

# Управление инвестициями и инновационной деятельностью

## Investment and Innovation Activity Management

Научная статья  
УДК 330.322  
DOI: 10.14529/em220110

### ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

**Я.Д. Гельруд, Цуй Цзянань**

*Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия*

**Аннотация.** Экономическая безопасность инновационно-инвестиционных проектов обеспечивается анализом возможных рисков и мерами по их снижению или ликвидации. В данной статье рассматриваются типы инновационно-инвестиционных рисков и меры по их нейтрализации. Предлагаемые математические модели и методы предназначены для эффективного управления инновационно-инвестиционными проектами на всех стадиях их планирования и разработки. Для каждого рассматриваемого варианта определяются специфические условия, которым должна быть адекватна предлагаемая модель, анализируются соответствующие методы решения сформулированных многокритериальных задач. Применение данных моделей должно повысить эффективность деятельности инвестора в инновационные проекты, обеспечить достижение запланированных целей при разных условиях их осуществления. В последнем разделе статьи проведен анализ рисков технологических инноваций корпорации Sony. Проанализированы меры противодействия рискам, связанным с технологическими инновациями Sony.

**Ключевые слова:** типы инновационно-инвестиционных рисков, меры противодействия рискам, математические модели управления инновационно-инвестиционным проектом

**Для цитирования:** Гельруд Я.Д., Цуй Цзянань. Экономическая безопасность инновационно-инвестиционных проектов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2022. Т. 16, № 1. С. 107–115. DOI: 10.14529/em220110

Original article  
DOI: 10.14529/em220110

### ECONOMIC SECURITY OF INNOVATION AND INVESTMENT PROJECTS

**Ya.D. Gelrud, Cui Jiangan**

*South Ural State University, Chelyabinsk, Russia*

**Abstract.** The economic security of innovation and investment projects is ensured by the analysis of possible risks and measures to reduce or eliminate them. This article discusses the types of innovation and investment risks and the measures to neutralize them. The proposed mathematical models and methods are designed to effectively manage innovation and investment projects at all stages of their planning and development. For each variant under consideration, the specific conditions to which the proposed model should be adequate are determined, and the corresponding methods for solving the formulated multicriteria problems are analyzed. The use of these models should increase the efficiency of the investor of innovative projects, ensure the achievement of planned goals under different conditions for their implementation. The last section of the article analyzes the risks of the Sony company's technological innovations. Countermeasures to the risks associated with technological innovations of the Sony company are analyzed.

**Keywords:** types of innovation and investment risks, risk countermeasures, mathematical models of innovation and investment project management

**For citation:** Gelrud Ya.D., Cui Jiangan. Economic security of innovation and investment projects. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2022, vol. 16, no. 1, pp. 107–115. (In Russ.). DOI: 10.14529/em220110

© Гельруд Я.Д., Цзянань Цуй, 2022

### Введение

Развитие человечества не существует без инноваций, они являются необходимым условием развития страны, а также ключевым фактором, позволяющим предприятиям эффективно конкурировать в отрасли. В настоящее время весь мир вступил в новую эпоху с быстрым социально-экономическим развитием и растущим спросом на инновации. Естественно, что инновации тесно связаны с большими инвестициями, сопровождающимися огромным риском. Экономическая безопасность инновационно-инвестиционных проектов обеспечивается выявлением и анализом возможных рисков и мерами по их снижению или ликвидации. В этой статье мы рассмотрим типы инновационно-инвестиционных рисков и меры по их нейтрализации.

Финансовый успех инновационно-инвестиционных проектов зависит от их тщательного отбора. По сведениям инвестиционно-консалтинговой фирмы Vaganov International Group, из десяти бизнес-предложений только одно получает финансирование. Источниками информации об инновационно-инвестиционных проектах являются описания, содержащие прогнозы прибыли и возможные риски.

Целью инвестора является получение максимально возможной прибыли с низким риском. Кроме того, необходимо обеспечить высокий уровень ликвидности инвестиций. Ликвидность зависит от скорости продажи своей доли проекта при досрочном расторжении договора.

### 1. Риски технологического инновационно-инвестиционного проектирования

Исследования в сфере инвестиционных инноваций проводятся долгое время и в России, и за рубежом, но до сих пор ведутся споры о методах расчета их эффективности. С одной стороны, инновационные инвестиции могут эффективно способствовать трансформации и модернизации предприятий, одновременно увеличивая прибыль и улучшая качество продукции и услуг. Но, с другой стороны, они сопряжены с огромными рисками, неопределенностью и нестабильностью прибыли от инвестиций [1].

Рассмотрим классификационные признаки инноваций, которые играют существенную роль в определении рисков:

- тип инноваций (социальные, технологические, материально-технические);
- сфера применения;
- затраты на инновационно-инвестиционный проект;
- масштаб распространения;
- степень новизны;
- скорость внедрения;
- источник инициативы;
- уникальность.

При всех перечисленных классификационных признаках инновационно-инвестиционных проек-

тов основными рисками являются превышение затрат и недополучение прибыли (при модернизации предприятий). Причем отношение к риску существенно зависит от типа инноваций. Например, затраты на строительство оперного театра в Сиднее были превышены на 1457 % по сравнению с планом, Суэцкий канал в Египте на 1900 %, летние Олимпийские игры в Монреале в Канаде превысили затраты на 1300 %, а здание парламента в Шотландии на 1600 % и т. д. [2, 3]. Но, в конце концов, эти проекты были признаны успешными, несмотря на большее вложение средств. В отличие от приведенных примеров социальных типов, технологические инновации характеризуются высокой конкурентоспособностью, нестабильностью, большими вложениями, при этом результат не гарантируется. Не исключено получение ущерба, вплоть до банкротства компании. Например, Испанская биотехнологическая компания PharmaMag занимается исследованиями и разработкой противораковых препаратов морского происхождения. В 2018 году инвесторы тратили в среднем 2 евро на акцию PharmaMag, надеясь, что инновационное обещание компании когда-нибудь станет реальностью. Несмотря на то, что показатель EBITDA PharmaMag был отрицательным, в данном случае рынок оценил будущий сценарий прорывных инноваций. Вполне возможно, что PharmaMag в конечном итоге разработает и продаст уникальное лекарство, но также возможно, что проект – инновации – потерпят неудачу.

В последнее время технологическая отрасль рассматривается как главный флагман рынка. Большинство крупнейших инвестиций были сосредоточены в технологических организациях. Эти инвестиции мобилизовали миллиарды и миллиарды долларов с почти верной прибыльностью в краткосрочной и среднесрочной перспективе. Все, что хоть как-то связано с инновациями или цифровыми технологиями, сразу же вызывает большие ожидания. Сегодня говорят об искусственном интеллекте, 3D-печати, блокчейне и Интернете вещей также, как раньше говорили о мобильных телефонах и социальных сетях. Компании, предлагающие товары и услуги в этих областях, быстро развивались и оказали большое влияние на общество и экономику.

На основании анализа проблемных ситуаций, возникающих при инновационно-инвестиционном проектировании, можно выделить следующие риски [4, 5]:

- ошибочный выбор проекта;
- финансовые риски;
- снабженческие риски, связанные с обеспечением необходимыми ресурсами;
- маркетинговые риски;
- риски снижения доходов;
- риски неисполнения контрактов;
- риски превышения затрат;

- риски, связанные с конкуренцией в области инноваций;
- риски недостаточного квалификационного уровня кадров;
- риски, связанные с правами собственности на результат инновационной деятельности.

В инновационной сфере вероятность неудач и потерь существенно выше, чем в других инвестиционных проектах: только 4 из 10 из них завершаются более или менее успешно. Инновационной деятельностью занимаются венчурные фирмы – предприятия, связанные с риском нововведений в области создания новых изделий, научных исследований, организации производства, технологии, маркетинга. В 1980-х гг. общий капитал венчурных организаций в США составлял около 15 млрд долл. В РФ создание венчурных фирм началось в конце 1990-х гг. В 1999 г. на первой ярмарке было выставлено 23 инновационных проекта, 17 из которых заинтересовали инвесторов. В последние годы в России активно развивается венчурный бизнес. Мировой опыт показывает экономическую целесообразность инвестиций в малые и средние предприятия, занимающиеся научной сферой или создающие передовые технологии. Такие известные компании, как Apple, Microsoft и другие были с самого начала профинансированы венчурными фирмами. В силу отсутствия в России большого количества венчурных фирм, для реализации перспективных проектов зачастую приглашаются иностранные инвесторы, которые охотно вкладывают свои средства в разработки, проводимые российскими учеными. Учитывая большие риски инновационных проектов, венчурные фирмы применяют повышенные ставки рентабельности, планируя свою деятельность.

Для стимулирования инвестиционно-инновационной деятельности при реализации стратегически важных проектов государство предоставляет венчурным фирмам финансовую помощь или налоговые льготы (Постановление Правительства РФ от 22 декабря 2020 г. № 2204 «О некоторых вопросах реализации государственной поддержки инновационной деятельности, в том числе путем венчурного и (или) прямого финансирования инновационных проектов...»), (Федеральный закон от 23.08.1996 № 127-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «О науке и государственной научно-технической политике») и иные.

## **2. Методы снижения рисков в инвестиционно-инновационной деятельности**

Невозможно полностью исключить риски в инновационной деятельности в силу тесной взаимосвязанности категорий риск и инновации. Для снижения риска в инновационной деятельности сначала надо проанализировать типы инновационной деятельности, основные характеристики и закономерности инноваций.

Выделяют чистый риск и спекулятивный

риск. Чистые риски предполагают возможность получения отрицательного или нулевого результата. Например, пожар, землетрясение и т. д. Есть только два возможных последствия, а именно, потеря или отсутствие потери по таким ситуациям. Спекулятивные риски выражаются в возможности получения как положительного, так и отрицательного результата. Возможны три последствия: прибыль, убыток, нулевой результат, например, инвестиции в акции, риски в хозяйственной деятельности. Спекулятивный риск привлекателен в той степени, что он побуждает людей идти на риск ради получения прибыли. В статье мы анализируем спекулятивные риски, то есть технологические инновации.

Риск технологических инноваций является спекулятивным риском. Инвестор надеется получить желаемые выгоды за счет успешных технологических инноваций. Однако под влиянием внешних и внутренних факторов в технологической инновационной системе возможны три результата инновационной деятельности: во-первых, инновация оказывается успешной, достигая ожидаемой цели; во-вторых, инновация терпит неудачу, не достигая ожидаемой цели или даже не в состоянии окупить первоначальные инвестиции. В-третьих, технологические инновации не принесли желаемого эффекта, а только сделали инвестиции и доходы в основном одинаковыми.

Технологический инновационный риск обусловлен неопределенностью окружающей среды (рынок, политика и пр.), трудностями проекта, сложностью технологии. Технологические инновации – это процесс экспериментирования, в котором технологические идеи, ресурсы и технологии, потенциальная рыночная конкуренция, трансформация технологических достижений и продвижение продукта – все это ново, поэтому существуют неопределенности, влияющие на степень сложности, которую могут достичь технологические инновации, или на вероятность неудачи. Риски технологических инноваций включают технические риски, финансовые риски, производственные риски, рыночные риски, а также политические, социальные и экологические риски.

Чтобы избежать риска технологических инноваций, первое, что следует сделать – оценить возможность наихудшей ситуации, а затем заранее рассмотреть меры решения, исходя из способности компании [6]. Во-вторых, объективно проанализировать факторы, вызывающие риски, чтобы увидеть, можно ли избежать этих неблагоприятных факторов, а если нет, попытаться минимизировать влияние неблагоприятных факторов. В-третьих, сохранять позитивный настрой, иметь уверенность в себе, когда планируешь худшее, и спокойно анализировать условия перехода между худшим и лучшим результатами, обнаруживать производные эффекты инноваций. Например, в 1886 году Джон

Пембертон планировал создать новое болеутоляющее лекарство. Он смешал кофеин, сахарный сироп и отвар коки, но как лекарство смесь оказалась не успешной. Пембертон нашел второй подход, полученный сладкий коричневый напиток пустил в продажу и получил огромный успех. В 1893 году он зарегистрировал товарный знак Кока-Колы – самого известного напитка в мире [7]. В инновационном процессе необходимо искать многосторонние пути в целях минимизации риска.

Характеристики риска технологических инноваций отражаются во внешних и внутренних факторах. Внутренними факторами являются: структура предприятия, масштаб предприятия, денежные потоки предприятия и человеческие ресурсы предприятия. К внешним факторам относятся: уровень регионального экономического развития, уровень защиты прав собственности, структура промышленности, региональная политика и т. д. На начальном этапе технологических инноваций не производится много затрат, поэтому риск не очень высок. С продвижением процесса инноваций и вложения средств риски технологических инноваций растут. Например, более высокий риск имеет стадия коммерциализации инновационного продукта. Основная причина заключается в том, что на этом этапе необходимо вложить большой объем капитала. Если ожидаемый инвестиционный эффект не будет достигнут из-за неправильного позиционирования на рынке и других причин, компания может понести большие убытки. Поэтому на этапе технологических инноваций необходимо тщательно выбрать верную стратегию, основываясь на реальной ситуации. Данные стратегии можно разделить на три типа в зависимости от выбора рисков и выгод. Первый – агрессивный тип. Основная цель состоит в том, чтобы максимизировать выгоды и, чтобы получить высокую прибыль, быть готовым к высоким рискам. Такая стратегия в случае успеха может принести огромные выгоды. Однако неудача заставит бизнес столкнуться с большими потерями. Второй тип – обеспечение стабильности. Такая стратегия сосредоточена на соблюдении баланса рисков и выгод и готовности пойти на относительно разумные и относительно большие риски, чтобы получить большую выгоду. Даже при неудачном завершении проекта это не приведет к банкротству предприятия. Третий тип – консервативный. Предполагает выбор проектов с относительно высоким коэффициентом безопасности, избегая проектов со средним и высоким риском. При небольшом риске вероятность успеха высока, но получаемая выгода не очень большая.

Чтобы избежать рисков, связанных с инновационными инвестициями, необходимо создать надежную систему предотвращения и контроля рисков, позволяющую активно управлять рисками, в максимальной степени прогнозировать и по воз-

можности исключать рисковые события. На начальном этапе технологических инноваций ключевым моментом является всесторонняя оценка осуществимости, вероятности успеха, степени риска и преимуществ технологических инноваций. На промежуточном этапе необходимо больше внимания уделять технической стабильности и рыночному потенциалу. На конечном этапе необходимо проанализировать зрелость технической продукции и затраты на отладку оборудования. Необходимо как можно быстрее обнаруживать и устранять небольшие риски и скрытые опасности, чтобы небольшие риски и небольшие скрытые опасности не превратились в серьезные рискованные события. Необходимо проводить углубленное исследование данных о событиях риска технологических инноваций, создать соответствующую базу данных, изучить эффективные меры реагирования предприятий на события риска технологических инноваций и оптимизировать план ликвидации событий риска на основе фактического положения предприятия, тем самым уменьшить количество факторов, которые могут принести предприятию технологические риски. Кроме того, предприятия могут накапливать успешный опыт технологических инноваций и повышать устойчивость и эффективность технологических инноваций за счет улучшения своих возможностей на основе собственных реальных условий. В результате принятия определенных мер предприятие будет иметь определенную способность справляться с рисками. Благодаря разумному распределению ресурсов оно сможет реализовать контроль рисков технологических инноваций, уменьшить потери предприятия и дать возможность предприятию начать работу с технологиями как можно скорее, обеспечить быстрое восстановление после событий инновационного риска.

### 3. Математическое моделирование задач управления рисками

Рассмотрим проблему выбора инновационного проекта из  $n$  возможных, отличающихся объемами их поэтапного финансирования, сроками реализации, потоками прогнозируемой поэтапной прибыли, степенью риска получения удовлетворительного результата и оценками их ликвидности [8].

Риск как вариация прибыльности может быть определен статистическим показателем  $\sigma$  – среднеквадратическое отклонение. Выбирая инвестиционную стратегию, рассмотрим динамические ряды денежных потоков. Примем эти параметры определенными для каждого рассматриваемого проекта в каждый интервал времени.

#### 3.1. Математическая модель выбора инновационного проекта с детерминированными объемами инвестирования

Пусть инвестор имеет финансовые средства в объеме  $Q^t$ ,  $t \in [0, T]$ . Эти средства он может вло-

жить в один из проектов  $i$  ( $i = 1, \dots, n$ ), которому необходимо финансирование в объеме  $V_i^t$  в период  $t$ . Пусть чистая дисконтированная прибыль проекта  $i$  составляет  $NPV_i^t$  в период  $t$ , а прогноз риска получения удовлетворительного результата составляет  $r_i^t$ . Требуется выбрать такой проект и соответствующие объемы инвестиций, чтобы обеспечить максимально возможную прибыльность при определенной степени риска или минимально допустимый риск для заданного значения доходности.

При этих исходных данных выбор варианта инновационного проекта формулируется в виде следующей задачи целочисленного программирования. Найти:

$$x_i = \begin{cases} 1, & \text{если инвестируем в проект } i, \\ 0, & \text{в противном случае,} \end{cases} \quad (1)$$

при ограничениях:

$$\sum_{i=1}^n V_i^t \cdot x_i \leq Q^t, \forall t \in [0, T]. \quad (2)$$

Имеем две целевые функции (критерия):

1) ожидаемая прибыльность проекта:

$$F_1 = \sum_{t=0}^T \left( \sum_{i=1}^n x_i \cdot NPV_i^t \right) (1+d)^{-t} \rightarrow \max; \quad (3)$$

2) степень риска проекта:

$$F_2 = \sum_{t=0}^T \left( \sum_{i=1}^n x_i \cdot r_i^t \right) (1+d)^{-t} \rightarrow \min. \quad (4)$$

Оценку степени риска  $r_i^t$  вычисляем как среднеквадратичное отклонение планируемой чистой дисконтированной прибыльности инвестиции  $i$  в объеме  $V_i^t$  в период  $t$  от возможных неудачных реализаций проекта в этот же период. В качестве коэффициента дисконтирования  $d$  используем минимально ожидаемый уровень прибыльности инвестиций. Применяем коэффициент дисконтирования  $d$  и для второго критерия как меру эквивалентности степени риска прибыльности в разных временных периодах.

В качестве алгоритма решения поставленной задачи предлагаем воспользоваться методом последовательных уступок, который заключается в следующем: сначала решаем задачу (1)–(3) без учета критерия (4). Полученное решение  $\{x_i(1)\}$  имеет значение первого критерия  $F_1^1$ . Находим значение второй целевой функции  $F_1^2$  при полученном решении. Уменьшаем полученное значение первого критерия (делаем уступку, например, 5%), т. е.  $F_1^2 = 0,95 F_1^1$  и вводим дополнительное ограничение:

$$\sum_{t=0}^T \left( \sum_{i=1}^n x_i \cdot NPV_i^t \right) (1+d)^{-t} \geq F_1^2. \quad (5)$$

Затем решаем задачу (1)–(3) с дополнительным ограничением (5), минимизируя второй критерий (4). В результате получаем решение  $\{x_i(2)\}$

со значением первого критерия  $F_1^2 \leq F_1^1$  и второй целевой функции  $F_2^2 \leq F_2^1$ . Продолжая этот процесс, получаем последовательность решений  $\{x_i(1)\}, \{x_i(2)\}, \dots, \{x_i(k)\}$  с соответствующими значениями целевых функций (3) и (4).

Все полученные решения являются оптимальными по Парето, и любое из них может быть реализовано. В полученной упорядоченной последовательности проектов убывающая прибыльность соответствует и убывающему риску ее недополучения. Полученные варианты решения демонстрируют тесную взаимосвязь между прибыльностью и риском, что позволяет принимающему решение инвестору осознанно выбрать наиболее устраивающий его инновационный проект.

### 3.2. Математическая модель выбора инновационного проекта с переменными объемами инвестирования

Допустим теперь, что размеры инвестиций в инновационные проекты могут варьироваться в период  $t$  от  $V_{i\min}^t$  до  $V_{i\max}^t$ ,  $i$  ( $i = 1, \dots, n$ ). При этом чистая дисконтированная прибыльность  $i$ -го проекта в период  $t$  варьируется от  $NPV_{i\min}^t$  до  $NPV_{i\max}^t$ , а прогнозируемый риск от  $r_{i\min}^t$  до  $r_{i\max}^t$ . Анализ статистических данных показывает, что чистая дисконтированная прибыльность имеет постоянное значение эластичности при **переменных объемах инвестирования** проекта, следовательно, она может быть представлена степенной функцией  $V^\alpha$ , где  $V$  – величина инвестиций. Вычислим  $\alpha$ .

Имеем

$$NPV_{i\max}^t = NPV_{i\min}^t \left( \frac{V_{i\max}^t}{V_{i\min}^t} \right)^\alpha,$$

откуда

$$\alpha = \frac{\ln(NPV_{i\max}^t) - \ln(NPV_{i\min}^t)}{\ln(V_{i\max}^t) - \ln(V_{i\min}^t)}. \quad (6)$$

Прогноз оценки риска представляется функцией  $Y^\beta$ , где:

$$\beta = \frac{\ln(r_{i\max}^t) - \ln(r_{i\min}^t)}{\ln(V_{i\max}^t) - \ln(V_{i\min}^t)}. \quad (7)$$

В данном случае математическая модель выбора **инновационного** проекта принимает вид:

Найти

$$x_i = \begin{cases} 1, & \text{если инвестируем в проект } i, \\ 0, & \text{в противном случае,} \end{cases} \quad (8)$$

при ограничениях:

$$V_{i\min}^t \leq V_i^t \leq V_{i\max}^t. \quad (9)$$

$$\sum_{i=1}^n V_i^t \cdot x_i \leq Q^t, \forall t \in [0, T]. \quad (10)$$

Критерии:

1) ожидаемая прибыльность проекта:

$$F_1 = \sum_{t=0}^T \left( \sum_{i=1}^n x_i \cdot (V_i^t)^\alpha \right) (1+d)^{-t} \rightarrow \max; \quad (11)$$

2) степень риска проекта:

$$F_2 = \sum_{t=0}^T \left( \sum_{i=1}^n x_i \cdot (V_i^t)^\beta \right) (1+d)^{-t} \rightarrow \min, \quad (12)$$

параметры  $\alpha$  и  $\beta$  определяются по формулам (6) и (7).

С помощью данной модели находятся объемы инвестирования выбранного проекта по годам в заданных пределах, при этом выбирается проект с максимальной прибылью при приемлемой для инвестора степени риска.

### 3.3. Обобщенная математическая модель выбора инновационного проекта, дополненная критерием его ликвидности

Кроме приведенных выше целевых функций (11) и (12) большое значение при выборе инновационного проекта имеет степень ликвидности проекта. Пусть функция  $Z(V, T)$  определяет зависимость степени ликвидности инновационного проекта от объемов его финансирования и сроков реализации. Параметры этой функции определяются экспертами на дискретном множестве значений определяющих ее факторов  $V$  и  $T$ , удовлетворяющих ограничениям модели.

Введя дополнительно целевую функцию  $Z(V, T)$ , формируем математическую модель задачи выбора инновационного проекта, обеспечивающую максимум прибыльности, минимум степени риска и максимум степени ликвидности. Полученная многокритериальная задача не имеет точного решения, но для обеспечения выбора приемлемого варианта имеются различные методы, один из которых мы привели в п. 3.1.

### 4. Анализ рисков технологических инноваций корпорации SONY и мер по их минимизации

В этом разделе в качестве примера проанализируем риски технологических инноваций корпорации Sony и принимаемые ею контрмеры по их минимизации [9, 10].

Раньше Sony была мировым лидером в области технологических инноваций, гигантом бытовой

электроники; сегодняшняя Sony «умерла в технологиях», и даже если она вернется к прибыльности, трудно изменить тот факт, что ее бизнес по производству бытовой электроники сокращается, и ей трудно создавать новые революционные продукты.

На рис. 1 представлен график прибыли корпорации Sony с 2001 г. по 2020 г. Мы видим незначительную прибыль в 2001–2007 гг., убытки в 2008–2014 гг. и постепенный рост прибыли в 2015–2020 гг. Какие же причины привели к такому положению, и какие меры принимала корпорация [9, 10]?

#### 4.1. Анализ рисков технологических инноваций Sony

**Технологический риск.** В начале создания Sony менеджеры тратили 85 % своего времени на технологии, продукты и новые приложения, что свидетельствует об акценте на инновации и развитие рынка. Во время Нобуюки Идеи и Говард Стрингера, Sony неоднократно увольняла сотрудников, что приводило к потере технического персонала. Такая политика не способствовала повышению энтузиазма сотрудников в отношении исследований и разработок новых продуктов. В результате компания была ориентирована на производство и выпуск имеющейся продукции, разработка уникальных новых продуктов значительно снизилась.

**Производственный риск.** Как всемирно известный бренд, Sony всегда славилась своими технологиями и качеством, но в периоде 2005–2006 гг. у основной ее продукции (камеры, телевизоры и компьютеры) возникли проблемы с качеством, что серьезно сказалось на имидже Sony.

**Финансовый риск.** Сокращение инвестиций на инновации электронных продуктов было вызвано ежегодными убытками. В 1995 году Нобуюки Идеи вступил в должность и изменил позицию Sony, чтобы диверсифицировать свои разработки, принимая во внимание разработку как программ-

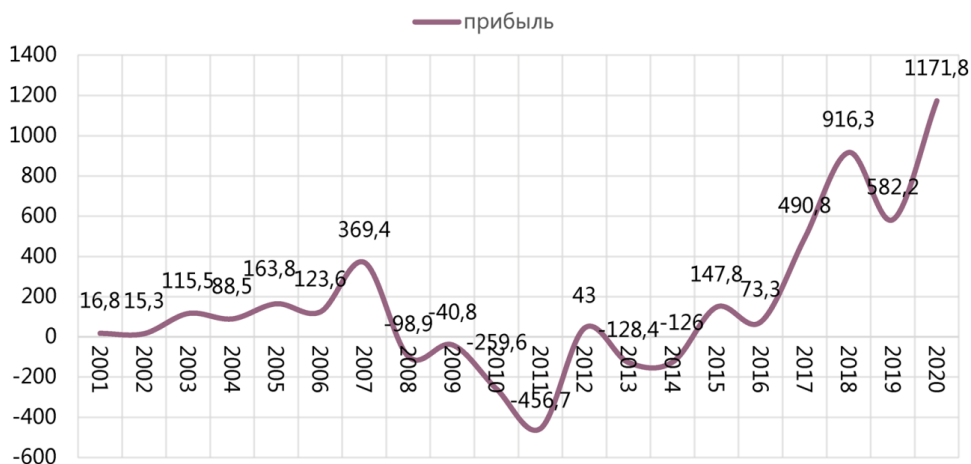


Рис. 1. Прибыль корпорации Sony 2001–2020 гг. (млрд йен)

ного, так и аппаратного обеспечения. Sony начала масштабно инвестировать в развлекательную и финансовую сферы. Развитие диверсификации привело к сокращению инвестиций Sony в исследования и разработку новых электронных продуктов.

Управленческий риск. Во-первых, руководство Sony допустило много ошибок в принятии решений, что явилось ключевым фактором отставания отрасли от таких компаний, как Apple и Samsung. Во-вторых, раздутая организационная структура Sony и японская модель управления на основе консенсуса привели к задержке принятия решений. В-третьих, после прихода к власти Нобуюки Идеи в Sony постепенно ввели перформансизм, сформулировали подробные стандарты оценки и определили вознаграждение на основе количественных показателей. Внедрение принципа перформанса заставляет сотрудников преследовать насущные интересы и терять дух новаторства и вызова.

Рыночный риск. Во-первых, когда-то Sony была гигантом в индустрии бытовой электроники со своей технологией Тринитрон и Walkman, но жесткая рыночная конкуренция сделала ее уязвимой. В Японии Panasonic, Sharp и другие компании активно противостояли им в области электроники, игр и других видов бизнеса, в других странах Apple продолжала внедрять инновации, создавая моду на электронные развлечения с помощью iPod, iPhone, iPad и т. д. Во-вторых, Sony всегда была известна своим «технологическим лидерством», но была слишком самоуверенна в своих существующих технологиях, тем самым игнорируя рыночный спрос. Хотя технология Тринитрон была очень успешной, когда появились ЖК-телевизоры, Sony не совсем точно уловила изменения рыночного спроса, придерживаясь своей оригинальной технологии и упуская возможности.

Экологический риск. На производство Sony влияют макроэкономические условия и природные факторы окружающей среды. В условиях мирового финансового кризиса 2008 года нисходящая тенденция экономики была очевидна, и Sony была неизбежно вовлечена в нее, объем экспорта продукции сократился. В 2011 году землетрясение и цунами в Японии разрушили десятки перерабатывающих заводов, из-за чего Sony частично остановила производство. Sony открыла завод по производству запчастей в Таиланде, чтобы сократить затраты на рабочую силу. В том же году наводнения в Таиланде серьезно повредили Sony, что привело к срыву глобальных поставок электронных компонентов.

#### **4.2. Анализ мер противодействия рискам, связанным с технологическими инновациями Sony**

Во-первых, стимулирование инноваций. Технологии – это основа Sony, и в последние годы руководство Sony предприняло различные меры.

Стрингер вступил в должность в 2005 году, продал розничную бизнес-группу Sony, сменил главу отдела электроники и усилил разработку новых продуктов.

Во-вторых, сокращение расходов и оптимизация операций, снижение затрат на рабочую силу. Со времен Стрингера Sony несколько раз увольняла десятки тысяч сотрудников, чтобы сократить расходы и попытаться изменить ситуацию с низкой прибылью и даже убытками. В 2012 году Sony продала офисные здания в Токио и Нью-Йорке за 2,3 миллиарда долларов, что позволило Sony временно избежать убытков в 2012 году. Последовательные продажи неважных или убыточных предприятий позволило Sony вернуть средства на инновации и инвестиции.

В-третьих, интеграция бизнеса. В 2012 году Каз Хираи предложил стратегию «Единая Sony» и создал отдельную платформу для взаимодействия с пользователем и продуктом с целью укрепления связей и сотрудничества между бизнес-подразделениями Sony для формирования синергии и повышения эффективности компании.

В-четвертых, диверсифицированное развитие. Несмотря на то, что когда-то Sony была гигантом бытовой электроники, основным направлением деятельности которого был электронный бизнес, с начала 21 века бизнес бытовой электроники Sony не только перестал доминировать, но даже терпел частые убытки. С 2013 года Sony стремится реструктурировать свой бизнес в области электроники, она также инвестирует и развивается в области полупроводников, финансов, кино и телевидения, распределяя потери в развитии электронной промышленности и способствуя собственному развитию и трансформации. На рис. 2 и 3 мы можем видеть коренные изменения, которые произошли в структуре бизнеса Sony за 20 лет.

В-пятых, анализ рыночного спроса. Из-за плохого принятия решений и нечувствительности к рыночному спросу Sony упустила возможности для мобильных телефонов и ЖК-телевизоров. Хотя Sony несколько активизировала свои исследования и разработку мобильных телефонов и телевизоров, ее продажи всегда были неудовлетворительными, а ее доля на рынке намного ниже, чем у Apple, Samsung и других компаний. Sony извлекла уроки, проанализировала ситуацию на рынке и уловила рыночный спрос. В телевизионном бизнесе Sony избегает ценовой войны «всеобщей коммерциализации», сокращает количество моделей телевизоров, использует возможность разработки продуктов с высоким разрешением 4К, в полной мере использует преимущества своих высокоуровневых технологий изображения и звука, и пытается пойти по пути «высокой добавленной стоимости».

В-шестых, поддержка государственного кредитного фонда. Японские компании, такие как Sony, сталкиваются с сокращением зарубежных

прибылей из-за повышения курса иены. В 2012 году министерство финансов Японии учредило кредитный фонд в размере 100 млрд долларов, чтобы помочь компаниям Toshiba, Sony и другим завершить слияния и поглощения. Sony получила от фонда кредит в размере 1,365 млрд долларов для приобретения акций Sony Ericsson.

Как видно из рис. 1, принятые меры положительно сказались на прибыльности Sony.

минимум степени риска и максимум степени ликвидности. В качестве алгоритма решения поставленной задачи предложен и подробно рассмотрен метод последовательных уступок. В последнем разделе статьи проведен анализ рисков технологических инноваций корпорации Sony, которая была мировым лидером в области технологических инноваций, однако слабый учет технологических и рыночных рисков привел к значительному сниже-

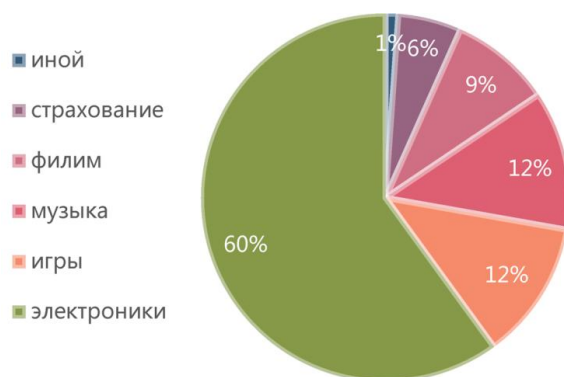


Рис. 2. Структура бизнеса Sony в 1998 г.

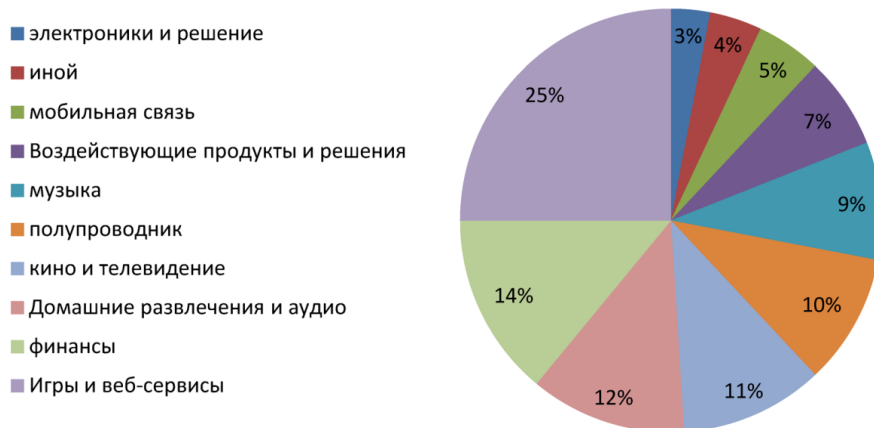


Рис. 3. Структура бизнеса Sony в 2018 г.

### Выводы и рекомендации

В статье рассмотрены классификационные признаки инноваций, которые играют существенную роль в определении рисков. На основании анализа классификационных признаков инноваций и проблемных ситуаций, возникающих при инновационно-инвестиционном проектировании, выделен исчерпывающий набор рисков. Подробно рассмотрены риски технологических инноваций и меры по их снижению, включая выбор верной стратегии, основываясь на реальной ситуации. Сформирована многокритериальная математическая модель задачи выбора инновационного проекта, обеспечивающая максимум прибыльности,

нию разработок уникальных новых продуктов. Корпорация потеряла ведущие позиции в мировом бизнесе. Принятые в последние годы меры превратили убытки в прибыль, что существенно улучшило положение Sony на рынке. Пример Sony показывает, что если предприятие придерживается старых способов, не реагирует на возникающие риски, рынок обречен на уничтожение. Поэтому в процессе развития предприятия необходимо регулярно проводить анализ сильных и слабых сторон компании, проводить достаточное количество исследований и максимально минимизировать риск инвестиций в инновации.



## Список литературы

1. Султанов И.А. Классификационная система инноваций. URL: <http://projectimo.ru/innovatika/klassifikaciya-innovacij.html> (дата обращения: 25.09.2021).
2. URL: <https://www.eoi.es/blogs/cristinagarcia-ochoa/2012/01/14/the-sidney-opera-house-construction-a-case-of-project-management-failure/>
3. Francisco J. López Lubián. Calculating the Value of Innovation. URL: <https://www.ie.edu/insights/articles/calculating-the-value-of-innovation/>
4. Шамина Л.К. Оценка уровня риска инновационного процесса // Электронный научный журнал «Экономика и экологический менеджмент». 2010. № 1. URL: <http://economics.open-mechanics.com/articles/171.pdf> (дата обращения: 25.09.2021).
5. Романов В.С. Классификация рисков: принципы и критерии. М.: Кнорус, 2006. 211 с.
6. Гельруд Я.Д., Логиновский О.В. Управление проектами: методы, модели, системы. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. 331 с.
7. URL: <https://www.pnp.ru/social/coca-cola-by-la-lekarstvom-i-prodavalas-v-apteke.html>
8. Гельруд Я.Д. Обобщенные стохастические сетевые модели для управления комплексными проектами // Вестник НГУ. Серия: математика, механика, информатика. 2010. № 4. С. 36–51.
9. Ли Шаохуа, Ян Лю. Тематическое исследование стратегии развития Sony, заключающейся в «поиске изменений в бедственном положении» // Реформа предприятия и управление. 2015(09). С. 38–39.
10. Хан Чжунхэ. Объединение ресурсов для непрерывного внедрения инноваций — тематическое исследование создания основной компетенции Sony Corporation // Управление исследованиями и разработками. 2001(06). С. 24–35.

## References

1. Sultanov I.A. *Klassifikatsionnaya sistema innovatsiy* [Classification system of innovations]. URL: <http://projectimo.ru/innovatika/klassifikaciya-innovacij.html> (accessed 25.09.2017).
2. URL: <https://www.eoi.es/blogs/cristinagarcia-ochoa/2012/01/14/the-sidney-opera-house-construction-a-case-of-project-management-failure/>
3. Francisco J. López Lubián. *Calculating the Value of Innovation*. URL: <https://www.ie.edu/insights/articles/calculating-the-value-of-innovation/>
4. Shamina L.K. Assessment of the risk level of the innovation process. *Elektronnyy nauchnyy zhurnal "Ekonomika i ekologicheskij menedzment"*, 2010, no. 1. (In Russ.). URL: <http://economics.open-mechanics.com/articles/171.pdf> (accessed 25.09.2017).
5. Romanov V.S. *Klassifikatsiya riskov: printsipy i kriterii* [Classification of risks: principles and criteria]. Moscow, 2006. 211 p.
6. Gelrud Y.D., Loginovsky O.V. *Upravlenie proektami: metody, modeli, sistemy* [Project management: methods, models, systems]. Chelyabinsk, 2015. 331 p.
7. URL: <https://www.pnp.ru/social/coca-cola-by-la-lekarstvom-i-prodavalas-v-apteke.html>
8. Gelrud Y.D. Generalized stochastic network models for managing complex projects. *Vestnik NSU. Series: mathematics, mechanics, computer science*, 2010, no. 4. pp. 36–51. (In Russ.)
9. Li Shaohua, Yang Liu. A case study of Sony's development strategy of "seeking change in adversity". *Enterprise Reform and Management*, 2015(09), pp. 38–39.
10. Han Zhonghe. Pooling Resources for Continuous Innovation - A case study on building Sony Corporation's core competencies. *Research and Development Management*, 2001(06), pp. 24–35.

## Информация об авторах

Гельруд Яков Давидович, д-р техн. наук, профессор, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия, [gelrud@mail.ru](mailto:gelrud@mail.ru)

Цзянань Цуй, аспирант, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия, [172982663@qq.com](mailto:172982663@qq.com)

## Information about the authors

Yakov D. Gelrud, Doctor of Sciences (Engineering), Professor, South Ural State University, Chelyabinsk, [gelrud@mail.ru](mailto:gelrud@mail.ru)

Cui Jiangan, postgraduate student, South Ural State University, Chelyabinsk, [172982663@qq.com](mailto:172982663@qq.com)

Статья поступила в редакцию 20.02.2022

The article was submitted 20.02.2022