

ХЕДЖИРОВАНИЕ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ РАЗРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Мотырева Е.Е. *, Тарасова Е.В. **

*Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),
МАИ, Волоколамское шоссе, 4, Москва, А-80, ГСП-3, 125993, Россия*

** e-mail: motyrevakaty@1991@mail.ru*

*** e-mail: elenavtar@mail.ru*

Рассмотрены особенности инновационных проектов в оборонных отраслях, определены проблемы их финансирования, доказана необходимость привлечения внебюджетных источников для финансирования наукоемких работ. В качестве инструмента распределения рисков и обеспечения дополнительными ресурсами разработок выбраны опционы. Построена модель реализации инновационного проекта с включением в нее опционов.

Ключевые слова: объекты интеллектуальной собственности, внебюджетное финансирование, реальные опционы, хеджирование рисков, инновационные проекты оборонной промышленности.

На сегодняшний день общая проблема для всех научно-исследовательских и опытно-конструкторских проектов (НИОКР) — это поиск источников финансирования, осложняющийся высокими рисками потенциальных вложений.

Отличительной чертой финансирования производства наукоемкой продукции оборонного назначения является преимущественное финансирование за счет бюджетных средств. Однако наличие надежного инвестора в лице государственного заказчика отнюдь не освобождает предприятия от финансовых рисков.

Расчет размера бюджетного финансирования на проведение научно-исследовательских или опытно-конструкторских работ для реализации государственного оборонного заказа является непростым

процессом. Можно составить упрощенную схему установления цены на государственный контракт (рис. 1).

Процесс согласования и расчета на каждом этапе достаточно сложен и продолжителен. Только проведение первого этапа по положению о государственном регулировании цен на продукцию, поставляемую по государственному оборонному заказу, может занять около трех месяцев.

При расчетах отдельно определяются:

- общее финансирование;
- финансирование по этапам;
- финансирование по годам.

Согласно постановлению [3] в результате определения размера и вида цены контракта для про-

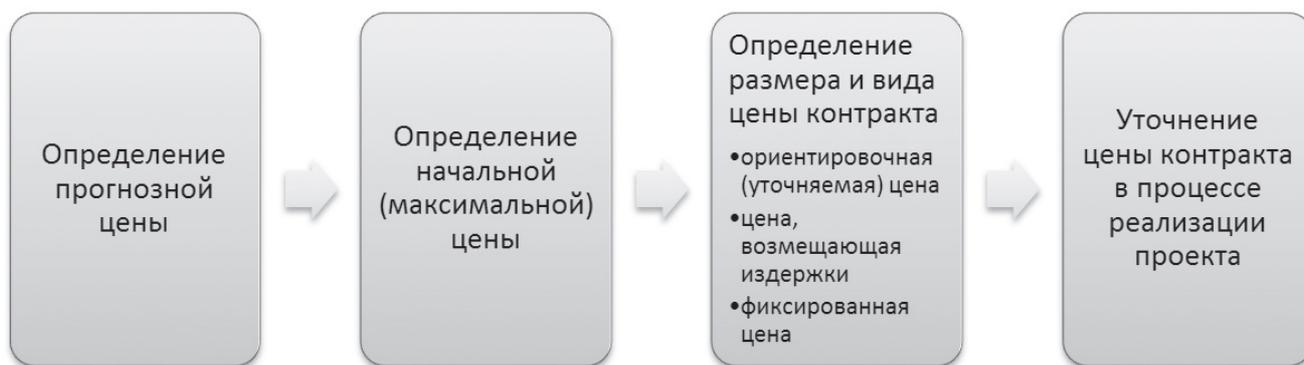


Рис. 1. Схема установления цены на государственный контракт

екта НИОКР может быть принято решение об установлении одного из трех видов цен:

— Ориентировочная (уточняемая) цена имеет место при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, направленных на развитие и совершенствование существующей продукции, продолжительностью свыше трех лет.

— Цена, возмещающая издержки, предусмотрена для проведения НИОКР по перспективным направлениям разработки новых образцов продукции. Для таких работ определить предварительные расходы невозможно, поэтому цена определяется, исходя из планируемых обоснованных затрат и нормы прибыли (табл. 1).

— Фиксированная цена устанавливается в качестве первоначальной цены контракта на НИОКР

во всех остальных случаях, но, учитывая специфику инновационных проектов, весьма редко.

В процессе реализации инновационного проекта любая цена должна быть преобразована в фиксированную на условиях, прописанных в контракте, но не позднее трех месяцев до окончания работ или по достижении 80 % готовности продукции.

Чаще всего при финансировании разработок продукции оборонного назначения используется возмещающая издержки цена, состоящая из суммы экономически обоснованных затрат и нормы прибыли, не превышающей 20% на собственные работы и 1% — на работы (услуги, продукцию) соисполнителей. В случае если будет доказана необходимость вложения средств в развитие предприятия для

Таблица 1

Особенности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ при разработке продукции оборонного назначения

Показатель	Описание
Срок выполнения работ	<ul style="list-style-type: none"> • не может быть точно определен • как правило, имеет большую продолжительность • зависит от сложности работ • как правило, не соблюдается и продляется
Результаты выполнения работ	<ul style="list-style-type: none"> • имеют чаще нематериальную форму (информация, копии документации) • не могут быть точно зафиксированы • могут отличаться от первоначально прописанных в техническом задании • содержат объекты исключительных прав (изобретения, полезные модели, промышленные образцы, профессиональные секреты (ноу-хау) и т.д.)
Финансирование	<ul style="list-style-type: none"> • осуществляется преимущественно государственным заказчиком • может иметь совместный или смешанный характер • предполагает авансирование • осуществляется поэтапно • чаще не имеет первоначального фиксированного размера • не предполагает осуществление работ за счет собственных средств разработчика
Риски	<ul style="list-style-type: none"> • присутствуют всегда • трудно прогнозируемы • определяются сложностью и новизной работ
Кооперация (совокупность лиц, участвующих в поставках продукции по государственному оборонному заказу, включающая головного исполнителя, исполнителей, заключающих с головным исполнителем контракты, и исполнителей, заключающих контракты с исполнителями)	<ul style="list-style-type: none"> • как правило, заранее определяется для каждого оборонного заказа • влияет на сроки выполнения работ • влияет на результаты выполнения работ • определяет общий объем финансирования (цены считаются по каждому предприятию кооперации отдельно) • влияет на риски

целей реализации оборонного заказа, норма прибыли на собственные работы может быть увеличена до 25%, что является максимальным значением. При реализации инновационного проекта цена контракта постепенно корректируется в зависимости от хода разработок и фактически понесенных затрат, и в результате получается фиксированная цена контракта.

С первого взгляда, общая схема достаточно проста, однако при ее анализе может быть выявлен ряд проблем. Во-первых, норма прибыли в 20 или даже 25 % часто может оказаться недостаточной, особенно для целей совершенствования производства предприятия-разработчика. Во-вторых, авансированной суммы не всегда хватает на реализацию того или иного этапа, а получение дополнительных средств может быть растянуто на длительный срок. За некорректным обеспечением финансирования может следовать срыв сроков сдачи, низкий уровень качества результатов работ, штрафные санкции. Во избежание этого предприятию-разработчику часто приходится прибегать к финансированию разработок собственными силами, а соответственно нести существенные финансовые риски. Поэтому более предпочтительным вариантом является привлечение внебюджетного финансирования, которое позволит:

- 1) исключить случаи вынужденного привлечения собственных средств разрабатывающих предприятий на реализацию инновационных проектов;
- 2) увеличить рентабельность и избежать убыточности разработок;
- 3) снизить вероятность срывов сроков и штрафных санкций;
- 4) освободить часть средств предприятия-разработчика на собственное техническое перевооружение и развитие;
- 5) снизить последствия реализации конструкторских, технологических и финансово-экономических рисков.

Как было показано выше, одной из отличительных черт разработки наукоемкой продукции является получение в процессе разработки объектов исключительных прав. Эти объекты обладают определенной стоимостью, зависящей от области их применения, полезности, степени проработанности и новизны, возможности использования в разных областях.

Рассмотрим схему привлечения дополнительных средств на проведение научно-исследовательских работ за счет предоставления другим предприятиям права использовать то или иное нововведение. Другими словами, дополнительные средства на

реализацию инновационных проектов привлекаются за счет продажи опционов заинтересованным организациям. Под опционом понимается оплаченное право, но не обязательство, использовать объект интеллектуальной собственности в своих интересах.

Для начала формируются денежные потоки (Cash Flow, CF) по инновационному проекту без учета продажи опционов (табл. 2). При этом нужно учитывать неопределенность результата каждого этапа проекта. Сделать это можно при помощи анализа дерева решений. Построим несколько возможных сценариев реализации проекта (например, оптимистичный, пессимистичный и наиболее вероятный) и зададим вероятности их свершения p . На этапе проработки идеи проекта с 20%-ной вероятностью может выявиться ее нежизнеспособность, и тогда уже на нулевом году проекта можно будет отказаться от его дальнейшего финансирования. В противном случае проект сможет перейти на стадию научно-исследовательских работ, которая с 30%-ной вероятностью не увенчается успехом и проект будет прекращен. В случае же удачи ($p = 70\%$) будет реализована стадия опытно-конструкторских работ (ОКР), которая с 40%-ной вероятностью потребует финансирования в 2 000 тыс. руб., а с 30%-ной — в 4 000 тыс. руб. ОКР также могут увенчаться неудачей ($p = 30\%$) либо дальнейшим проведением испытаний. Стоимость испытаний составит 3 000 тыс. руб. с вероятностью 40% или 5 000 тыс. руб. с вероятностью 30%. Испытания могут закончиться неудачей с вероятностью 30%, а с вероятностью 70% будет принято решение о выпуске продукции. Ежегодные доходы от реализации продукции составят либо 4 000 тыс. руб. в год ($p = 40\%$), либо 2 500 тыс. руб. в год ($p = 30\%$).

Так как инновационные проекты отличаются большой продолжительностью, расчеты необходимо вести исключительно по приведенным к одному периоду денежным суммам, для чего используется дисконтирование, в нашем случае выплаты приводятся к моменту принятия решения о реализации проекта.

Для оценки проекта используется показатель чистой приведенной стоимости (NPV, Net Present Value), который определяется как разница между суммами приведенных к настоящему моменту времени поступлений и платежей. Говоря иначе, это — эффект от реализации проекта, приведенный по фактору времени к моменту начала реализации:

$$NPV = \sum_{t=0}^N \frac{CF_t}{(1+i)^t}, \quad (1)$$

где t — период времени;
 N — число периодов времени;
 CF — денежный поток;
 i — ставка дисконтирования.

Стандартно при значении показателя NPV больше нуля проект считается выгодным и принимается, при значении меньше нуля — проект невыгоден и отвергается, при $NPV = 0$ проект может быть принят как не приносящий убыток.

Так как у нас имеется несколько сценариев развития событий, то NPV рассчитывается по каждой ветке в отдельности. Общий NPV по проекту определяется как сумма произведений NPV по отдельным сценариям на кумулятивную вероятность их реализации $P_{\text{кум}}$. Кумулятивная вероятность рассчитывается как произведение всех вероятностей по отдельной ветке дерева решений. Например, для самой оптимистичной ветки дерева решений (с наибольшим значением NPV) получаем:

$$NPV_i = 4009,89 \text{ тыс. руб.},$$

$$P_{\text{кум}} = 0,8 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 0,4 = 0,0512.$$

Сумма всех кумулятивных вероятностей, как и сумма вероятностей в каждой отдельной точке принятия решений, равна единице.

Отрицательное значение общего взвешенного по вероятностям показателя чистой приведенной стоимости является весьма типичным для инновационного проекта. В нашем случае NPV также имеет отрицательное значение и оказывается равным $-531,93$ тыс. руб. Очевидно, есть вероятность того, что в связи со сложностью процесса согласования бюджетного финансирования, чтобы не приостанавливать работы, разрабатывающему предприятию придется прибегнуть к поиску внебюджетных источников финансирования и, скорее всего, к вложению собственных средств в развитие проекта. Чтобы этого избежать, рассмотрим вариант привлечения дополнительных средств за счет распространения опционов на приобретение прав использова-

ния результатов интеллектуальной собственности предприятия.

Руководитель проекта знает, что на этапе проведения опытно-конструкторских работ есть вероятность получения какого-либо объекта патентного права. За счет продажи лицензии на этот объект у разрабатывающего предприятия есть возможность привлечь дополнительные средства. Анализ показал, что для достижения минимально приемлемого значения показателя NPV , т. е. 0, на втором году реализации проекта требуется дополнительно вложить 1483,25 тыс. руб. Оценщик определил стоимость изобретаемого объекта интеллектуальной собственности в 900 тыс. руб. На первый взгляд кажется, что для решения проблем финансирования разрабатывающему предприятию нужно всего лишь продать две патентные лицензии. Однако для организаций, заинтересованных в приобретении прав на использование патента, существуют определенные риски, которые могут оттолкнуть от предварительной покупки лицензии. В первую очередь, существует риск того, что патентоспособный объект интеллектуальной собственности так и не будет создан или окажется не достаточно полезным для целей предприятия-лицензиата. Для разделения рисков между разрабатывающим предприятием и организацией, планирующей приобрести патент, применимы опционы. Однако очевидно, что приобретать опцион за полную стоимость лицензии предприятиям-лицензиатам нецелесообразно. Поэтому необходимо рассчитать цену опциона таким образом, чтобы максимально удовлетворить интересы обеих сторон. Для разрабатывающего предприятия нужно продать такое количество опционов и по такой цене, чтобы обеспечить себе безрисковую доходность ($i = 25\%$); для предприятия, приобретающего опцион, цена определяется как текущая стоимость будущих выгод с учетом вероятности благоприятного исхода.

Представим алгоритм расчета цены опциона в виде схемы (рис. 2).

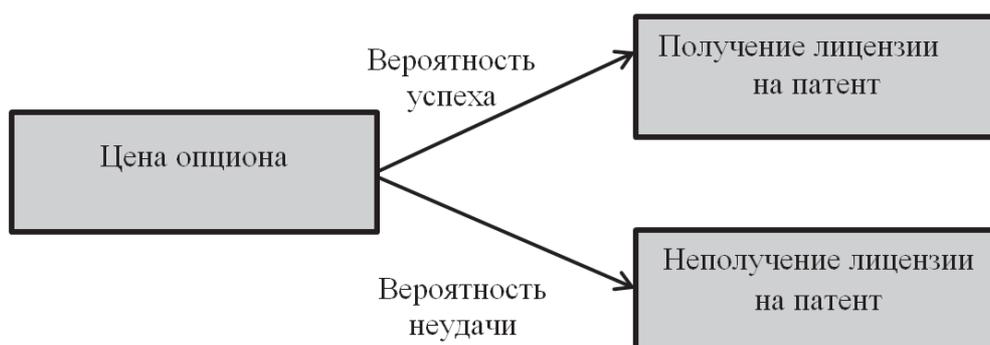


Рис. 2. Схема установления цены на опцион

В случае успеха разработчика предприятие-владелец опциона получает выгоду в виде ценности лицензии на патент (900 тыс. руб.), а в случае неудачи затраты организации, купившей ранее опцион, равны нулю, т. е. фактически организация теряет только те финансовые средства, которые были вложены в покупку опциона. Так как результаты своих вложений предприятие увидит только по завершении стадии ОКР, которая длится один год, расчетные значения будущих выплат необходимо продисконтировать по безрисковой ставке.

Для нашего примера получаем цену опциона по формуле

$$C = \frac{pC_u + (1-p)C_d}{1+i} = \frac{(0,4 + 0,3)900 + 0,3 \cdot 0}{1 + 0,25} = 504,16 \text{ тыс.руб.}, \quad (2)$$

где C — цена опциона;

p — вероятность успеха разработки и оформление патента;

C_u — стоимость, которую получит владелец опциона в случае успеха;

C_d — стоимость, которую получит владелец опциона в случае неудачи;

i — ставка дисконтирования.

Вероятность успеха разработки определяется на основе анализа дерева решений, представленного в табл. 2. Стадия ОКР с вероятностью 70% заканчивается благополучно с оформлением патента на объект интеллектуальной собственности.

Таким образом, полученная цена опциона является гораздо более привлекательной для предприятия-лицензиата, чем полная стоимость лицензии. Выгода приобретателя опциона составит 395,84 тыс. руб.

Для привлечения недостающего финансирования инновационному предприятию нужно продать три опциона на разработку:

$$\frac{1483,25}{504,16} = 2,94 \approx 3 \text{ шт.}$$

За счет округления количества опционов в большую сторону предприятие получает немного больший приток денежных средств, чем планировалось ранее:

$$3 \cdot 504,16 = 2700 \text{ тыс. шт.}$$

Добавив полученное значение в первоначальный расчет, получаем положительное значение NPV проекта (436,37 тыс. руб.). Денежные потоки проекта с учетом продажи опционов представлены в табл. 3.

Выводы

Внедрение современных финансовых инструментов в процесс финансирования сложных наукоемких проектов помогает снизить финансовые риски предприятия-разработчика. Представленная схема может быть использована как для привлечения дополнительного внебюджетного финансирования, так и в целях осуществления взаиморасчетов между предприятиями одной кооперации.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 275—ФЗ (ред. от 28.12.2016) «О государственном оборонном заказе». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140175/ (дата обращения 01.03.2017).
2. Постановление Правительства РФ от 05.12.2013 г. № 1119 (ред. от 28.12.2013) «Об утверждении Положения о государственном регулировании цен на продукцию, поставляемую по государственному оборонному заказу». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_137356/ (дата обращения 01.03.2017).
3. Постановление Правительства РФ от 13.12.2013 г. № 1155 (ред. от 28.12.2013) «Об утверждении Положения о применении видов цен на продукцию по государственному оборонному заказу». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_155768/ (дата обращения 01.03.2017).
4. *Лимитовский М.А.* Инвестиционные проекты и реальные опционы на развивающихся рынках. — М.: Юрайт, 2011. — 496 с.
5. *Мотырева Е.Е., Тарасова Е.В.* Снижение финансовых рисков инновационных проектов с использованием реальных опционов // Экономика и предпринимательство. 2016. № 11 (ч.1). С. 805-807.
6. *Силантьева Е.А., Тихонов А.И.* Ключевые аспекты инновационного развития предприятий оборонно-промышленного комплекса // Вестник Московского авиационного института. 2016. Т. 23. № 2. С. 195-199.
7. *Трошин А.Н., Сёмина Л.В., Николенко Т.Ю.* Особенности организации инновационной деятельности на примере авиационного предприятия // Вестник Московского авиационного института. 2016. Т. 23. № 2. С. 200-207.
8. *Иванисов В.Ю., Панагушин В.П.* Методы финансирования и ценообразования на опытно-конструкторские разработки авиационной техники оборонного назначения // Эффективное антикризисное управление. 2015. Т. 89. № 2. С. 72-83.

HEDGING OF FINANCIAL RISKS OF DEVELOPING ENTERPRISES

Motyreva E.E.* , Tarasova E.V.**

Moscow Aviation Institute (National Research University),
MAI, 4, Volokolamskoe shosse, Moscow, A-80, GSP-3, 125993, Russia

* e-mail: motyrevakatya1991@mail.ru

** e-mail: elenavtar@mail.ru

Abstract

Nowadays developing enterprises undergo hardship to find sources for innovative projects financing. Investors do not want to invest in risky programs, while enterprises are not able to bear the financial risks themselves. A distinctive feature of the high-tech defense developments production financing is preferential financing at the expense of budgetary funds. However, that does not absolve enterprises from financial risks due to insufficient financing or failure of terms. In this case, the enterprise is better to involve extra-budgetary financing. It would help: to exclude cases of forced attraction of own funds; to increase profitability and avoid loss of development; to reduce the probability of disruption in terms and penalties; to release a part of the developer's funds for own technical re-equipment and development; to reduce the impact of design, technological, financial and economic risks.

One of the distinguishing features of the development of high technology products is the presence of the objects of exclusive rights. These objects have a certain value, depending on the area of their application, utility, degree of elaboration and novelty. Additional funds for innovative projects implementation may be attracted by the sale of options for these objects to interested parties.

For the purposes of the developing company, it is necessary to sell such a number of options and at such a price that it would be able to ensure a risk-free return ($i = 25\%$). For the company acquiring the option, the price is defined as the present value of future benefits taking into account the likelihood of a favorable outcome.

Including the price of sold options in the financial model of the project, you can achieve its payback.

Keywords: objects of intellectual property, extra-budgetary financing, real options, hedging of risks, innovative projects of the defense industry.

References

1. *O gosudarstvennom oboronnom zakaze. Federal'nyi zakon ot 29.12.2012, № 275—FZ (On the State defense order. Federal law of 29.12.2012 no. 275)*, Moscow, 2012.
2. *Ob utverzhdenii Polozheniya o gosudarstvennom regulirovanii tsen na produktsiyu, postavlyаемuyu po gosudarstvennomu oboronnomu zakazu. Postanovlenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 05.12.2013, № 1119 (On approval of Provision on state regulation of prices for products supplied under the state defense order. Decree of the Russian Federation of 05.12.2013, no. 1119)*, Moscow, 2013.
3. *Ob utverzhdenii Polozheniya o primenении видов tsen na produktsiyu po gosudarstvennomu oboronnomu zakazu. Postanovlenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 13.12.2013, № 1155 (On approval of the Regulations on application of types of prices for products by the state defensive order. Decree of the Russian Federation of 13.12.2013 no. 1155)*, Moscow, 2013.
4. Limitovskii M.A. *Investitsionnye proekty i real'nye opsiyny na razvivayushchikhsya rynkakh (Investment projects and real options in emerging markets)*, Moscow, Yurait, 2011, 496 p.
5. Motyreva E.E., Tarasova E.V. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, 2016, no. 11 (part 1), pp. 805-807.
6. Silant'eva E. A., Tikhonov A. I. *Vestnik Moskovskogo aviatsionnogo instituta*, 2016, vol. 23, no. 2, pp. 195-199.
7. Troshin A.N., Semina L.V., Nikolenko T.Yu. *Vestnik Moskovskogo aviatsionnogo instituta*, 2016, vol. 23, no. 2, pp. 200-207.
8. Ivanisov V.Yu., Panagushin V.P. *Effektivnoe antikrizisnoe upravlenie*, 2015, vol. 89, no. 2, pp. 72-83.