

АНАЛИЗ ПРИНЦИПОВ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ С ПОЗИЦИЙ ТЕОРИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Е. Н. Десятирикова*, О. Ю. Лавлинская**, М. Н. Рудакова**

* Воронежский государственный университет

** Воронежский институт высоких технологий

Поступила в редакцию 28.11.2012 г.

Аннотация. В статье проводится сравнительный анализ существующих методик оценки эффективности инновационных проектов. Выявляются достоинства и недостатки рассматриваемых методик для оценки текущих показателей инновационного проекта. Авторами статьи предлагается использовать в качестве универсальной метрики оценки инновационного эффекта энергетический потенциал, реализованный в единицу времени, – параметр, являющийся инвариантом к любой системе измерения, как это определено в теории устойчивого развития систем.

Ключевые слова: инновация, мониторинг развития инновационного проекта, индикаторы и метрики инновации, концепция устойчивого развития.

Annotation. The existing methods of evaluation of efficiency of innovative projects based on the rules of calculation of the summary innovation index, which includes various indicators given to a single metric assessment. Such methods have a number of disadvantages. In the article it is offered to use as a universal metric estimate the innovative effect of the energy potential, realized in a unit of time – parameter, which is invariant to any system of measurement as defined in the theory of sustainable development of the systems.

Keywords: innovation, monitoring, development of innovative projects, indicators and metrics of innovation, the concept of sustainable development.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время не существует однозначного подхода к определению инновационного проекта. Связано это с тем, что инновационные разработки обладают рядом особенностей по сравнению с традиционными экономическими проектами, их главная особенность в уникальности каждой новации и отсутствии аналогов ее реализации.

Авторы предлагают использовать следующее определение инновационного проекта:

Инновационный проект – это совокупность мероприятий, направленных на создание, освоение производства и рынка конкретного продукта (услуги), обладающего научно-технической новизной и удовлетворяющего новые потребности [4].

Для расчета эффективности инновации с точки зрения ее выгоды (коммерческой или

социальной) необходимо иметь эффективный инструментарий оценки.

В настоящее время зарубежные и отечественные методики оценки инноваций используют понятие инновационного потенциала. По отношению к данному термину также не существует однозначной трактовки [3,4].

В соответствии с принципами, лежащими в основе данной работы, рассмотрим инновационный потенциал, как запас возможностей, ресурсов, в том числе энергетических и информационных для создания нового продукта, услуги, технологии.

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПОДХОДОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА

В Европе анализом инновационного потенциала бизнеса занимается центр PRO INNO Europe ® [3]. Он был создан по инициативе Генерального директората по предпринимательству и промышленности, который стремится

© Десятирикова Е. Н., Лавлинская О. Ю., Рудакова М. Н., 2012

ся стать центром анализа инновационной политики и сотрудничества в Европе, с целью извлечения уроков из лучших проектов.

PRO INNO Europe ® состоит из 5 блоков, которые обеспечивают комплексный стратегический подход для разработки новых проектов и улучшения инновационной политики.

PRO INNO Europe ® занимается анализом инновационного потенциала всех государств Европейского Союза. Мониторинг инновационного климата осуществляется по количественным показателям (метрикам).

INNO-метрики в настоящее время состоят из двух инструментов европейских инноваций Scoreboard (EIS) и Innobarometer. На ежегодной основе EIS проводит тесты инновационной деятельности. Используемая методология включает индикаторы, объединенные в три блока: инновационная деятельность фирм, человеческие ресурсы и инфраструктура. Из трех индексов отдельных блоков складывается итоговый глобальный результат – рейтинг EIS, отражающий занимаемое страной место.

Innobarometer дополняет результаты EIS, анализируя конкретные аспекты инновационной деятельности путем опроса 3500 случайно выбранных компаний в ЕС.

В результате вычисляется суммарный инновационный индекс, который рассчитывается как в абсолютных значениях, так и в приведенных единицах. Поэтому можно проследить все индикаторы инновационной динамики для любого государства Евросоюза.

Аналогичные способы оценки инновационного потенциала предлагаются на других уровнях и в различных странах и регионах [4,5].

Недостатком оценки на основе количественных метрик является несоизмеримость количественных оценок различных показателей. Приведенные показатели достаточно субъективно оценивают интегративное качество, что снижает адекватность оценки инновации.

Другими недостатком представленных методов оценки является отсутствие текущих показателей качества внедряемых новаций. Все используемые параметры носят ретроспективный характер.

В то же время, управление инновационным проектом в реальном времени требует эффективной организации и нуждается в инструментальных средствах управления на уровне макро

и микроэкономики. Таким инструментальным средством может служить индикаторная панель управления инновациями, которая является инструментом мониторинга ключевых параметров инноваций.

При управлении инновациями невозможно придерживаться одного плана проекта, поскольку путей движения к цели может быть несколько, невозможно заранее предсказать всех событий и промежуточных результатов. При этом возникает проблема измерения текущего состояния и принятия решения по дальнейшему изменению инновационной системы.

Инновационные группы, которые имеют метрики измерения цели инновационного развития, достигают большего эффекта за более короткий срок работы над инновационным проектом, об этом свидетельствуют исследования, проведенные в [4].

Следовательно, управление инновационным проектом невозможно осуществить стандартными методами, поскольку, проект предполагает четкую последовательность однозначно определенных операций, некий сетевой график, распределенный во времени, с рассчитанными сроками исполнения и однозначно заданными связями. Инновационный проект требует другой парадигмы управления, которая позволила бы осуществлять постоянный контроль деятельности и следить за соблюдением причинно-следственных связей развития системы. Для этого необходимо иметь систему показателей, которые характеризуют процесс реализации проекта. Авторами предлагается новый метод, который основан на концепции устойчивого развития.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА

Концепция устойчивого развития имеет достаточную теоретическую базу, которая была развита такими учеными, как Дж. Максвелл, Никола Тесла, Сергей Подолинский и Побиск Кузнецов. Концепция устойчивого развития базируется на понятии пространственно-временного континуума и законе сохранения мощности [1, 2].

Используя достигнутые результаты исследований данного направления, применим их для выбора метрики эффективности выполнения инновационного проекта.

Представим инновационные проекты как открытые, неравновесные сложные системы.

Признак открытости проявляется в том, что искусственные социально-экономические системы являются частью физического мира, существуют не изолированно, а в постоянном взаимодействии с окружающей средой.

Признак неравновесности инновационной системы означает, что система находится в движении, изменяет свое состояние под действием сил, следовательно, не относится к устойчивым системам, соблюдающим равновесие. Если система устойчива, то в ней невозможна смена состояний, как следствие, невозможен прогресс или регресс.

Важным выводом является то, что для сложных динамических систем главным фактором является не устойчивость состояния, а устойчивость развития.

Задача управления такими системами сводится к мероприятиям по обеспечению устойчивого развития этих систем в соответствии с фундаментальными законами развития и, прежде всего, законом сохранения мощности. Таким образом, процесс управления – это постоянный мониторинг скорости развития системы (скорости преобразования энергии). Принятие решения по управлению базируется на информации об изменении скорости преобразования и должно быть направлено на выработку управляющего воздействия, способствующего увеличению полезной мощности, которая создается системой. Если полезная мощность вырабатывается, то проект эффективен.

В контексте рассмотрения инновационных проектов, отметим, что в таких системах основой развития является творческий потенциал (запас энергии) людей, но кроме этого необходимо иметь запас ресурсов – потенциал возможностей реализации новации и преобразования идеи в материальный продукт. Система является развивающейся тогда и только тогда, когда в процессе производства инновационного продукта происходит прирост энергии, который увеличивает начальный энергетический запас.

Представим систему инноваций в виде черного ящика, для отображения существующих энергетических потоков в данной системе. На рисунке 1 представлена схема энергетических потоков [1, 2].



Рис. 1. Схема энергетических потоков в системе

Следуя основам теории создания дополнительной энергии в процессе человеческой деятельности [2], и, распространив данный подход на описание инновационных систем, введем следующую формальную модель для определения полезной энергии инновационной системы, значение которой в единицу времени и будем считать главным показателем эффективности инновационного проекта.

Энергетический потенциал, реализованный в единицу времени – это мощность, единицей измерения мощности является Ватт, что в пространственно-временном представлении имеет вид [L5T⁻⁵]. Таким образом, системе, для того, чтобы осуществить движение во времени и пространстве (необязательно физическом, возможно в пространстве состояний), под воздействием приложенной силы, т.е., чтобы изменить возможные значения показателей системы, надо перейти в другое состояние, совершить движение. Поскольку смена состояний происходит во времени, то величина [T] будет служить мерой функционирования системы.

Начальное состояние системы описывается набором различных характеристик, задающих в совокупности величину энергетического потенциала, который может быть использован для реализации новации.

ПОЛНАЯ МОЩНОСТЬ СИСТЕМЫ

$N = P + G$, где N – полная мощность, P – активная (полезная) мощность, G – мощность потерь.

В соответствии с законом сохранения мощности:

$$0 = P + G1, \text{ где } G1 = G - N, [L5T^{-5}] \text{ при:}$$

$G1 > 0$ диссипативные процессы (рассеивание энергии);

$G1 < 0$ антидиссипативные процессы (накопление энергии);

$$G1 = 0 \text{ переходные процессы.}$$

Для эффективного функционирования системы необходимо соблюдать отношение $G1 < 0$.

Выразим энергетический потенциал инновации через три возможных составляющих: энергетический потенциал материальных ресурсов – совокупность материальных ресурсов и средств производства, необходимых для реализации новации; энергетический потенциал информационных ресурсов (потенциал новации); энергетический потенциал управления.

Мощность потерь – это затраты труда, расход энергии на воспроизводство, неэффективное управление и другие процессы, которые не способствуют приросту энергии.

Полезная мощность – результат труда, в виде материального продукта, услуг, творческой мысли, который человек потребляет в процессе жизнедеятельности не на стадии воспроизводства, а на стадии развития (физическое, интеллектуальное, культурное, социальное, духовное развитие) [2].

Полная мощность – это мощность источника энергии. В устойчиво развивающихся системах, полезная мощность увеличивается, увеличивая полную мощность на каждом шаге функционирования, следовательно, во временном измерении, в следующем периоде значение полной мощности возрастает. Оценить данный прирост можно используя значение коэффициента полезного действия.

$$\eta = \frac{P}{N}, \quad (1)$$

где P – полезная мощность, N – полная мощность.

Полезная мощность P – это совокупный продукт за определённое время:

$$P(t) = \eta * N(t - 1). \quad (2)$$

Уравнение полезной мощности P на «выходе», связывает полную мощность предыдущего года с полезной мощностью текущего года посредством коэффициента совершенства технологий, интеллектуального и автоматизированного труда.

Полная мощность N – это суммарное энергопотребление за определённое время.

Уравнение мощности на входе в объект описывает суммарное потребление природных ресурсов за определенное время (год, квартал, месяц, сутки, час, секунду), включая:

- электроэнергию;
- продукты питания и дыхания, в том числе, воздух и воду;
- корм для животных и растений;

• топливо для машин, механизмов и технологических процессов (в т. ч. нефть, газ, уголь, дрова, атомная и ядерная энергия, солнечная энергия, нетрадиционные источники энергии) выраженных в единицах мощности (ТВт – тераватт, ГВт – гигаватт, МВт – мегаватт, кВт – киловатт, Вт – ватт).

Эквивалентной единицей измерения выступает единица инновационной мощности. С ее помощью можно измерить энергетический потенциал новации.

Рассмотрим различные ситуации для инновационной системы:

В процессе функционирования системы осуществляется преобразование энергии из одного вида в другой.

При начальном значении энергетического потенциала необходимо применение силы, которая обеспечит импульс движению системы в пространстве состояний.

Таким образом, энергия – это совокупность сил различной природы для обеспечения увеличения полезной мощности системы.

Тогда, для реализации концепции устойчивого развития, необходимо выработать такую систему показателей, которые будут выражены в единицах мощности и, разработав индикаторную панель для оценки и анализа инновационного проекта с позиций устойчивого развития, получить мощное инструментальное средство управления инновационными проектами.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА НА ОСНОВЕ ИЗМЕРЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА В ЕДИНИЦУ ВРЕМЕНИ

Методика оценки потенциала инновационного проекта предполагает реализацию последовательности этапов, которые обеспечивают проведение анализа объекта инновационной деятельности и параметрического синтеза в соответствии с целью реализации инновации.

1. Этап анализа – выявление параметров, которые подлежат количественной энергетической оценке.

2. Этап разработки индикаторной панели, которая в мощностных единицах позволит оценить эффективность инновационного проекта.

3. Этап мониторинга инновационного проекта по выбранным показателям и расчет интегрированного значения (формула 2), которое

служит критерием эффективности проекта. Увеличение значения $P(t)$ свидетельствует об успешности проекта, поскольку, в соответствии с концепцией устойчивого развития, увеличение полезной мощности системы является признаком ее развития. Если показатель $P(t)$ – уменьшается, необходимо принятие решения по структурно-функциональной корректировке. Описание методики принятия решения выходит за рамки данной статьи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. При оценке потенциала инновации (проекта, инновационного предприятия) необходимо осуществлять мониторинг текущих показателей с целью определения эффективности на конкретном этапе выполнения.

2. В общем случае, корректная оценка проекта должна базироваться на показателях, которые подчиняются универсальной метрической системе и приводятся к единой универсальной единице измерения.

3. В рамках предложенной методики обоснован выбор универсальной меры измерения устойчивого развития – показателя полезной мощности системы, вырабатываемой в единицу времени.

4. Методика оценки инновационного проекта базируется на определении этапов мониторинга текущего состояния и определения показате-

ля полезной мощности системы на каждом этапе реализации проекта, что позволяет инструментально оценить эффективность деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бартини Р. О., Кузнецов П. Г.* О множественности геометрий и множественности физик // Проблемы и особенности современной научной методологии / Уральский научный центр АН СССР. Свердловск, 1979.

2. *Кузнецов П. Г.* Необратимость исторического процесса природы и общества в трудах В. И. Вернадского и в современной науке // Бюллетень комиссии по разработке научного наследия академика В. И. Вернадского. № 1. Л.: Наука, 1987. С. 37–49.

3. *Industrial innovation. Innovation Union Scoreboard* [электронный ресурс]. European Commission. Электр. данные, 2012. – режим доступа http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/facts-figures-analysis/innovation-scoreboard/index_en.htm, свободный. – Загл. с экрана

4. Методы измерения инновационного потенциала малых и средних предприятий. – Авторы: ООО “Консультационное агентство “ЭККОНА” – Электр. данные – СПб, 2003 [электронный ресурс]. – режим доступа http://www.nisse.ru/business/article/article_349.html?effort=7, свободный. – Загл. с экрана.

4. *Руссман И. Б.* Методы учета влияния качества ресурсов в моделях регионального развития / И. Б. Руссман, Д. С. Чембарцев // Вестник ВГУ. Серия: Системный анализ и информационные технологии, 2006. – №1. – С. 162–168.

Десятирикова Елена Николаевна – доктор экономических наук, профессор кафедры информационных систем Воронежского государственного университета. Тел.: (473)220-87-24. E-mail: science2000@ya.ru

Лавлинская Оксана Юрьевна – кандидат технических наук, доцент, Воронежский институт высоких технологий. Тел.: 89038508691. E-mail: lavlin2010@yandex.ru

Рудакова Мария Николаевна – старший преподаватель, Воронежский институт высоких технологий. Тел.: 89103424789. E-mail: mrudakova@yandex.ru

Desyatirikova Elena N. – doctor of economy Sciences, Professor of the dept. of the Information Systems, Voronezh State University. Tel.: (473)220-87-24. E-mail: science2000@ya.ru

Lavlinskaya Oxana Yu. – Candidate of Technical Sciences Associate Professor of Voronezh Institute of High Technologies. Tel.: 89038508691. E-mail: lavlin2010@yandex.ru

Rudakova Maria N. – Lecturer of the Labour of Voronezh Institute of High Technologies. Tel.: 89103424789. E-mail: mrudakova@yandex.ru