

## АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

*А.А. Ананич, О.В. Бальчевская*

В работе рассматриваются основные подходы к анализу и моделированию инновационной деятельности на предприятии. Предлагается ряд критериев для анализа целесообразности вложения средств в инновационные технологии, совокупность моделей, необходимых для эффективного управления инновациями в производстве, проводится сравнение экстенсивного и инновационного роста капитала, а также обосновывается необходимость использования инновационных технологий на предприятии.

Ключевые слова: инновации, инвестиции, математическое моделирование

На современном этапе развития мировой экономики невозможно представить конкурентное существование предприятий без внедрения инноваций в производство. Довольно остро стоит этот вопрос в Республике Беларусь. В условиях развития рыночных отношений главной задачей в нашей стране выступает повышение конкурентоспособности отечественной продукции. Следует отметить, что инновационная активность предприятий Республики Беларусь пока еще сравнительно невысокая. Это связано с недостаточностью средств на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР). Но наша республика стремительно развивается в этом направлении, о чем свидетельствует инновационная составляющая программ социально-экономического развития.

Наряду с очевидными преимуществами развития инновационной деятельности предприятия несут определенного рода потери от неправильного распределения средств между двумя секторами своей деятельности: развития НИОКР и непосредственно производства.

Инновационная деятельность влияет на результаты работы предприятий, которые, со своей стороны, определяют социально-экономическое положение страны и уровень жизни населения. При эффективной инновационной деятельности и рациональных затратах на нее (относительно текущих затрат на выпуск своей продукции) предприятие поставляет на рынок пользующуюся спросом продукцию, улучшает ее качество, снижает затраты на ее производство и, если увеличение объема продаж зависит от размера цены, то может снижать цены, не уменьшая заработную плату, рентабельность производства, затраты на развитие предприятия. Инновационная деятельность предприятия входит в систему показателей, необходимых для управления предприятием (в том числе его платежеспособностью). Масштабы этой деятельности важны для достижения предприятием успеха в настоящем и будущем.

Целью исследования является построение комплекса экономико-математических моделей инновационной деятельности предприятия, позволяющих в динамике прогнозировать получение прибыли и оптимизировать процесс распределения вкладываемых средств. Для достижения указанной цели в работе поставлены и решены следующие задачи:

1. Выявление и описание факторов, влияющих на получение прибыли инновационными предприятиями.
2. Разработка метода оценки оптимального распределения вкладываемых средств в сферу НИОКР и непосредственно в производство.
3. Построение иерархии моделей.
4. Оценка политики в области финансирования инновационной деятельности Республики Беларусь.
5. Расчет количественных характеристик для предприятий инновационной деятельности с различными наукоемкими технологиями.
6. Анализ и выработка рекомендаций по управлению капиталовложениями в зависимости от конкретного момента времени для достижения основной цели: максимизация основных фондов к окончанию действия инновации.

Объектом исследования выступает инновационная деятельность предприятия.

Предметом исследования являются методы оптимизации капиталовложений и издержек предприятий сферы НИОКР.

Внедряя инновации в практику, очень важно знать, какие факторы способны затормозить или ускорить инновационный процесс. Выделяют следующие группы факторов: экономико-технологические, политико-правовые, социально-психологические, организационно-управленческие. [2]

Наиболее распространенным показателем, применяемым в международной практике для характеристики состояния сферы НИОКР, является показатель наукоемкости ВВП, исчисляемого как соотношение внутренних затрат на исследования и разработки к ВВП. В Беларуси за период 1990-2003 гг. наукоемкость ВВП снизилась с 2,1 до 0,7%. С 2003г. по 2007г. показатель наукоемкости стабильно сохраняется на уровне 0,7% ВВП. Мировой опыт показывает, что при значении этого показателя ниже 0,4%, наука может выполнять в государстве лишь социально-культурную функцию. Только при значении выше 0,9% можно рассчитывать на какое-то влияние науки на экономическое развитие. В Европейском союзе критической считается наукоемкость ВВП в 2%.

Среди стран СНГ по уровню наукоемкости ВВП Беларусь уступает России и Украине. Причем, если удельные затраты на НИОКР в России и Беларуси в расчете на человека примерно одинаковы, то по выплатам роялти и лицензионных платежей Россия опережает нашу страну на порядок, а от развитых стран мы в этом вопросе отстаем в 800 раз. Таким образом, наукоемкость ВВП Беларуси находится на критически низком уровне, что создает угрозу ее национальной безопасности в научной сфере. [6]

Для правильного и максимально точного определения экономического эффекта при вложении инвестиций в инновационную деятельность, необходимо рассчитать следующую систему дисконтирующих показателей:

1. Критерий NPV (Net Present Value) – чистый дисконтированный доход (ЧДД) – рассчитывается как разность между приведенными (дисконтированными), как правило, к моменту начала проекта стоимостями всех денежных поступлений и издержек, связанных с реализацией проекта. Этот критерий демонстрирует собственную результативность проекта в генерации потоков наличности.

2. Критерий «внутренняя норма рентабельности (доходности, прибыльности)» IRR – это норма дисконта, при которой приведенная стоимость ожидаемых от проекта денежных поступлений равна приведенной стоимости связанных с проектом издержек. Иными словами, денежных поступлений от проекта достаточно, чтобы возместить

инвестированный капитал. Значение критерия представляет собой максимально возможную норму дисконта, при которой проект еще выгоден по критерию NPV. Решение принимается на основе сравнения IRR с нормативной рентабельностью; при этом, чем выше значения внутренней нормы доходности и больше разница между ее значением и выбранной ставкой дисконта, тем больший запас прочности имеет данный проект.

3. Срок возврата (возмещения) – PBP (Payback Period) – срок окупаемости проекта, определяется как период времени, требуемый для возмещения начального капитала посредством накопленных чистых потоков реальных денег, генерируемых проектом. Проект принимается, если рассчитанный срок окупаемости проекта не превышает срока его жизни.

4. Индекс прибыльности (PI) показывает, относительную прибыльность (дисконтированную рентабельность) проекта и равен отношению дисконтированного потока доходов к дисконтированному потоку затрат. Данный критерий отражает эффективность вложений, и приемлемым является результат, превышающий единицу.

5. Критерий модифицированная внутренняя норма доходности MIRR (Modified Internal Rate of Return). Этот показатель вычисляется по следующей формуле:

$$\sum_{t=1}^T \frac{COF(t)}{(1+k)^t} = \sum_{t=1}^T \frac{CIF(t) * (1+k)^t}{1+MIRR}, (1)$$

где  $k$  – ставка цены капитала, аббревиатура  $COF(t)$  означает оттоки наличности, или издержки реализации проекта, а  $CIF(t)$  – притоки наличности при предположении, что притоки наличности реинвестируются по ставке цены капитала  $k$ .

Обоснование финансовой эффективности инвестиционных проектов производится в двух взаимодополняющих направлениях – оценка финансового состояния предприятия (на базе основных форм бухгалтерской отчетности, включающих «Баланс» (основная форма), «Отчет о движении денежных средств», «Отчет о прибылях и убытках» и расчеты финансовых коэффициентов; особое место занимает анализ точки безубыточности) и оценка финансовой эффективности собственного проекта, включая расчеты дисконтированных критериев эффективности проекта (NPV, IRR, PBP, PI) на основе построенного проектного чистого потока денежных средств. [3]

Моделирование эффективности инновационной деятельности в сфере НИОКР в условиях конкурентной среды требует использования следующих моделей:

1. Модель анализа конкуренции в сфере НИОКР. В этой модели определяется «коэффициент риска» – условная вероятность того, что фирма достигнет успеха (станет изобретателем) в следующий малый промежуток времени, если до настоящего момента успех еще не достигнут, выбрав соответствующие уровни одновременных и текущих затрат в сферу НИОКР.

2. Модель инвестиционной привлекательности региона. Эта модель позволяет определить максимальный уровень инвестиций, необходимый данному региону, а также параметры эффективности инвестиций по разным отраслям и направлениям деятельности, на основе бизнес планирования.

3. Модель экстенсивного и инновационного роста капитала. Эта модель позволяет измерить инновационные эффекты развития капитала хозяйствующего субъекта в условиях НТП.

4. Модель эндогенного НТП. Эта модель позволяет выяснить, как за достаточно короткое время результаты научных исследований влияют на темпы роста промышленного производства, а также изучить связанные с этим вопросы эффективности капиталовложений в развитие и поддержание научной базы. То есть найти последовательность оптимальных

управлений, определяющих долю национального дохода, направляемую на увеличение основных фондов, и соответственно направляемую на развитие и усовершенствование научного подразделения, которое в свою очередь, поможет к окончанию заданного периода времени достичь максимального объема основных фондов.

5. Модель стратегии научных исследований. Эта модель позволяет проанализировать проблему создания материальных (научных) запасов при неопределенном спросе с учетом, что создание как избыточных, так и недостаточных запасов приводит к убыткам. [4]

Представляется целесообразным построение иерархической системы, включающей в себя эти модели, с определением связей между ними в зависимости от исходных целей и задач.

Момент времени, в который следует начать производство нового товарного образца удобно интерпретировать с помощью модели жизненного цикла инновации. Так после этапа «зрелости» в жизненном цикле инновации наступает момент «упадка», после чего прибыль от реализации изделий практически сходит до нуля. Чтобы такого не происходило, необходимо одновременно с началом стадии «упадок» вводить в производство либо обновленный продукт, базирующийся на инновационных разработках данного предприятия, либо совершенно новый, разработанный за время существования и расцвета предыдущего продукта.

Таким образом, после проведенного анализа инновационной деятельности на предприятии необходимо сделать следующие выводы:

1. Для стабильного и эффективного развития экономики любой страны, инновационная политика является стратегической целью.

2. Без научных подходов к внедрению инновационных технологий не представляется возможным гарантировать прибыльность соответствующих проектов.

3. Анализ и моделирование инновационной деятельности – объективная необходимость для эффективного управления предприятием и его устойчивого развития в долгосрочном периоде.

#### Литература

1. *Воронов В.* Инновационные технологии в малом предпринимательстве – ключ к импортозамещению. – Экономист, 2001, №7. – с. 19-22.
2. *Гольдштейн Г.Я.* Инновационный менеджмент: уч. пособие. – Таганрог: ТРТУ, 1998. – 132с.
3. *Гранберг А.Г.* Моделирование социалистической экономики. – М.: Экономика, 1988. – 487с.
4. *Гринева Н.В.* Моделирование финансирования инновационной деятельности. – М.: Финансовая академия, 2001, с.150-154.
5. *Конторович Л.В., Горстко А.Б.* Оптимальные решения в экономике. – М.: Наука, 1972. – 232с.
6. *Никитенко П.* Инновационная перспектива. – Белорусская мысль, 2007, №6. – с. 67-74.
7. Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2006-2010 годы.

#### **Ананич Александр Александрович**

Студент экономического факультета  
Белорусско-Российский университет, г. Могилев  
Тел.: +375(29) 241-97-97

E-mail: [ananichalex@mail.ru](mailto:ananichalex@mail.ru)

#### **Бальчевская Ольга Владимировна**

Старший преподаватель кафедры «Финансы и бухгалтерский учет»  
Белорусско-Российский университет, г. Могилев  
Тел.: +375(29) 549-49-49

E-mail: [tigra1405@mail.ru](mailto:tigra1405@mail.ru)