

**Санкт-Петербургский государственный  
электротехнический университет «ЛЭТИ»  
им. В.И. Ульянова (Ленина)**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению дополнительного раздела

**Оценка экономической эффективности инновационного  
предложения или проекта в целом**

при выполнении выпускной квалификационной работы

Санкт-Петербург

2016

## 1 Общие положения

Критериями экспертной оценки нововведения (инновационного проекта) являются научно-технические, экономические, экологические и социальные показатели проекта.

Научно-технический эффект нововведений заключается в развитии различных отраслей науки, техники и технологии (при создании материальных инноваций). Научные знания являются базой реализуемых инновационных процессов. Научно-технические показатели внедренного нововведения отражают коммерческую значимость осуществленных научных исследований. Для определения научно-технического эффекта могут быть использованы оценочные показатели, выраженные в баллах, учитывающие новизну, изобретательский уровень и практическую пользу нововведения.

Экономический эффект инноваций выражается в ускорении хозяйственных процессов, сокращении затрат на производство продукции и предоставление услуг. Экономическая эффективность нововведения зависит от масштабов использования и степени его диффузии в различных отраслях экономики. Высокий экономический результат новшества стимулирует дальнейшее развитие инновационной деятельности, укрепляет конкурентные позиции фирмы на рынке.

Социальный эффект нововведений состоит в том, что они способствуют повышению благосостояния общества, повышению качества жизни и условий труда, увеличению производительности, ускорению обновления жизненной среды. Создаваемые человеком новшества значительно изменяют среду жизнедеятельности, облегчают трудовую деятельность. Инновационные процессы ускоряют обновление жизненной среды.

Экологический эффект определяется способностью инновации при производстве, эксплуатации и утилизации не оказывать негативного воздействия на окружающую среду.

Экологический эффект может быть выражен следующими показателями: ресурсоемкостью, энергоемкостью, выбросами и сбросами в окружающую среду, сроками полезного использования, возможностью повторного использования после истечения срока годности.

Инновация характеризуется как высокозначимая при наличии всех вышеперечисленных эффектов.

### Методические указания

Выполнение дополнительного раздела ВКР предусматривает:

- углубленное изучение рекомендуемой литературы;
- освоение аналитических и расчетных методик;
- сбор необходимых данных для экономической оценки и социальной экспертизы инновационного проекта;

- разработку расчетно-пояснительной записки, включающей конструктивную часть с выводами и предложениями по реализации проекта в соответствии с заданием.

Подбор литературы, обеспечивающей полноту разработки темы, студент осуществляет самостоятельно по предметным каталогам и информационным бюллетеням. Отбирать следует литературу, освещающую исследуемую проблематику как в общетеоретическом плане, так и с позиций существующей практики. Для этого целесообразно обращаться к периодическим изданиям последних лет.

Самые общие положения по содержанию экспертизы инновационного проекта сводятся к следующему.

В соответствии с международными стандартами инновация определяется как конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности, либо в новом подходе к социальным услугам.

Непременными свойствами инновации являются научно-техническая новизна, производственная применимость и коммерческая реализуемость (общественная полезность). Для установления наличия этих параметров у нововведения и проводится экспертиза инновационных проектов.

Экспертиза инновационного проекта – это процедура его комплексной проверки, в которой контролю подвергаются:

- качество нормативно-методических, проектно-конструкторских и других документов;
- профессионализм руководителя проекта и его команды;
- научно-технический и производственный потенциал, конкурентоспособность инновационной организации;
- достоверность выполненных расчетов по оценке степени риска, эффективности и возможности достижения поставленных целей проекта.

Таким образом, задача экспертизы заключается в оценке научного и технического уровня проекта, возможностей его выполнения и экономической эффективности. На основании экспертизы принимаются решения о целесообразности и объеме финансирования разработки и внедрения новшества.

Для предприятия в инновационном процессе важна, прежде всего, экономическая состоятельность планируемого инновационного проекта, т.е. его рентабельность с учетом организационного и коммерческого риска.

В соответствии с рекомендациями американских консалтинговых фирм, приемлемость инновационного проекта в целом можно оценить по его коммерческой эффективности в увязке с вероятностными характеристиками реализуемости:

$$\mathcal{E} = \frac{\sum_{t=0}^T \Pi_t \cdot E_t}{K_3} \cdot P_t \cdot P_k,$$

где  $\mathcal{E}$  – показатель эффективности инновационного решения (в относительных единицах);  $\Pi_t$  – прогнозируемый ежегодный объем продаж нового продукта (в штуках);  $E_t$  – продажная цена нового продукта (в денежных единицах);  $T$  – предполагаемый жизненный цикл нового продукта (в годах или иных периодах);  $D_t$  – вероятность организационного успеха (возможность практической реализации разработки);  $P_k$  – вероятность коммерческого успеха (возможность получения ожидаемых прибылей);  $K_3$  – сумма затрат на реализацию проекта (в денежных единицах).

Вероятность как коммерческого, так и организационного успеха проекта зависят от характера продукта, который предполагается продвигать на рынок. В рамках цитируемой методики для оценки вероятности организационного успеха осуществляют учет влияющих на проект факторов (табл. 1) и классифицируют инновационные проекты. При расчете показателя эффективности инновационного решения в соответствии с принадлежностью проекта к определенному классу эту вероятность полагают равной:

- 0,9 – для проектов 1-го класса;
- 0,5 – для проектов 2-го класса;
- 0,1 – для проектов 3-го класса.

Таблица 1

Классификация инновационных проектов на основе факторов, определяющих вероятность организационного успеха

Факторы	Описание проекта		
	Класс 1	Класс 2	Класс 3
Информационный	Изделие известно или хорошо известно	Требования к изделию определены, но характеристики нет	Изделие проектируется, требования к нему самые общие
Производственно-технический	Изделие можно изготовить на прежнем оборудовании	Необходимо усовершенствование производства	Необходимы новые технологии
Научно-технический	Нужны лабораторные проверки	Нужны значительные эксперименты	Необходимо теоретическое обоснование
Юридический	Имеются преимущества в патентах	Возможность использования лицензий	Патенты в распоряжении конкурентов

Кадровый	Имеются признанные специалисты	В фирме такие же специалисты как у конкурентов	Отсутствует опыт в данной области
----------	--------------------------------	--	-----------------------------------

Экономическую эффективность инновационного проекта оценивают, в первую очередь, по возможностям возврата инвестиций и доходности дальнейшей эксплуатации новшества.

Наиболее простым методом экономической оценки инвестиционного проекта является проверка соответствия периода окупаемости пожеланиям инвестора. Период окупаемости (Payback Period) – это срок возврата инвестиций, определяемый путем сравнения суммы капиталовложений с годовыми поступлениями от проекта. Финансовый менеджер делит всю сумму вложений на сумму поступлений чтобы найти период окупаемости или восстановления вложенных средств. Например, если годовые поступления от нововведения составляют 5 млн. руб., а инвестиции на его ввод в действие единовременно составили 10 млн. руб., то период окупаемости проекта соответствует двум годам.

Расчет периода окупаемости данным методом не является достаточно точным, особенно в условиях инфляции. Более приемлемым является определение эффективности инвестиций дисконтированием потока платежей и сравнением дохода по проекту с величиной инвестиций. Дисконтирование здесь означает приведение будущей стоимости платежа к современному моменту.

Таким образом, основная идея этого метода (метода чистой современной стоимости или NPV – Net Present Value) заключается в оценке разницы между инвестиционными затратами и будущими доходами, приведенными к началу реализации проекта.

Чтобы использовать этот метод, необходимо располагать многими данными:

- общая сумма инвестиций и ее распределение по срокам;
- ожидаемые величины оттока и притока средств по проекту с распределением по периодам;
- предполагаемый срок использования новшества (жизненный цикл проекта);
- вероятные амортизационные отчисления;
- ожидаемые ставки налогообложения и т.д.

Если на основе таких данных возможен расчет чистой современной стоимости проекта ( $NPV$ ), то срок его окупаемости определяется временем  $t$ , необходимым для достижения точки  $NPV(t) = 0$ . В разделе срок окупаемости инновационного проекта  $T_{ок}$  следует определять по его финансовому профилю (графическое отражение изменения  $NPV$  во времени).

Для приведения будущих денежных потоков к текущему моменту расчеты ведутся с использованием коэффициентов дисконтирования.

В инновационном менеджменте выбор коэффициентов дисконтирования (и, соответственно, процентных ставок) так же важен, как и выбор метода оценки приемлемости проекта.

Наиболее часто коэффициенты дисконтирования избирают таким образом, чтобы обеспечить компенсацию риска потерь капитала в инновационной деятельности. Высокая процентная ставка дисконтирования уменьшает прогнозируемый приток денежных средств быстрее, чем низкая. В силу этого инвесторы компенсируют риск путем вложений в инновационные проекты с более высокими процентными ставками дисконтирования.

Коэффициенты дисконтирования, которые используются предприятиями во внутриорганизационном или простом товарном инновационном процессе, называют барьерными коэффициентами. Обычно избирают барьерный коэффициент, процентная ставка по которому приблизительно равна ставке доходности по другим операциям предприятия либо сложившемуся на нем уровню рентабельности (инвесторы отождествляют его с ценой капитала фирмы).

При известной ставке дисконтирования можно определить современную величину всех оттоков и притоков денежных средств и сопоставить их друг с другом. Результатом такого сопоставления будет положительная или отрицательная величина (чистый поток денежных средств), которая показывает, приемлем или нет проект с точки зрения возврата инвестиций и получения прибыли в определенном временном интервале.

Пусть  $I_0$  – сумма первоначальных затрат, т.е. сумма инвестиций на начало проекта;  $PV$  – современная стоимость денежного потока на заданном сроке функционирования проекта. Тогда чистая современная стоимость проекта за этот срок равна:

$$NPV = PV - I_0.$$

В свою очередь величину  $PV$  можно определить на основе величин денежных потоков по формуле:

$$PV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}, \quad (1)$$

где  $n$  – число периодов в длительности функционирования проекта;  $CF_t$  – чистый поток денежных средств в периоде с номером  $t$ ;  $r$  – норма дисконта за период (обычно год).

Подставив формулу (1) в формулу для  $NPV$ , получим:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I_0. \quad (2)$$

Отметим здесь, что первоначальные инвестиции трактуются как отток денежных средств, поскольку они направляются на покупку необходимого оборудования, строительство производственных и иных зданий и т.д.

В простейшем случае денежный поток состоит из суммы первоначальных инвестиций  $I_0$  и последующих поступлений средств от его реализации  $CF_t$ . Причем, если по окончании периода функционирования проекта планируется поступление денежных средств от ликвидационной стоимости оборудования или высвобождения части оборотных средств, они должны быть учтены как доходы (положительные величины денежного потока в соответствующие периоды).

Если же инвестиции разнесены во времени, то формула (2) принимает вид

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^{n-1} \frac{I_t}{(1+r)^t}.$$

Если рассчитанная таким образом чистая современная стоимость потока платежей имеет положительный знак ( $NPV > 0$ ), то в течение своей экономической жизни проект возместит первоначальные затраты  $I_0$  и принесет суммарную прибыль, равную  $NPV$ . Отрицательная величина  $NPV$  означает, что заданная норма прибыли не обеспечивается и проект убыточен. При  $NPV = 0$  инновационный проект за  $n$  периодов только возместит произведенные затраты, но не принесет прибыли. Таким образом, общее правило гласит: если  $NPV > 0$ , то с экономической точки зрения инновационный проект может быть принят, иначе его следует отклонить.

Наряду с методом  $NPV$  к оценке инновационных проектов применяют метод внутренней нормы доходности (Internal Rate of Return, IRR). В литературных источниках он фигурирует под разными названиями: «внутренняя норма рентабельности», «внутренняя норма прибыли», «внутренняя норма возврата инвестиций», «внутренняя норма окупаемости инвестиций», «собственная норма прибыли», «предельная капиталоотдача» и т.п.

Внутренняя норма доходности – это процентная ставка дисконтирования, при которой чистая современная стоимость инновационного проекта равна нулю. Данная величина является широко используемым показателем экономической эффективности инновационного проекта. Связано это с тем, что IRR можно интерпретировать как предельный уровень доходности (нижний уровень окупаемости) инвестиций. Поясним это следующим образом.

Зависимость  $NPV$  от ставки дисконтирования может быть представлена графически (рис. 1).

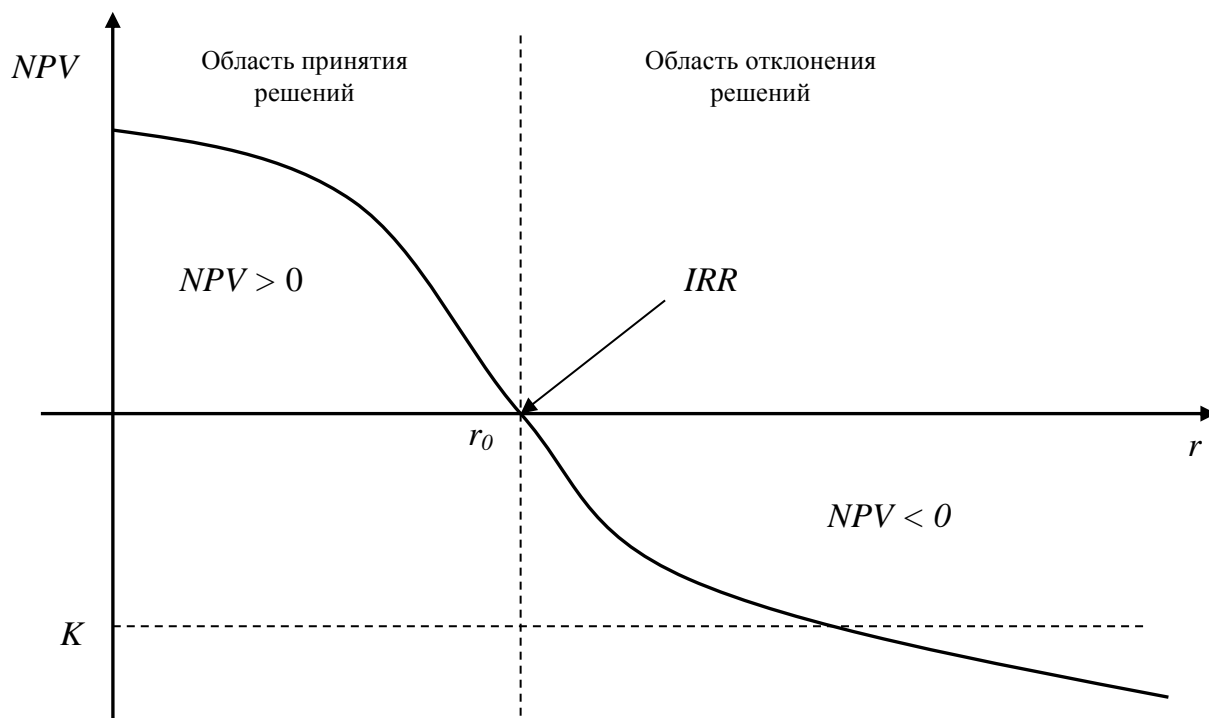


Рис. 1. Изменение  $NPV$  в зависимости от ставки дисконтирования

Из рисунка ясно, что при  $r > r_0 = IRR$  проект не будет приносить прибыли. Именно поэтому показатель  $IRR$  и называют предельным уровнем доходности. Необходимо подчеркнуть, что в этом случае период для подсчета  $NPV$  зафиксирован (и, как правило, совпадает с длительностью жизненного цикла проекта).

На этом основании при определении срока возврата инвестиций для минимально допустимой внутренней нормы прибыли за величину ставки дисконтирования денежных потоков целесообразно принимать величину  $IRR$ .

Другое сопоставление доходов и инвестиций проводится через индекс доходности (рентабельности) проекта  $P$ . Он определяется как отношение величины суммарного дисконтированного дохода ( $PV$ ) к величине суммарных дисконтированных капитальных затрат ( $K_{\bar{A}}$ ):

$$P = \frac{PV}{K_{\bar{A}}}.$$

С коммерческой точки зрения инновационный проект приемлем, если одновременно выполняются условия  $P > 1$  и  $NPV > 0$ .

Если в проекте участвуют различные организации, то определение барьерного коэффициента либо невозможно, либо требует искусственных приемов. Поэтому для планируемого (заданного) срока функционирования инновационного проекта ставка дисконтирования рассчитывается как сумма



ставки рефинансирования ( $r$ ), уровня инфляции ( $\tau$ ) и добавки на риск проекта ( $s$ ):

$$d = (r + \tau + s).$$

Достаточно сложной представляется задача определения составляющих денежного потока  $CF_t$ . Классификация расходов предприятия по принципу зависимости от объема производства дает возможность прогнозировать эти величины, исходя из предполагаемых расходов. Кроме того, на основе такой классификации можно определить для каждой конкретной ситуации объем реализации, обеспечивающий безубыточную деятельность в рамках инновационного проекта. Величину выручки от реализации, при которой предприятие будет в состоянии покрыть свои расходы без получения прибыли, принято называть критическим объемом производства («точкой безубыточности»).

Чтобы определить ежегодный объем продаж  $П$  после начала производства, обеспечивающий его рентабельность, ожидаемую выручку приравнивают к условно-постоянным издержкам и после несложных преобразований получают:

$$П = \frac{И}{E - C},$$

где  $И$  – условно-постоянные издержки (в денежных единицах);  $E$  – отпускная цена единицы продукции (в денежных единицах);  $C$  – себестоимость единицы продукции (в денежных единицах).

Инновационный проект разрабатывается на перспективу, поэтому затраты на проект, сроки доходы от его реализации могут быть определены лишь с определенной вероятностью. Для учета этого факта при разработке инновационных проектов прибегают к построению индикативных планов.

#### Литература

1. Гуляева Ольга Анатольевна. Оформление контрольных, курсовых работ (проектов) и выпускных квалификационных работ для обучающихся на факультете "Экономика и менеджмент" [Текст] : методические указания / ФГБОУ ВО ПГУПС ; сост.: О. А. Гуляева, Н. Е. Коклева, А. Н. Мардас. - Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2016. - 32 с.
2. Мардас А.Н., Мардас О.А. Организационный менеджмент. – СПб.: ПИТЕР, 2003.
3. Мардас, Анатолий Николаевич. Подготовка и защита магистерской диссертации [Текст] : учебное пособие / А. Н. Мардас, Н. К. Румянцев, О. А. Гуляева ; Федер. агентство ж.-д. трансп., ФГБОУ ВПО ПГУПС. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. - 31 с. - ISBN 978-5-7641-0688-5
4. Мардас, Анатолий Николаевич. Стратегический менеджмент [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим направлениям / А. Н. Мардас, О. А. Гуляева, И. Г. Кадиев. - 2-е изд., испр.

- и доп. - Москва : Юрайт, 2016. - 205 с. : ил. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр. в конце глав. - Библиогр.: с. 203-205. - ISBN 978-5-9916-8415-6 : 438.44 р.
5. Мардас, Анатолий Николаевич. Теория организации [Текст] : учебное пособие для прикладного бакалавриата : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим направлениям / А. Н. Мардас, О. А. Гуляева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2016. - 128 с. : ил. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Библиогр.: с. 116-119. - ISBN 978-5-9916-8182-7 : 305.58 р.
  6. Мардас, Анатолий Николаевич. Эконометрика в примерах и задачах [Текст]: учебное пособие. Ч. 1 / А. Н. Мардас; Федер. агентство ж.-д. трансп., ФГБОУ ВПО ПГУПС. - Санкт-Петербург: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. - 78 с. : ил. - ISBN 978-5-7641-0680-9
  7. Эконометрика в примерах и задачах [Текст]: учебное пособие / А. Н. Мардас. - Санкт-Петербург: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015 - . - ISBN 978-5-7641-0680-9. Ч. 2. - 2015. - 53 с.: ил. - Библиогр.: с. 52. - ISBN 978-5-7641-0736-3