

# Совершенствование методологии экономической оценки фундаментальных ориентированных исследований



**В. Н. Лукашов,**  
к. э. н., доцент кафедры  
экономики исследований  
и разработок  
v.lukashov@spbu.ru



**Н. В. Лукашов,**  
к. э. н., доцент кафедры  
экономики исследований  
и разработок  
nvlukashov@mail.ru



**А. К. Слепина,**  
специалист по венчурным  
проектам в корпоративном  
венчурном фонде GS Venture;  
магистрант  
aslepinina@gmail.com

## **Экономический факультет, Санкт-Петербургский государственный университет**

*В статье рассматривается комплекс вопросов, связанных с оценкой экономической эффективности фундаментальных исследований в рамках так называемых инновационных проектов полного цикла, то есть проектов, проводимых от начала ориентированных исследований, как вида фундаментальных, через последующие опытно-конструкторские работы и до коммерциализации полученных результатов.*

*Актуальность подобного исследования диктуется современным состоянием экономики развитых стран и отечественной экономики в частности, и если для национальных экономик, имеющих достаточный инвестиционный ресурс, данные вопросы решаются по средствам применения венчурного механизма, то для стран, не обладающих объемными внутренними инвестиционными средствами, решение вопросов оценки фундаментальных исследований при планировании инновационных проектов полного цикла, как показывает практика, задача чрезвычайно актуальная. В статье рассматривается и анализируется методологическая база, наработанная исследователями на сегодняшний день, и предлагается усовершенствованный подход к подобной оценке.*

*Свое место в статье нашли и вопросы связанные, как с учетом альтернативной стоимости инвестиционных вложений в инновационные проекты полного цикла, так и с учетом финансовых рисков, довлеющих над подобными инвестиционными операциями. Авторы предлагают два варианта учета проектных рисков ориентированных исследований в зависимости от возможности или невозможности инвестора оперативно увеличивать объем инвестиций в проект сверх запланированных величин.*

*Статья включает в себя практическую апробацию предлагаемого авторами метода экономической оценки фундаментальных исследований (ориентированного характера) в рамках инновационного проекта полного цикла при обосновании необходимости частных инвестиций в фундаментальные научно-исследовательские работы.*

*Отдельные положения данной статьи были обсуждены в ходе Международного экономического симпозиума, посвященного 75-летию Экономического факультета СПбГУ 21 апреля 2015 г.*

**Ключевые слова:** критерии оценки экономической эффективности, методология оценки экономической эффективности, фундаментальные исследования, поисковые исследования, инновационные проекты полного цикла, ставка дисконтирования, учет проектных рисков.

## **Введение**

Читателям предлагается отчет авторов о проведенном исследовании, целью которого выступала разработка метода экономической оценки фундаментальных исследований, отвечающего реалиям сегодняшнего дня.

Для реализации заявленной цели последовательно должны были быть решены задачи, как теоретической, так и методологической направленности.

К теоретическим задачам можно отнести:

1. Обоснование актуальности оценки экономической эффективности фундаментальных исследований.
2. Выявление и сущностный анализ современного исследовательского задела по данному направлению эффектометрии.
3. Проработка и анализ критериев применимости методов экономической оценки фундаментальных исследований.

4. Анализ основных подходов к экономической оценке фундаментальных исследований с точки зрения выработанных ранее критериев.

Задачами же методологической направленности будут являться:

1. Сущностный анализ стоимостных методов оценки фундаментальных исследований в рамках полных инновационных проектов.
2. Разработка метода экономической оценки фундаментальных ориентированных исследований в рамках полного инновационного проекта.
3. Предложение по формированию ставок дисконтирования для использования при применении метода экономической оценки фундаментальных ориентированных исследований в рамках полного инновационного проекта.
4. Практическая апробация метода экономической оценки фундаментальных ориентированных исследований в рамках полного инновационного проекта.

В рамках предыдущей, вводной, статьи («Анализ подходов к экономической оценке фундаментальных исследований в рамках полных инновационных проектов», см. [14]) авторы постарались осветить решения первых четырех задач теоретического характера.

Предлагаемая статья непосредственно посвящена разработке и апробации метода экономической оценки ориентированных фундаментальных исследований и, таким образом, решению поставленных задач методологического характера.

## 1. Стоимостные методы оценки фундаментальных исследований в рамках полных инновационных проектов

В нашей стране «золотой век» экономических исследований направленных на разработку и формализацию стоимостных методов оценки фундаментальных исследований в рамках полных инновационных проектов был крайне не долгим и, продлившись в сущности одно десятилетие, закончился в начале 1990-х гг.

Отличие от большинства других направлений экономической мысли мы, к сожалению, не можем опереться и на зарубежный опыт подобных исследований по уже озвученным выше причинам — в западных странах, в первую очередь — в США, подобные проекты рассматриваются как венчурные и их оценка, в случае так называемых внутренних венчурных проектов, проводится с помощью балльных подходов, или, в случае так называемых внешних венчурных проектов, при помощи стандартных финансово-инвестиционных моделей (например, NPV — чистый дисконтированный доход, EVA — добавленная экономическая стоимость, ROV — модель оценки реальных опционов), однако, при предпосылке, что фундаментальные исследования, лежащие в основе полного инновационного проекта, закончатся положительным технико-экономическим результатом. Подобная оценка позволительна для стран, обладающих большим, если не сказать — огромным, финансовым инвестиционным потенциалом. Именно наличие подобного «технического» риска (риска отрицательного технико-экономического результата фундаментальных исследований, лежащих в основе полного инновационного проекта) и создает предпосылки для применения венчурной схемы финансирования подобных проектов, что, в свою очередь, определяет и крайне высокие величины инвестиционных проектных рисков.

Таким образом, теоретической основой настоящего исследования могут выступать лишь наработки отечественных исследователей.

Наиболее простыми, с теоретической точки зрения, являются методы, где предполагаются различные способы перевода индексных показателей, характеризующих НТУ в стоимостные единицы. Один из таких методов [8] предполагал осуществлять стоимостную оценку в соответствии с формулой:

$$\Pi = \Pi_{\text{ед. НТУ}} \text{НТУ},$$

где  $\Pi$  — стоимостная оценка фундаментального исследования; НТУ — научно-технический уровень;

$\Pi_{\text{ед. НТУ}}$  — цена за единицу научно-технического уровня.

Цену за единицу научно-технического уровня ( $\Pi_{\text{ед. НТУ}}$ ), являющуюся здесь ориентировочной оценкой величины для однородных групп научно-исследовательских работ, предполагалось выставлять по отчетным данным о затратах на НИР в научно-технических организациях:

$$\Pi_{\text{ед. НТУ}} = \frac{\sum_{i=1}^N J_{pi}}{\sum_{i=1}^N \text{НТУ}_i},$$

где  $J_{pi}$  — фактические затраты на НИР; НТУ — оценка НТУ научного исследования;  $N$  — количество законченных тем в группе однородных НИР.

Несмотря на то, что подобные методы просты с точки зрения их практического применения, в том числе и по причине определенной одномерности результатов и затрат, их слабой стороной является относительная достоверность получаемых значений за счет ориентировочной величины стоимости (здесь — цены) единицы НТУ, что делает степень достоверности экономической оценки НТУ фактически такой же, что и «чистых» индексных методов. Кроме того, практически крайне затруднительно будет найти информацию по количеству законченных исследований тем в коммерческих негосударственных компаниях и организациях, тем более информацию об их НТУ.

Заканчивая разбор стоимостных подходов к оценке исследований и разработок, в базе которых лежат индексные методы, хотелось бы рассмотреть еще один метод основанный на использовании показателя НТУ. Интересен данный подход обращением к сравнительной форме эффектометрии, что при определенных допущениях позволяет его применять и в современных условиях.

В рамках алгоритмизированной модели предполагалось рассчитывать так называемый показатель экономической оценки НТУ ( $\Xi_{\text{пов. НТУ}}$ ), который, по существу, является показателем экономии инвестиционных средств в разработку новой техники.

Экономическую оценку НТУ нововведения предполагалось определять как произведение экономии удельных затрат на разработку оцениваемого нововведения по сравнению с разработкой лучшего аналога, и прироста НТУ оцениваемого нововведения по отношению к НТУ лучшего аналога, т. е. следующим образом [6]:

$$\Xi_{\text{пов. НТУ}} = \Delta Z_{\text{уд}} \Delta \text{НТУ}^{\text{ом}},$$

где  $\Delta Z_{\text{уд}}$  — разность (экономия) так называемых удельных затрат по лучшему аналогу и оцениваемой модели (нововведению) ( $\Delta Z_{\text{уд}} = Z_{\text{уд}}^{\text{ла}} - Z_{\text{уд}}^{\text{ом}}$ ), которые, в свою очередь, определялись как соотношения затрат на разработку и освоение разрабатываемого нововведения ( $Z^{\text{ом}}$ ) и лучшего аналога ( $Z^{\text{ла}}$ ), к приросту НТУ оцениваемого нововведения по отношению к НТУ лучшего аналога ( $\Delta \text{НТУ}^{\text{ом}}$ ) и к приросту НТУ лучшего

аналога по отношению к НТУ его хронологического предшественника ( $\Delta\text{НТУ}^{\text{ла}}$ ) соответственно, т. е.

$$Z_{\text{уд}}^{\text{ом}} = Z^{\text{ом}} / (\Delta\text{НТУ}^{\text{ом}}),$$

и

$$Z_{\text{уд}}^{\text{ла}} = Z^{\text{ла}} / (\Delta\text{НТУ}^{\text{ла}}),$$

прирост же НТУ оцениваемого нововведения по отношению к НТУ лучшего аналога определялся как разность их научно-технических уровней, определенных к одинаковой базовой модели ( $\Delta\text{НТУ}^{\text{ом}} = \text{НТУ}^{\text{ом}} - \text{НТУ}^{\text{ла}}$ ), а прирост НТУ лучшего аналога по отношению к НТУ его хронологического предшественника определялся так же ( $\Delta\text{НТУ}^{\text{ла}} = \text{НТУ}^{\text{ла}} - \text{НТУ}^{\text{хп}}$ ).

Разумеется, в настоящее время данная модель не может полноценно использоваться для оценки фундаментальных исследований, так как совершенно не учитывает коммерческий результат будущего полного инновационного проекта — метод основан на определении эффекта тождественного сравнительной экономии средств в процессе достижения сопоставимых научно-технических результатов. Однако, именно это соображение и позволяет обрисовать диапазон его возможного применения отбором проектных решений и процессом оценки так называемых реактивных инноваций.

Главный недостаток подобных «смешанных» индексно-стоимостных подходов, как уже было сказано, в оторванности от последующей коммерциализации инновации, основанной на разрабатываемых новшествах, т. е. предполагается оценка не полных инновационных проектов, а лишь их первого этапа. Таким образом, на сегодняшний день признать соответствие интересам частных инвесторов методов экономической оценки фундаментальных исследований, предполагающих перевод индексных показателей, характеризующих НТУ в стоимостные единицы нет ни какой возможности.

Далее рассмотрим исключительно стоимостные подходы, не базирующиеся ни на индексных методах, ни на бальных.

Оригинальный метод оценки экономической эффективности затрат на фундаментальные НИР был предложен Л. Л. Вегером [2]. Экономический эффект от затрат на НИР ( $\mathcal{E}$ ) предполагалось рассчитывать следующим образом:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_2 (P^{\text{II}}_2 - P^{\text{I}}_2) + \Delta Z_2 - Z^{\text{I}},$$

где  $\mathcal{E}_2$  — эффект у последующей фундаментальной НИР, прикладной ОКР;  $P^{\text{I}}_2$  и  $P^{\text{II}}_2$  — вероятность успеха последующей прикладной ОКР, соответственно, до и после проведения фундаментальной НИР;  $\Delta Z_2$  — снижение затрат на выполнение ОКР, достигнутое в результате проведения фундаментальной НИР;  $Z^{\text{I}}$  — затраты на проведение фундаментальной НИР.

Описанный подход интересен, прежде всего, своей философской парадигмой — предполагается, что результат прикладной ОКР, стоимостным выражением которого выступает экономический эф-

фект прикладной ОКР, может быть достигнут и без предварительного фундаментального исследования, однако он будет менее вероятен и более финансово дорог. Проведение фундаментальной НИР повысит вероятность успеха прикладной ОКР и снизит на нее затраты. Обратите внимание: повысит вероятность, а не обеспечит как таковую возможность проведения ОКР!

Теоретически, применение данного подхода возможно, однако, лишь при необходимости несущественной технической (не технологической!) доработки, уже разработанного промышленного образца либо макета, что слабо связано с реализацией инновационного проекта полного цикла.

Наиболее «классическим» стоимостным подходом, является расчет так называемого коэффициента экономической эффективности фундаментальных исследований ( $K_{\text{эф}}$ ) [3]. Он базируется на соотношении доходов от прикладных ОКР, выступающих научно-техническими результатами фундаментальной поисковой НИР, и сметных (плановых) расходов как на поисковую НИР, так и на сами прикладные ОКР:

$$K_{\text{эф}_i} = \frac{\sum_{j=1}^n \mathcal{E}_j}{V_i + \sum_{j=1}^n V_j},$$

где

$$\sum_{j=1}^n \mathcal{E}_j -$$

суммарный экономический эффект (доход)  $j$ -х прикладных ОКР, в которых используется результат  $i$ -й фундаментальной поисковой НИР;  $V_i$  — сметная (плановая) стоимость  $i$ -й фундаментальной поисковой НИР, чьи результаты передаются для дальнейшего использования, и чья экономическая эффективность оценивается;

$$\sum_{j=1}^n V_j -$$

сумма сметной (плановой) стоимости  $j$ -х прикладных ОКР, в которых используется результат  $i$ -й фундаментальной поисковой НИР и по которым планируется получение суммарного экономического эффекта (дохода)

$$\sum_{j=1}^n \mathcal{E}_j.$$

Надо отметить широчайший диапазон применения данного метода оценки. В отличие от предыдущих описанных стоимостных моделей он во многом универсален. И, несмотря на некоторые недостатки практического плана (во-первых, желательность применения абсолютных по результату, как более понятных не экономистам, методов и моделей; во-вторых, определенная несоразмерность по фактору времени результатов и затрат; и, в-третьих, прикладная ОКР, в которой используются научно-технические результаты фундаментальной поисковой НИР, в случае инновационного проекта полного цикла, как правило, одна, таким образом, поисковая НИР становится, по

существо, ориентированной НИР), именно этот подход авторы предполагают использовать как базу при разработке метода экономической оценки фундаментальных исследований в рамках полного инновационного проекта.

## 2. Разработка метода экономической оценки фундаментальных исследований в рамках полного инновационного проекта

2.1. Оценка экономического эффекта фундаментальных исследований, как составной части инновационного проекта полного цикла, по существу, тождественна оценке экономического эффекта от самого инновационного проекта полного цикла. Это утверждение основывается на так называемом «принципе наилучшего и наиболее эффективного использования», основном принципе оценочной деятельности, который предполагает в общем случае проводить оценку предприятия (проекта) исходя из разумного и возможного использования предприятия (проекта), которое обеспечит ему наивысшую текущую стоимость на дату оценки. В случае фундаментальных исследований, как части полного инновационного проекта, другого варианта использования результатов фундаментальных исследований, кроме как базиса дальнейшего планируемого инновационного проекта, просто не существует.

2.2. Представим процесс реализации инновационного проекта полного цикла графически (рис. 1).

На рис. 1 отображены:

- период времени, от начала «нулевого» шага реализации до конца  $m$ -го шага ( $[0; m]$ ) отражает процесс реализации полного инновационного проекта;
- период времени, от начала «нулевого» шага реализации до конца  $n$ -го шага ( $[0; n]$ ) отражает процесс реализации этапа фундаментальных исследований в рамках полного инновационного проекта;
- период времени, от начала  $n+1$ -го шага реализации до конца  $m$ -го шага ( $[n+1; m]$ ) отражает процесс реализации неполного инновационного проекта.

Полный инновационный проект, с точки зрения принятия решений инвестором о финансировании вложений логично распадается на два этапа. Этап 1 — фундаментальные исследования, этап 2 — собственно проект коммерциализации новшества, разрабатываемого на основе результатов предыдущего этапа, т. е. неполный инновационный проект.

2.3. Для инвестора проект разбивается именно на этапы по причине возможности отказа от дальнейших инвестиций в него: на первом этапе инвестор соглашается финансировать фундаментальные ориентированные исследования, у него возникает упущенная выгода, однако, он согласится профинансировать второй этап лишь, если результаты по первому этапу будут признаны положительными, следова-

тельно, и на втором этапе вложений в проект тоже возникает упущенная выгода (альтернативная стоимость), которая, однако, по своей величине будет отличаться от альтернативной стоимости этапа фундаментальных исследований.

2.4. Процесс принятия решения о допустимости финансирования фундаментальных исследований предполагает согласие инвестора с планом затрат (сметой) на эти разработки. Подобный план, как правило, подразумевает поэтапное выделение средств исследовательскому коллективу, однако, так как смета утверждается в начале «нулевого» шага реализации полного инновационного проекта, то, по существу, у вкладываемых в рамках всего этапа 1 средств отсутствует внутриэтапная альтернативная стоимость. Остановимся на этом эффекте поподробней. Альтернативная стоимость, она же — упущенная выгода, возникает в результате предпочтения одного инвестиционного решения другому в процессе выбора между ними. В нашем случае, выбор был осуществлен инвестором один раз: в начале «нулевого» шага, где и было получено согласие на финансирование сформированной сметы затрат на фундаментальные исследования, т. е. по большому счету, вполне правомерно будет сказать, что инвестор, согласившись профинансировать исследования, по существу сразу и вложил всю необходимую сумму в них ( $Z_{\text{фи}}$ ), так как отказ от подписанной сметы затрат уже не рассматривается.

Однако, в любом случае, на этапе фундаментальных исследований формируется первая норма приведения ( $i_1$ ), или ставка дисконтирования, отражающая упущенную выгоду в период от начала «нулевого» шага реализации проекта до конца  $n$ -го (период  $[0; n]$ ).

2.5. Этап 2 предполагает реализацию инновационного проекта неполного цикла, базисом которого служит положительный результат фундаментальных исследований этапа 1, в периоде  $[n+1; m]$ . Так как на данном этапе предполагается проведение «классического» инновационного проекта, то и экономическая оценка, по нашему мнению, должна базироваться на общепризнанных подходах, таких как модель чистой приведенной стоимости (NPV). Принципиально возможна оценка и с использованием других, уже ставших классическими, моделей: капитализацией (прямой, Ринга, Инвуда, Хоскольда), EVA, ROV и т. д.

2.6. В конце  $n$ -го (начале  $n+1$ -го) периода инвестор снова находится в некой «точке бифуркации», т. е. стоит перед выбором о дальнейшем финансировании инвестиций в инновационный проект. Если он продолжит инвестиции, то автоматически инициирует инновационный проект неполного цикла на основе результатов предыдущего этапа. Разумеется, если результаты положительны. Однако, если результаты фундаментальных исследований, лежащих в основе инновационного проекта, отрицательны с научно-технической точки зрения, то финансирование этапа 2 не открывается в любом случае, иначе мотивы инвестора нерациональны.

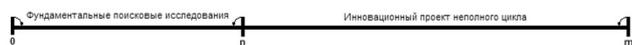


Рис. 1. Срез полного инновационного проекта во времени

Следовательно, процесс принятия инвестиционных решений по финансированию полного инновационного проекта можно представить в виде следующего упрощенного алгоритма (рис. 2).

На рис. 2 отображены:

- точка 1 — краткий временной период принятия решения инвестором о вложении средств в инновационный проект полного цикла в начале этапа фундаментальных исследований, т. е. решения о их финансировании: решение А — положительное решение о выделении средств на исследования, решение Б — отрицательное решение о выделении средств на исследования;
- период  $[0; n]$  — этап 1 полного инновационного проекта (фундаментальные исследования);
- точка 2 — краткий временной период принятия решения инвестором о вложении средств в инновационный проект полного цикла в начале этапа инициации проекта коммерциализации новшества, разрабатываемого на основе результатов предыдущих фундаментальных исследований: решение В — положительное решение о выделении средств на инновационный проект неполного цикла, решение Г — отрицательное решение о выделении средств;
- период  $[n+1; m]$  — этап 2 полного инновационного проекта (проект коммерциализации разработанного новшества).

Вопрос, по большому счету, сводится к тому, в каком случае инвестор действительно становится перед выбором в точке 2 (см. рис. 2)? По нашему мнению, если исходить из рациональности принятия решений инвестором, в этой точке выбор заранее определен результатами фундаментальных исследований: если результаты исследований первого этапа положительны, т. е. достигнуты запланированные научно-технические результаты, то финансирование инновационного проекта полного цикла продолжится, если же результаты отрицательны — финансирование будет остановлено. Следовательно, альтернативная стоимость и инвестиций второго этапа формируется все так же в точке 1 (см. рис. 2).

Таким образом, на этапе инновационного проекта неполного цикла формируется вторая норма приведения ( $i_2$ ), или ставка дисконтирования, отражающая упущенную выгоду в период от начала «нулевого» шага реализации проекта до конца  $m$ -го (период  $[0; m]$ ).

2.7. Как показано на рис. 2, эффект всего инновационного проекта полного цикла и, как следствие, искомый экономический эффект фундаментальных исследований, зависит от успеха оцениваемых фундаментальных исследований. Таким образом, при формализации модели экономической оценки фундаментальных исследований, как первичного

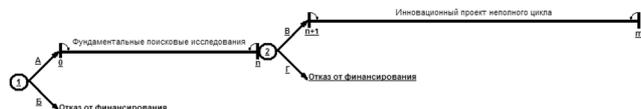


Рис. 2. Процесс принятия инвестиционных решений по финансированию полного инновационного проекта

этапа полного инновационного проекта, мы должны учесть вероятность получения положительных (запланированных) результатов фундаментальных исследований, сгенерированных сметой затрат на осуществление указанных исследований.

С точки зрения авторов, существуют два варианта решения данной проблемы:

- во-первых, в случае, если смета затрат на финансирование фундаментальных исследований, с которой соглашается инвестор в точке времени 1 (см. рис. 2) априори неизменна, т. е. дополнительные средства на преодоление возможных технических сложностей не возможны к получению и исследование первого этапа должны быть проведены и достигнуть положительного результата исключительно на заранее согласованную сумму финансирования, то проведение этапа 2, и как следствие, эффект от реализации инновационного проекта неполного цикла носят вероятностный характер и должны корректироваться на вероятность достижения запланированного положительного результата фундаментальных исследований на этапе 1 ( $P_{\text{фи}}$ ). Значение данного показателя должно выставляться при помощи методологического аппарата социально-экономического прогнозирования, в частности возможно применение формализованных экспертных подходов, таких как, метод Дельфи, метод «дерева решений», метод «мозговой атаки» и т. д. Это снизит субъективизм при выставлении параметра  $P_{\text{фи}}$ ;
  - во-вторых, в случае, если смета затрат на финансирование фундаментальных исследований, с которой соглашается инвестор в точке времени 1 (см. рис. 2) может, по согласованию с инвестором, увеличена, и исследователи могут получить дополнительные средства на преодоление возможных технических сложностей для безусловного (с вероятностью близкой к единице) достижения положительного результата этапа 1, то проведение этапа 2, и как следствие, эффект от реализации инновационного проекта неполного цикла носят так же безусловный характер. Тогда сумма затрат на фундаментальные исследования должна быть объективно увеличена на величину проектного риска, отражаемую ставкой дисконтирования по первому этапу ( $i_1$ ). Подробнее механизм обоснования дополнительного объема финансирования подверженных рискам научных исследований освещен в статье одного из авторов данной работы [4].
- 2.8. Распределение финансовых затрат и результатов по этапам инновационного проекта полного цикла графически можно отобразить следующим образом (рис. 3).

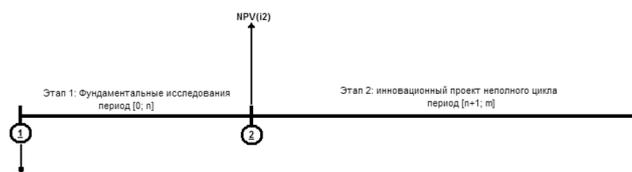


Рис. 3. Распределение финансовых затрат и результатов по этапам инновационного проекта полного цикла

На рис. 3 отображены:

- $Z_{\text{фи}}$  — величина затрат на фундаментальные исследования, отраженная в смете затрат, одобренная инвестором в краткий период времени 1 (на начало «нулевого» шага реализации);
- $NPV(i_2)$  — величина сформированного по ставке приведения  $i_2$  эффекта от проведения инновационного проекта неполного цикла, основой которого выступают достигнутые исследователями на предыдущем этапе запланированные научно-технические результаты.

2.9. Сформируем непротиворечивую модель экономической оценки фундаментальных исследований, через оценку инновационного проекта полного цикла.

Во-первых, будем исходить из невозможности увеличения сметы затрат на фундаментальные исследования.

I. В этом случае (см. рис. 3), перед нами на первом этапе (фундаментальные ориентированные исследования) отток средств в виде затрат на исследования ( $Z_{\text{фи}}$ ) сформированный в точке 1 (на начало «нулевого» шага реализации проекта), так как именно в этом кратком промежутке времени смета затрат утверждается инвестором (подробнее см. ранее — пункт 4).

II. Второй этап инновационного проекта полного цикла приносит нам эффект от коммерциализации нововведения (см. рис. 3), основанного на запланированных научно-технических результатах этапа 1 ( $NPV(i_2)$ ), сформированный приведением денежных потоков по инновационную проекту неполного цикла по ставке приведения  $i_2$  в краткий период времени 2 (на начало  $n+1$ -го шага реализации).

III. Эффект от коммерциализации нововведения, основанного на запланированных научно-технических результатах этапа 1 ( $NPV(i_2)$ ) носит вероятностный характер (подробнее см. п. 2.7) и должен быть скорректирован на вероятность успеха фундаментальных исследований ( $P_{\text{фи}}$ ).

IV. Эффект от коммерциализации нововведения ( $NPV(i_2)$ ), должен быть приведен на начало «нулевого» шага реализации полного инновационного проекта по безрисковой ставке ( $R$ ) (так как проектные риски этапа 1 учтены корректировкой  $NPV(i_2)$  на  $P_{\text{фи}}$ ) определенной для периода  $[0; n]$ , что и закончит формирование величины экономической оценки фундаментальных исследований в рамках инновационного проекта полного цикла на начало его реализации.

V. При условии использования денежных потоков постнумерандо, модель экономической оценки фундаментальных исследований при неизменности плановых сметных затрат на них, в рамках инновационного проекта полного цикла, приобретает следующий вид:

$$\mathcal{E}_{\text{фи}} = -Z_{\text{фи}} + [NPV(i_2)/(1+R)^{n+1}] P_{\text{фи}} \quad (1)$$

где  $\mathcal{E}_{\text{фи}}$  — искомая величина экономического эффекта фундаментальных исследований в рамках инновационного проекта полного цикла.

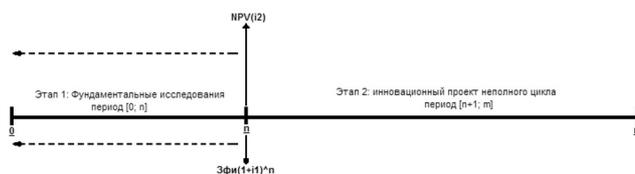


Рис. 4. Учет рисков фундаментальных исследований путем приращения сметных затрат

Во-вторых, будем исходить из возможности адекватного научно-техническим рискам увеличения сметы затрат на фундаментальные исследования.

В этом случае, подпункты I и II пункта 10 останутся без изменений.

VI. Эффект от коммерциализации нововведения, основанного на запланированных научно-технических результатах этапа 1 ( $NPV(i_2)$ ) будет носить безусловный характер, если в соответствии с техническими рисками, довлеющими над научными исследованиями первого этапа будет возможность увеличить смету затрат на данные исследования (подробнее см. п. 2.7). Подобное увеличение может быть обеспечено применением в расчетах ставки дисконтирования  $i_1$ , отражающей альтернативную стоимость, а, следовательно, и проектные риски, в периоде  $[0; n]$  (см. п. 4). Подобная операция будет предусматривать соответствующее времени реализации этапа 1 приращение сметных затрат, т. е. их мультиплицирование:  $Z_{\text{фи}}(1+i_1)^{n+1}$ . Однако, технически, мультиплицирование сметных затрат «передвинет» их из начала «нулевого» периода на конец  $n$ -го (см. рис. 4), что автоматически уравнивает временную размерность увеличенных на возможные риски сметных затрат и эффект от реализации инновационного проекта неполного цикла второго этапа ( $NPV(i_2)$ ) в начале  $n+1$ -го шага реализации (или в конце  $n$ -го). Таким образом, для оценки фундаментальных исследований на начало инновационного проекта полного цикла, эффект и сметные затраты необходимо привести на «нулевой» шаг реализации при помощи безрисковой ставки определенной для периода  $[0; n]$ , так как проектные риски обоих этапов проекта уже учтены в ставках  $i_1$  и  $i_2$ .

VII. При условии использования денежных потоков постнумерандо, модель экономической оценки фундаментальных исследований при возможности кратного рискам увеличения плановых сметных затрат на них, в рамках инновационного проекта полного цикла, приобретает следующий вид:

$$\mathcal{E}_{\text{фи}} = [-Z_{\text{фи}}(1+i_1)^{n+1} + NPV(i_2)]/(1+R)^{n+1},$$

### 3. Предложение по формированию ставок дисконтирования для использования при применении метода экономической оценки фундаментальных исследований в рамках полного инновационного проекта

Обоснованное предложение по использованию для формирования ставок дисконтирования при применении метода экономической оценки фундаментальных

исследований в рамках полного инновационного проекта соответствующих моделей требует проведения анализа данных подходов, с точки зрения тех необходимых аспектов выставления нормы приведения, которые были выявлены выше.

Собственно, основным и единственным сущностным критерием, соблюдение которого необходимо в рамках предлагаемого исследования выступает временная соразмерность упущенной выгоды в рамках периода отвлечения средств инвестором (условно назовем данный принцип — принцип «временного детерминирования»). Период отвлечения средств связан с процессами принятия инвестиционных решений. Таким образом, ставки приведения должны быть четко увязаны с временными периодами:  $[0; n]$  — ставка  $i_1$ ;  $[0; m]$  — ставка  $i_2$ .

Кроме того, предлагаемая модель должна быть в известном смысле универсальной, т. е. ее применение желательно не должно быть ограничено какими-либо кризисными явлениями в реальном или финансовом секторах экономики (принцип «универсальности применения»).

В общем виде система выставления адекватной рискам инвестиционного проекта ставки дисконтирования может быть структурированная следующим образом (рис. 5).

Как мы видим, детерминируются три основных направления к выставлению ставки дисконтирования, которые включают девять так или иначе универсальных методов.

Однако, и названные методы включают в себя, как правило несколько практически применимых, уточненных моделей, общая логика применения которых и сводит их в эти различные методы.

Попытаемся рассмотреть всю совокупность выявленной методологии руководствуясь общенаучным подходом «от общего, к частному», т. е. отсеем, по возможности, какие-либо, неудовлетворяющие уже озвученным выше принципам («временного детерминирования» и «универсальности применения») основные направления выставления ставки дисконтирования, и, рассмотрев после остающиеся методы, выявим ту

практическую модель, которая будет наиболее не противоречить задачам настоящего исследования.

Во-первых, необходимо отметить, что методы учета рисков в денежных потоках, сведенные на рис. 5 в общее направление «Ставка дисконта, как минимально приемлемая доходность (безрисковая ставка)» в принципе должны быть исключены из дальнейшего анализа, так как они не позволяют выставить ставку дисконтирования, учитывающую риски различных этапов инновационного проекта полного цикла.

К сожалению, во-вторых, от столь популярных в специальной литературе методов, как CAPM (метод рынка капитала), кумулятивный метод и АРТ (арбитражный подход), так же придется отказаться: CAPM не удовлетворяет принципу «универсальности применения», кумулятивный метод — принципу «временного детерминирования», а АРТ — обоим принципам.

Более интересны с точки зрения нашего исследования методы, сведенные в группу «Ставка дисконта, как доходность наиболее близкого к оцениваемому, проекта-аналога».

Согласно «методу рентабельности инвестиций (ROI)», ставка дисконтирования определяется на уровне коэффициента рентабельности инвестиций аналогичного проекта. Сам же показатель ROI иллюстрирует уровень доходности или убыточности бизнеса, учитывая сумму сделанных в этот бизнес инвестиций.

Данный метод выставления ставки дисконтирования так же возможен при оценке инвестиционного проекта, направленного на расширение или поддержание выпуска и продаж той же продукции, которую данное предприятие уже выпускает и специализируется на ней. Тогда в качестве ставки дисконта можно использовать уже достигнутую самим предприятием отдачу с ранее сделанных инвестиций, которая хорошо отражается наблюдаемым по балансу предприятия стабилизированным финансовым коэффициентом типа рентабельность инвестиций (ROI) [5].

Однако, указанные условия применения ROI плохо согласуются с оценкой инновационных проектов полного цикла, так как для базисных, отраслеформирующих инноваций, наличие в прошлом аналогичного либо технологически схожего проекта — своеобразный логический оксюморон.

Метод выставления ставки дисконтирования, как величины, обратной соотношению «цена/прибыль» (E/P), подразумевает следующее: если бизнес заключается в выпуске продукции, на которой специализируются несколько открытых компаний с ликвидными или хотя бы регулярно котировемыми акциями, то систематические (определяемые конъюнктурой рынка сбыта и рынка покупательных ресурсов) риски могут быть отражены в ставке дисконтирования, которая представляет собой величину, обратную соотношению «цена/прибыль» (P/E; inverse relationship «Price-to-earnings ratio»; Earnings/Price; EP) [1]. Как и предыдущий рассмотренный метод (ROI), метод E/P определяет рентабельность инвестиций в сопоставимый с проектом бизнес, однако иначе: не напрямую, а косвенно — посредством биржевого рынка акций. Это положение вступает в противоречие с принципом

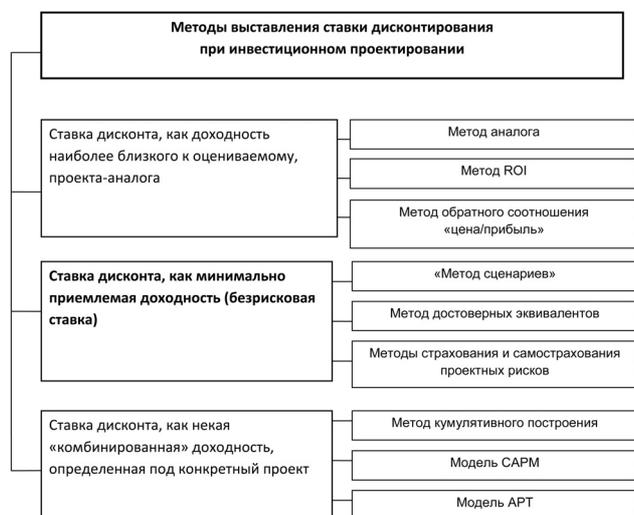


Рис. 5. Система выставления адекватной рискам инвестиционного проекта ставки дисконтирования [7]

«универсальности применения», что вынуждает нас отказаться от данного метода в рамках его возможного применения при экономической оценке инновационных проектов полного цикла.

Логика метода аналога (аналогий), впрочем, как и у всех методов данной группы, следующая: ставка дисконтирования определяется как доходность альтернативного вложения тех же средств и на тот же срок в бизнес или инвестиционный проект сопоставимый с оцениваемым бизнесом и его рисками.

В рамках данного метода обычно рассматривают три основных модели:

- модель CFROI;
- упрощенная модель CFROI;
- «прямой» метод.

Классический вариант метода аналогий (метод CFROI — Cash Flow Return on Investment, денежная рентабельность инвестиций) считается наиболее корректной моделью среди всех прочих методов учета рисков в ставке дисконта, при прочих равных, так как она почти полностью опирается на данные рынка и содержит минимум умозрительных заключений.

Применение модели можно разложить на три этапа [1]:

1. Измеряются риски проекта, т. е. рассчитывается отраслевой (отрасль инвестирования) CFROI за прошлые периоды, как отношение среднегодового ожидаемого операционного денежного потока по проектам-аналогам к сумме уже сделанных и планируемых инвестиционных вложений в них, и среднеквадратичное отклонение CFROI.
2. На фондовом рынке ищется обращающийся (регулярно торгуемый или хотя бы надежно котируемый) инвестиционный актив, изменчивость доходности которого за указанное прошедшее время была такой же, как и изменчивость доходности вложений в рассматриваемый бизнес.
3. За ставку дисконтирования для оцениваемого бизнеса, можно принять ту доходность найденного на фондовом рынке инвестиционного актива, которая наблюдается в настоящее время — именно такая доходность служит для потенциальных инвесторов достаточной компенсацией за риск.

Модель CFROI отвечает требованиям принципа «временного детерминирования», однако совершенно не удовлетворяет принципу «универсальности применения».

Упрощенная модель CFROI основана на многом иных принципах с сохранением экономической логики метода. Она предполагает нахождение чрезвычайно схожего с оцениваемым проектом, проекта-аналога. Проекты должны быть схожи по выпускаемому продукту, по объему выпуска, по применяемой технологии, по целевому рынку, по структуре капитала, по системе управления. В этом случае, искомая требуемая с учетом рисков доходность для оцениваемого проекта может быть рассчитана исходя из следующей пропорции: «доходность аналога/риск аналога = ставка дисконта/риск проекта». Совокупные же проектные риски аналога и оцениваемого проекта должны определяться, как вероятности нереализации проектов [5].

Мы вынуждены отказаться от использования упрощенной модели CFROI, так же, как и от «метода рентабельности инвестиций (ROI)» по тем же вышеозвученным причинам.

В качестве альтернативной модели выступает так называемый «Прямой метод выставления ставки дисконтирования по проекту», предложенный профессором С. В. Валдайцевым в 2012 г. Логика этой модели в том, что «доходность к погашению долгосрочных корпоративных облигаций компаний-эмитентов той же отрасли и той же страны может пониматься как альтернативная стоимость вложения капитала в оцениваемый проект [...] потому, что вместо этого вложения инвестор мог бы приобрести указанные облигации и получать с них гарантированные доходы, которые точно так же бы зависели от рисков данного бизнеса, как и доходы с рассматриваемых проекта или компании».

В отличие от биржевого рынка акций, рынок облигаций в России достаточно богат эмитентами (см. [13]), что позволяет говорить о его «универсальности». Кроме того, ориентация на облигации, имеющие четкий период обращения, полностью соблюсти временную соразмерность упущенной выгоды в рамках периода отвлечения средств инвестором (т. е. принцип «временного детерминирования»).

Таким образом, можно считать обоснованным возможность использования так называемого «прямого метода» для формирования ставок дисконтирования при применении метода экономической оценки фундаментальных исследований в рамках полного инновационного проекта.

#### 4. Практическая апробация метода экономической оценки фундаментальных исследований в рамках полного инновационного проекта

В качестве практического апробационного примера для предлагаемого метода экономической оценки фундаментальных исследований в рамках полного инновационного проекта авторы настоящей статьи предлагают использовать проект разработки новой технологии онлайн-видеостриминга<sup>1</sup> с мобильных устройств.

##### 4.1. Описание полного инновационного проекта

Проект: разработка новой технологии онлайн-видеостриминга с мобильных устройств.

Текущая ситуация в данном направлении исследований: на сегодняшний день на рынке существует несколько технологических решений, которые позволяют устраивать прямые трансляции с мобильного устройства. На их базе уже запущен ряд успешных проектов, таких как Periscope (сервис для создания прямых трансляций в рамках социальной сети Twitter — капитализация \$100 млн), Meerkat (сервис с аналогичным функционалом — капитализация \$50 млн) и ряд других менее известных сервисов. Благодаря созданию

<sup>1</sup> Онлайн-видеостриминг — технология передачи видеоизображения; позволяет передавать видеоизображения в сети Internet со скоростью его записи мобильным устройством.

Календарный план проекта разработки новой технологии онлайн-видеостриминга с мобильных устройств

	1 год реализации (поквартально)				2 год реализации (поквартально)				3 год реализации (поквартально)				4 год реализации (поквартально)				5 год реализации (поквартально)			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Этап 1: фундаментальные исследования (НИР)																				
Этап 2: коммерциализация результатов НИР (инновационный проект неполного цикла)																				

подобных решений, направление UGC (user generated content) получило новый виток развития. Раньше, видеоконтент, созданный непрофессионалами распространялся по средствам видеохостингов (Youtube, Vimeo и т. д.), которые предоставляли возможность как хранения, так и демонстрации контента. Стриминговые решения позволяют пользователям делиться друг с другом впечатлениями и информацией в режиме реального времени, это повышает сопричастность зрителя транслятору и делает каждую трансляцию более уникальной за счет того, что можно погрузиться в ситуацию, исход которой еще не определен. При этом нет необходимости в каком-то специальном оборудовании, так как пользователю достаточно иметь мобильный телефон с выходом в интернет.

Существующие технологии видеостриминга нуждаются в принципиальной переработке. К основным технологическим невязкам на данный момент можно отнести:

- высокое энергопотребление у мобильного устройства во время трансляции ведет к тому, что длительность мобильной трансляции не превышает 10-15 минут;
- перегрев процессора устройства приводит к тому, что устройство быстро выходит из строя;
- невысокий уровень качества транслируемого изображения.

В ходе реализации проекта планируется создать универсальную технологию, которая позволит обойти существующие ограничения.

На первом этапе планируется разработать технологию онлайн трансляций, а в последствии на ее основе запустить массовый проект более высокого уровня, чем существующие успешные аналоги (см. табл. 1).

Суммарная продолжительность проекта — 5 лет, 2 года из них посвящены разработке технологии, по-

сле чего за три года планируется создать сервис для трансляций, привлечь в него аудиторию (согласно прогнозируемому расчету не менее 9 млн человек) и, используя инструменты монетизации по принципу Freemium (условно бесплатная для пользователя модель: основной функционал является для пользователя бесплатным, при этом доходы формируются за счет продажи рекламных «мест» в сервисе; лишь на четвертом году в сервисе планируется реализовать ряд дополнительных платных услуг) вывести проект на окупаемость и прибыльность.

Инвестором, финансирующим в том числе и фундаментальные НИР, выступает венчурный фонд GS Venture [11].

#### 4.2. Смета затрат на разработку технологии

Затраты на этап 1: фундаментальные исследования, т. е. на разработку технологии онлайн трансляций, формализуются в смете затрат на НИР (см. табл. 2) и суммарно составляют ( $Z_{\text{фи}}$ ) 59800 тыс. руб.

Положительное решение о начале инвестирования средств на основе сметы затрат на НИР означает, что внутри периода разработки (в нашем примере — 2 года) отсутствует альтернативная стоимость денежных средств и, как следствие, временная стоимость для средств, запланированных на затраты по НИР (подробнее см. п.п. 2.4.).

Инвестор не предполагает возможности увеличения затрат на НИР, чем и обусловлено планирование резервного фонда в смете затрат. Таким образом, экономическая оценка фундаментальных НИР по разработке технологии онлайн трансляций должна базироваться на формуле (1).

Налоговые платежи, здесь и далее, входят в состав статей, непосредственно их генерирующих.

Таблица 2

Смета затрат на НИР «разработка технологии онлайн-трансляций»

Показатель (тыс. руб.) / период	1 год реализации (поквартально)				2 год реализации (поквартально)				$Z_{\text{фи}}$
	1	2	3	4	1	2	3	4	
Затраты на НИР, тыс. руб.	9564	6993	6662	6729	7793	7642	7207	7210	59800
Расходы на приобретение техники и материалов	989	7	14	14	35	36	102	104	
Фонд оплаты труда	5 971	5 931	5 742	5 788	6 801	6 624	6 097	6 076	
Административно-хозяйственные расходы	2 474	965	816	827	837	847	858	868	
Резервные средства	130	90	90	100	120	135	150	162	

Бездолговые денежные потоки (FCF) этапа коммерциализации результатов НИР проекта разработки технологии онлайн-трансляций

Показатель (тыс. руб.)/ период	3 год реализации (поквартально)				4 год реализации (поквартально)				5 год реализации (поквартально)			
	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв
Приток ДС, тыс. руб.	0	2954	5967	9040	33874	46577	56326	66547	88807	110152	126108	142814
Выручка от реализации	0	2954	5967	9040	33874	46577	56326	66547	88807	110152	126108	142814
Отток денежных средств, тыс. руб.	10351	10540	10618	10915	11073	20640	25709	29605	38048	46193	52313	58735
Фонд оплаты труда	3617	3393	3254	3124	3798	3563	3416	3280	3988	3741	3587	3444
Административно- хозяйственные расходы	1110	1236	1163	1291	1342	1471	1402	1433	1600	1633	1667	1702
Общепроизводственные и коммерческие расходы	5520	5815	6117	6424	5933	15605	20891	24892	32459	40819	47059	53589
Резервные средства	104	95	84	76	0	0	0	0	0	0	0	0
Бездолговой денежный поток, тыс. руб.	-10351	-7 586	-4650	-1875	22801	25938	30617	36942	50759	63958	73795	84079

### 4.3. Расчет NPV по неполному инновационному проекту на начало этапа 2

Для определения чистой приведенной стоимости коммерциализации разработанной информационной технологии на начало второго этапа полного инновационного проекта, необходимо:

- во-первых, определить бездолговые денежные потоки (FCF) за третий, четвертый и пятый годы реализации проекта (см. табл. 3),
- во-вторых, определить (см. табл. 4 и 5) ставку дисконтирования ( $i_2$ ) для периода с начала 1-го года реализации проекта по конец 5-го года реализации (теоретические выкладки см. п.п. 2.6.),
- в-третьих, провести оценку, как таковую (см. табл. 6).

Первый квартал третьего года реализации проекта посвящен доработке и адаптации результатов первого этапа (НИР) в рамках опытно-конструкторских работ (ОКР).

Ставка дисконтирования ( $i_2$ ) определялась так называемым «прямым методом».

Базой определения ставки дисконтирования являются доходности облигаций ведущих компаний в сфере информационных технологий: Amazon.com Inc., Google Inc., Microsoft Corp (см. табл. 4).

Таким образом, ставка дисконтирования по проекту может быть определена на уровне 2,1%, однако это

значение адекватно для экономики США и выражено в долларах США.

Объективное значение ставки вменяемой доходности для экономики России выраженное в рублях может быть определено с помощью добавления так называемого спреда (Spread), являющегося разницей между доходностью долгосрочных государственных облигаций России, номинированных в долларовой стоимости, и такой же доходностью облигаций США, скорректированного в свою очередь на коэффициент  $k$ , представляющий из себя соотношение эффективных доходностей к погашению государственных облигаций России, номинированных в рублях, и государственных облигаций США, т. е. адекватная ставка дисконтирования по анализируемому проекту будет рассчитываться по следующей формуле:

$$i = [i_{\text{США}} + (R_{\text{РФ}_\$} - R_{\text{США}})] R_{\text{РФ}_\text{руб.}} / R_{\text{РФ}_\$},$$

где  $i_{\text{США}}$  — определенная нами средневзвешенная доходность облигаций ведущих компаний отрасли.

Определение адекватной ставки дисконтирования ( $i_2$ ) по проекту коммерциализации результатов НИР разработки технологии онлайн трансляций производится по данным, представленным в табл. 5.

Определим NPV( $i_2$ ) по неполному инновационному проекту на начало этапа 2 (см. табл. 6).

Таблица 4

Определение базовой долларовой ставки дисконтирования по проекту

Корпорация	ISIN выпуска	Объем выпуска	Доходность к погашению
Amazon.com Inc.	US023135AL05	\$1000 млн	0,0218
Google Inc.	US38259PAB85	\$1000 млн	0,0232
Microsoft Corp.	US594918AY03	\$1500 млн	0,019
Средневзвешенная доходность			0,021

Источник: [12]

Таблица 5

Определение обоснованной рублевой ставки дисконтирования по проекту

Данные	Значения
$i_{\text{США}}$	0,021
$R_{\text{РФ}_\$}$	0,04053
$R_{\text{США}}$	0,01625
$R_{\text{РФ}_\text{руб.}}$	0,10108
Ставка дисконтирования ( $i_2$ )	0,113

Источники: [10, 13]

Расчет NPV по неполному инновационному проекту на начало этапа 2

Показатель (тыс. руб.)/ период	3 год реализации (поквартально)				4 год реализации (поквартально)				5 год реализации (поквартально)			
	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв
Бездолговой денежный поток, тыс. руб.	-10351	-7586	-4650	-1875	22801	25938	30617	36942	50759	63958	73795	84079
Номер периода приведения	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
Ставка дисконтирования	0,113											
Дисконтированный денежный поток	-10078	-7191	-4292	-1685	19945	22090	25386	29821	39894	48939	54975	60982
Чистый дисконтированный денежный поток (NPV(i2))	278787											

#### 4.4. Определение вероятности достижения запланированного положительного результата фундаментальных исследований на этапе 1

К прогнозированию вероятности достижения запланированного положительного результата фундаментальных исследований на этапе 1 ( $P_{\text{фи}}$ ) были привлечены специалисты венчурного фонда GS Venture, т. е. инвестора проекта, финансирующего фундаментальные НИР.

В качестве основного инструмента прогнозирования был выбран метод индивидуального интервью экспертов с выявлением вероятностей трех вариантов развития ситуации, а именно: наилучшей, с точки зрения разработки, ситуации, наиболее вероятной и наихудшей ситуаций.

Обработка результатов опроса (см. табл. 7) экспертов велась из предпосылки о нормальном (гаусовском) распределении вероятностей их компетентных ответов и равноинформированности экспертов.

#### 4.5. Определение безрисковой ставки дисконтирования ( $R$ )

Используемая в дальнейших расчетах безрисковая ставка дисконтирования была нами определена ранее (см. табл. 5) и составляет 10,108%.

#### 4.6. Определение экономического эффекта от затрат на НИОКР (экономической эффективности фундаментальных исследований)

Для определения экономической эффективности фундаментальных исследований, проводимых в рамках полного инновационного проекта разработки новой технологии онлайн видеостриминга с мобильных устройств будем использовать формулу (1) (см. п.п. 2.9):

$$\mathcal{E}_{\text{фи}} = -Z_{\text{фи}} + [\text{NPV}(i_2)/(1+R)^{n+1}] P_{\text{фи}}$$

Сведем все ранее нами определенные данные, необходимые для оценки, в табл. 8.

Определим экономический эффект от фундаментальных исследований в рамках проекта разработки новой технологии онлайн-видеостриминга с мобильных устройств:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{фи}} &= -59800 + [278787/(1+0,10108)^3] \times 0,62 = \\ &= 69681 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Таким образом, можно констатировать, что фундаментальные исследования (ориентированные НИР), проводимые в рамках проекта по разработке и коммерциализации новой технологии онлайн-видеостриминга с мобильных устройств экономически обоснованны.

Таблица 7

Определение вероятности достижения запланированного положительного результата научно-исследовательских работ, носящих фундаментальный характер

Имя эксперта	Должность	Вероятность успешной разработки платформы			
		Наилучшая ситуация	Наиболее вероятная ситуация	Наихудшая ситуация	Средневзвешенная оценка («правило 6 сигм»)
Филимонов С. В.	Руководитель фонда, GS Venture	0,60	0,55	0,20	0,50
Склярова К. Ю.	Ведущий менеджер венчурных проектов, GS Venture	0,80	0,70	0,35	0,66
Мигачёв Д. А.	Руководитель службы интернет-проектов и сервисов, первый ТВЧ	0,99	0,95	0,85	0,94
Гудумак Д. Г.	Ведущий менеджер по развитию, Консалт-Технология	0,32	0,30	0,16	0,28
Слепинина А. К.	Специалист по венчурным проектам, GS Venture	0,80	0,70	0,60	0,70
Общая оценка, исходящая из равноинформированности экспертов ( $P_{\text{фи}}$ )					0,62

Таблица 8

Данные, необходимые для экономической оценки фундаментальных исследований в рамках проекта разработки новой технологии онлайн-видеостриминга с мобильных устройств

Необходимые для оценки данные	Значения
Затраты на фундаментальные исследования на этапе 1 проекта ( $Z_{\text{фи}}$ ), тыс. руб.	59800
NPV по неполному инновационному проекту на начало этапа 2 ( $NPV(i_2)$ ), тыс. руб.	278787
Вероятность успешного завершения НИР ( $P_{\text{фи}}$ ), %	62
Безрисковая доходность, сопоставимая со сроком проекта ( $R$ ), %	10,108
Срок реализации первого этапа проекта ( $n$ ), года	2

### Заключение

В заключение статьи, авторы хотели бы подвести некоторые итоги предлагаемого читателям исследования.

В статье были рассмотрены и проанализированы несколько методов экономической оценки фундаментальных исследований, носящих стоимостной характер.

На основе выявленных закономерностей, авторы разработали и предложили непротиворечивый метод экономической оценки фундаментальных исследований ориентированного характера в рамках инновационного проекта полного цикла.

Учет рисков и фактора времени в предлагаемом методе экономической оценки фундаментальных ориентированных исследований в рамках полного инновационного проекта предлагается проводить путем выставления ставки дисконтирования по так называемому «прямому методу».

И, наконец, основные теоретические положения статьи были апробированы на фактическом примере оценки фундаментальных исследований (ориентированных НИР), в рамках проекта разработки новой технологии онлайн видеостриминга с мобильных устройств.

Апробация показала возможность и обоснованность применения предлагаемого метода экономической оценки фундаментальных исследований (ориентированного характера) в рамках инновационного проекта полного цикла при обосновании необходимости частных инвестиций в фундаментальные НИР.

#### Список использованных источников

1. С. В. Валдайцев. Оценка бизнеса: учебник. 4-е изд., перераб. и доп. М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2009.
2. Л. Л. Вегер. Экономический эффект и управление НИОКР. М.: Изд-во «Наука», 1985. С. 51.
3. В. Н. Лукашов. Методы экономической оценки поисковых фундаментальных исследований в системе управления научно-техническими программами. Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук, Ленинградский государственный университет им. А. А. Жданова. Ленинград, 1989. С. 88-89.
4. Н. В. Лукашов. Механизм распределения объемов инвестиционных ресурсов с учетом риска // Журнал «Вестник СПбГУ. Серия 5: «Экономика». № 1. 2012.

5. Н. В. Лукашов. Управление рисками. Рабочая тетрадь-конспект. СПб.: ЭФ СПбГУ, 2010. С. 40.
6. Н. Н. Молчанов. Научно-технический уровень исследований и разработок и экономические показатели его оценки. Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук, Ленинградский государственный университет им. А. А. Жданова. Ленинград, 1983. С. 138-147.
7. Экономика инновационных изменений и ее организационно-институциональная поддержка/Под ред. Н. В. Пахомовой, СПб: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2013. С. 291.
8. Экономическое стимулирование разработок и внедрение новой техники/Под ред. К. Ф. Пузыни//Сборник научных трудов ЛИЭИ. Л.: Изд-во ЛИЭИ, 1987. С. 43.
9. Федеральный закон № 127-ФЗ от 23 августа 1996 г. «О науке и государственной научно-технической политике» (в редакции от 13 июля 2015 г., статья 2).
10. <http://ru.investing.com/rates-bonds/u.s.-5-year-bond-yield>.
11. <http://venture.gs>.
12. <http://www.finanz.ru>.
13. <http://www.rusbonds.ru>.
14. В. Н. Лукашов, Н. В. Лукашов, А. К. Слепинина. Анализ подходов к экономической оценке фундаментальных исследований в рамках полных инновационных проектов // Инновации № 9, 2016. С. 55-61.

### Improving economic assessment methodology basic research

**V. N. Lukashov**, PhD in Economics, Associate Professor of Economics Research and Development.

**N. V. Lukashov**, PhD in Economics, Associate Professor of Economics Research and Development.

**A. K. Slepina**, undergraduate.  
(Faculty of Economics, St. Petersburg State University)

This article examines the complex issues associated with the assessment of the economic efficiency of basic research in the framework of the so-called full-cycle innovation projects, ie projects carried out from the beginning oriented research, as a kind of fundamental, through subsequent development work and to the commercialization of the results.

The relevance of such a study is dictated by the current state of the economies of developed countries and the domestic economy in particular, and if national economies, with sufficient investment resources, these issues are solved by means of the use of venture capital mechanism, the countries that do not have voluminous domestic investment funds, issues estimates of fundamental Research in planning innovative projects full cycle, as practice shows, the problem is extremely urgent.

Reviews and analyzes the methodological framework which has been turned by researchers today, and provides an improved approach to such an assessment.

His place in the present article and find questions related as taking into account the opportunity cost of investments in innovative projects full cycle and taking into account the financial risks it poses on such investment operations. The authors suggest two options accounting-oriented research project risks, depending on the investor's ability or inability to rapidly increase the volume of investments in the project over the planned quantities.

The article includes practical testing of the method proposed by the authors of economic evaluation for Basic Research (character oriented) within the full cycle of an innovative project in the justification of the need for private investment in basic scientific research.

Certain provisions of this article were discussed during the International Economic Conference Dedicated to the 75th anniversary of Economic Faculty of St. Petersburg State University April 21, 2015.

**Keywords:** criteria for assessing the economic efficiency, methodology for assessing the economic efficiency, basic research, exploratory research, innovative projects of a full cycle, the discount rate, the account project risks.