

В.С.Урсаки, Д.А.Фиников

МОДЕЛЬ ВЫБОРА ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИННОВАЦИЙ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Разнообразие областей применения, способов использования и многосторонность инноваций требуют отдельного подхода к изучению их классификаций, использование которых может служить для точного определения вида инновации и степени ее влияния на результативность деятельности предпринимательской структуры. В статье предлагается модель выбора инновации из существующих альтернативных вариантов на основе классификации с обоснованными классификационными признаками. В работе описаны математический и графический методы сравнения инновации на основе их параметров значимости и реализуемости, дано численное описание данных параметров, основанное на применении метода сценариев и минимаксного подхода. Расположение опорных точек графического метода на данный момент носит условный характер, поэтому в статье выявлено направление дальнейшего научного исследования на основе получения ряда статистических данных о показателях реализуемости и значимости различных инноваций. Результатом разработанной автором модели является графический метод выбора потенциальных инноваций альтернативных инвестиционных проектов, основанный на структурировании параметров рассматриваемых инноваций.

Ключевые слова: модель выбора инноваций, использование классификаций инноваций, метод сценариев, минимаксный подход, графический метод выбора инноваций.

Комплексный характер инновационных проектов и разнообразие возможных сценариев инновационного процесса требуют детального изучения различных инноваций, с целью выявления их вида, характеристик и определения степени влияния на результативность деятельности предпринимательских структур. Наибольшее внимания среди подходов к классификации инноваций, на наш взгляд, заслуживают разработки Г.Менша, К.Фримена, А.И.Пригожина, К.А.Бармуты. Российским научно-исследовательским институтом системных исследований разработана своя классификация инноваций предприятий [1]. При этом, несмотря на присутствующие различия, единым исходным подходом всех классификаций является классификация Йозефа Шумпетера [2].

В качестве классификационных признаков, наиболее четко разграничивающие виды инноваций, на наш взгляд, необходимо принять признаки, которые выделила отечественный автор К.А.Бармута: инновации по удовлетворению потребностей, по направлениям НТП, по уровню охвата, сфере приложения, по причинам возникновения и степени новизны [3].

Данная классификация может быть использована при сравнении потенциальных инноваций альтернативных инновационных проектов. На рис. 1 представлена разработанная нами схема выбора инноваций предпринимательской структуры по значимости и реализуемости, которая позволяет определить уровень значимости потенциальных инноваций и степени риска их реализации для предпринимательской структуры.

Принцип использования данной схемы сводится к определению типа каждой потенциальной инновации по каждому классификационному признаку, построению векторов на схеме и получению суммарного вектора для каждого альтернативного варианта реализации инновации предпринимательской структуры. Сравнение инноваций осуществляется на основе оценки углов наклона суммарных векторов значимости инноваций. Так как риск, связанный с реализацией каждого варианта инноваций, зависит от того, с точки зрения чьих интересов он оценивается, то для разных предпринимательских структур более предпочтительным вариантом могут оказаться различные варианты.

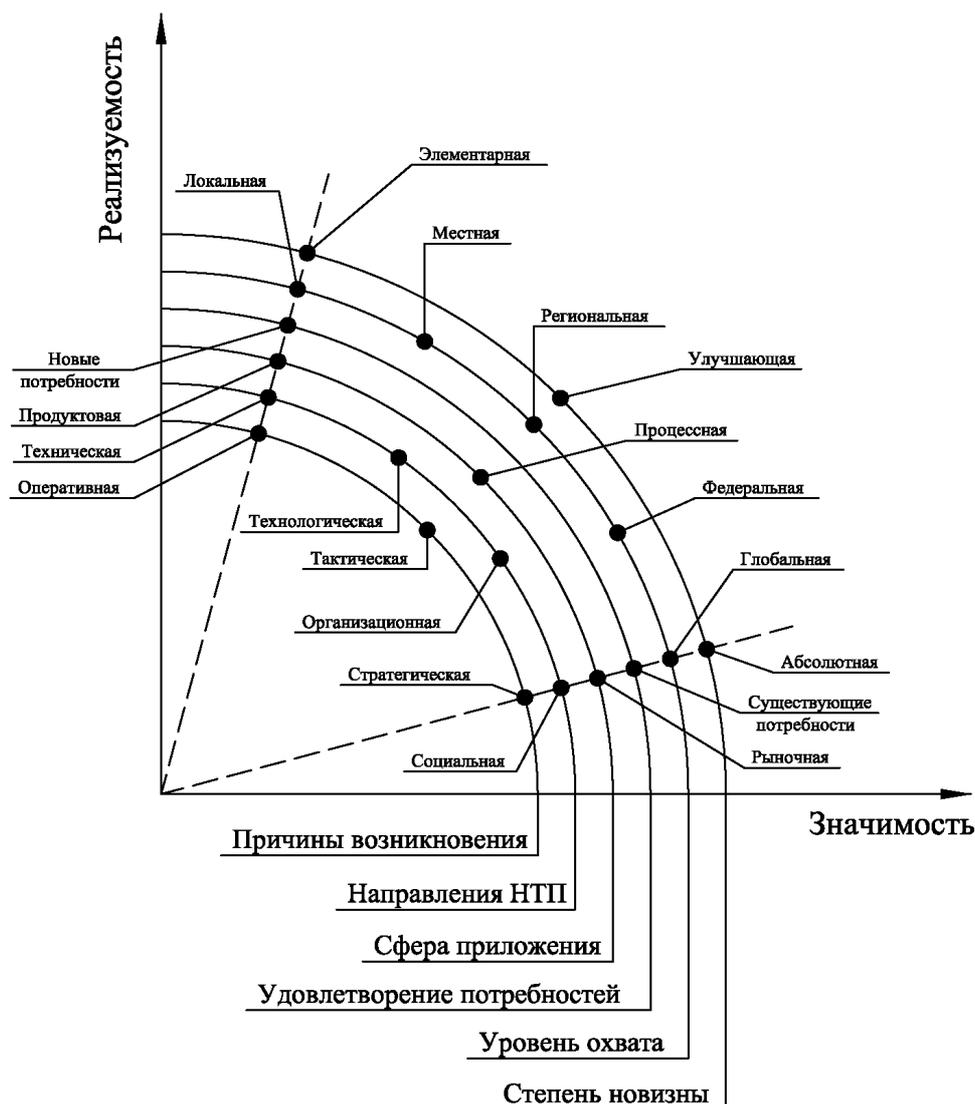


Рис. 1. Схема выбора инновации предпринимательской структуры по значимости и реализуемости

Рассмотрим более детально параметры данной схемы выбора инновации предпринимательской структуры по значимости и реализуемости. Под реализуемостью в данной схеме понимается параметр потенциальной инновации, зависящий в первую очередь от уровня риска — чем выше уровень риска, тем ниже параметр реализуемости, и наоборот, чем ниже уровень риска, тем ближе параметр реализуемости к максимальному значению. Кроме этого параметр реализуемости должен зависеть и от объема начальных инвестиций инновационного проекта, ведь при увеличении суммы начальных инвестиций одного и того же инвестиционного проекта шансы на положительный результат увеличиваются.

Для оценки уровня риска нами предлагается использование метода сценариев [4], а в качестве количественной оценки предлагается принять значение среднего ущерба от реализации проекта в случае его неэффективности (Y_3), который определяется по следующей формуле (1):

$$Y_3 = \sum_{k=1}^m |NPV_k| \cdot p_k / \sum_{k=1}^m p_k$$

где NPV_k — интегральный эффект при реализации k -ого сценария с отрицательным результатом,
 p_k — вероятность k -ого сценария,
 m — количество сценариев с отрицательным результатом.

Тогда параметр реализуемости (обозначение данного параметра примем P) можно выразить следующей формулой (2):

$$P = \frac{I - Y_3}{I} = 1 - \frac{Y_3}{I}$$

где I — сумма начальных инвестиций для рассматриваемого инновационного проекта.

При анализе зависимости параметра реализуемости от среднего ущерба при реализации проекта в случае его неэффективности рассмотрим график, изображенный на рис. 2. Здесь для формулы (2) значение суммы начальных инвестиций принимается постоянным ($I = const$). При этом наблюдается следующая зависимость: чем больше значение суммы начальных инвестиций, тем больше значение параметра реализуемости при одном и том же значении среднего ущерба от реализации проекта в случае его неэффективности (Y_3). Необходимо отметить, что увеличение параметра реализуемости не пропорционально увеличению суммы начальных инвестиций.

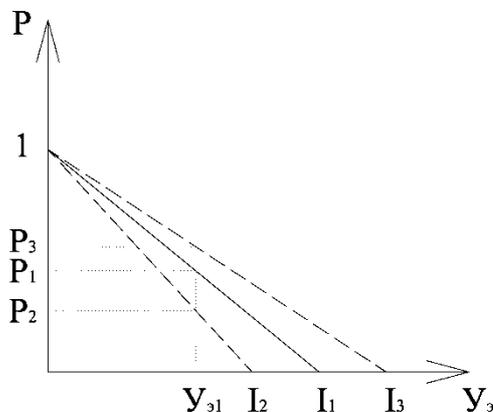


Рис. 2. График зависимости параметра реализуемости от значения среднего ущерба при реализации проекта в случае его неэффективности.

Максимальное значение параметра реализуемости (значение равно единице, что соответствует 100% вероятности реализации инновационного проекта) достигается лишь при условии $Y_3 = 0$, что соответствует полному отсутствию сценариев с отрицательным результатом. Минимальное значение параметра реализуемости принимает тогда, когда средний ущерб от реализации проекта в случае его неэффективности равняется сумме начальных инвестиций ($Y_3 = I$), случаи отрицательного значения параметра реализуемости (возникновение непредвиденных долговых обязательств) в данной статье не рассматриваются.

Под значимостью в данной схеме понимается параметр потенциальной инновации, зависящий в основном от получаемого интегрального эффекта (NPV) при эффективности проекта. Для определения значения ожидаемого интегрального эффекта проекта $NPV_{ожид}$ также воспользуемся методом сценариев, формула (3):

$$NPV_{ожид} = \sum_{i=1}^n NPV_i \cdot p_i$$

где NPV_i — интегральный эффект при реализации i -ого сценария с положительным результатом,
 p_i — вероятность i -ого сценария,
 n — количество сценариев с положительным результатом.

В том случае, когда вероятности отдельных сценариев не известны или реализация любого из них не является случайным событием, предлагается использовать минимаксный подход, предложенный Л.Гурвицем [5], формула (4):

$$NPV_{ожид} = \lambda \cdot NPV_{max} + (1 - \lambda) \cdot NPV_{min}$$

где NPV_{max} , NPV_{min} — максимальный и минимальный возможные интегральные эффекты для данного проекта,

λ — специальный параметр для учета неопределенности эффекта, отражающий систему предпочтений предпринимательской структуры в условиях неопределенности и риска.

Стоит отметить, что значение NPV_{max} в большинстве случаев зависит от значения суммы начальных инвестиций I , а для предпринимательской структуры важным показателем является значение рентабельности инвестиционного проекта, поэтому для вычисления параметра значимости предлагается использовать обратное значение максимального возможного интегрального эффекта NPV_{max} .

Тогда значение параметра значимости инновации для предпринимательской структуры (обозначение данного параметра примем Z) можно выразить следующей формулой (5):

$$Z = \frac{NPV_{ожид}}{NPV_{max}}$$

Таким образом, чем ближе значения ожидаемого интегрального эффекта проекта к максимальному значению, тем ближе значение параметра значимости инновации для предпринимательской структуры к единице, что в данном случае является максимальным значением для этого параметра.

Зная значения параметров реализуемости и значимости инноваций для предпринимательской структуры,

можно вычислить углы наклона результирующего вектора к оси абсциссы (параметр значимости) для каждого альтернативного инновационного проекта, для чего определяем тангенс этого угла — $tg\alpha$ (обозначим данный параметр как Y_v), значение которого вычисляется по следующей формуле (6):

$$Y_v = tg\alpha = \frac{P}{Z}$$

где P — значение параметра реализуемости инновации, определяемое по формуле (2),

Z — значение параметра значимости инновации для предпринимательской структуры, определяемое по формуле (5).

В итоге для определения приоритетной потенциальной инновации каждая предпринимательская структура выбирает по значению параметра Y_v или углу α , тот вариант, к которому она стремится — при малых значениях Y_v (от 0 до 1, угол α меньше 45°) реализация инновационного проекта с выбранной инновацией может привести к высокому положительному результату, однако имеет довольно большой уровень риска. При больших значениях Y_v (более 1, угол α больше 45°) реализация инновационного проекта с выбранной инновацией с большей степенью приведет к положительному результату, однако данный результат может оказаться ниже ожидаемого. Данную шкалу можно разделить и на большее количество интервалов (3..5), при этом характеристика каждого интервала будет выглядеть аналогично приведенным выше.

В развернутом виде параметр Y_v принимает следующий вид, формула (7):

$$Y_v = \frac{I - Y_v}{I} \cdot \frac{NPV_{max}}{NPV_{ожид}} = \frac{I - \sum_{k=1}^m |NPV_k| \cdot p_k / \sum_{k=1}^m p_k}{I} \cdot \frac{NPV_{max}}{\sum_{i=1}^n NPV_i \cdot p_i}$$

Таким образом, для вычисления параметра угла наклона результирующего вектора значимости инновации необходимо разработать $n+m$ сценариев, для каждого из них знать величину вероятности и рассчитать так же для каждого из них интегральный эффект. Данный процесс является довольно трудоемким, поэтому предлагается использовать графический метод определения угла наклона результирующего вектора значимости с помощью схемы, указанной на рисунке 1. Расположение опорных точек на данный момент носит условный характер и требует отдельного научного исследования на основе получения ряда статистических данных о показателях реализуемости и значимости различных инноваций. Полученные данные рекомендуется свести в таблицу 1, основанную на выбранной нами ранее классификации инноваций по различным признакам:

Таблица 1
Форма определения среднего значения угла наклона вектора значимости инновации по ее виду

| Признак | Класс | Инновация 1 | | | | ... | Инновация j | | | $Y_{всп}$ |
|-----------|-----------|-------------|----------|-----------|-----|----------|-------------|-----------|---------------|-----------|
| | | P_1 | Z_1 | $Y_{в1}$ | ... | | P_j | Z_j | $Y_{вj}$ | |
| Признак 1 | Класс 1.1 | | | | ... | | | | $Y_{всп 1.1}$ | |
| | Класс 1.2 | p_{11} | z_{11} | $y_{в11}$ | ... | | | | $Y_{всп 1.2}$ | |
| | Класс 1.3 | | | | ... | p_{1j} | z_{1j} | $y_{в1j}$ | $Y_{всп 1.3}$ | |
| Признак 2 | Класс 2.1 | | | | ... | | | | $Y_{всп 2.1}$ | |
| | Класс 2.2 | | | | ... | p_{2j} | z_{2j} | $y_{в2j}$ | $Y_{всп 2.2}$ | |
| | Класс 2.3 | p_{21} | z_{21} | $y_{в21}$ | ... | | | | $Y_{всп 2.3}$ | |
| | Класс 2.4 | | | | ... | | | | $Y_{всп 2.4}$ | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | | |
| Признак i | Класс i.1 | p_{i1} | z_{i1} | $y_{вi1}$ | ... | p_{ij} | z_{ij} | $y_{вij}$ | $Y_{всп i.1}$ | |
| | Класс i.2 | | | | ... | | | | $Y_{всп i.2}$ | |
| | Класс i.3 | | | | ... | | | | $Y_{всп i.3}$ | |

Принцип заполнения данной таблицы заключается в вычислении для отдельной инновации значений параметров реализуемости и значимости, определения для каждой инновации ее класса по каждому классификационному признаку и расстановка в соответствующие графы значений p_{ij} и z_{ij} . При этом должны соблюдаться следующие условия: сумма значений параметра реализуемости по каждому признаку для инновации равна значению параметра реализуемости для инновации в целом ($P_j = \sum_{i=1}^n p_{ij}$), а сумма значений параметра значимости по каждому признаку для инновации равна итоговому значению параметра

значимости ($Z_j = \sum_1^i z_{ij}$). Далее вычисляются значения тангенса угла наклона вектора значимости u_{vij} для каждой инновации по каждому классификационному признаку и определяется среднее значение тангенса угла наклона вектора значимости $U_{всп}$ для каждого класса (в расчет принимаются только те значения, которые попадают в строку класса). В итоге по полученным результатам выполняется уточнение положения опорных точек предлагаемой схемы, изображенной на рис. 1.

Приведенная модель выбора инноваций по значимости и реализуемости позволяет:

— оценивать инновации конкретнее, более полно и объективно, с точки зрения подборки методов управления каждой из них;

— подбирать способ реализации инноваций в практической деятельности предпринимательской структуры и разрабатывать эффективную рыночную стратегию, направленную на реализацию инноваций;

— оптимизировать организационные формы инновационной деятельности и инновационной инфраструктуры предпринимательской структуры.

Проведенный анализ различных классификационных групп инноваций свидетельствуют о том, что процессы нововведений многообразны и различны по своему характеру. Инновации имеют четкую ориентацию на конечный результат, и должны рассматриваться как итоговая часть сложного процесса, который обеспечивает определенный технический, экономический и/или социальный эффект.

1. Валдайцев С.В., Моговилов О.В. и др. Управление исследованиями, разработками и инновационными проектами / Под ред. С.В.Валдайцева. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 1995. 208 с.
2. Шумпетер Й. Основы предпринимательства. М.: Слово, 2001. 325 с.
3. Бармута К.А. Классификационные признаки инноваций // Вестник ИНЖЭКОНа. Серия: Экономика. 2009. Вып.1 (28). С. 46-50.
4. Чернова Г.В., Кудрявцев А.А. Управление рисками. М.: Проспект, 2003. С. 90-97.
5. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика. М.: «Дело», 2004. 888 с.

References

1. Valdajcev S.V., Motovilov O.V. Upravlenie issledovanijami, razrabotkami i innovacionnymi proektami [Management of researches, development and innovative projects]. St. Petersburg, St. Petersburg university Publ., 1995. 208 p.
2. Shumpeter J. Osnovy predprinimatel'stva [Business bases]. Moscow, Slovo Publ., 2001. 325 p.
3. Barmuta K.A. Klassifikacionnye priznaki innovacij [Classification signs of innovations]. Vestnik INZhEKONa, 2009, iss 1 (28), pp. 46-50.
4. Chernova G.V., Kudryavcev A.A. Upravlenie riskami [Risk management]. Moscow, Prospekt Publ., 2003, pp. 90-97.
5. Vilenskij P.L., Livshic V.N., Smoljak S.A. Ocenka jeffektivnosti investicionnyh proektov. Teorija i praktika [Risk management Assessment of efficiency of investment projects. Theory and practice]. Moscow, Delo Publ., 2004. 888 p.

Ursaki V.S., Finikov D.A. Model of a choice of potential innovations of alternative investment projects. A variety of ranges of application, ways of use and versatility of innovations demand separate approach to studying of their classifications which use can serve for exact definition of a type of an innovation and extent of its influence on productivity of activity of enterprise structure. In article the innovation choice model from the existing alternative options on the basis of classification with reasonable classification signs is offered. In work mathematical and graphic methods of comparison of an innovation on the basis of their parameters of the importance and feasibility are described, the numerical data description of parameters based on application of a method of scenarios and minimax approach is given. The arrangement of reference points of a graphic method at the moment has conditional character therefore in article the direction of further scientific research on the basis of receiving a number of statistical data on indicators of feasibility and the importance of various innovations is revealed. The graphic method of a choice of potential innovations of alternative investment projects based on structuring parameters of the considered innovations is result of the model developed by the author.

Keywords: model of a choice of innovations, use of classifications of innovations, method of scenarios, minimax approach, graphic method of a choice of innovations.

Сведения об авторах. В.С.Урсаки — кандидат экономических наук; старший преподаватель кафедры строительного производства; Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого; Vyacheslav.Ursaki@novsu.ru.

Д.А.Фиников — аспирант; кафедра строительного производства; Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого; s183364@std.novsu.ru.

Статья публикуется впервые. Поступила в редакцию 10.01.2016.