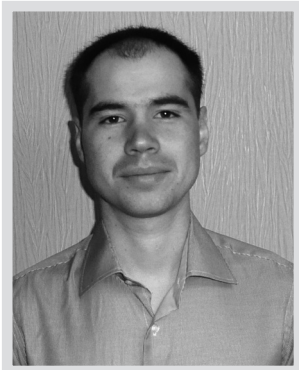


УДК 001.895

Сравнительный метод оценки эффективности нанопроектов**Емелев Р.Э.**

Аспирант кафедры экономики и управления на предприятии Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева – КАИ

В статье описан метод сравнительной оценки эффективности нанопроектов, основанный на сравнении нормированной функциональности соотношенной к совокупной выгоде. Метод строится на основе зарубежной методики оценки экономической эффективности нанопродукта, разработанной командой экспертов в области экономики и нанотехнологии исследовательской и консалтинговой компании «Oakdene Hollins Ltd».

Ключевые слова: инновационный проект, нанотехнология, нанопродукт, оценка эффективности, сравнительная оценка, продукт-аналог.

Большинство предлагаемых методов оценки эффективности инновационных проектов в nanoиндустрии основаны на вычислении дисконтированных показателей, таких как чистый приведенный доход, индекс доходности, дисконтируемый период окупаемости и внутренняя ставка доходности. Перечисленные показатели показывают предполагаемую прибыль, которую получит инвестор, вкладывающий средства в проект, и производитель продукта или технологии. В случае, когда нанопродукт или нанотехнология никогда ранее не разрабатывались, не реализовывались и находятся на ранней стадии разработки, затруднительно проводить оценку эффективности на основе дисконтируемых показателей ввиду отсутствия достаточного и необходимого количества исходных данных.

Для проведения более полной оценки эффективности необходимо учитывать не только прибыль инвестора от разработки и внедрения на рынок нового продукта, выполненного с применением нанотехнологии, но и научно-технические, социальные, экологические и экономические выгоды общества в целом. Далее, для выявления наиболее эффективного нанопроекта из числа предлагаемых к инвестированию, например, необходимо провести их сравнительную оценку.

Командой экспертов из области экономики и нанотехнологии исследовательской и консалтинговой компании «Oakdene Hollins Ltd» для оценки

эффективности нанопродукта предложен метод сравнительной оценки, основанный на сравнительном анализе нанопродукта и продукта-аналога, присутствующего на рынке и разрабатываемого по традиционной технологии. В качестве сравниваемого продукта-аналога выбираются наиболее схожие продукты по функциональному назначению с нанопродуктом. В большинстве случаев нанопродукты всегда имеют аналоги, несмотря на кажущееся отсутствие сходства. Например, для лекарства от рака можно проводить сравнительную характеристику по функциональному назначению, взяв за основу количество лет продлеваемой жизни больного раком [1].

Методология вышеописанной оценки состоит из следующих этапов:

1. На первом этапе выполняется определение изготавливаемого по новой технологии продукта или набора продуктов, на основе стоимости производства и рыночного спроса которых можно будет судить об эффективности нового нанопроекта или новой нанотехнологии в целом.

2. Далее выполняется определение функционального назначения нанопродукта, в соответствии с которым будет проводиться идентификация продукта-аналога, изготавливаемого по традиционной технологии.

3. Важным является этап идентификации продукта-аналога, изготавливаемого по существующим технологиям. Необходимо не только правильно

идентифицировать продукт-аналог, изготавливаемый по традиционной технологии, но и правильно определить его количество, необходимое для соответствия функциональному назначению нанопродукта.

4. Для выполнения расчетов, связанных с объемами выпуска и реализации, необходимо определить некоторые важные характеристики рынка. Выполняется определение рынка с учетом трех показателей: физического (доля охвата рынка), географического (месторасположение, где продукт разрабатывается и реализуется) и временного (периода времени, в пределах которого нанопродукт реализуется).

5. Для выполнения всех расчетов, связанных с оценкой экономической выгоды от распространения на рынке заменяющего нанопродукта, необходимо идентифицировать и определить значения ряда данных, таких как: объем рынка, стоимость производства, коммерческая цена продукта-аналога и др.

6. Важным этапом выполнения оценки является определение стоимости производства нанопродукта. На данном этапе может потребоваться изучение всего технологического цикла производства. Упрощение имеем в том случае, если производитель предоставит данные о стоимости производства.

7. Рассчитывается коммерческая стоимость нанопродукта.

В случаях, если нанопродукт не увеличивает функциональные возможности продукта-аналога, цена нанопродукта принимается равной цене продукта-аналога. Иначе цена нанопродукта складывается из суммы цен продуктов-аналогов, которые соответствуют функциональным возможностям нанопродукта.

8. Определяется размер рынка нанопродукта, исходя из сценария развития нанопродукта и эластичности спроса на рынке.

Сценарии развития нанопродукта:

1) Нанопродукт не расширяет рынок продукта-аналога;

2) Нанопродукт увеличивает размер рынка по сравнению с продуктом-аналогом;

3) Нанопродукт увеличивает функциональные возможности продукта-аналога;

4) Нанопродукт увеличивает функциональные возможности продукта-аналога и увеличивает размер рынка.

9. Определяются внешние эффекты, которые возникают в процессе производства и эксплуатации нанопродуктов и продуктов-аналогов, их объем и стоимость воздействия, учитывая сценарий развития нанопродукта. На основе полученных показателей внешних эффектов проводится расчет общей разницы в объеме внешних эффектов между нанопродуктом и продуктом-аналогом.

10. Выполняется расчет теоретического максимального экономического эффекта нанопродукта,

который складывается из общей разницы в излишках потребителя, производителя и внешнего эффекта между нанопродуктом и продуктом-аналогом.

11. На основе теоретического максимального экономического эффекта нанопродукта с учетом доли распространения продукта на рынке и изменения уровня цен рассчитывается экономический эффект от разработки и внедрения нанопродукта.

Получаемый в результате оценки показатель экономической эффективности нанопроекта оценивает относительное преимущество нанопродукта перед присутствующим на рынке продуктом-аналогом и не является абсолютной оценкой экономической эффективности от внедрения нанопродукта.

На основе вышеописанного метода сравнительной оценки нанопродукта и продукта-аналога, предлагается проводить сравнительную оценку эффективности различных нанопроектов, сравнивая нормированные функциональности, соотнесенные к совокупной выгоде.

Метод сравнительной оценки эффективности нанопроектов состоит из ниже описанных этапов.

1. На первом этапе для каждого из сравниваемых проектов необходимо определиться с основным нанопродуктом, оценка экономической эффективности от распространения которого могла бы в целом характеризовать экономическую эффективность от реализации соответствующего нанопроекта. Предполагается, что на данном этапе возможен случай, когда единственный продукт не может представлять совокупную функциональность всех нанопродуктов, появляющихся на рынке в результате реализации проекта. Абстракция «функциональность», принятая для сравнения в методологии, и в этом случае позволяет выполнить расчеты с некоторыми упрощениями, которые, однако, могут отрицательно повлиять на точность окончательных расчетов.

2. Как продолжение первого, второй этап предполагает как можно более точную и достаточно полную идентификацию функциональности для каждого сравниваемого нанопроекта.

3. После определения и идентификации нанопродуктов, являющихся значимой сущностью реализации сравниваемых и оцениваемых нанопроектов с последующим переходом к абстракции «функциональность», можно приступить к выполнению оценки эффективности для каждого проекта методом аналогий. Сравнение экономических выгод от реализации рассматриваемых проектов, полученных в результате нормализации функциональностей и выраженных в виде числовых величин, позволяет окончательно определиться с выбором проекта.

Показатель экономической выгоды i -того нанопроекта в период времени t рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta S_i = \Delta PS_i + \Delta CS_i + \Delta E_i$$

ΔPS_t – разность между излишками производителя нанопродукта и продукта-аналога;

ΔE_t – разность между внешним эффектом от нанопродукта и продукта-аналога.

Расчет значений ΔPS_t и ΔE_t производится, исходя из сопоставимости функциональности нанопродуктов.

ΔCS_t – разность между излишками потребителя нанопродукта и продукта-аналога.

Если ценовая эластичность спроса $\beta = -1$:

$$\Delta CS_t = \alpha \times \ln(P_A/P)$$

P_A – коммерческая цена нанопродукта;

P_t – коммерческая цена продукта-аналога.

$$\alpha = Q_A \times P_A^{-\beta}$$

Q_A – размер рынка продукта-аналога.

Если ценовая эластичность спроса $\beta \neq -1$:

$$\Delta CS_t = \frac{\alpha}{1 + \beta} \times (P_A^{1+\beta} - P_t^{1+\beta})$$

В зависимости от сопоставимости функциональностей нанопрооектов сравнительная оценка эффективности нанопрооектов разделяется на три возможных случая:

1) Функциональности сравниваемых нанопрооектов не сопоставимы, то есть не верно то, что функциональность одного нанопродукта полностью поглощается функциональностью другого.

В этом случае для каждого базового нанопродукта вычисляется совокупная экономическая выгода на основе метода сравнительной оценки нанопродукта и продукта-аналога. При этом для каждого базового нанопродукта определяется продукт-аналог, исходя из соответствующего функционального назначения нанопрооектов каждого нанопрооекта.

В общем случае:

$$\Delta PS_t = ((P_t - C_N) \times Q) - ((P_A - C_A) \times Q_A)$$

C_N – стоимость производства единицы нанопрооекта;

Q_t – размер рынка нанопрооекта;

C_A – стоимость производства единицы продукта-аналога.

$$\Delta E_t = \sum_{j=1}^k (V_N^j \times E^j \times Q_t - V_A^j \times E^j \times Q_A)$$

V_N^j – объем внешнего j -ого воздействия от нанопрооекта;

V_A^j – объем внешнего j -ого воздействия от продукта-аналога;

E^j – стоимость на единицу j -ого внешнего воздействия;

k – количество внешних воздействий.

По результатам проведенных оценок экономически выгодным и предпочтительным является нанопроект с наибольшей экономической выгодой.

2) Функциональное назначение сравниваемых нанопрооектов идентично, то есть функциональность одного нанопродукта полностью соответствует функциональности другого.

В этом случае экономическая выгода также рассчитывается на основе метода сравнительной оценки нанопродукта и продукта-аналога для каждого нанопрооекта. При этом расчеты несколько упрощаются, так как для каждого сравниваемого нанопрооекта, исходя из их полностью идентичной функциональности, определяется один и тот же продукт-аналог.

Расчеты показателей ΔPS_t и ΔE_t для всех нанопрооектов проводятся аналогично первому случаю. Экономически выгодным и предпочтительным является нанопроект с наибольшей экономической выгодой.

3) Функциональное назначение нанопрооектов в основном сопоставимо, т.е. функциональность одного нанопродукта полностью совпадает с базовой частью функциональности другого нанопрооекта.

В этом случае на основе метода сравнительной оценки нанопродукта и продукта-аналога вычисляем экономическую выгоду от реализации базовой и дополнительной функциональностей. В данном случае расчеты могут быть упрощены за счет того, что в некоторых случаях для принятия решения достаточно выполнить оценку относительно дополнительной функциональности одного из сравниваемых прооектов. Если дополнительная функциональность при реализации прооекта приносит дополнительную экономическую выгоду, тогда соответствующий проект считается предпочтительным. И наоборот, если одновременная реализация нанопродукта с меньшей функциональностью и продукта-аналога, сопоставленного дополнительной функциональности, является экономически более выгодной, тогда предпочтение отдается прооекту, соответствующему нанопрооекту с меньшей функциональностью.

Таким образом, в качестве продукта-аналога для нанопрооекта, имеющего только базовую функциональность, принимается продукт, соответствующий базовой функциональности. Расчеты показателей и нанопрооекта проводятся аналогично первому и второму случаю.

Для нанопрооекта с дополнительной функциональностью аналогичный продукт принимается в качестве первичного продукта-аналога, а в качестве дополнительных продуктов-аналогов принимаются продукты, соответствующие дополнительной функциональности. При этом в общем случае:

$$\Delta PS_{(t,0)} = (P_t - C_N) \times Q_t - \sum_{i=0}^{n-1} (P_i - C_i) \times Q_i$$

n – количество дополнительных продуктов-аналогов, соответствующих всем функциональным возможностям нанопрооекта.

Q_0 – объем рынка первичного продукта-аналога.

Если $Q_0 \leq Q_i$, то $Q_i = Q_0$.

$$\Delta E_t = \sum_{j=1}^k V_N^j \times E^j \times Q_t - \sum_{i=0}^{n-1} V_Z^j \times E^j \times Q_0$$

V_Z^j – объем внешнего j -ого воздействия от z -ого продукта-аналога.

Не снижая важности оценки эффективности инновационных проектов в наноиндустрии на основе расчета дисконтированных показателей (чистый приведенный доход, индекс доходности, дисконтируемый период окупаемости, внутренняя ставка доходности), следует отметить, что сравнительные методы оценки эффективности на основе продукто-аналогов могут достаточно однозначно определить целесообразность и экономическую выгодность реализации нового проекта в нанотехнологиях.

Литература:

1. Walsh B., Willis P., MacGregor A. Research and consulting company «Oakdene Hollins» Report for DEFRA: «A comparative methodology for estimating the economic value of innovation in nanotechnologies» – Oakdene Hollins, 2010.

Comparative Method of Nano Projects' Efficiency Assessment

R. Emelev

Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev

The paper deals with the method of comparative assessment of nanoprojects' efficiency, based on the comparison of standardized functionality referred to added value. The method is based on foreign methods of assessment of economic efficiency of nanoproduct worked out by the team of experts in the sphere of economics and nanotechnologies of research and consulting group Oakdene Hollins Ltd.

Key words: innovational project, nanotechnologies, nanoproduct, estimation of efficiency, comparative estimation, product-analogue.

