

## К вопросу о совершенствовании региональной поддержки малых инновационных предприятий

© 2010 М.И. Пиканов

Самарский государственный экономический университет

E-mail: Pikanov85@mail.ru

В статье рассмотрена деятельность Инновационно-инвестиционного фонда Самарской области; отображены основные критерии оценки проектов; проведен анализ сложившейся ситуации финансирования инновационных проектов; разработана экономико-математическая модель финансирования малых инновационных предприятий с учетом ограниченности бюджетных средств.

*Ключевые слова:* Инновационно-инвестиционный фонд Самарской области, промышленный образец, научно-техническая новизна и коммерциализация проекта, экономико-математическое моделирование, инновационный проект, модель эффективного финансирования развития инновационного бизнеса.

С 2006 г. поддержка малых инновационных предприятий в Самарской области осуществляется некоммерческой организацией Инновационно-инвестиционный фонд Самарской области путем предоставления грантов на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и займов для реализации инновационных проектов на конкурсной основе. Учредителем Фонда является министерство экономического развития, инвестиций и торговли Самарской области.

К рассмотрению на предоставление займов принимаются проекты, находящиеся на различных стадиях - от изготовления промышленного образца до организации серийного производства инновационной продукции. Для проектов на стадии создания промышленного образца в отдельных случаях Фонд имеет право предоставлять отсрочки платежей по полученному займу до момента получения первого дохода от реализации проекта или на срок, определяемый решением исполнительного директора Фонда.

Займы на реализацию проекта выдаются за счет средств Фонда, с процентной ставкой годовых, равной 2/3 ставки рефинансирования Центрального банка Российской Федерации, установленной на дату подписания договора займа.

Займы предоставляются Инновационно-инвестиционным фондом на финансирование капитальных вложений и текущих затрат, необходимых для реализации проектов.

Срок выдачи займа на финансирование капитальных вложений и текущих затрат в рамках реализации проекта составляет не более 7 лет.

Юридическое лицо, претендующее на предоставление займа, обязано иметь долю собственных средств для реализации проекта в размере

не менее 10 % от общего размера расходов по проекту.

Критериями оценки проектов, представленных участниками конкурса, являются:

- научно-техническая новизна проекта;
- высокая коммерциализуемость проекта (выпуск конкурентоспособной продукции в результате реализации проекта и быстрый выход этой продукции на внешний и внутренний рынки);
- быстрая окупаемость проекта (из двух альтернативных проектов предпочтение отдается проекту, имеющему самый низкий дисконтированный срок окупаемости);
- максимальный экономический эффект от реализации проекта;
- положительное финансовое состояние заявителя, реализующего данный проект.

Учитывая результаты экспертных заключений, а также итоги презентаций, комиссия Фонда может принять решение о финансовой поддержке в сумме, меньше указанной малым предприятием в заявке, но не выходящей за рамки условий конкурса.

За 2006-2008 гг. Инновационно-инвестиционным фондом Самарской области проведено 3 конкурса по предоставлению займов за счет средств, переданных Фонду на осуществление уставной деятельности по реализации инновационных проектов. Конкурсной комиссией Фонда принято решение о предоставлении возвратного финансирования 7 победителям конкурсов в общей сумме 140 млн. руб. на реализацию инновационных проектов. С четырьмя победителями конкурсов заключено 4 договора предоставления займа сроком на 5 лет на общую сумму 57 млн. руб. Финансирование данных проектов осуще-

ствляется согласно утвержденным графикам с учетом предоставленных календарных отчетов об использовании ранее выданных средств.

В 2009 г. был проведен I конкурс. В областном конкурсе по предоставлению займов для реализации инновационных проектов приняло участие 10 проектов малых предприятий Самарской области, с общим объемом запрашиваемого финансирования 103 120 000 руб. Были осуществлены три вида независимых экспертиз: научно-технологическая, экономическая и маркетинговый экспресс-анализ.

По решению конкурсной комиссии (протокол № 41 от 9 октября 2009 г.) победителями конкурса признаны 5 наиболее коммерчески перспективных и реализуемых инновационных проектов на общую сумму 45 000 000 руб. (табл. 1).

ных показателей, с прогнозом инвестиционной привлекательности программ на требуемый временной интервал в условиях нестационарного изменения различных факторов и с разработкой практических рекомендаций по инвестированию.

Экономико-математическое моделирование является одной из основополагающих концепций, играющих ведущую роль в процессе познания и практического овладения реальной действительностью. При исследовании экономических проблем моделирование часто бывает единственным возможным подходом к их изучению. Концепция моделирования предполагает формирование некоего условного образа (аналога) реальной системы или процесса и изучение его свойств с целью получения информации о реальной системе или процессе. Этот образ реаль-

**Таблица 1. Инновационные проекты малых предприятий Самарской области, отобранные для финансирования в 2009 г.**

| Проект  | Объем инвестиций, млн. руб. | Чистый дисконтированный доход, млн. руб. | Срок окупаемости, лет | Годы реализации проекта |
|---|-----------------------------|--|-----------------------|-------------------------|
| 1. Организация производства дверей для холодильных камер и складов                                | 9                           | 4,2                                      | 5                     | 2010-2014               |
| 2. Производство прошивных матов на основе базальтового волокна                                    | 14                          | 6,6                                      | 5                     | 2010-2014               |
| 3. Установка по производству сухого льда  | 5                           | 2,3                                      | 5                     | 2010-2014               |
| 4. Производство электронных пускорегулирующих аппаратов (ЭПРА) для энергосберегающих светильников | 10                          | 4,7                                      | 5                     | 2010-2014               |
| 5. Информационный город   | 7                           | 3,2                                      | 5                     | 2010-2014               |
| Всего   | 45                          | 21                                       |                       |                         |

При отборе инновационных проектов учитываются все основные критерии, которые позволяют признать данные проекты экономически эффективными.

Тем не менее, на наш взгляд, финансирование инновационных проектов малых предприятий можно оптимизировать таким образом, чтобы в рамках годовых объемов инвестиционных средств можно было поддержать большее количество проектов. Для этого необходимо разработать модель, учитывающую ежегодный возврат денег и предоставление финансирования не сразу всей суммы, а ежегодно по мере осуществления затрат по проекту.

Решение многих экономических проблем требует активного привлечения методов моделирования. Применительно к разработке региональных программ методы экономико-математического моделирования позволяют ответить на ряд принципиальных вопросов, связанных прежде всего с разработкой реализуемых на практике инвестиционных программ, обеспечивающих приемлемые значения основных инвестицион-

ного объекта называют моделью. По сравнению с реальным объектом модель может иметь совершенно иную природу. Между реальным объектом и его моделью должно быть установлено определенное соответствие (аналогия). От полноты этого соответствия зависит адекватность степени соответствия модели реальному явлению.

Принципиальная возможность использования экономико-математического моделирования для разработки программ инвестирования следует из обязательной необходимости точно оценить последствия принимаемых инвестиционных решений в будущем. Поэтому инвестиционные решения должны очень тщательно готовиться. Экономико-математические модели инвестиционных программ являются тем единственным средством, которое позволяет оценить будущие последствия принимаемых в настоящее время инвестиционных решений.

С общесистемных позиций исследование любого экономического объекта может быть декомпозировано как по элементам, так и по процессам или подпроцессам. Выводы, вытекающие из исследования, и рекомендации для практики

могут быть конструктивными (т.е. носить нетривиальный характер, в отличие от суждений типа “чем больше, тем лучше”) лишь в том случае, если они базируются на количественных оценках. Последнее обстоятельство требует привлечения метода экономико-математического моделирования в качестве основного средства анализа сложных социально-экономических объектов. Первым этапом для проведения экономического анализа с использованием экономико-математического моделирования является концептуальный уровень моделирования. Все это в полной мере относится к проблеме моделирования региональных инвестиционных программ.

При построении экономико-математических моделей реальных финансово-экономических процессов зачастую приходится принимать ряд допущений, которые позволяют получить приемлемую для реализации модель, не содержащую второстепенных деталей. В частности, в рамках разрабатываемой в данной статье модели не будут рассматриваться некоторые конкретные процессы, связанные непосредственно с инвестиционными проектами и программами, и их детализация. Вся используемая информация, необходимая для разработки модели, вводится по мере ее дальнейшего использования.

Пусть  $P = (P_1, P_2, \dots, P_n)$  - множество из  $n$  инновационных проектов, которые могут быть включены в состав программы поддержки региона;

$m$  - горизонт планирования (число расчетных периодов), лет;

$s = (s_1, s_2, \dots, s_n)$  - множество продолжительностей реализации инновационных проектов, периодов, лет; (*продолжительность жизненного цикла проекта*).

Каждый из инновационных проектов  $P_j$  может быть охарактеризован тремя показателями:

- величиной  $D_{ji}$  - дохода в  $i$ -й расчетный период, приведенного к одному и тому же моменту времени;
- потребностью в финансировании  $\Pi_{ji}$  -  $j$ -го инновационного проекта в  $i$ -й расчетный период от начала реализации проекта в рамках программы поддержки, приведенной к одному и тому же моменту времени;
- моментом времени (расчетным периодом)  $t_j$  от начала реализации, начиная с которого инновационный проект приносит доход.

Кроме того, считаем, что известны условия получения кредита для финансирования инновационных проектов, т.е. известны:

- лимит  $K_0$  кредитной линии;
- величина оплаты кредита в  $i$ -ом расчетном периоде -  $f(K_i)$ , где  $f$  - некоторая функция от величины кредита;

- ставка процента за кредит в  $i$ -ом расчетном периоде -  $g(K_i)$ , где  $g$  - некоторая функция от величины кредита.

Рассмотрим процесс формирования средств для финансирования программы поддержки инноваций в каждом расчетном периоде. Эти средства складываются из следующих составляющих:

- собственные средства предприятий  $C_{i-1}$ ;
- кредит, полученный в расчетном периоде  $K_i$ ;
- оплата кредита  $f(K_i)$ ;
- доход от инновационных проектов, входящих в программу,  $D_i$ .

Тогда можно записать

$$C_i = C_{i-1} + K_i + D_i - f(K_i), \quad (1)$$

где  $D_i$  - доход, получаемый в  $i$ -ом расчетном периоде от инновационных проектов, входящих в программу, который определится в виде

$$D_i = \sum_{j=1}^n D_{ji} x_{ji}. \quad (2)$$

Для начального расчетного периода ( $i = 0$ ) соотношение (1) принимает вид

$$C_0 = C_p + K_0 + D_0 - f(K_0), \quad (3)$$

где  $C_p$  - собственные средства предприятий, выделяемые для финансирования инновационного проекта.

Определим величину чистого дисконтированного дохода программы. Чистый дисконтированный доход  $j$ -го инновационного проекта может быть определен в виде

$$\text{ЧДД}_j = - \sum_{k=1}^{s_j} \frac{\Pi_{jk}}{(1+e)^k} + \sum_{k=t_j}^{s_j} \frac{D_{jk}}{(1+e)^k}. \quad (4)$$

При выводе данного соотношения предполагается, что реализация инновационного проекта начинается в нулевой (или начальный расчетный) период. С учетом того, что реализация  $j$ -го инновационного проекта может начаться не позже чем в  $m - s_j - 1$  период, чистый дисконтированный доход для  $j$ -го инновационного проекта может быть определен в виде

$$\text{ЧДД}_j = \sum_{i=0}^{m-s_j} \left\{ - \sum_{k=1}^{s_j} \frac{\Pi_{jk}}{(1+e)^{k+i}} + \sum_{k=t_j}^{s_j} \frac{D_{jk}}{(1+e)^{k+i}} \right\} x_{ji}, \quad (5)$$

тогда чистый дисконтированный доход программы определится выражением

$$\text{ЧДД} = \sum_{j=1}^n \left( \sum_{i=0}^{m-s_j} \left\{ - \sum_{k=1}^{s_j} \frac{\Pi_{jk}}{(1+e)^{k+i}} + \right. \right.$$

$$+ \sum_{k=t_j}^{s_j} \frac{D_{jk}}{(1+e)^{k+i}} \} x_{ji}) - \sum_{l=0}^{m-1} \frac{g(K_l)}{(1+e)^l} - S. \quad (6)$$

В данном выражении, кроме суммирования величин чистых дисконтированных доходов по всем включенным в инвестиционную программу инновационным проектам, входят со знаком минус суммарная величина выплат процентов за кредит, а также собственные средства предприятия, выделенные для финансирования проектов.

Таким образом, приходим к следующей экономико-математической постановке задачи разработки оптимальной по критерию максимума чистого дисконтированного дохода программы инвестиционной поддержки инновационных проектов малых предприятий региона с изменяющимися объемами финансирования: необходимо из заданного множества  $P$  инновационных проектов выбрать такое подмножество  $P^*$  реализуемых инновационных проектов, моменты начала реализации каждого из них, объемы финансирования в каждом расчетном периоде с учетом собственных и заемных средств, чтобы достигался максимум чистого дисконтированного дохода ЧДД инвестиционной программы, т.е. найти такое множество

$$Y = (\{x_{ji}; j = 1, 2, \dots, n; i = 0, 1, \dots, m-s_j-1\}, S; \{K_i; i = 0, 1, \dots, m-1\}),$$

чтобы

$$\left\{ \begin{aligned} & \sum_{j=1}^n \left( \sum_{i=0}^{m-s_j} \left\{ - \sum_{k=1}^{s_j} \frac{\Pi_{jk}}{(1+e)^{k+i}} + \sum_{k=t_j}^{s_j} \frac{D_{jk}}{(1+e)^{k+i}} \right\} x_{ji} \right) - \\ & \sum_{l=0}^{m-1} \frac{g(K_l)}{(1+e)^l} - S \rightarrow \max \\ & \sum_{j=1}^n \Pi_{ji} x_{ji} \leq C_i + K_i + \sum_{j=1}^n D_{ji} x_{ji} - f(K_i); \\ & i = 0, 1, \dots, m-s_j-1; \\ & \sum_{i=0}^{m-s_j-1} x_{ji} \leq 1; j = 1, 2, \dots, n; \\ & \sum_{i=0}^{m-1} K_i \leq K_0 \\ & x_{ji} = 0; 1; i = 0, 1, \dots, m-s_j-1; j = 1, 2, \dots, n. \end{aligned} \right. \quad (7)$$

В общем случае эта задача относится к классу задач смешанного (часть переменных может принимать только двоичные значения, а остальные

произвольные (недвоичные и нецелые) значения) нелинейного многомерного программирования, однако в одном практически важном случае поставленная задача может быть сведена к задаче смешанного линейного программирования.

Пусть

$$g(K_i) = q_i K_i; \quad (8)$$

$$f(K_i) = q_i K_i + K_{0i}. \quad (9)$$

В соотношениях (8) и (9)  $q_i$  и  $K_{0i}$  - заданные постоянные величины, тогда задача формирования оптимальной инвестиционной программы с изменяющимися объемами финансирования может быть записана в виде

$$\left\{ \begin{aligned} & \sum_{j=1}^n \left( \sum_{i=0}^{m-s_j} \left\{ - \sum_{k=1}^{s_j} \frac{\Pi_{jk}}{(1+e)^{k+i}} + \sum_{k=t_j}^{s_j} \frac{D_{jk}}{(1+e)^{k+i}} \right\} x_{ji} \right) - \\ & \sum_{l=0}^{m-1} \frac{q_l K_l}{(1+e)^l} - S \rightarrow \max \\ & \sum_{j=1}^n \Pi_{ji} x_{ji} \leq C_i + K_i + \sum_{j=1}^n D_{ji} x_{ji} - q_i K_i - K_{0i}; \\ & i = 0, 1, \dots, m-s_j-1; \\ & \sum_{i=0}^{m-s_j-1} x_{ji} \leq 1; j = 1, 2, \dots, n; \\ & \sum_{i=0}^{m-1} K_i \leq K_0 \\ & x_{ji} = 0; 1; i = 0, 1, \dots, m-s_j-1; j = 1, 2, \dots, n. \end{aligned} \right. \quad (10)$$

Сформулированная задача разработки оптимальной инвестиционной программы с изменяющимися объемами финансирования, определяемая соотношением (10), относится к классу задач смешанного линейного программирования и может быть решена с использованием стандартных пакетов программ решения задач линейного программирования, в частности с помощью Excel для Windows (пункт меню "Сервис", подпункт "Поиск решения")<sup>1</sup>.

Для успешного внедрения данного инструмента в практику необходимо несколько изменить условия договора на предоставление займа малому инновационному предприятию. Кроме того, предприятия, подающие заявку на заем, должны предоставлять обоснованный бизнес-план реализации проекта с разбивкой всех предполагаемых потоков доходов и расходов по интервалам реализации проекта.

Если предположить, что объемы финансирования будут выделяться ежегодно в том же объеме

**Таблица 2. Программа финансирования инновационных проектов малых предприятий Самарской области на 2010-2014 гг. с учетом оптимизации, млн. руб.**

| Проект  | Годы |      |      |      |      | Объем инвестиций |
|---|------|------|------|------|------|------------------|
|   | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |                  |
| 1. Организация производства дверей для холодильных камер и складов                                | 3    | 3    | 2    | 1    | -    | 9                |
| 2. Производство прошивных матов на основе базальтового волокна                                    | 5    | 4    | 3    | 2    | -    | 14               |
| 3. Установка по производству сухого льда  | 3    | 1    | 0,5  | 0,5  | -    | 5                |
| 4. Производство электронных пускорегулирующих аппаратов (ЭПРА) для энергосберегающих светильников | 4    | 3    | 2    | 1    | -    | 10               |
| 5. Информационный город   | 3    | 2    | 2    |      | -    | 7                |
| Всего по проектам 1-5   | 18   | 13   | 9,5  | 4,5  | -    | 45               |
| Другие проекты  | 27   | 36   | 35,5 | 40,5 | 45   | 180              |
| Итого   | 45   | 45   | 45   | 45   | 45   | 225              |

ме, что и в 2009 г., то программа финансирования инновационных проектов малых предприятий будет выглядеть следующим образом (табл. 2).

В данной таблице не учтены ежегодные потоки возврата средств от предоставленных ранее займов, которые, вероятно, позволят увеличить объемы ежегодно выделяемого финансирования на поддержку инновационных проектов малых предприятий. Таким образом, появится возмож-

ность финансировать ежегодно дополнительно от 3 до 10 проектов (в зависимости от потребности в инвестициях), что, несомненно, повысит эффективность малого инновационного бизнеса в регионе.

<sup>1</sup> Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: учебник. 5-е изд. М., 2009. С. 197-204.

Поступила в редакцию 01.10.2010 г.