача ставится в виде: найти

$$\min_{U \in \omega} \max_{k \in K} \delta^k(U), \quad (5.12)$$

где $\omega = \omega_1 \cdot \omega_2 \cdot \dots \cdot \omega_n$,

$$\delta^k(U) = \sum_{j \in P^k} \delta_j^k(U_j) + C^k, \quad (5.13)$$

ω_j — область допустимых значений переменных для j -го процесса,
 $P^k = \{j/k \in M_j\}$ — множество процессов, которые могут расходовать ресурс в k -м кванте,

C^k — константа,
при условии

$$\sum_{k \in M_j} \delta_j^k(U_j) = W_j, \quad j = 1, 2, \dots, n, \quad (5.14)$$

где W_j — суммарный расход ресурса, который может потребить j -й процесс во всех квантах времени.

Реальные объемно-динамические задачи (5.12), как правило, характеризуются большой размерностью, порядка сотен и тысяч переменных. Также следует отметить, что выражение (5.5) в неблагоприятных случаях определяет недифференцируемые, невыпуклые и немонотонные функции, что приводит к неприемлемости теории минимакса [182]. В силу того, что методы декомпозиции решения задач большой размерности большей частью своей разрабатывались применительно к задачам линейного программирования [183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190], предпринимаются попытки свести сформулированную модель к моделям линейного программирования [190, 191], однако, очевидно, в силу (5.14) погрешности линеаризации могут принимать недопустимые размеры. В большей мере могут быть использованы методы обобщенного градиента [192], однако относительно высокая трудоемкость этих алгоритмов ограничивает их применимость. Предложенные методы деформируемого многогранника [192], ветвей и границ [193], случайного поиска [194] в большинстве своем не обеспечивают достаточно высокой скорости сходимости. В настоящей работе излагается принцип декомпозиции минимаксных задач распределения ресурсов, основы которого опубликованы в [176, 177]. Предлагаемый метод решения задач большой размерности от существующих схем декомпозиции [187, 195, 196, 224, 225, 226] отличается отсутствием координирующей задачи. Исходная задача разбивается на подзадачи, решение последних при определенных условиях дает решение для части переменных общей задачи, процесс продолжается до нахождения оптимальных значений для всех переменных декомпозируемой задачи. Для решения подзадач можно использовать уже зарекомендовавшие себя и широко используемые перечисленные алгоритмы. Эффективность данного подхода обуславливается выпуклостью функций, описывающих сложность алгоритмов.

5.2.2. Свойства минимаксных решений

Пусть O — произвольное несобственное подмножество K , q — его мощность, $\bar{O} = K \setminus O$, обозначим $L_0(O) = \{j / M_j \cap O = \emptyset\}$, $L_2(O) = \{j / M_j \subseteq O\}$, $L_1(O) = \{j / j \notin L_0(O) \cup L_2(O)\}$. $L_0(O)$ — это индексы процессов, которые не могут потреблять ресурс в квантах O , $L_2(O)$ — потребляющий ресурс только в квантах O . Определим $\omega_j(O)$ как подмножество ω_j , обладающее свойством: $U_j \in \omega_j(O)$, если для любого $U_j \in \omega_j(O)$, $U_j \neq \tilde{U}_j$ найдется $k \in O$, такое, что $\delta_j^k(U_j) > \delta_j^k(\tilde{U}_j)$. Это определение по существу совпадает с определением широко используемого в теории оптимального управления множества Парето в пространстве $\delta_j^k(U_j)$, $k \in O$. Тогда $\omega(O) = \{U / U_j \in \omega_j \text{ при } j \in L_0(O) \cup L_2(O); U_j \in \omega_j(O), \text{ при } j \in L_1(O)\}$. Множество $\omega(O)$ имеет и иную интерпретацию. Обозначим $\Gamma_O: \omega \rightarrow F_O$, где $F_O = \{\delta^k(U) / k \in O\}$ — отображение множества допустимых значений переменных задачи в некоторую область пространства значений функций δ^k , $k \in O$. Обозначим $P_O \subseteq F_O$ — подмножество точек F_O , образующих область Парето, тогда $P_O = \Gamma_O(\omega(O))$, $P_{\bar{O}} = \Gamma_{\bar{O}}(\omega(\bar{O}))$. Данные соображения иллюстрируются рис. 5.1. Очевидно, что для непрерывных δ_j^k отображение Γ_O непрерывно.

Назовем задачей $F^{\min}(O)$ следующую: найти

$$F^{\min}(O) = \min_{U \in \omega(O)} \max_{k \in O} \delta^k(U). \quad (5.15)$$

Пусть $\hat{U} \in \omega(O)$, определим множество $\omega'(O, \hat{U}) \subset \omega$ в виде $\omega'(O, \hat{U}) = \{U / \delta^k(U) = \delta^k(\hat{U}), k \in O\}$. Пусть также U^{\min} — решение задачи, определяемой выражением (5.15), сформулируем задачу F^{\max} в виде: найти

$$F^{\max}(\bar{O}, U^{\min}) = \min_{U \in \omega'(O, U^{\min})} \max_{k \in \bar{O}} \delta^k(U) \quad (5.16)$$

Очевидно, что решение задачи $F^{\max}(\bar{O}, U^{\min})$ зависит от решения $F^{\min}(O)$, однако ниже будут показаны случаи, когда эта зависимость не имеет места.

Пусть U^* — решение задачи (5.12), обозначим

$$F^* = F(U^*) = \max_{k \in K} \delta^k(U^*).$$

Определим множество R^* [182] (рис. 5.2) двумя условиями: $R^* = \{k / \delta^k(U) = F^*\}$, любое уменьшение $\delta^k(U^*)$ для любого $k \in R^*$ влечет увеличение $\max_{k \in R^*} \delta^k(U^*)$ в некоторой окрестности U^* .

$$k \in R^*$$

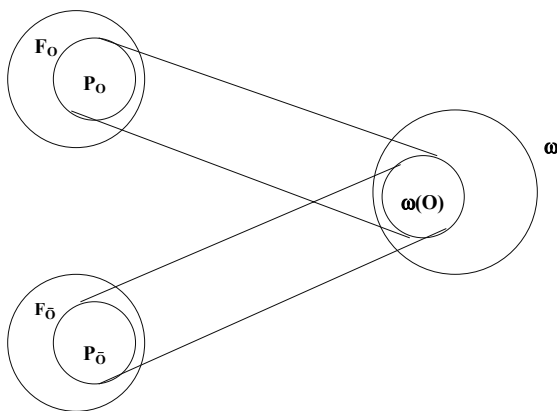


Рис. 5.1. Иллюстрация отображений множеств $\omega(O)$, P_0

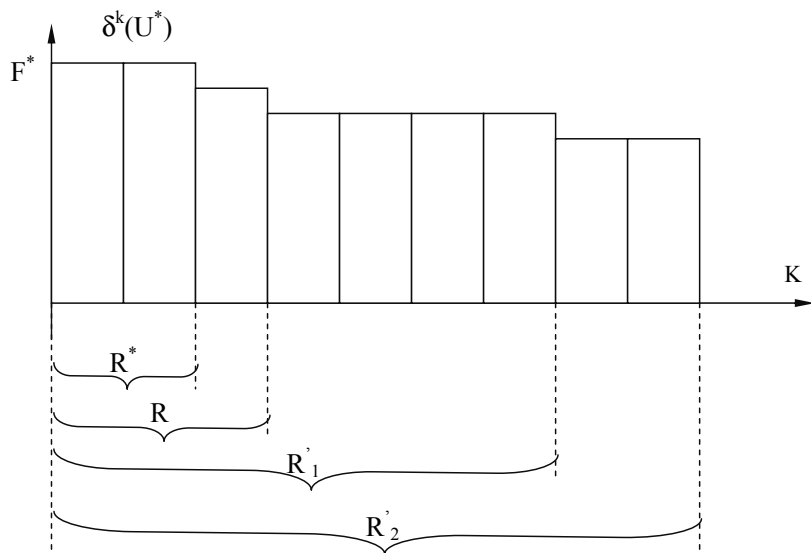


Рис. 5.2. Иллюстрация вложенности множеств R^* и R'

Решение задачи, определяемой выражением (5.12), в сущности, заключается в отыскании множества R^* , мощность которого, как правило, невелика относительно K . На этом факте мы будем основывать дальнейшие рассуждения.

Лемма 1. Если $\delta_j^k(U_j)$ строго монотонны и постоянны, то $U^* \in \omega(R^*)$.

Доказательство леммы приведено в [176]. Однако лемма 1 справедлива лишь для ограниченного класса задач, поэтому в общем случае будем опираться на свойства некоторого минимального множества R , включающего в себя R^* . Определим множество R' следующим образом: $R^* \subseteq R'$, $U^* \in \omega(R')$. Множество R' минимальной мощности обозначим R . В условиях леммы 1 $R=R^*$. Эти определения иллюстрируются рис. 5.2. Очевидно, что R' в задаче, определяемой выражением (5.12), не единственно. Поставив своей задачей нахождение множества R , можно построить эффективные процедуры декомпозиции, основанные на свойствах вспомогательных задач F^{\min} и F^{\max} .

Лемма 2. $\min_{U \in \omega} \max_{k \in O} \delta^k(U) = F^{\min}(O)$.

Доказательство леммы 2 приведено в [177].

Теорема 1. Для того чтобы $O = R'$, необходимо и достаточно выполнения условия

$$F^{\min}(O) \geq F^{\max}(\bar{O}, U^{\min}). \quad (5.17)$$

Доказательство теоремы приведено в приложении А.

Теорема 1 фактически намечает схему решения задачи (5.12): последовательный перебор всевозможных подмножеств O и проверка условия (5.17). Однако такой путь трудоемок, так как $OU\bar{O} = K$ и одно из подмножеств (или оба) достаточно велико.

5.2.3. Обоснование метода декомпозиции минимаксных задач распределения ресурсов с переменной интенсивностью выполнения процессов

Следующие утверждения позволяют значительно сократить перебор в схеме декомпозиции.

Теорема 2. Пусть $K = PUO$, $O = UO_v$,

$$F^{\max}(P, U^{\min}) \leq \max_v F^{\min}(O_v). \quad (5.18)$$

Тогда $P \cap R = \emptyset$.

Доказательство теоремы приведено в [197]. Полученный результат существенно облегчает процедуру нахождения R , позволяя отбрасывать бесперспективные подмножества. Для каждого подмножества

$P \subset K$ решаются задачи $F^{\min}(P)$, $F^{\max}(P, U^{\min})$ и проверяется условие (5.18), при выполнении которого подмножество P исключается из дальнейшего рассмотрения.

Теорема 3. Пусть $R = P_1 \cup P_2$, $P_1 = \{k/\alpha_1 \leq k \leq \beta_1\}$, $P_3 = \{k/\alpha_3 = \beta_1 + 1 \leq k \leq \beta_3\}$,

$P_2 = \{k/\alpha_2 = \beta_3 + 1 \leq k \leq \beta_2\}$, α, β — целые, $G = P_1 \cup P_3 \cup P_2$, элементы G составляют отрезок натурального ряда, тогда $F^{\min}(R) = F^{\min}(G)$.

Доказательство теоремы приведено в приложении А.

Теорема 4. Пусть $O = U \cup O_v$. Тогда $F^{\max}(O, U') \leq \max_v F^{\max}(O_v, U^2)$,

где U' — решение задачи $F^{\min}(\bar{O})$, U^2 — решение задачи $F^{\min}(\bar{O}_v)$.

Доказательство аналогично доказательству теоремы 1 в [177]. Доказанные теоремы позволяют выбирать из подмножеств $P \subseteq K$ те, элементы которых составляют отрезки натурального ряда. Действительно, даже если из элементов R нельзя построить отрезок натурального ряда, то по теореме 3 перебор позволит найти множество $R' \supseteq R$. Схема декомпозиции имеет теперь следующий вид. Для каждого подмножества, начиная с одноэлементных, решаются задачи $F^{\min}(O)$ и $F^{\max}(O, U^{\min})$ и проверяется условие (5.18), при выполнении которого соответствующее подмножество исключается, переменные U_j , $j \in L_2(O)$ фиксируются в соответствии с решением задачи $F^{\max}(O, U^{\min})$. В качестве правой части неравенства (5.18) выступает неубывающая оценка F^0 снизу, определяемая как максимум значений $F^{\min}(O)$, взятый по всем рассмотренным подмножествам. В качестве начального значения оценки рационально выбирать:

$$F^0 = \left(\sum_{j=1}^n W_j^0 + \sum_{k=1}^s C^k \right) / S. \quad (5.19)$$

Заметим, что решение задачи $F^{\max}(O, U^{\min})$ зависит от решения задачи $F^{\min}(\bar{O})$, которая в силу $\bar{O} = K \setminus O$ является весьма громоздкой. В ряде случаев более простой процедурой является определение оценки \tilde{F}^{\max} в виде

$$\tilde{F}^{\max}(O) = \max_{U \in \omega(\bar{O})} F^{\max}(O, U^{\min}) \geq F^{\max}(O, U^{\min}), \quad (5.20)$$

Задача $\tilde{F}^{\max}(O)$ является более сложной, чем исходная, в силу внешнего оператора максимума, однако при ее решении не надо знать решение U^{\min} .

$$\tilde{F}^{\max}(O) = \max_{\bar{u} \in \omega(\bar{O})} \min_{U \in \omega'(\bar{O}, \bar{U})} \max_{k \in O} \delta^k(u) \quad (5.21)$$

В некоторых случаях вычисление $\tilde{F}^{\max}(O)$ не является обязательным, так как область $\omega(O)$ может сжиматься в точку. В других случаях ее вычисление существенно упрощается в силу малой размерности $\omega(\bar{O})$. Позволяет сократить перебор также следующее свойство.

Подмножество $O \subseteq K$ называется связным, если не существует разбиения $O = O_1 \cup O_2$, такого, что $L_1(O_1) \cap L_1(O_2) = \emptyset$. Назовем задачу (5.12) вырожденной, если O — несвязное подмножество. Свойство вырожденности означает, что $\delta^k_1(U)$ и $\delta^k_2(U)$ не зависят одновременно ни от одной переменной U_j , $j=1, 2, \dots, n$ для любых $k_1 \in R_1$, $k_2 \in R_2$. Вырожденность задачи не влияет на свойства минимаксных решений и не изменяет схемы декомпозиции, так как одно из подмножеств R будет исключено из рассмотрения в силу нестрогого неравенства (5.18), и задача распадается на две или более независимых подзадачи. Следовательно, в процессе решения задачи методом декомпозиции достаточно ограничиться перебором только связных подмножеств O . Приведем общую схему декомпозиции.

1. Начальные установки: F^0 вычисляется по формуле (5.19), $R = \emptyset$, $q=1$, $K = \{1, 2, \dots, S\}$.
2. Найти еще необработанное связное подмножество $O \subseteq K$, элементы которого составляют отрезок натурального ряда, из q элементов и перейти к п. 4. При отсутствии O перейти к п. 3.
3. Увеличить q на 1 и перейти к п. 2.
4. Если $K = O$ — то конец алгоритма, $R = O$.
5. Найти $F^{\min}(O)$ и $\tilde{F}^{\max}(O)$; O и $\tilde{F}^{\max}(O)$ записать в таблицу.
6. Если $F^{\min}(O) > F^0$, перейти к п. 7, иначе — к п. 8.
7. Заменить F^0 на $F^{\min}(O)$, R на O .
8. Найти в таблице подмножество P , такое, что $\tilde{F}^{\max}(P) \leq F^0$. При отсутствии P перейти к п. 2.
9. Вычеркнуть из таблицы P и все подмножества P' , такие, что $P' \cap P \neq \emptyset$; удалить из K элементы, содержащиеся в P ; зафиксировать значения переменных U_j^{\max} , $j \in L_2(P)$. Пересчитать оценки $\tilde{F}^{\max}(P')$ для всех P' из таблицы, если $P \cup P'$ — связное подмножество. Перейти к п. 2.

Подмножества O , записанные в таблицу, являются претендентами на искомое множество R . Условие, проверяемое в п. 8., основывается

на теореме 2 и определяет удаляемые из таблицы подмножества; F^0 — нижняя оценка оптимального решения, не убывающая в процессе работы алгоритма. Возможность выбора в п. 2. подмножества O , элементы которых составляют отрезки натурального ряда, определяется: при решении $F^{\min}(O)$ — теоремой 3, для $\tilde{F}^{\max}(O)$ — теоремой 4. Нахождение оценки $\tilde{F}^{\max}(O)$ не противоречит теореме 1, так как в силу (5.20) в п. 9 множество R не будет исключено. Так как в общем случае $F^{\min}(K) \neq \tilde{F}^{\max}(K)$, признак окончания алгоритма — решение задачи $F^{\min}(O)$ для оставшихся квантов K , в этом случае $R=O=K$. Фиксация части переменных в п. 9 обуславливает сокращение размерности решаемых задач.

Пусть на некотором шаге работы алгоритма останется множество K' , из которого нельзя исключить ни одного подмножества $O_v \subset K'$.

Теорема 5 (сходимость). $K'=R'$.

Доказательство теоремы приведено в приложении А.

Приведенная схема декомпозиции для задач с переменной интенсивностью позволяет за конечное число шагов найти множество R^* , причем в процессе решения задачи находятся значения переменных U_j^* . Однако в общем случае алгоритм, основанный на схеме декомпозиции, позволяет найти и последовательно-минимаксное решение [177] путем последовательного решения задачи при исключении квантов R_i^* , полученных на предыдущем шаге. При этом очевидно, что алгоритм тем эффективнее, чем больше m (число множеств R_i^*) и чем больше количество квантов времени s в задаче.

5.2.4. Методика решения производственных задач равномерного распределения ресурсов по плановым периодам

5.2.4.1. Постановка задачи распределения производственной программы по плановым периодам

Большинство постановок задач управления производственными процессами не позволяет использовать точные методы оптимизации [183, 184, 198, 199, 200, 187, 195, 201], поэтому основным аппаратом решения подобных задач являются приближенные и эвристические методы в сочетании с диалоговым режимом и процедурами агрегирования информации. Ниже обосновывается модель, позволяющая свести задачу распределения производственной программы по пла-

новым периодам к изложенной выше постановке минимаксной задачи равномерного распределения ресурсов [208, 210, 217].

По своей сущности задача распределения годовой производственной программы по плановым периодам (РГПП) является связующим звеном между технико-экономическим и оперативным планированием [195]. На важность решения этой задачи указывают многие авторы [184, 198, 202, 199, 200, 203, 204, 193, 195], так как она должна согласовывать верхний уровень производственного планирования, на котором формируется программа выпуска продукции, сбалансированная в целом по экономическим показателям и суммарной пропускной способности предприятия, и нижний, на котором осуществляется оперативное внутрицеховое планирование. Такая декомпозиция проблемы объемно-календарного планирования в виде многоуровневой схемы, первые два уровня которой представляют собой формирование производственной программы и решение задачи РГПП, обусловлена существующей иерархической практикой планирования и целесообразна с вычислительной точки зрения. Первый уровень оперирует с объемными показателями без учета динамики производственных процессов, то есть на нем полностью отсутствует временной фактор. Основным результатом этого уровня является годовая производственная программа и плановые экономические характеристики деятельности предприятия. На третьем уровне реализуется непосредственно управляющее воздействие на управляемую систему (производственный процесс) в разрезе самых мелких планово-учетных единиц продукции и часто в реальном масштабе времени. Второй уровень планирования — распределение производственной программы — является связующим звеном между верхним и нижним уровнями производственного планирования, обычно его называют объемно-календарным планированием. Математические модели, используемые для оптимального планирования на первом и третьем уровнях, как правило, просты и легко обосновываются с точки зрения их адекватности реальным процессам, т. к. они вполне однозначно определяются существом принимаемых решений. Обычно это задача линейного программирования на первом уровне [183, 193, 206, 187] и задачи теории расписаний — для третьего уровня [186, 195, 201], методы решения которых хорошо разработаны.

В общем виде задача РГПП (объемно-календарное планирование) формулируется в виде задачи математического програм-

мирования: определить планы производства продукции в каждом периоде планирования, удовлетворяющие определенным ограничивающим условиям и обеспечивающие экстремальное значение функции цели. Для пищевых предприятий Украины ограничивающие условия должны отражать во многом противоречивые технико-экономические и производственные требования, предъявляемые к этим планам:

- вероятностный характер поступления сырья, зависящий от урожая тех или иных культур;
- необходимость достижения максимально ритмичной работы производственных цехов в силу сезонного поступления сырья;
- необходимость максимальной загрузки имеющихся производственных мощностей для снижения себестоимости продукции;
- учет сложившихся традиционных методов управления и планирования, т. к. они поддерживаются за счет привычных документов и документооборота, к тому же регламентированных вышестоящими организациями;
- нестабильные экономические условия работы предприятий — изменение правил отчетности, налогообложения, расчетов с различными фондами и т. д.;
- включение в план дополнительных работ в случае сезонных простоев (причем выполнение работ из последующих плановых периодов в большинстве случаев невозможно).

Задача РГПП рассматривалась многими авторами [184, 198, 202, 199, 200, 203, 204, 193, 195, 208], предложенные модели различаются критериями оптимальности полученного решения, сложностью, типом производств, для которых они предназначены, а также различным набором перечисленных ограничений. Однако следует отметить, что излишнее усложнение модели, к которому прибегают многие авторы в попытке учесть все условия производственного процесса, приводят к большим трудностям, а нередко и к невозможности использовать ее на практике.

В настоящее время достаточно изучены задачи РГПП при малых длительностях производственных циклов, сравниваемых с длительностями плановых периодов, тогда задача РГПП сводится к задаче линейного программирования. Однако и в этом случае получаемая огромная размерность в реальных производственных задачах не позволяет использовать известный симплекс-метод

даже при использовании современных высокопроизводительных компьютеров.

В [195, 201] задача РГПП сводится к решению многосетевых моделей с ограниченными ресурсами методами теории расписаний, что позволяет увеличить степень адекватности постановки реальным условиям. Однако эти методы, вполне пригодные для предприятий типа судостроительных, турбиностроительных, авиастроительных и т. д., оказываются неприемлемыми для многономенклатурных производств, в которых изделия выпускаются более крупными партиями.

Некоторые авторы [187] утверждают, что для решения задачи РГПП в принципе нет необходимости в критерии, так как оптимизация плана производится при технико-экономическом планировании, поэтому в качестве решения задачи РГПП достаточно взять любое допустимое решение. Однако практика показывает, что допустимого решения может и не существовать, так как выбор производственной программы осуществляется без учета технологии, что влечет за собой наличие перегрузок оборудования при решении задачи РГПП. Поэтому жесткие ограничения на пропускную способность оборудования, предлагаемые некоторыми авторами [188, 207], приводят к получению неэффективных планов распределения выпуска продукции и увеличению длительности производственных циклов. В силу сказанного представляется целесообразным использование некоторого критерия равномерного использования производственных мощностей и материалов. В пользу этого говорит и тот факт, что требование стабильности хода производства на практике признается более существенным, чем максимизация сверхплановой прибыли, хотя некоторые авторы в качестве критерия оптимальности решения задачи РГПП принимают последнее требование [184, 198, 209, 190]. Следует учитывать, что полученная прибыль может оказаться меньше суммарных издержек, вызванных неритмичной работой предприятия и срывом сроков поставок по договорам. Видимо, следует признать правильным мнение, что критерий максимума прибыли более уместен на верхнем уровне планирования, при формировании производственной программы.

Приняв в качестве критерия требование равномерной загрузки производственных мощностей и использования материалов и комплектующих, можно получить оптимальное решение, в котором некоторые виды оборудования будут перегружены, что является одним из аргументов против использования подобных критериев. Однако

располагаемые ресурсы оборудования, рабочей силы, материалов и комплектующих не являются неизменными, их можно менять в определенных пределах за счет межцеховой кооперации, введения сверхурочных работ, дополнительных смен, приобретения некоторых видов оборудования, материалов и т. д. Отметим также, что обеспечение равномерного использования производственных мощностей дает как прямой экономический эффект (снижение простоев оборудования, затрат на сверхурочные), так и косвенный, трудно учитываемый, но несомненно присутствующий в виде улучшений условий труда, повышения ритмичности производства и качества продукции [211, 216].

Однако требование «равномерности» носит довольно расплывчатый характер, поэтому оно неоднозначно трактуется в публикациях различных авторов [184, 198, 202, 199, 200, 203, 204, 193, 195]:

$$\min_k \max_i \max_i \delta_i^k / \phi_i, \quad (5.22)$$

где δ_i^k — использование i -го ресурса в k -м кванте,

$$\min \left[\sum_i \max_k \delta_i^k / \phi_i \right], \quad (5.23)$$

где ϕ_i — средняя загрузка i -го ресурса по суммарному плану,

$$\min_i \left(\max_k \frac{1}{\phi_i} \left[\max_k \delta_i^k - \min_k \delta_i^k \right] \right), \quad (5.24)$$

$$\min \left[\sum_i \sum_k \frac{1}{\phi_i} \max \left(\delta_i^k - \phi_i \right) \right], \quad (5.25)$$

$$\min_i \sum_k \sum \left(\delta_i^k / r_i^k \right)^2, \quad (5.26)$$

где r_i^k — имеющийся объем i -го ресурса в k -м кванте,

$$\min_k \sum_i \gamma_i \left(\delta_i^k - r_i^k \right), \quad (5.27)$$

где γ_i — экспертная оценка значимости i -го вида ресурса,

Не приводя сравнительного анализа приведенных критериев, отметим, что наиболее предпочтительным в силу простоты и универсальности нам представляется следующий [202, 210]:

$$\min_k \max_i \max_i \delta_i^k / r_i^k. \quad (5.28)$$

Лишь немногие авторы при решении задачи РГПП используют технологию изготовления изделий [195, 202, 204], что, естественно, сказывается на качестве решений. Слишком большой уровень агрегирования информации о технологии изготовления изделий приводит к неточности решения, слишком малый — к увеличению размерности задачи.

Сформулируем задачу распределения годовой производственной программы по плановым периодам. Пусть имеется n j -х изделий, предназначенных к выпуску в количествах G_j . Горизонт планирования $[0, T]$ разбит на s одинаковых по длине периодов (квантов времени) с концами $[t^{k-1}, t^k]$ (например, год разбит на месяцы). Для каждого изделия известна оптовая цена N_j^1 . Изделия зависимы в том смысле, что при их изготовлении расходуются одни и те же нескладируемые ресурсы (общее количество видов ресурсов m). Под ресурсом будем понимать группы взаимозаменяемого оборудования, материалы или бригады рабочих. Для каждого изделия известна агрегированная нормативная модель его изготовления (калькуляция) W_{ij} . В силу постоянства длительности производственного цикла задача относится к классу задач с фиксированными интенсивностями [202]. Расход i -го ресурса при изготовлении j -го изделия в k -м кванте определяется функцией $\delta_{ij}^k(v_j^k)$, где v_j^k — переменные, представляющие собой партии выпуска одноименной продукции. Задача ставится в виде: найти

$$\min_v \max_{1 \leq k \leq S} \max_{1 \leq i \leq m} \delta_i^k(v) / r_i^k, \quad (5.29)$$

где δ_i^k — суммарный расход i -го ресурса в k -кванте:

$$\delta_i^k(V) = \sum_{j=1}^n \delta_{ij}^k(V_j) + C_i^k, \quad (5.30)$$

$$\delta_{ij}^k(V_j) = \sum_{\xi=k}^S V_j^\xi W_{ij}^\xi, \quad (5.31)$$

C_i^k — константа, фоновый расход ресурса,
при следующих условиях:

— безусловное выполнение производственной программы:

$$\sum_{k=1}^S V_j^k = G_j, \quad j=1,2,\dots,n; \quad (5.32)$$

— равномерность выпуска изделий в стоимостном выражении:

$$\left| \sum_{j=1}^n V_j^k N_j^1 / N_{cp}^1 - 1 \right| \leq \epsilon_1, \quad k=1,2,\dots,S, \quad (5.33)$$

где ϵ_1 — норма отклонения суммарного выпуска изделий в стоимостном выражении от среднего уровня,

$N_{cp}^1 = \sum_{j=1}^n G_j N_j^1 / S$ — средний объем товарного выпуска;

— выполнение договорных обязательств:

$$\sum_{k=1}^{k_j} V_j^k \geq \sum_{\alpha=1}^l P_j^\alpha, \quad l=1,2,\dots,\lambda_j, \quad j=1,2,\dots,n, \quad (5.34)$$

где λ_j — количество договоров на производство j -го изделия,

k_l — срок поставки по l -му договору,

P_j^l — количество j -х изделий, выпускаемых по l -му договору;

— обеспечение концентрации одноименных изделий по плановым периодам:

$$V_j^k \geq D_j, \quad k_j^0 \leq k \leq k_j^1, \quad j=1,2,\dots,n, \quad (5.35)$$

где $k_j^0 = \min\{k/V_j^k \geq 0\}$,

$k_j^1 = \max\{k/V_j^k \geq 0\}$,

$D_j \geq 0$ — минимальный объем выпуска j -го изделия.

Решением задачи, определенной выражениями (2.8)–(2.14), являются оптимальные партии выпуска изделий каждого вида в планируемых квантах $V_j^k, j=1,2,\dots,S$.

Для решения задачи, определенной выражениями (5.29)–(5.35), предлагается использовать изложенный в разделе 5.2.1 принцип декомпозиции, позволяющий свести решение общей сформулированной задачи РГПП к решению последовательности задач типа (5.29), только меньшей размерности. Задача, определенная выражениями (5.29)–(5.35), относится к задачам с переменной интенсивностью вы-

полнения процессов, поэтому общую схему декомпозиции можно дополнить следующими соображениями.

Реализация изложенной схемы декомпозиции минимаксных задач существенно зависит от связи подзадач $F^{\min}(O)$ и $F^{\max}(O, U^{\min})$, так как главная трудность заключается в отыскании оценки, определенной в выражении (5.20). Однако следует предположить существование класса задач, в которых связь между F^{\max} и F^{\min} отсутствует, то есть имеется возможность для произвольного O решать задачу F^{\max} , не опираясь на неизвестное решение F^{\min} . Такие задачи названы инвариантными [185]. К этому же типу относится и поставленная задача РГПП. Формально описанное свойство определяется следующим образом. Пусть U^{\max} — решение задачи

$$\min \max \delta^k(U),$$

$$U \in \omega(O) \quad k \in \bar{O}.$$

Тогда задача $F^{\max}(\bar{O}, U^{\min})$ инвариантна относительно задачи $F^{\min}(O)$, если справедливо

$$F^{\min}(O) = \min_{U \in \omega(O)} \max_{k \in O} \delta^k(U) = \min_{U \in \omega(\bar{O}, U^{\max})} \max_{k \in O} \delta^k(U). \quad (5.36)$$

В этом случае свойства функций δ_j^k дают возможность обоснования модификации основной схемы декомпозиции, более простой в вычислительном отношении. Пусть

$$R_i(U^*) = \{k / \delta^k(U^*) = \delta_i^*\} \quad i=1, 2, \dots, m,$$

$$\delta^* = \delta_1^* > \delta_2^* > \dots > \delta_m^*, \quad \bigcap_{i=1}^m R_i = K$$

Введенные множества R_i имеют тесную связь с последовательно-минимаксным решением, определенным в [177]. Введем также оценки:

$$\bar{F}(K) = \sum_{j=1}^n W_j / S, \quad (5.37)$$

$$E(O) = \left[\sum_{j \in L_g(O)} W_j + \max_{U \in \omega(\bar{O})} \sum_{j \in L_1(O)} \delta_j^k(U_j) + \sum_{k \in O} C^k \right] / q. \quad (5.38)$$

Легко показывается, что в случае инвариантных задач верны следующие утверждения: если справедливо $F^{\max}(R_m \cup R_{m-1} \cup \dots \cup U_{-1}) = \delta_m^*$, $m > 1$, то $F^{\max}(R_m) < \bar{F}(K)$ и если O — связанное подмножество, $E(O) \leq \bar{F}(K)$, но $E(O_1) > \bar{F}(K)$ для всех $O_1 \subset O$, то $F^{\max}(O) = E(O)$. Эти утверждения позволяют обосновать следующий алгоритм: перебор подмножеств O , начиная с одноэлементных, вычисление оценки $E(O)$, что значительно проще решения задач F^{\max} и \tilde{F}^{\max} . При выполнении неравенства $E(O) < \bar{F}(K)$ подмножество O исключается, корректируется оценка $\bar{F}(K)$, процесс начинается сначала. Для исключенных подмножеств определяются значения переменных U_j , $k \in O$ как решение небольшой задачи линейного программирования. Приведенный алгоритм декомпозиции позволяет за конечное число шагов найти множество R^* , причем в процессе решения задачи находятся значения переменных U_j^* . Однако в общем случае алгоритм, основанный на схеме декомпозиции, позволяет найти и последовательно-минимаксное решение путем последовательного решения задачи при исключении квантов R_i^* , полученных на предыдущем шаге. Причем очевидно, что алгоритм тем эффективнее, чем больше количество множеств R_i^* и больше размерность s .

В таблицах 5.1, 5.2 показаны результаты решения задачи равномерного распределения ресурсов по минимаксному критерию (для одного типа ресурса для упрощения), полученные с помощью алгоритмов симплекс-метода линейного программирования и декомпозиции. В таблицах для 10 квантов времени и 6 процессов даны нормативные объемы потребления ресурса каждым процессом W_j , ограничения по времени по каждому процессу показаны цифрами возможного потребления ресурсов, включая нули. Очевидно, что с точки зрения равномерности второе решение более эффективно, хотя значения минимакса в обоих случаях одинаково — 18.

В случае реализации решения задачи с многими типами ресурсов для решения подзадач F^{\max} и F^{\min} предложен модифицированный симплекс-метод [183, 190, 220, 221]. При этом решение общей задачи komponуется из решения подзадач на шаге алгоритма, при котором фиксируются кванты и процессы (в соответствии с теоремами 1 и 2).

Таблица 5.1

Оптимальное решение задачи равномерного распределения ресурсов, полученное с помощью симплекс-метода линейного программирования

j	w _j	Кванты времени k									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	20	18	2	0	0	0					
2	40			18	18	4					
3	30				0	0	12	18			
4	10								0	10	0
5	20								18	2	
6	20					14	6	0			
δ^k		18	2	18	18	18	18	18	18	12	0

Таблица 5.2

Оптимальное решение задачи равномерного распределения ресурсов, полученное с помощью декомпозиционного алгоритма

j	w _j	Кванты времени k									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	20	10	10	0	0	0					
2	40			18	18	4					
3	30				0	0	12	18			
4	10								0	0	10
5	20								10	10	
6	20					14	6	0			
δ^k		10	10	18	18	18	18	18	10	10	10

5.2.4.2. Реализация производственных задач распределения ресурсов

В настоящее время в Украине проблемы управления и планирования деятельности предприятия связаны с осуществлением экономической реформы, сущность которой состоит в переходе от административных методов управления экономикой к рыночным производственным отношениям. В этих условиях на первое место выходят горизонтальные производственные связи, заменяющие прежнее неоправданно жесткое государственное регулирование. При этом прибыль определяется только финансовыми результатами работы предприятия — соотношением его доходов и расходов. Поэтому именно экономический аспект приобретает для руководителей предприятия первоочередное значение, что повышает степень необ-

ходимости применения информационных технологий и различных методов (в том числе экономико-математических) принятия обоснованных управленческих решений. Публикации ряда отечественных ученых и менеджеров показывают, что все большее число руководителей понимают, что эффективность управления напрямую связана с внедрением экономико-управленческих концепций и методик, моделей, алгоритмов, а также соответствующих технических и программных средств для обработки информации [206, 186, 212, 213, 214, 215, 217, 218, 222, 223, 227].

Большинство компаний, предлагающих программы для решения перечисленных производственных проблем планирования, пошло по пути «адаптации» хорошо зарекомендовавших себя на западном рынке программных продуктов [218] для отечественного предпринимателя (в большинстве случаев основанных на методологиях MRP / MRP II). Но практически на всех украинских предприятиях продолжают применяться разработанные более десяти лет назад методы планирования традиционных АСУП. Не следует ожидать, что «традиционные» методы планирования будут быстро забыты. Во-первых, они глубоко «вросли» в каждодневную работу предприятия за счет привычных документов и документооборота (понятных не только руководству предприятия, но и партнерам, вышестоящим и контролирующим органам и др.). Во-вторых, они продолжают использоваться для описания бизнес-процессов в современных учебниках и методиках, ориентированных на экономистов и менеджеров промышленных предприятий.

Следует отметить следующие программные продукты, с тем или иным успехом внедряемые на отечественных предприятиях для автоматизации его деятельности, в том числе и для планирования (по материалам Международных выставок и конференций «Управление предприятием»):

- «Ирбис-Предприятие», SoftIrbis. Программный продукт для автоматизации производственных задач компании «Ирбис-Предприятие» представляет собой комплексное решение, которое позволяет автоматизировать управленческий, оперативный и бухгалтерский учет.

- «1С:Предприятие», корпорация «1С». Один из самых распространенных и внедряемых программных продуктов, осуществляющих автоматизацию управленческой деятельности предприятия.

- «Парус-Предприятие», корпорация «Парус». Один из немногих отечественных программных продуктов, вдумчиво продвигаемых на

рынке автоматизации деятельности предприятий, имеет встроенный модуль оптимизации для получения оптимальных решений при планировании производства.

- FinExpert, IDM Ltd. Co. Проект решает задачи учета, контроля, оперативного управления и планирования деятельности предприятия.

- GrossBee, НПФ 000 «GrossBee». Флагманский продукт компании — одного из ведущих национальных разработчиков информационных систем финансового направления — система оперативного управления предприятием GrossBee XXI, предназначенная для автоматизации ключевых аспектов хозяйственной деятельности современных торговых и промышленных предприятий.

- «Галактика», корпорация «Галактика». Система предназначена для решения в первую очередь управленческих, а не учетных задач. Поэтому основными направлениями развития является поставка функциональных компонентов, ориентированных на высший менеджмент предприятия.

- «ИТ-Предприятие», НПП «Информационные технологии». Предлагаемый фирмой программный продукт — это ERP, MRPII-система, ориентированная на крупные и средние промышленные предприятия.

К сожалению, почти во всех предлагаемых решениях либо отсутствует модуль оптимизации, либо применяется для решения малозначимых проблем планирования, поэтому разработка новых экономико-математических методов планирования, их реализация, апробация, внедрение, безусловно будут востребованы новым поколением руководителей предприятий (в том числе пищевых).

В силу этого было принято решение разработать программное обеспечение, которое бы позволило решать задачи формирования производственной программы предприятия и ее распределения по плановым периодам. Эти задачи достаточно тесно связаны между собой, поэтому их целесообразно было объединить в один программный комплекс, представляющий собой АРМ для плановика, менеджера, главного инженера, нормировщика предприятия. Задача формирования производственной программы ставится в следующем виде:

$$E = \sum_{j=1}^n S_j x_j \rightarrow \max, \quad (5.39)$$

где x_j — размер суммарных партий выпуска j -го изделия за год;

S_j — прибыль на единицу j -го изделия,

при выполнении ограничений:

— ограничения на производственные ресурсы

$$\sum_{j=1}^n b_{ij} x_j \leq B_i, \quad (5.40)$$

где b_{ij} — загрузка j -м изделием i -го вида оборудования;

B_i — плановый фонд времени работы i -й группы оборудования,

— ограничения на сырье и материалы

$$\sum_{j=1}^n g_{ij} x_j \leq G_i, \quad (5.41)$$

где g_{ij} — норма расхода дефицитного i -го материала на j -й заказ;

G_i — имеющийся на складах объем i -го материала,

— ограничения на партии выпуска

$$d_j \leq x_j \leq D_j, \quad (5.42)$$

где d_j и D_j — ограничения снизу и сверху на партию выпуска изделий.

Применение стандартных процедур для решения поставленной задачи (например, симплекс-метод ЛП) приводит к неприемлемым вычислительным затратам в силу большой размерности исходных данных. Для решения поставленной проблемы предлагается использовать случайный поиск, позволяющий на современной высокопроизводительной технике получать достаточно качественные решения. Алгоритм заключается в генерации последовательности точек, удовлетворяющим ограничениям на партию, определяемым с помощью выражения (5.42), с помощью датчика псевдослучайных чисел $Rnd()$ и проверке условий, определенных формулами (5.40) и (5.41), на каждом шаге запоминается точка с наибольшим значением прибыли, определяемой по формуле (5.39). Были проведены эксперименты на реальной информации, предоставленной одесским предприятием, с целью проверки адекватности получаемых решений реальным производственным условиям и оценки оперативности использования предложенного программного комплекса. По результатам экспериментов выработаны рекомендации для установки наиболее приемлемого значения количества генераций независимых точек [216, 219] (результаты эксперимента — на рис. 5.3, по горизонтали — количество генерируемых точек, по вертикали — достигнутая прибыль в грн).

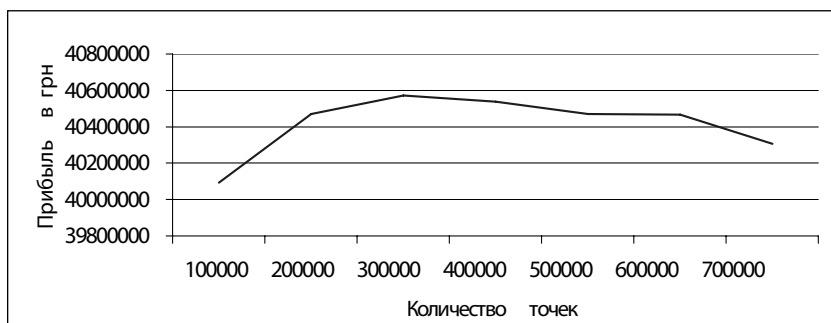


Рис. 5.3. Исследование влияния количества генерируемых точек на суммарную прибыль

Эксперименты были проведены для различного количества переменных и ограничений, определяемых выражениями (2.19)–(2.21), результаты показывают достижение приемлемой прибыли, загрузки оборудования, использования материалов при количестве генерируемых точек в пределах 300000–400000 для номенклатуры до 200 видов продукции. Время решения задач на ПЭВМ Celeron 2500 — в пределах нескольких минут, что позволяет использовать АРМ для оперативного пересчета партий выпуска товара в быстроменяющихся условиях рыночной экономики.

5.2.4.3. Программный комплекс для решения производственных задач распределения ресурсов

Программный комплекс «Оптимальное использование ресурсов» реализован на алгоритмическом языке VB6 с использованием ADO-технологии доступа к исходным базам данных (в виде Access-файлов). Интерфейс программы представляет собой ряд окон, позволяющих пользователю при анализе решения оперативно изменять величины, влияющие на решение, и отбирать наилучшее решение. Программа позволяет решать взаимосвязанно две задачи (связь осуществляется по исходным данным) — составление производственной программы и ее распределение по плановым периодам. Программа сделана в виде раскрывающихся меню, позволяющем работать с ней даже неподготовленному пользователю, основное окно программы представлено на рис. 5.4.

В программе представлены 4 основных режима:

— «Условия задачи» — режим предназначен для ввода исходных данных, перечисленных в формулах (5.40) — (5.42) и (5.30) — (5.35), пример ввода характеристик выпускаемой продукции представлен на рис. 5.5;

— «Условия решения» — режим предназначен для определения некоторых параметров алгоритма, применяемых для решения задач (критерий оптимальности при формировании производственной программы, лимитирующее время решения, количество неудачных попыток в случайном поиске, количество квантов распределения (месяцы, кварталы, полугодия));

— «Ведомости статические» — режим предназначен для просмотра результатов решения задачи формирования оптимальной производственной программы (стоимостные характеристики, количество выпускаемой продукции за год, загрузка ресурсов и используемых материалов);

— «Ведомости динамические» — режим предназначен для просмотра результатов решения задачи распределения сформированной ранее производственной программы выпуска продукции по плановым периодам (количество выпускаемой продукции по месяцам или кварталам, загрузка ресурсов и используемых материалов во времени).

При занесении исходных данных используются следующие режимы обработки:

— «Список» — режим просмотра номенклатуры выпускаемой продукции, при переводе курсора на конкретную продукцию можно просмотреть ее конкретные характеристики (наименование, цена, себестоимость, прибыль, нижняя и верхняя границы на партию выпуска, необходимость учета данного вида продукции при решении оптимизационной задачи);

— «Запомнить как» — режим предназначен для корректировки текущих характеристик текущего вида продукции;

— «Добавить» — режим предназначен для добавления нового вида продукции и его характеристик;

— «Удаление» — режим предназначен для удаления выделенного вида продукции из списка, представленного на экране;

— «Печать» — режим предназначен для вывода на печать текущего списка продукции, содержащейся в базе данных;

— «Условие» — режим предназначен для фильтрации информации, т. е. для задачи некоторых условий, которым будет соответствовать информация, выдаваемая на экран (рис. 5.6).

ОАО Одесский каравай

Система оптимального формирования и распределения плана выпуска продукции

Условия задачи	Условия решения	Ведомости статические	Ведомости динамические
Продукция	Характеристики решения	Стоимостные характеристики	Распределение продукции
Материалы	Решение задачи	Загрузка мощностей	Загрузка мощностей
Производственные мощности	Распределение по квантам	Использование материалов	Использование материалов
Модели расхода материалов		Характеристики продукции	
Модели загрузки мощностей			

Рис. 5.4. Основное окно программы «Оптимальное использование ресурсов»

<ul style="list-style-type: none"> Бублик Украинский Букет с творогом Булочка Сдобная Булочка Экспресс светл. Булочка Крошка Булочка Умничка п-вып. Калач Рождественский Кекс Столичный Коврижка с орехом и изюмом Рожок с повидлом Рулет Сдобный с маком упак. Сухари панировочные Хлеб белый 1 сорт муниципальный Хлеб Обеденный Хлеб Обеденный нарез. Хлеб Обеденный упак. Хлеб Переяславский Хлеб Переяславский муниципальный Хлеб Переяславский нарез. Хлеб Переяславский упак. Хлеб Славянский Сухари панировочные фас. 	<table style="width: 100%;"> <tr> <td>Наименование продукции</td> <td>Хлеб Обеденный</td> </tr> <tr> <td>Цена продукции</td> <td>1,94</td> </tr> <tr> <td>Себестоимость продукции</td> <td>1,48</td> </tr> <tr> <td>Прибыль на единицу продукции</td> <td>0,46</td> </tr> <tr> <td>Нижняя граница</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Верхняя граница</td> <td>23000000</td> </tr> <tr> <td>Партия выпуска</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Учет продукции в задаче</td> <td>учитывается</td> </tr> </table>	Наименование продукции	Хлеб Обеденный	Цена продукции	1,94	Себестоимость продукции	1,48	Прибыль на единицу продукции	0,46	Нижняя граница	0	Верхняя граница	23000000	Партия выпуска	0	Учет продукции в задаче	учитывается
Наименование продукции	Хлеб Обеденный																
Цена продукции	1,94																
Себестоимость продукции	1,48																
Прибыль на единицу продукции	0,46																
Нижняя граница	0																
Верхняя граница	23000000																
Партия выпуска	0																
Учет продукции в задаче	учитывается																

Рис. 5.5. Вид окна для занесения характеристик выпускаемой продукции

Режим «Условие» позволяет в случае присутствия на экране большого количества информации представить только часть ее, удовлетворяющую некоторым условиям. В качестве условий могут выступать любые характеристики выпускаемой продукции, причем можно вводить как их равенство некоторой константе, так и ее невозможность

Наименование изделия	равно	Хлеб
Цена изделия	больше	1,2
Себестоимость изделия		
Прибыль на изделие		
Нижняя граница		
Верхняя граница		
Партия выпуска		
Учет изделия		

Принять

Рис. 5.6. Вид окна для фильтрации информации на экране

представления в результирующем экране («не равно»). Все условия предполагаются связанными логическим «И».

Дрожжи кг	Наименование материала	Сахар
Зарплата осн. раб. грн	Единицы измерения	кг
Мargarин кг	Количество материала	4100000
Масло растительное кг	Загрузка материала	0
Молоко кг	Учет материала	учитывается
Мука 1 сорт кг		
Мука пшеничная в/с кг		
Общепроизв. расходы грн		
Сахар кг		
Соль кг		
Топливо грн		
Транспортные расходы грн		
Электроэнергия грн		

Рис. 5.7. Вид окна для ввода характеристик используемых ресурсов

Для анализа загрузки использования материалов практически с помощью таких же режимов в программу вводятся данные по используемым видам ресурсов (рис. 5.7) и моделям использования ресурсов (рис. 5.8).

Кекс Столичный Маргарин	Наименование продукции	Кекс Столичный
Кекс Столичный Мука 1 сорт	Наименование материала	Масло растительное
Кекс Столичный Дрожжи	Количество расхода	60,93
Кекс Столичный Транспортные расходы	На какую партию	1
Кекс Столичный Молоко		
Кекс Столичный Электроэнергия		
Кекс Столичный Масло растительное		
Кекс Столичный Зарплата осн. раб.		
Кекс Столичный Соль		
Кекс Столичный Топливо		
Кекс Столичный Электроэнергия		
Кекс Столичный Общие произв. расходы		
Рожок с повидлом Транспортные расходы		
Рожок с повидлом Мука пшеничная в/с		
Рожок с повидлом Дрожжи		
Рожок с повидлом Соль		
Рожок с повидлом Молоко		
Рожок с повидлом Масло растительное		
Рожок с повидлом Сахар		
Рожок с повидлом Электроэнергия		
Рожок с повидлом Общие произв. расходы		
Рожок с повидлом Зарплата осн. раб.		
Рожок с повидлом Топливо		
Рожок с повидлом Маргарин		
Хлеб Обеденный Сахар		
Хлеб Обеденный Масло растительное		
Хлеб Обеденный Маргарин		
Хлеб Обеденный Мука пшеничная в/с		
Хлеб Обеденный Дрожжи		
Хлеб Обеденный Соль		
Хлеб Обеденный Электроэнергия		
Хлеб Обеденный Общие произв. расходы		
Хлеб Обеденный Зарплата осн. раб.		
Хлеб Обеденный Топливо		
Хлеб Обеденный Электроэнергия		

Рис. 5.8. Вид окна для ввода моделей использования ресурсов

При решении задачи формирования оптимальной производственной программы выпуска продукции предприятия пользователь имеет следующие возможности:

Запустить алгоритм случайного поиска решения задачи.

Изменить параметры функционирования алгоритма случайного поиска.

Вручную сформировать на экране партии выпуска продукции и просчитать характеристики полученного решения.

Распечатать полученные характеристики решения на принтере либо просмотреть их на экране.

Просмотреть и изменить стоимостные характеристики решения.

Просмотреть и изменить характеристики оборудования.

Просмотреть и изменить характеристики материалов.

Рассмотрим некоторые ситуации, в которых пользователь может воздействовать на ход решения тем или иным образом:

а) величина полученной прибыли не устраивает пользователя:

1) пользователь может увеличить некоторые плановые фонды времени работы оборудования (при этом предполагается возможность установки новых единиц оборудования, увеличение коэффициента

сменности, вообще все мероприятия, позволяющие повысить производительность труда на этом оборудовании). Целесообразно увеличивать фонды тех групп оборудования или линий, резерв времени работы которых близок к нулю (по таблице экрана).

2) пользователь может увеличить имеющиеся объемы некоторых видов материалов (если есть возможность его приобретения, поставок по компенсационным договорам и т. д. Рекомендуется также изменять объемы тех материалов, резерв которых близок к нулю).

3) пользователь может уменьшить ограничения снизу на размер партий j -го вида продукции или увеличить ограничения сверху (при этом необходимо учитывать, что ограничение снизу может быть вызвано уже заключенными договорами на поставку j -й продукции). При равенстве партий нижней границе (последнюю надо уменьшать), при равенстве партий верхней границе ее надо увеличивать. После внесенных изменений пользователь снова может запустить алгоритм оптимизации. При неудачной попытке (прибыль не увеличилась) можно вернуться к прежним характеристикам плана и исходным данным. При всех корректировках на экране высвечиваются текущие характеристики решения.

б) пользователя не устраивает полученное решение по номенклатуре. В этом случае имеется возможность исключить какой-либо вид продукции из рассмотрения в задаче или вновь ввести его в рассмотрение. Также возможно изменение ограничений снизу и сверху на партии, что позволяет влиять на решение по номенклатуре по желанию пользователя.

Характеристики решения	
Выбор критерия	максимум прибыли
Количество дней для расчета	365
Параметр решения	10000
Количество квантов	12

Рис. 5.9. Вид окна для занесения параметров решения задачи

Все действия производятся в диалоговом режиме. Время счета оптимизационных задач не превышает 5 мин, что позволяет за сравнительно короткий срок получать варианты эффективных планов производственной программы предприятия. Диалоговое окно занесения параметров решения задачи приведено на рис. 5.9.

При решении задачи распределения сформированной производственной программы выпуска продукции по плановым периодам пользователь имеет возможность выбора количества квантов планирования (12 месяцев, 4 квартала, 2 полугодия) и запустить программу оптимизации. Результаты ее можно просмотреть в режимах просмотра динамических ведомостей «Использование материалов», «Загрузка мощностей», «Распределение продукции». При малой равномерности показателей решения пользователь может изменить некоторые ограничения (например, слева и справа на выпуск партий, снизу на выпуск продукции в некоторых периодах) и запустить заново алгоритм оптимизации

5.2.5. Решения задач распределения ресурсов на головном предприятии ОАО «Одесский каравай»

Для иллюстрации качества решения задач планирования с помощью предложенных алгоритмов и программного комплекса «Оптимальное использование ресурсов» были проведены расчеты распределения производственной программы по месяцам и экономической эффективности от применения подобных расчетов на головном предприятии ОАО «Одесский каравай». Были проанализированы результаты выполнения производственной программы ОАО в 2004 г. и проведен сравнительный анализ их с решением, полученным программой оптимизации.

5.2.5.1. Исходные данные для решения задач планирования

В качестве исходных данных для проведения расчетов оптимального распределения выпуска продукции по плановым периодам и расчета экономической эффективности от проведенных мероприятий была использована следующая информация:

— калькуляция цен готовых изделий (примеры такой калькуляции приведены в приложении В, практически это W_{ij} — приведенная модель расхода ресурсов в формулах (5.29)–(5.35);

Фактические общепроизводственные расходы по месяцам 2004 г в грн

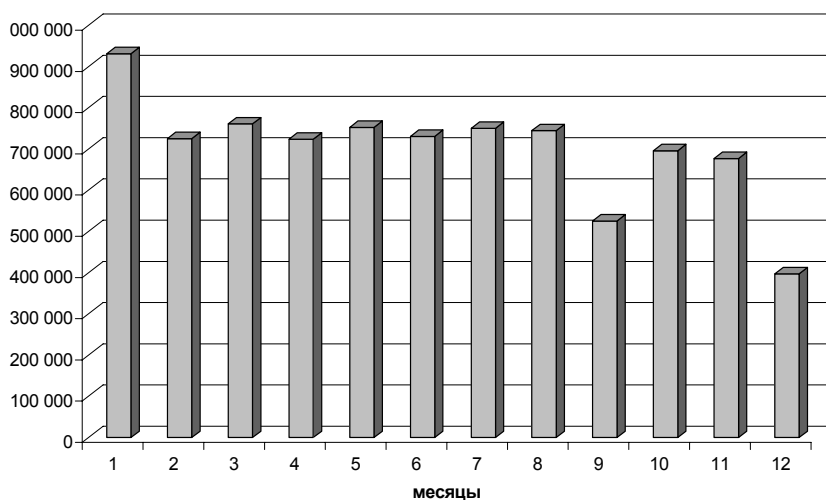


Рис. 5.10. Фактические общепроизводственные расходы

Плановые (расчетные) общепроизводственные расходы по месяцам в 2004 г в грн

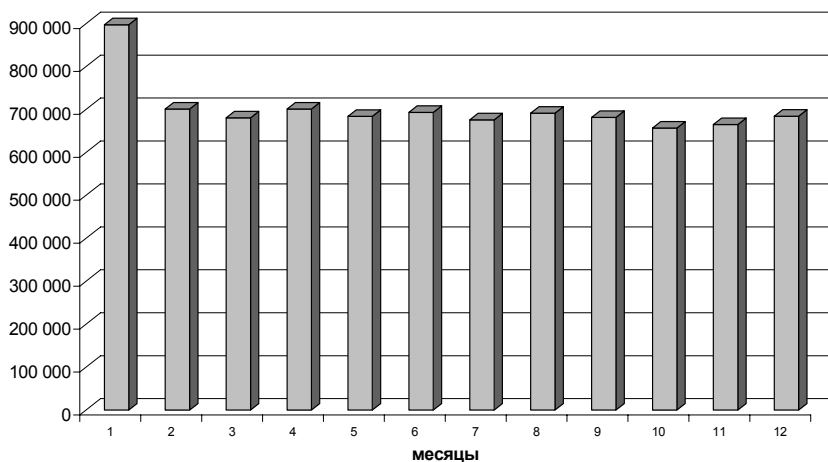


Рис. 5.11. Расчетные общепроизводственные расходы

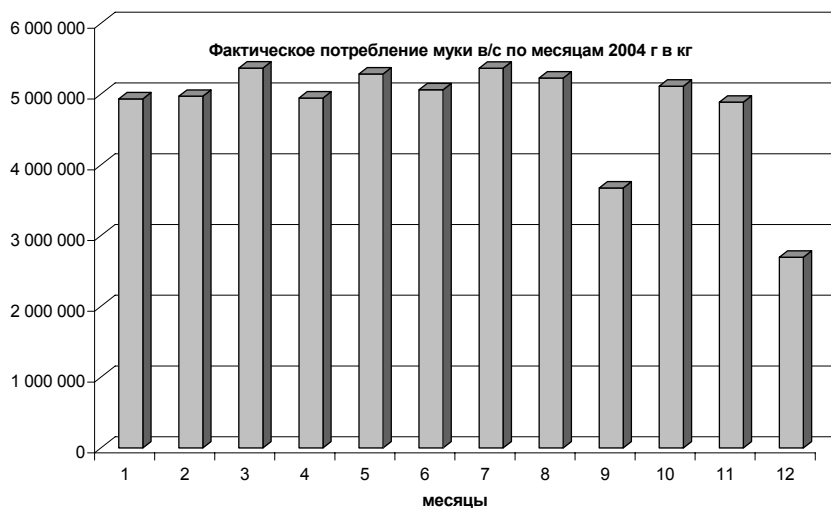


Рис. 5.12. Фактическое потребление муки в/с

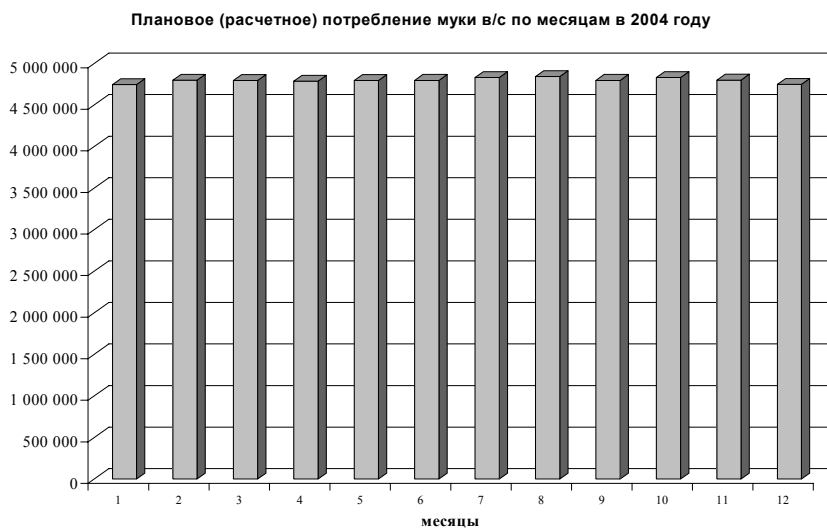


Рис. 5.13. Расчетное потребление муки в/с

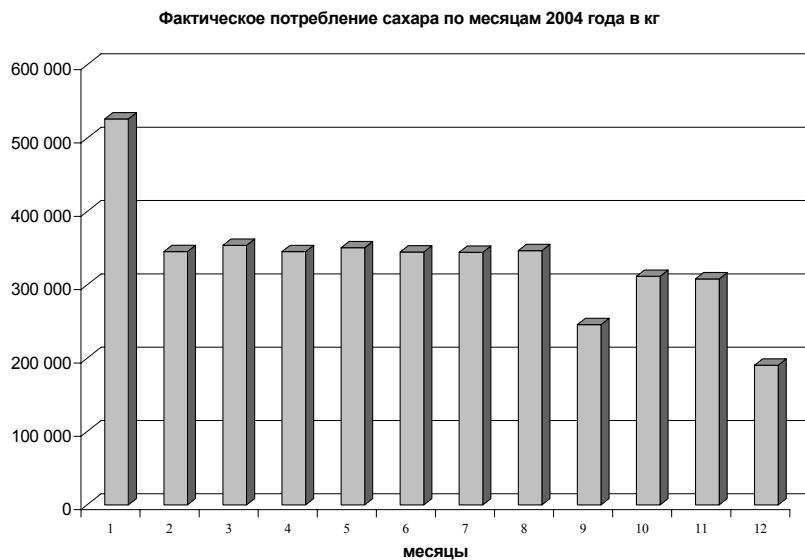


Рис. 5.14. Фактическое потребление сахара



Рис. 5.15. Расчетное потребление сахара

- нормативные запасы сырья и муки (практически это g_i — мощности ресурсов в квантах времени);
- бухгалтерский баланс работы предприятия на 31.12.2004;
- перечень доплат и надбавок в ОАО;
- нормы затрат на массовые виды хлеба;
- фактический выпуск продукции по месяцам 2004 г. (это значения V_j^k — партии выпуска продукции по месяцам года);
- фактическое потребление ресурсов — материалы, транспортные расходы, общепроизводственные и т. д. — по месяцам 2004 г. (в модели это δ_i^k — суммарный расход ресурсов).

Большинство позиций по этим исходным данным введены в программу «Оптимальное использование ресурсов» в качестве исходной информации, фрагменты которой представлены на рис. 5.4–5.8.

5.2.5.2. Сравнительный анализ равномерности при решении задач распределения ресурсов

Для представленной информации было проведено несколько вариантов расчетов распределения годовой производственной программы по месяцам года с использованием предложенных моделей и алгоритмов оптимизации, результат одного из них приведен в приложении В в виде оптимальных партий выпуска продукции по месяцам и соответствующих таблиц расхода статей калькуляции по месяцам же. На рис. 5.10–5.15 приведены диаграммы, полученные на основе фактического распределения выпуска продукции и планового, полученного с помощью оптимизационных расчетов. Диаграммы построены для муки высшего сорта, сахара, общепроизводственных расходов. Анализ показывает гораздо более высокую равномерность использования ресурсов (причем всех видов) во втором (расчетном) случае, что свидетельствует об эффективности применения предлагаемых методов. Отклонение расчетных величин потребления ресурсов от среднего уровня не превышает 10 %.

5.3. ПРОГРАММНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЦЕПТУР РАЦИОНА ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ УХУДШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ

Здоровье человека, его долголетие, работоспособность, сопротивляемость инфекциям и другими неблагоприятным факторам окружающей среды в значительной степени определяется его питанием, т. е. обеспеченностью организма энергией и необходимыми пищевыми веществами [228]. В современной литературе всё чаще фигурирует понятие «проектирование пищевых продуктов». Это сравнительно новое научное направление исследований, позволяющее разрабатывать состав многокомпонентных продуктов с заданным комплексом качественных показателей. Этому также способствует повышение требований к качеству пищевой продукции в связи с резко ухудшившейся экологической обстановкой, связанной с вредными влияниями высокотехнологичного общества на окружающую среду.

В соответствии с современными представлениями понятие «проектирование продуктов» означает разработку моделей, регламентирующих все этапы создания продуктов заданного качества и представляющих собой математические зависимости, отражающие все изменения одного или нескольких ключевых параметров, на основе которых они разрабатываются. Наличие упомянутых зависимостей позволяет достаточно корректно описывать изменение общехимического, аминокислотного, жирнокислотного и других составов разрабатываемых композиций в зависимости от соотношения и квоты используемых сырьевых компонентов, что даёт возможность заменить дальнейшее исследование процесса формирования состава продуктов анализом его математической модели для решения поставленных конкретных задач.

Данная методология позволяет создавать продукты с определённым содержанием белка, жира, углеводов, витаминов, пищевых волокон, аминокислот, минеральных и других веществ.

Создаваемые рецептуры базируются на концепции сбалансированного питания, согласно которой для нормальной жизнедеятельности человека необходимо поступление в организм адекватного количества энергии и основных пищевых веществ, а также соблюдение строго определённых соотношений между многими факторами питания — белками, жирами, углеводами и другими компонентами.

Рацион питания человека ежедневно должен включать более шестисот взаимосбалансированных пищевых веществ (макронутриентов — белков, жиров, углеводов; микронутриентов — аминокислот, витаминов и эссенциальных минеральных веществ), что на практике невозможно достичь при употреблении в пищу обычных продуктов даже при их широком разнообразии. В связи с этим назрела необходимость моделирования и разработки рецептур продуктов питания нового поколения, сбалансированных по нутриентному составу (количественное содержание нутриентов в которых соответствует физиологическим потребностям организма). Данное направление является актуальной задачей, отвечающей государственной политике и концепции здорового питания населения. Её решение практически недостижимо без математического моделирования, алгоритмизации и разработки комплексов программ, что определяется высокой трудоемкостью, необходимостью сокращения затрат времени расчетов, требованиями высокой точности расчетов и сходимости результатов с экспериментальными данными.

Наиболее актуальной задачей на современном этапе развития данного научного направления является разработка и реализация алгоритмов, программных средств и баз данных, универсальных по отношению к любым видам макро-, микронутриентов пищевых продуктов (как ординарных — для взрослых здоровых людей, так и специализированных — для разных возрастных групп, рода деятельности, состояния здоровья). Обеспечение высокой эффективности процесса моделирования и гарантия возможности выбора оптимального ингредиентного состава рецептур могут быть реализованы при использовании корректного математического аппарата и программной реализации.

В основу моделирования положен принцип пищевой комбинаторики, который заключается в обоснованном количественном подборе основного сырья и обогатительных добавок, что в совокупности обеспечивает формирование необходимых органолептических и физико-химических свойств готового продукта с заданным уровнем потребительской (пищевой, биологической) и энергетической ценности.

В большинстве своем предлагаемые постановки моделей оптимизации рецептур сводятся к задачам линейного программирования, в которых в качестве целевой функции выступают требования минимальной стоимости смеси, максимального выхода какого-то одно-

го компонента, необходимости содержания компонентов не менее какой-то величины, некоторый аддитивный критерий, объединяющий несколько критериев с различными весовыми коэффициентами. В большинстве публикаций исследование завершается на этапе построения математической модели с объяснением ожидаемого результата их применения. Можно перечислить только единичные попытки реализовать предложенные постановки разработки рецептур пищевых продуктов на практике с помощью компьютерных программ, хотя такой подход является логичным и рациональным.

Целью данного раздела является разработка эффективных алгоритмов оптимизации пищевых рецептур и создание программного комплекса для разработки нутриентнобалансированных поликомпонентных продуктов питания. При оптимизации акцент делался на разработку рецептур функциональной направленности на основе существующих традиционных сырьевых ресурсов с целью получения конкурентоспособного продукта, с высокой пищевой и биологической ценностью, улучшенными органолептическими показателями, низкой себестоимостью.

Обычные продукты по своим биологическим, пищевым свойствам и химическому составу являются сложными естественными смесями. Под смесью понимается система, независимые составные части которой не вступают в физико-химические реакции при отсутствии внешних воздействий, приводящие к образованию новых компонентов или изменению массовых долей исходных компонентов. В то же время составные части (элементы) системы объединены различными связующими силами (физическими, химическими и др.).

Для определения оптимального соотношения компонентов рецептурной смеси (сырья, специй, добавок и т. д.) целесообразна оптимизация технологии составления рецептуры, так как качественные характеристики полуфабрикатов являются управляемыми параметрами в отличие от качественных характеристик конечного продукта. Именно на стадии создания полуфабрикатов происходит «закладка» качества готовой продукции. Оптимизация параметров смесей позволяет обеспечить получение (с большей долей вероятности) продуктов заданного качества.

Таким образом, управление созданием пищевых продуктов заданного качества во многом зависит от возможности управления в ходе технологических процессов структурой соответствующих рецептурных смесей.

Моделирование рецептурного состава готового продукта представляет собой процесс создания продукта как целостной системы, состоящей из компонентов, которые отдельно не обеспечивают требуемых свойств. Концептуальные подходы к моделированию функциональных композиций и продуктов на их основе лежат в оптимизации выбора и соотношения исходных компонентов, по которым можно получить композицию, которая по количественному содержанию и качественному составу максимально соответствует формуле сбалансированного питания, отвечает медико-биологическим требованиям и обладает высокими потребительскими свойствами. Процесс моделирования должен обеспечиваться информационной базой, которая содержит данные по макро- и микронутриентному составу компонентов.

В данном разделе предложен подход, позволяющий пользователю в оперативном диалоговом режиме выбирать необходимый критерий качества смеси из предложенных, производить необходимый расчет, анализировать его, запоминать наилучшие решения.

Программный комплекс состоит из информационной базы данных (в которой хранится информация о нутриентном составе пищевого сырья и различных физиологических нормах питания) и совокупности программных модулей, реализующих систему управления информационной базой данных, алгоритмы моделирования и оптимизации рецептур продуктов нового поколения, высокоразвитый предметно-ориентированный интерфейс пользователя.

Сам программный продукт разработан в среде Visual Basic 6.0. Подключение приложения к базе данных производится по ADO-технологии, что дает возможность обезопасить базу данных от несанкционированного изменения хранящейся в ней информации. ADO представляет собой прикладной объектный интерфейс более высокого уровня, который упрощает доступ к средствам OLE DB разработчикам, использующим языки высокого уровня. VB-разработчик может работать напрямую или с помощью специальных средств, включенных в пакет Visual Studio VB.

Работа с программным продуктом «Рацион» начинается с общего интерфейса, позволяющего управлять самой базой данных. Программа построена таким образом, что при работе она устанавливает множественные связи с базой данных, индексирует ее, что значительно ускоряет работу приложения. Главное окно программы с названиями подменю представлено на рис. 5.16.

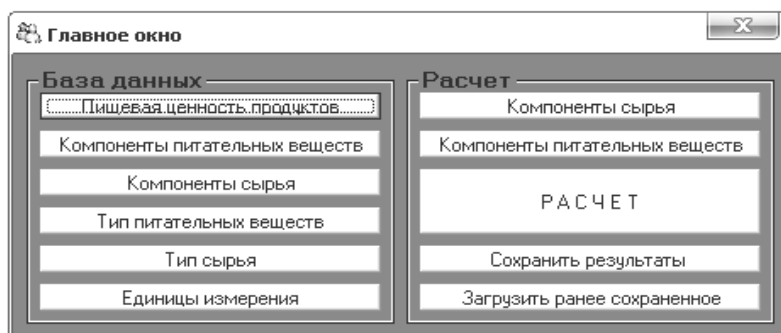


Рис. 5.16. Главное окно программы «Рацион»

В базе данных заложена информация с характеристиками типов сырья и питательных веществ, а также их компонентов, и пищевая ценность различных продуктов. Эти данные являются исходными для запросов в окне компонентов сырья (параметры — название, количество, цена единицы, минимальные и максимальные количества) и компонентов питательных веществ (параметры — название, количество, цена единицы, минимальные и максимальные количества — рис. 5.17). В зависимости от выбранного критерия оптимизации

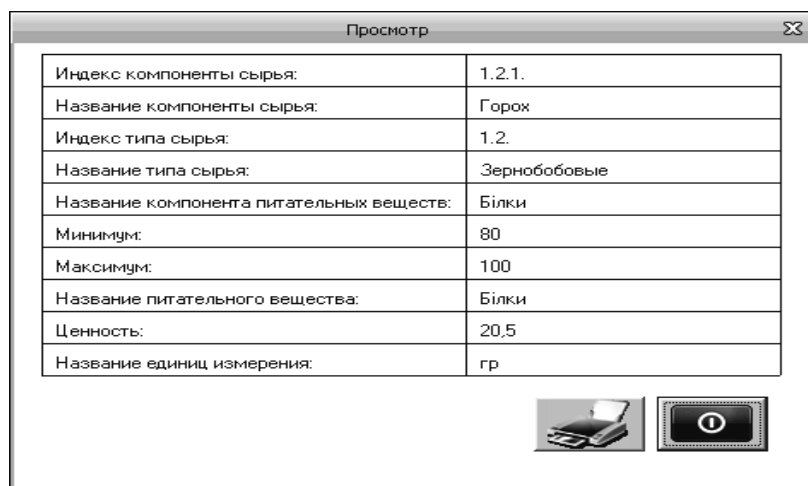


Рис. 5.17. Пример просмотра параметров компонентов питательных веществ

ляющего параметра алгоритма используется количество неудачных попыток, рекомендованное значение которых устанавливалось в процессе экспериментов (рис. 5.19). В экспериментах оценивалось время счета и точность полученного решения в зависимости от этого параметра.

Предложена методика оптимизации пищевых поликомпонентных смесей, которая отличается универсальностью математического обеспечения для разработки продуктов питания с заданным нутриентным составом любого вида. Разработан программный комплекс, включающий информационную и специализированную базы данных, оригинальные алгоритмы моделирования новых видов нутриентнобалансированных рецептурных композиций.

ВЫВОДЫ

1. Анализ внутризаводского планирования с точки зрения теории управления системами показывает необходимость равномерного потребления ресурсов по плановым периодам, что обусловлено его влиянием на показатели работы предприятия.

2. Модель с переменной интенсивностью выполнения процессов, сформулированная на основе проведенной классификации возникающих математических моделей равномерного распределения ресурсов, наиболее адекватно отражает особенности объемно-календарного планирования на пищевых предприятиях.

3. Применение критерия последовательного минимакса для решения задач равномерного распределения ресурсов в производственном планировании показывает его универсальность.

4. Предложенная модификация метода декомпозиции минимаксных задач для решения задач равномерного распределения ресурсов для случая с переменной интенсивностью выполнения процессов показывает достаточно большую эффективность в силу уменьшения размерности решаемых подзадач, что существенно ускоряет действие метода.

5. Пошаговый алгоритм, предложенный на основе доказанных свойств математической модели и основанный на разбиении исходной задачи на подзадачи меньшей размерности и компоновке общего решения из решений подзадач позволяет найти оптимальное решение сформулированной задачи по минимаксному критерию.

6. Решение задачи распределения производственной программы по плановым периодам сведено к решению математической модели равномерного распределения, отражающей наиболее характерные черты планирования на пищевых предприятиях.

7. Разработанный программный комплекс «Оптимальное использование ресурсов» позволяет ввести и изменять исходную информацию для решения задач формирования и распределения по плановым периодам производственной программы предприятия, производить соответствующие оптимизационные расчеты, получать приемлемое решение. Программы реализованы на алгоритмическом языке VB6 с использованием ADO-технологий доступа к базам данных.

8. Проверка предлагаемой модели и соответствующего программного обеспечения произведена на реальных исходных данных о работе головного предприятия ОАО «Одесский каравай». Проведенные расчеты по получению распределения производственной программы по месяцам и анализ оптимальности полученного решения показали улучшение равномерности использования ресурсов по сравнению с фактическими данными работы ОАО. Указанное улучшение равномерности обусловлено следующими факторами: сокращением величины затрат на оплату труда за счет уменьшения дополнительной оплаты труда в сверхурочное и ночное время и начислений на нее при неритмичной работе предприятия; сокращением величины затрат на ремонт оборудования и транспортных средств в связи с ликвидацией нерациональной загрузки производственных мощностей; оптимизацией финансовых ресурсов на пополнение оборотного капитала, что позволяет сократить постоянные затраты на уплату процентов по краткосрочным кредитам и оплату кредиторской задолженности.

9. Применение разработанных методов для оптимизации пищевых поликомпонентных смесей позволяет получить инновационный программный продукт для разработки продуктов питания с заданным нутриентным составом любого вида. Для этого используется программный комплекс, включающий информационную и специализированную базы данных, оригинальные алгоритмы моделирования новых видов нутриентнобалансированных рецептурных композиций.

Приложение А

ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ТЕОРЕМ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ АЛГОРИТМОВ ОПТИМИЗАЦИИ

Доказательство теоремы 1

Необходимость. Пусть $O=R'$.

По определению R' имеем:

$$F^* = \min_{U \in \omega(R')} \max_{k \in K} \delta^k(U) \geq \min_{U \in \omega(R')} \max_{k \in R} \delta^k(U) = F^{\min}(R').$$

Отсюда $F^* \geq F^{\min}(R')$. С другой стороны, учитывая определение R^* , имеем для любого U

$$\max_{k \in R^*} \delta^k(U) \geq \max_{k \in R^*} \delta^k(U^*) = F^*.$$

Но, так как $R^* \subseteq R'$, $\max_{k \in R'} \delta^k(U) \geq F^*$.

Следовательно,

$$F^{\min}(R') = \min_{U \in \omega(R')} \max_{k \in R'} \delta^k(U) \geq F^*.$$

Тогда $F^* = F^{\min}(R')$, далее,

$$F^{\max}(R^{-1}, U^*) = \min_{U \in \omega'(R'U^*)} \max_{k \in R'} \delta^k(U) \leq \max_{k \in R'} \delta^k(U^*) \leq F^* = F^{\min}(R'),$$

$$F^{\min}(R') \geq F^{\max}(R^{-1}, U^*).$$

Достаточность. Обозначим через U^0 комбинацию решений U^{\min} и U^{\max} ; $U_j^0 = U_j^{\min}$ при $j \in L_2(O)$, $U_j^0 = U_j^{\max}$ для остальных j . По лемме 2

$$F^* \geq \min_{U \in \omega} \max_{k \in O} \delta^k(U) = F^{\min}(O) = F(U^0).$$

Тогда $F^* \geq F(U^0)$,

$$F^* = \min_{U \in \omega} \max_{k \in K} \delta^k(U) \leq \max_{k \in K} \delta^k(U^0) = F(U^0).$$

Следовательно, $F^* = F(U^0)$, и U^0 — решение задачи (5.12). По определению R' заключаем, что $O = R'$.

Доказательство теоремы 3

Обозначим U^{\min} — решение задачи $F^{\min}(R)$, U^{\max} — решение задачи $F^{\max}(P_3)$, U^0 — комбинация этих решений:

$$U_j^0 = U_j^*, j \in L_1(P_3) \cap L_1(K \setminus G), \delta^k(U_j^*) = \emptyset, k \in G,$$

$$U_j^0 = U_j^{\min}, j \in L_2(R) \cup L_1(R),$$

$$U_j^0 = U_j^{\max}, j \in L_2(P_3).$$

Так как $U^0 \in \omega(G)$, то приняв в качестве решения задачи $F^{\min}(G)$ точку U^0 , получим $\delta^k(U^0) \leq \delta^k(U^{\min})$, $k \in P_3$ и $\delta^k(U^0) \leq \delta^k(U^{\min})$, $k \in R$ и в целом

$$\max_{k \in O} \delta^k(U^0) = \max_{k \in R} \delta^k(U^{\min}),$$

то есть $F^{\min}(R) = F^{\min}(G)$.

Доказательство теоремы 5

В силу теоремы 1 верно

$$F^0 = F^{\min}(K') \geq \max_v F^{\min}(O_v),$$

где O_v — всевозможные подмножества K' . Пусть \bar{O}_λ — исключенные подмножества, то есть

$$\max_{\lambda} \tilde{F}^{\max}(\bar{O}_\lambda) \leq F^0.$$

$$\text{В силу теоремы 4 } \tilde{F}^{\max}(\bar{K}) \leq \max_{\lambda} \tilde{F}^{\max}(\bar{O}_\lambda) \leq F^0.$$

Учитывая, что $\tilde{F}^{\max}(\bar{K}) \leq F^{\max}(K^{-1}, U^{\min})$, получаем необходимое и достаточное условие утверждения теоремы. В случае, когда $K'=K$, очевидно $\tilde{F}^{\max}(K) = F^{\max}(K)$ и K будет исключено на последнем шаге работы алгоритма.

Литература

1. Шумпетер Й. Теория экономического развития. — М.: Прогресс, 1992. С. 16, 27, 48, 159, 163, 171, 212, 283, 300, 304, 363–364, 405–406.
2. Стратегия устойчивого развития и структурно-инновационной перестройки украинской экономики на период 2004–2015 г. Раздел 5 // Экономист. 2004. С. 29, 30–31, 37.
3. Емченко В. Н. Концептуальные основы новой промышленной доктрины. Стратегия экономического развития Украины / КНЭИ НАН Украины. К., 2001. № 4. С. 17.
4. Квасюк Б. Е., Бендерский Е. Б. Реструктуризация промышленного производства. Стратегия экономического развития Украины / КНЭУ. К., 2001. С. 3–6.
5. Малых С. В. Рыночная оценка инноваций в машиностроении. ОНПУ. Одесса: ДРУК, 2004. С. 31, 7–57, 102–104, 118–120.
6. Соловьёв В. П. Проблемы инновационного развития экономики // Проблемы науки. К., 1999. № 8. С. 26–33, 291.
7. Соловьёв В. П. Инновационная деятельность как системный процесс в конкурентной экономике / ЦИНТПиИН им. Г. М. Доброва. К., 2006. С. 43–72, 291.
8. Закон Украины «Об инновационной деятельности» от 4 июля 2002 г. № 40-IV // ВВР. 2002. № 36. С. 266.
9. Деркач М. Структурно-инновационная перестройка экономики Украины: проблемы, приоритеты и перспективы развития // Экономист. К., 2004. № 5. С. 12.
10. Горемыкин В. А. Лизинг. М.: «Дашков и Ко», 2003. С. 774.
11. Закон Украины «О приоритетных направлениях инновационной деятельности на Украине» от 16 января 2003 года № 433-IV // ВВР. 2003. № 13. С. 354–358.
12. Немченко В. В. Проблемы становления финансового развития в Украине // Сб. тезисов первой региональной научно-практической конференции». Одесса: УГУЭФ, 2006. С. 5.
13. Малых С. В. Формирование инновационного процесса в машиностроении и металлообработке / ОНПУ. Одесса: Полиграф, 2007. С. 38, 41, 84–85, 89, 107, 134–142, 223–225.
14. Гончарова И. П. Инновационная парадигма инвестирования «Стратегия экономического развития Украины» / КНЕУ. 2001. С. 128–133.

15. Украина теряет конкурентоспособность // Известия в Украине. 2009. 9 сент. С. 2.
16. Соколов О. Д., Данилова О. И. Конспект лекций по курсу «Интеллектуальная собственность» // ОНАПТ. 2006. С. 1–36.
17. Петрина М. Базовые условия построения инновационной модели развития экономики Украины // Экономика Украины. К., 2006. № 8. С. 38.
18. Федулова М. Технологическое развитие экономики // Экономика Украины. К., 2006. № 6. С. 5, 9.
19. Лесков С. В. Спасительный круг для инноваций // Известия. 2003. 1 нояб. С. 4.
20. Федукова Л. Технологическое развитие экономики // Экономика Украины. К., 2006. С. 62–75.
21. Родченко В. В. Международный менеджмент. К.: Проминь, 2000. С. 62–75.
22. Письмак В. Новые формы организации инновационного процесса // Экономист. М., 2003. № 9. С. 53–65.
23. Инновации Китая 2003–2004 гг. События и факты // Инновации. 2004. № 9. С. 49–52.
24. Нырова В. И. Разработка и экспорт ПО в Китае: «охота на оленей» евро-американского рынка открыта // Инновации. 2004. № 9. С. 44–49.
25. Инновационная активность промышленных предприятий Украины в I квартале 2004 // Экономист. № 5. С. 10.
26. Николаенко Л. И., Добрынин Г. П. и др. Изобретение, Укрпатент. К.: «ИнЮрс», 1999. С. 9.
27. Валдайнев С. В. Управление инновационным бизнесом. М.: ЮНИТИ, 2001. С. 301–328.
28. Козловская Ж. А., Малых С. В. Характеристика и оценка интеллектуальной промышленной собственности // ИЭПС, ОНПУ. Одесса: ІЭС, 2003, с. 21–25
29. Положение (стандарт) бухгалтерского учета «Нематериальные активы» // Бухгалтерия. К., 2001. 52/2. С. 47–48.
30. Гленн М. Десмонд, Ричард Э. Келли. Руководство по оценке бизнеса / Пер. с англ. М.: РОО, 1996. С. 102, 145–165.
31. Новосильцев О. В. Юридическое оформление, оценка, учёт, права на результаты интеллектуальной деятельности в качестве имущества предприятия // М.: РАПТЗ, НИЦ, 2002. С. 10–11, 15–20.

32. Козловская Ж. А. Малых С. В. Характеристика и оценка интеллектуальной деятельности в качестве имущества предприятия. М.: РАПТЗ, НИЦ, 2002.
33. Оценка интеллектуальной собственности / Под ред. Смирнова С. А. // Финансы и статистика. М., 2002. С. 40.
34. Козырев А. Н. Оценка интеллектуальной собственности // Эксперт бюро. М., 1997. С. 115–139.
35. Карпова Н. Н. Правовая защита и коммерческая реализация интеллектуальной собственности в России // Коммерциализация интеллектуальной собственности. М.: РОО, 1996. С. 18.
36. Romary I. M. Patents for sale/ the evaluating Process: Finnegan. Henderson. Farabov. Garret. Dunner Report of the NATO seminar in Moscow. 1995. October.
37. Азгальдов Г. Г., Карпова Н. Н. Вознаграждение за использование интеллектуальной собственности / МОК-Информ, сайт www.ValNet.ru
38. Cordon M. Smith, Russell L. Parr. Valuation of intellectual Property Intangible Assets. Second edition. New York. 1994, P. 6.
39. Яновский А. М. Передача технологии «Металл и литьё Украины». К., 1995. № 11–12. С. 52.
40. Золотых Н. А. Ценообразование в практике международного общения // Интеллектуальная собственность. М., 1996. № 1. С. 17–18.
41. Санников А. Г. Совместное предпринимательство: инвестирование капитала и технологии // Патентное дело. М., 1995. № 8. С. 34–39.
42. Табеев Э. Ф. Основные принципы определения цены лицензии // Патенты и лицензии. М., 1991. № 8. С. 25.
43. Актуальные вопросы оценки стоимости и учёта интеллектуальной собственности // Материалы семинара оценщиков. М.: ООО «Армо», 2002. С. 9–10.
44. Федотова Н. А., Леонтьев Ю. Б. Профессиональная оценка в России (состояние, проблемы, перспективы) // Актуальные вопросы оценки стоимости и учета интеллектуальной собственности. М.: ООО «Армо», 2002. С. 41–42.
45. Бутенко А. Н., Кучеренко В. Р., Карпов В. А. Конъюнктура рынка. Одесса: ГЭУ, 1998. С. 93–94, 181–186.
46. Малых С. В. Рыночная оценка инновационного процесса в литейном производстве. Одесса: ТЭС, 2004. С. 80–82.

47. Полохало В. Украина каждый месяц теряет \$2 миллиарда // Известия в Украине. 2008. 27 авг. С. 3.
48. Архипов В. В. Методические рекомендации по определению стоимости оценки объектов интеллектуальной собственности. К.: КНУКиИ, 2007. С. 48.
49. Киселёв С. И. Передача технологии в развивающемся мире. Кон-тракт и его условия // Патенты и лицензии. М.: ВНИИП, 1995. № 9–10. С. 76–80.
50. Национальный стандарт № 1 «Основные положения оценки имуще-ства и имущественных прав», постановление КМ Украины от 10.09.2003, № 1440.
51. Национальный стандарт № 4 «Оценка имущественных прав ин-теллектуальной собственности», постановление КМ Украины от 03.10.2007, № 1185.
52. Козловская Ж. А., Малых С. В., Ульянова Ю. Я. Оценка торговых марок. Практика оценки. К.: Экономика, 2008. № 3. С. 1–66.
53. Козловская Ж. А., Малых С. В., Столяров П. С. Цена и ценность прав на объекты интеллектуальной промышленной собствен-ности. К.: Экономика, 2009. С. 1–65.
54. Закон Украины «Об охране прав на изобретения и полезные моде-ли», № 3687-ХІІ от 23.12.93.
55. Закон Украины «Об охране прав на промышленные образцы», № 3688-ХІІ от 15.12.93.
56. Закон Украины «Об охране прав на знаки товаров и услуг», № 3689-ХІІ от 15.12.93.
57. Статистические таблицы из послания Президента Украины Вер-ховной Раде // Экономист. К., 2004. С. 6–8.
58. Статистический ежегодник Украины за 2004 г. К.: Консультант, 2005. С. 112, 137, 142, 150, 354.
59. Обращение президента к Верховной Раде «О внутреннем и внеш-нем положении Украины в 2005 г.» // К.: Экономист, 2006. С. 44.
60. Пальшин К. Заграничные машиностроители работают на скла-ды // Известия. 2003. 8 апр. С. 6.
61. Актуально // Мир техники и технологий. Харьков: ИД Проминь, 2003. № 6. С. 6.
62. Амосов А. Долгосрочная стратегия возмещения выбытия и обнов-ления основных фондов // Экономист. М., 2003. С. 6–8.
63. Совж М. Трактора и высшее общество // Известия. 2002. 15 окт. С. 6.

64. Орсик Л. С., Драгайцев В. И. Техничко-экономическое обоснование комплексов отечественных и зарубежных машин. М.: ВНИЭСХ. 2003. С. 31–37.
65. Малицкий Б. А. Развитие науки и трансформация общества: концепция для Украины // Наука и науковедение. К., 1993. № 1–2. С. 13–25.
66. Зимовец В. Финансовое обеспечение инновационного развития экономики // Экономика Украины. К., 2003. № 11. С. 17.
67. Концерн «Силовые машины» объединяется с холдингом «Объединенные машиностроительные заводы» // Известия. 2003. 20 дек. С. 3.
68. Спрыгнув с колес // Известия в Украине. 2009. 16 нояб. С. 8.
69. Швейцарские станки. OSES, Лозанна, 1986, с. 13–18, 26–32.
70. Сычѐв С. Д. ОАО «Верстатехмаш» — первый украинский производитель ленточнопильных станков // Мир техники и технологии. Харьков, 2003. № 6. С. 22.
71. Агрегатные станки — технология без границ // Мир техники и технологии. Харьков, 2003. № 6. С. 25.
72. Кирко В. И., Бухаров А. В. Инновационная деятельность и научно-технический маркетинг // Инновации. 2003. № 6. С. 51.
73. Машиностроение в Украине: тенденции, проблемы, перспективы / Под ред. Данилишина Б. М. Нежин: Аспект-полиграф, 2007. С. 240–250.
74. Технологические новинки. Литейное производство. М., 2002. № 7. С. 37.
75. Малых С. В., Прокопович И. В. Оценка конкурентоспособности объектов на примере машины литья под давлением // Сб. трудов ОНПУ. Одесса, 2004. Вып. 1(2). С. 293–295.
76. Рускол В. И. литьѐ под давлением в США. Литейное производство. М., 1996. № 1. С. 42.
77. Волков Д. А., Рассудов В. Л., Мицкевич А. В. Оборудование для специальных способов литья и тенденции его развития // Литейное производство. М., 1996. № 7. С. 13–14.
78. Кушнир М. А., Доценко П. В., Малых С. В. Изготовление точнолитой оснастки // Литейное производство. М., 1996. № 7. С. 13–14.
79. Витязев Ю. В. Технология стереолитографии. Мир техники и технологии. Харьков: Проминь, 2001. № 2. С. 40–41.
80. Прахов Б. Г., Зенкин Н. М. Изобретательство и патентоведение. К.: Техника, 1988. С. 19–21.

81. Сборник нормативно-методических документов по патентно-информационной деятельности. М.: ВНИИПИ, 1989. Вып. 2. С. 309.
82. Харра Д. Устройство для приготовления, хранения, дозирования замороженных продуктов в мягкой консистенции. Патент US 2004/011484 от 2004.04.13.
83. Кошурко В. А., Скрипник А. В. Смеситель для изготовления формочной и стержневой смеси. Патент ИА № 207009 кл B22C 5/04, опубл. 27.02.98. Бюл. № 1.
84. Малых В. П., Малых С. В. Посуда для тепловой обработки пищевых продуктов. Патент ИА № 32076А, кл. А47 127/00, опубл. 15.12.2000, бюл. № 7—11
85. Малых С. В. Оценка инновационного продукта и интеллектуальной промышленной собственности // Экономист. К., 2004. № 12. С. 54—55.
86. В XXI век на водороде и палладии // Известия. 2003. 15 нояб. С. 3.
87. Батарейка и мотор // Известия. 2003. 15 нояб. С. 3.
88. Научная и инновационная деятельность в Одесской области (статистический сборник) Одеса: ГКСУ, ООУС, 2003. С. 58—59, 74, 80.
89. «Малютки» из трущоб // Известия в Украине. 2009. 23 марта. С. 6.
90. Сандул О. Экономическая стратегия отрасли // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2009. № 1. С. 4—5.
91. Мостенская Т. Состояние и перспективы развития рынка продовольственных товаров в Украине // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2009. № 1. С. 8—9.
92. Войтовский В., Пиженский Я. Машиностроительные предприятия страны предлагают современное оборудование для выпуска пищевых продуктов // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2001. № 7. С. 28, 29.
93. Каштанов М., Яницкий Б, Цейтлин Г. ВАТ Завод «Киевпродмаш»: путём прогресса // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2000. № 8—9. С. 26—30.
94. Воякин В. «Киевпродмаш»: эффективность и качество // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2004. № 11. С. 24—29.
95. Силантьева Н., Мариниченко Л. Инновационная активность предприятий // Пищевая и обрабатывающая промышленность. К., 2007. № 7. С. 4—6.
96. Бутник-Сиверский О., Беризянко Т., Пасько О. Инновационная политика отрасли // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2004. № 6. С. 4—5.

97. Петруня И., Музаневский Ю. Современные системы управления обеспечивают надежное сбережение энергии, способствуют повышению эффективности производства // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2000. № 2–3. С. 22–23.
98. Подгорский В., Гавриленко М., Ковалёв М. и др. Оптимизация процесса культивирования дрожжей с использованием дисперсных материалов // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2000. № 1. С. 29–30.
99. Инновации Укрподсоюза: освоено производство // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К. 2001. № 8–9. С. 16.
100. Москалёва Л., Домарецкий В., Угодов С. и др. Оптимизация сушки тритикалёвого солода // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2002. № 4–5. С. 27–28.
101. ЗАТ «Оболонь»: стабильность и качество // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2002. № 4–5.
102. Награды — наилучшим // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2001. № 6. С. 15–17.
103. Жолнер Г., Сосницкий В., Гулий И. и др. Современные технологии и оборудование дают возможность получать высококачественный спирт этиловый технический // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2002. № 6. С. 15–17.
104. Стратегическое направление развития экономики // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2003. № 7. С. 5.
105. Бутник-Сиверский О., Шматкова Г., Марченко Л. Инновационный путь развития промышленности и проблемы становления рынка спирта и ликеро-водочной продукции в Украине // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2003. № 12. С. 4–6.
106. Попова В., Кислая Л., Кислый П. и др. Промышленная магнитная установка // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2003. № 5. С. 25–26.
107. Роменский М. Эффективные технологии // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2004. № 6. С. 26–27.
108. Кизюн Г., Михненко Е., Мищенко О. и др. Объемная доля спирта этилового // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2005. № 5, 6.
109. Шматкова Г., Маковка О. Инновационный путь развития // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2005. № 11.

110. Українець А., Шиян П., Мудрак Т. і др. Оптимізація технології спиртової бражки із кукурузи // *Пищевая и перерабатывающая промышленность*. К., 2005. № 6. С. 16–19.
111. Бутник-Сиверський О., Шматкова Г., Силантьєва Н. Інвестиційна привлекательність підприємства // *Пищевая и перерабатывающая промышленность*. К., 2005. С. 13–15.
112. Осипова Л. Режимы пастеризации газовых сокодержащих напитков, их микробиологическое обоснование // *Пищевая и перерабатывающая промышленность*. К., 2007. № 4. С. 26–27.
113. Удодов О., Дмитриева О. Сколько и какого солода нам необходимо // *Пищевая и перерабатывающая промышленность*. К., 2006. № 2. С. 17.
114. Осипова Л. Расчет давления в бутылках с безалкогольными газированными напитками при их пастеризации // *Пищевая и перерабатывающая промышленность*. К., 2007. № 7. С. 27–28.
115. Буряков В., Сергиенко И., Ходзинский О. Математическая модель процесса ректификации многокомпонентных смесей // *Пищевая и перерабатывающая промышленность*. К., 2008. № 2. С. 16–17.
116. Яриш П. Пивобезалкогольная отрасль и ВТО // *Пищевая и перерабатывающая промышленность*. К., 2008. № 6. С. 3–5.
117. Кошель М., Заболотна Г., Олійник С. і др. Утилізація післяспиртової мелясної барди // *Пищевая и перерабатывающая промышленность*. К., 2008. № 11. С. 18–20.
118. Перетчаєнко В., Майнов В., Михалев М. і др. Автоматизована система учета жидких продуктів // *Пищевая и перерабатывающая промышленность*. К., 2000. № 2–3. С. 24.
119. Ступа В. І. Надійну техніку виготовляють в Чернігові. *Пищевая и перерабатывающая промышленность*. К., 2003. № 10. С. 29–30.
120. Роменський М. Ефективні технології // *Пищевая и перерабатывающая промышленность*. К., 2004. № 6. С. 26.
121. Лавров Е. М. Стратегія розвитку галузі // *Пищевая и перерабатывающая промышленность*. К., 2004. № 4. С. 4.
122. Христенко В., Капустин В., Серегин О. Когенерація: досягнення, проблеми, перспективи // *Пищевая и перерабатывающая промышленность*. К., 2004. № 4. С. 7.
123. Бутник-Сиверський О., Березянка Т., Пасько О. Спільна інноваційна діяльність // *Пищевая и перерабатывающая промышленность*. К., 2004. № 7. С. 6–7.

124. Грабов Л., Мереший В., Грабова Т. и др. Для тепловой обработки пищевых продуктов // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2004. № 7. С. 24–25.
125. Осейко М., Левчук И., Кищенко В. Инновационные технологии и безопасность масла // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2007. № 11. С. 17–20.
126. Осейко М., Кищенко В., Левчук И. Инновационные технологии и безопасность масложировой продукции // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2008. № 3. С. 23.
127. Вместо сахара и маргарина — полуфабрикаты? // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2003. № 7. С. 27.
128. Бабич О., Дорохович А. Безглютеновая мука для кондитерских изделий // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2005. № 4. С. 21–23.
129. Дорохович А., Оболкина В. Формирование структуры комбинированных кондитерских изделий // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2005. № 2. С. 20–21.
130. Новые мощности «Конти» // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2008. № 1. С. 5.
131. Яриш П. Кондитерская отрасль: новые технологии, опыт, практика // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2008. № 4. С. 10–15.
132. Бутник-Сиверский О., Березянко Т., Пасько О. Совместная инновационная деятельность // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2004. № 7. С. 6–7.
133. Танищук С., Савченко О., Танищук Л. Изомеризация лактозы в производстве лактулозы // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2005. № 7. С. 23–25.
134. Плаходний В. Обратное водообеспечение ванн для приготовления сыра // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2005. № 2. С. 30–31.
135. Оноприйчук О., Петрина А., Пасечный В. и др. Математическое моделирование показателей качества молочно-растительных систем // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2007. № 11. С. 27.
136. Бовкун А. Функциональные свойства белков для детских продуктов // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2008. № 11. С. 16–17.

137. Лебедович В., Скрипка М., Седик Т. и др. Вакуумная упаковка соков в стеклянную тару // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2003. № 7. С. 7.
138. Грабов Л., Мерещий В., Грабова Т. и др. Для тепловой обработки пищевых продуктов // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2005. № 8–9. С. 24–25.
139. Ялпачик В., Стручаев К., Загорко Н. Свежезамороженные овощи сберегают высокую пищевую ценность и их можно потреблять круглогодично // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2005. № 4. С. 24–25.
140. Жук В., Баля Л. Качество и конкурентоспособность консервированной фасоли // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2008. № 8–9. С. 21–23.
141. Провальный Р. Высокая точность и простота // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2002. № 2. С. 26–27.
142. Люлька Д., Серегин О., Арапов О. Эффективные способы диагностики экстракционного оборудования сахарных заводов // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2006. № 6. С. 6–7.
143. Вавякин В. «Киевпродмаш»: эффективность и качество. Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2004. № 11. С. 28.
144. Обидина Я. Конкурентоспособность хлебопекарской отрасли в Украине // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2008. № 4. С. 4–6.
145. Черевко О., Михайлов В., Лебединец И. Эффективность термообработки растёт, если в состав кулинарных изделий ввести дополнительные компоненты // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2004. № 7. С. 16–17.
146. Фролова Н. Рынок пищевых ароматизаторов // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2009. № 11–12. С. 9–10.
147. Боровский В., Ратушняк В., Алейников В. Технологии и продукты из природной сои // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2009. № 7–8. С. 21–23.
148. Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2009. № 1. С. 7.
149. Хурушудян С. А. Перспектива экспорта российских пищевых продуктов // Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2009. № 9. С. 45–46.
150. Пищевая и перерабатывающая промышленность. К., 2008. № 5. С. 42.

151. Кайшев В. Г. Итоги работы пищевой и перерабатывающей промышленности в 2007 г., проблемы и перспективы // Пищевая промышленность. М., 2008. № 3. С. 6.
152. Жекова О. А. Особенности инновационного процесса в отраслях пищевых производств // Пищевая промышленность. М., 2005. № 12. С. 26–27.
153. Харитонов В. Д. Отечественное пищевое машиностроение — пути совершенствования // Пищевая промышленность. М., 2006. № 10. С. 7.
154. Кайшев В. Г. Инвестиции в основной капитал пищевой индустрии: условия, факторы, тенденции // Пищевая промышленность. М., 2005. № 6. С. 31.
155. Инновационные технологии XXI // Пищевая промышленность. М., 2005. № 1. С. 92–93.
156. Смыков И. Т., Гудков С. А. К вопросу о пищевых нанотехнологиях // Пищевая промышленность. М., 2006. С. 28–30.
157. Современное оборудование для упаковки // Пищевая промышленность. М., 2006. № 2. С. 50.
158. Давидов Е. Р., Ковальский Ю. В., Акопян В. Б. Реализация современных биотехнологических проектов без экспериментальной базы невозможна! // Пищевая промышленность. М., 2008. № 5. С. 28.
159. Салон инноваций и инвестиций // Пищевая промышленность. М., 2008. № 5. С. 75.
160. Ломачинский В. А., Лукашевич О. Н., Пацок Л. К. Инновационные технологии детского питания // Пищевая промышленность. М., 2009. № 3. С. 34–35.
161. Забашква Ю. Ю., Колесникова Н. В., Голова Е. А. Инновационные технологии сосисок из мяса и рыбы // Пищевая промышленность. М., 2009. № 5. С. 11.
162. Иринина О. И., Смоленцева А. А. Оптимизации технологической ценности комбинированных рыборастворительных кулинарных изделий // Пищевая промышленность. М., 2009. № 10. С. 66–67.
163. Экспо — 2009 // Пищевая промышленность. М., 2009. С. 16–17.
164. Экологически чистые продукты // Пищевая промышленность. М., 2009. № 4. С. 82.
165. Грищенко Ф. В. Международные нормативные документы в области технологии производства пищевых продуктов // Пищевая промышленность. М., 2009. № 1. С. 43.

166. Киселев В. Н. Конкурентоспособность продовольственных товаров // Пищевая промышленность. М., 2005. № 1. С. 10.
167. Козак А. Упаковка для продуктов // Пищевая промышленность. М., 2003. № 4. С. 31.
168. Евдокимова О. В., Лаврушина Е. В. Концепция формирования инновационной деятельности при производстве функциональных продуктов питания // Пищевая промышленность. М., 2009. № 3. С. 50.
169. Бакулина О. Н. Использование биологически активных веществ в пищевых технологиях: премиксы витаминов и микроэлементов // Пищевая промышленность. М., 2005. № 8. С. 122–123.
170. Хуршудян Н. А. Функциональные продукты питания: проблемы на фоне стабильного роста // Пищевая промышленность. М., 2009. № 1. С. 8.
171. Аврамчук Е. Ф., Вавилов А. А., Емельянов С. В. и др. Технология системного моделирования. Москва: Машиностроение, 1988. С. 8–11.
172. Обухов Е. Б., Мисаковский А. А., Воронова Е. А. Разработка алгоритмов программ при компьютерном моделировании экологизированных производств пищевых продуктов // Пищевая промышленность. М., 2009. № 10. С. 24–25.
173. Иванова Л. А., Шофул И. И. Теория и технология тепловой обработки овощей без воды и жиров / ОНАПТ. Одесса: Полиграф, 2007. С. 63–71.
174. Мисаковский А. А., Перебейнос А. В. Разработка экологизированных технологий обработки аквакультуры с применением логики и компьютерного моделирования. Владивосток: Изд. ДВГТУ, 2007. С. 134–136.
175. Храмцов А. Г., Куликов Ю. И., Шлыков С. Н. и др. Компьютерное моделирование термической обработки мясопродуктов // Пищевая промышленность. М., 2009. № 2. С. 24–25.
176. Котлик С. В., Максимов Ю. Б. Метод декомпозиции минимаксных задач распределения ресурсов. Сообщение 1. Обоснование метода // АСУ и приборы автоматики. Харьков: Вища школа, 1983. Вып. 67. С. 37–45.
177. Максимов Ю. Б. Декомпозиция задач равномерного распределения ресурсов // Автоматика и телемеханика. 1983. № 11. С. 43–54.
178. Бурков В. Н., Буркова И. В. и др. Задачи управления в социальных и экономических системах. М.: Синтез, 2005. 256 с.

179. Бурков В. Н., Горгидзе И. А., Ловецкий С. Е. Прикладные задачи теории графов. Тбилиси: Мецниереба, 1974. 234 с.
180. Бурков В. Н., Новиков Д. А. Теория активных систем: состояние и перспективы. М: Синтег, 1999. — 128 с.
181. Werglarz J. Time-Optimal Control of resource Allocation in a Complex of Operations Framework. IEEE Transactions on Systems, Nov., 1976, p. 783–788.
182. Демьянов В. Ф., Малоземов В. Н. Введение в минимакс. М.: Наука, 1972. 368 с.
183. Алесинская Т. В., Сербин В. Д., Катаев А. В. Учебно-методическое пособие по курсу «Экономико-математические методы и модели. Линейное программирование». Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2001. 79 с.
184. Берсуцкий Я. Г., Лепа Н. Н., Гузь Н. Г. и др. Модели и алгоритмы принятия управленческих решений / НАН Украины. Ин-т экономики пром-сти. Донецк, 1998. 307 с.
185. Кузнецов А. В., Сакович В. А., Холод Н. И. Высшая математика. Математическое программирование. Минск: Высшая школа, 1994. — 286 с.
186. Панжар М. И. Экономико-математические методы оперативного управления производством / НАН Украины. Ин-т экономики пром-сти. Донецк, 1999. 27 с.
187. Португал В. М., Семенов А. И. Модели планирования на предприятии. М.: Наука, 1978. 269 с.
188. Терехов Л. Л., Шарапов А. Д., Берштейн А. С., Сиднев С. П. Математические методы и модели в планировании. Киев: Высшая школа, 1981. 282 с.
189. Цурков В. И. Декомпозиция в задачах большой размерности. — М.: Наука, 1981. 852 с.
190. Шапкин А. С., Мазаева Н. П. Математические методы и модели исследования операций. М.: Дашков и К, 2004. 396 с.
191. Каплан В. Решение экономических задач на компьютере. СПб: Питер, 2004. 600 с.
192. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование. М.: Мир, 1975. 534 с.
193. Сергиенко И. В. Некоторые вопросы разработки и использования приближенных методов решения задач дискретной оптимизации // Кибернетические методы планирования, проектирования и управления. 1982. С. 45–62.

194. Таха Х. Введение в исследование операций / Пер. с англ. 7-е изд. Вильямс, 2005. 903 с.
195. Шкурба В. В., Болдырев В. А. и др. Планирование дискретного производства в условиях АСУ. Киев: Техника, 1975. 296 с.
196. Чмерук Г. Г. Економіко-математичне моделювання інформаційного забезпечення управління підприємством: Автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.03.02 / Львів. Нац. ун-т ім. І. Франка. Л., 2001. 173 с.
197. Котлик С. В. Декомпозиційний алгоритм рішення задачі розподілу ресурсів на харчових підприємствах // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій / Міністерство освіти і науки України. Одеса, 2004. Вип. 27. С. 23–27.
198. Горгидзе И. А., Жвания В. В. и др. Правильное согласованное планирование в активных системах с динамикой моделью ограничений / Планирование, оценка деятельности, стимулирование в активных системах. М.: ИПУ РАН, 1985. С. 38–45.
199. Евдокимов В. В., Карасев О. И. и др. Комплекс экономико-математических моделей в АСУП // Приборы и системы управления. 1980. № 7. С. 9–11.
200. Конюховский П. В. Математические методы исследования операций в экономике. СПб.: Питер, 2000. 208 с.
201. Шубкина И. Б. Использование сетевых задач большой размерности // Экономические оптимизационные задачи большой размерности. М.: ЦЭМИ АН СССР, 1983. С. 187–193.
202. Гузь Н. Г., Ремпель А. Г. Моделирование производственного выбора в условиях рыночной конкуренции / НАН Украины. Ин-т экономики пром-сти. — Донецк, 1998. — 24 с.
203. Новицкий Н. И. Организация производства на предприятиях. Учебно-методическое пособие. М.: Финансы и статистика, 2001. 391 с.
204. Першин А. В., Подчасова Т. П. Выбор средств моделирования при планировании дискретного производства // Автоматизированные системы управления предприятиями. Киев: ИК АН СССР, 1980. С. 23–29.
205. Бритавский Г. М., Бейгельзимер М. Г. Об одном методе решения задачи оптимального распределения производственной программы по плановым периодам // Упр. сист. и машины. 1981. № 2. С. 19–24.

206. Мищенко А. В., Джамай Е. В. Динамическая задача определения оптимальной производственной программы // Менеджмент в России и за рубежом. 2002. № 2. С. 16–25.
207. Шабашова Л. П., Шабашов В. В. О решении задачи оптимального распределения годовой производственной программы // Анализ и модел. процессов упр. в эконом. Днеп-к, 1981. С. 14–18.
208. Котлик С. В. Автоматизація планування виробництва на харчових підприємствах // Тез. докл. X міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології в економіці, менеджменті і бізнесі». Київ, 2005. С. 175–177.
209. Каленчук В. Ф. Разработка и исследование оптимальных процедур планирования в активных системах в условиях неопределенности. М.: ИПУ РАН, 1990. 22 с.
210. Котлик С. В. Моделі, методи і програмне забезпечення для рішення задач розподілу ресурсів на промислових підприємствах // Інноваційні розробки Одеської національної академії харчових технологій. Одеса, 2005. С. 95–96.
211. Котлик С. В. О составлении математических моделей распределения ресурсов на предприятиях пищевой промышленности // Тез. докл. II Международной научно-практической конференции «Теория и практика экономики и предпринимательства». Алушта, 2005. С. 57–59.
212. Романовська Н. І. Економіко-математичні методи дослідження ринку овочів та картоплі: Автореф. дис. ... канд. екон. наук / НАН України. Ін-т економіки. К., 1998. 227 с.
213. Смолкин А. М. Менеджмент: основы организации. М.: ИНФРА-М, 1999. 248 с.
214. Федосеев В. В. Экономико-математические методы и прикладные модели. М.: ЮНИТИ, 2001. 391 с.
215. Царев В. В. Оценка экономической эффективности инвестиций. СПб.: Питер, 2004. 496 с.
216. Прангишвили И. В., Бурков В. Н., Горгидзе И. А. и др. Системные закономерности и системная оптимизация. М.: Синтег, 2004. 208 с.
217. Котлик С. В., Орлова Е. Ю., Соколова О. П., Соломенко О. Ю. Об одном методе решения задачи динамического распределения ресурсов на предприятиях пищевой промышленности // Тез. докл. II Международной научно-практической кон-

- ференции «Образование и наука без границ». Днепропетровск, 2005. С. 89–91.
218. Kharin Yu., Rogatih P. Computer Modelling of National Economy and Fofecasting. Computier Methods in Control Systems., 1997, pp. 151–157.
219. Котлик С. В., Соколов В. С. Разработка программного комплекса для формирования оптимального плана выпуска продукции на промышленных предприятиях // Тез. докл. II Международной научно-практической конференции «Образование и наука без границ». Днепропетровск, 2005. С. 174–176.
220. Котлик С. В., Шпинковський О. А., Шпинковська М. І. Чисельні методи: Навчальний посібник. Одеса: Оптімум, 2004. 123 с.
221. Гилл Ф., Мюррей У., Райт М. Практическая оптимизация / Пер. с англ. М., 1985. 510 с.
222. Виноградов Г. В., Булышева Т. С. и др. Моделирование производственно-инвестиционной деятельности фирмы. М.: Юнити-Дана, 2002. 320 с.
223. Коротков Э. М. Исследование систем управления. М.: ИНФРА, 2003. 176 с.
224. Кривцов В. Е. Прямой метод декомпозиции задачи линейного программирования // Автоматика и телемеханика. 1981. № 11. С. 104–113.
225. Разумихин Б. С. Методы декомпозиции задач линейного программирования // Сб. тр. ВНИИ системных исследований. М.: 1981. № 4. С. 118–124.
226. Экономические оптимизационные задачи большой размерности // Труды советско-американского семинара (США-1980). М., 1983. 209 с.
227. Issa Iman Sarem (Ісса Айман Сарем). Методи і засоби розробки спеціального програмного забезпечення для систем розподілу ресурсів: дис. ... канд. техн. наук: 01.05.03 / Національний технічний ун-т України «Київський політехнічний ін-т». К., 2003.
228. Котлик С. В., М. Р. Мардарь, А. В. Ульяницкий. Программное моделирование оптимальных рецептур рациона питания в условиях ухудшения экологической обстановки. — Кременчук: Екологічна безпека, 2008. Вып. 3–4. С. 83–87.

У монографії розглянуто особливості формування інноваційних процесів в Україні і промислово розвинутих країнах. Показано техніко-економічну значимість інтелектуальної промислової власності (ІПВ) в інноваціях, наведено сучасні методики і приклади оцінювання зазначеної власності стосовно умов ринкової економіки. Запропоновано математичні моделі процесу розподілу ресурсів і наведено приклади розв'язання практичних завдань з їхнім використанням. Виконано аналіз стану і можливостей розробки конкурентноздатної продукції на прикладі машинобудування і харчової промисловості.

Для спеціалістів у галузі економіки і організації управління технологічним та інноваційним розвитком у промисловості, а також викладачів, аспірантів та студентів.

Наукове видання

**МАЛИХ Сергій Вікторович
КОТЛІК Сергій Валентинович**

ФОРМУВАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ У МАШИНОБУДІВНИЦТВІ ТА ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Монографія

Російською мовою

Завідувачка редакції *Т. М. Забанова*

Редактор *Н. Я. Рихтік*

Технічний редактор *М. М. Бушин*

Дизайнер обкладинки *О. С. Павленко*

Коректор *Л. М. Лейдерман*

Здано у виробництво 20.05.2010. Підписано до друку 19.07.2010.
Формат 60х84/16. Папір офсетний. Гарнітура «Newton». Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 16,28. Тираж 500 прим. Вид. № 90. Зам. № 318.

Видавництво і друкарня «Астропринт»

65091, м. Одеса, вул. Разумовська, 21

Тел.: (0482) 37-07-95, 37-14-25, 33-07-17, (048) 7-855-855

www.astroprint.odessa.ua

Свідцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1373 від 28.05.2003 р.

- Малых С. В., Котлик С. В.**
М 20 **Формирование инновационного процесса в машиностроении и пищевой промышленности : [монография] / С. В. Малых, С. В. Котлик. — Одесса : Астропринт, 2010. — 280 с.**
ISBN 978–966–190–352–3

В монографии рассмотрены особенности формирования инновационных процессов в Украине и промышленно развитых странах. Показана технико-экономическая значимость интеллектуальной промышленной собственности (ИПС) в инновациях, приведены современные методики и примеры оценивания указанной собственности применительно к условиям рыночной экономики. Предложены математические модели процесса распределения ресурсов и приведены примеры решения практических задач с их использованием. Выполнен анализ состояния и возможностей разработки конкурентоспособной продукции на примерах машиностроения и пищевой промышленности.

Для специалистов в области экономики и организации управления технологическим и инновационным развитием в промышленности, а также преподавателей, аспирантов и студентов.

ББК 65.304.15-55
УДК 338.45:621.001.76