

УДК 65.011

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКИ НОВАЦИЙ В ПРОЕКТИРОВАНИИ РЕГИОНАЛЬНОГО УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИЗМЕРИМЫХ ВЕЛИЧИН

Екатерина Федоровна Шамаева, аспирант кафедры устойчивого инновационного развития Международного университета природы, общества и человека «Дубна»

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы: актуальность, постановка проблемы, теоретическая и методологическая база, методическое обеспечение проектирования регионального устойчивого инновационного развития, мониторинга и оценки новаций с использованием измеримых величин.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: устойчивое инновационное развитие, универсальные соразмерные параметры, управление новациями.

METHODICAL PROVIDING OF MONITORING AND NOVATION ASSESSMENT IN THE PROJECTING OF REGIONAL SUSTAINABLE DEVELOPMENT WITH THE USAGE OF DIFFERENT MEASURES

Ekaterina Shamaeva, Graduate of the Department of Sustainable Innovative Development (the International University of Nature, Society and Man “Dubna”)

Abstract

The article covers the following questions: actuality, defining of the problem, theoretical and methodological bases, methodical providing of monitoring and novation assessment, methodological providing of projecting regional sustainable development with the usage of different measures.

KEYWORDS: sustainable innovative development, universal balanced parameters, novation management.

Актуальность

В 1987 году по рекомендации ООН большинство государств мира, в том числе и Россия, приняли базовый принцип устойчивого развития общества, в соответствии с которым гражданское общество и государство берут на себя ответственность обеспечить возможность удовлетворять потребности, как настоящего, так и будущих поколений.

В настоящее время Россия столкнулась с необходимостью обеспечения социально-экономической безопасности посредством перехода на устойчивый инновационный путь развития страны, опирающийся на эффективное управление с применением новых, более совершенных и приносящих бóльший доход проектов, и технологий.

Проведенный анализ состояния проблемы показал, что международная и отечественная практика свидетельствует о низком качестве управления новациями, обнажает серьезные проблемы их мониторинга, оценки и практической реализации в целях повышения качества жизни в обществе [2, 5, 8].

Для решения этих проблем необходимо специальное методическое обеспечение, отвечающее требованиям устойчивого инновационного развития. В работах [3, 4, 5, 6, 7, 8, 12] показано, что к их числу относятся, прежде всего, требования, дающие возможность:

- проектировать региональное устойчивое инновационное развитие с использованием новаций;
- осуществлять их мониторинг и оценку;
- определять социально-экономические последствия и интегральную эффективность новаций.

Постановка проблемы

В работах Научной школы устойчивого развития [2, 3, 4, 5, 8, 12] показано, что основным недостатком существующих подходов является отсутствие обоснованной системы мер, дающей возможность соразмерять и соизмерять разнокачественные новации с эффективностью проектируемых региональных объектов управления.

Этот недостаток порождает множество других¹. Среди них:

- крайняя сложность работы с разнородной информацией;
- невозможность работы в условиях неопределенности, нелинейности и рисков;
- невозможность оценки новаций по их вкладу в эффективность и устойчивость развития проектируемых региональных объектов управления.

Проблема заключается в том, что объект и предмет проектирования описывается в разнокачественных, несопоставимых мерах, которые не дают возможность соразмерить и соизмерить объект и предмет проектирования [3, 4].

Эффективность регионального объекта проектирования в рыночной экономике описывается в основном в денежных единицах (доход, рентабельность, прибыль и др.) [1, 10, 11], а эффективность предмета проектирования (новации) описывается в мощностных единицах (КПД, коэффициент совершенства технологий и др.) [2, 3, 4, 5].

Возникает вопрос: «Каким образом совместить денежный язык описания объекта и мощностной язык описания предмета проектирования – новаций?»

Теоретическая и методологическая база

Для ответа на этот вопрос используется теория и методология проектирования устойчивого развития в системе «природа-общество-человек» с использованием измеримых

¹ Анализ недостатков подробно представлен в работе: Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Системный анализ методов управления знаниями в области устойчивого развития //Электронное научное издание «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление»: том 4. – 2009.

величин². Фундаментальную основу исследования составили работы С.А.Подолинского, Н.А.Умова, Д.И.Менделеева, К.Э.Циолковского, В.И.Вернадского, Э.Бауэра, Р.Бартини, П.Г.Кузнецова, Г.Одума, Д.Робинсона, С.Шмидхейни, Б.Е.Большакова, О.Л.Кузнецова [1, 2, 3, 4, 5, 8, 12].

В основе теории устойчивого развития лежат фундаментальный закон сохранения мощности³ (Ла Гранж, Дж.Максвелл, П.Г.Кузнецов) и его проекция на общество и социально-экономические системы – принцип сохранения развития (С.А.Подолинский, В.И.Вернадский, Э.Бауэр, П.Г.Кузнецов, Б.Е.Большаков) [3, 8, 12].

Показано, что любая социально-экономическая система не может существовать без взаимодействия с окружающей ее природной средой и объединяет в себе два сопряженных процесса: активный поток воздействий на окружающую среду, определяющий возможности системы, и использование обществом потока ресурсов, полученного в результате этого воздействия, для удовлетворения материальных и духовных потребностей [3].

Между возможностями и потребностями социально-экономической системы существует взаимосвязь [8, 12]:

- мерой возможности является мощность на заданное время;
- мерой потребности является возросшая мощность, которой система в данное время не располагает, но которую необходимо иметь для перехода к устойчивому инновационному развитию [4, 6, 8].

Показано, что нельзя произвести ни одного продукта, товара, услуги, не затратив при этом времени и энергии или потока энергии, то есть мощности⁴ [3, 4, 8].

Объясняется, что устойчивое инновационное развитие – это процесс роста возможностей удовлетворять неисчезающие потребности системы, выраженные в единицах мощности, за счет повышения качества управления и реализации новаций (перспективных идей, более совершенных технологий, прорывных проектов), обеспечивающие неубывающий темп роста эффективности использования ресурсов и большой доход, уменьшение потерь в условиях негативных внешних и внутренних воздействий [3, 4, 8].

²Особенностью теоретической и методологической базы является не просто использование измеримых величин, а использование системы универсальных и устойчивых ЛТ-мер (ЛТ-система). Подробнее смотри работу [8].

³В работах Научной школы устойчивого развития (Большаков Б.Е. Наука устойчивого развития. Книга I; Электронная версия: <http://lt-nur@uni-dubna.ru>) установлена связь закона сохранения мощности с другими известными законами социальных и экономических наук.

⁴Энергия в единицу времени есть мощность. Под потоком энергии понимается количество энергии в единицу времени. Размерность потока энергии (мощности) в ЛТ-системе $[L^5T^{-5}]$. Величина потока энергии в единице объема в ЛТ-системе имеет размерность $[L^2T^{-5}]$ и называется плотностью потока энергии [3, 8, 12].

Определение новации

В словаре В.И.Даля новация рассматривается как появление нового; отмечается, что это слово появилось в русском языке в начале 18 века (впервые отмечено в 1704 г.). В словаре С.И.Ожегова «новация» - нечто новое или новшество – новый метод, новая система. Новация на этапе её практической реализации в ценность (продукт, товар, услуга) носит название инновация (Шумпетер, 1982) [10, 11].

Однако, не каждое новшество является новацией. Среди множества новшеств новацией является то, что повышает эффективность проектируемого регионального объекта. Новшество не является новацией, если его реализация не повышает эффективность проектируемого объекта в границах заданного времени.

Выделяются три формы новации [5]:

- Нематериализованная новация: идея, теория, метод, модель, методика, проект;
- Материализованная новация: техническое средство, технология;
- Ценности: продукт, товар, услуга (физические и духовные).

Методическое обеспечение мониторинга и оценки новаций включает:

1. правила проектирования регионального устойчивого инновационного развития;
2. правила мониторинга новаций;
3. правила оценки новаций.

Основные правила проектирования регионального устойчивого инновационного развития включают [8, 6, 12] (рис. 1):

1. Правила оценки возможностей проектируемого объекта;
2. Правила оценки потребностей проектируемого объекта;
3. Правила оценки проблем регионального объекта;
4. Правила планирования решения проблем;
5. Правила реализации и контроля исполнения плана посредством мониторинга и оценки новаций.

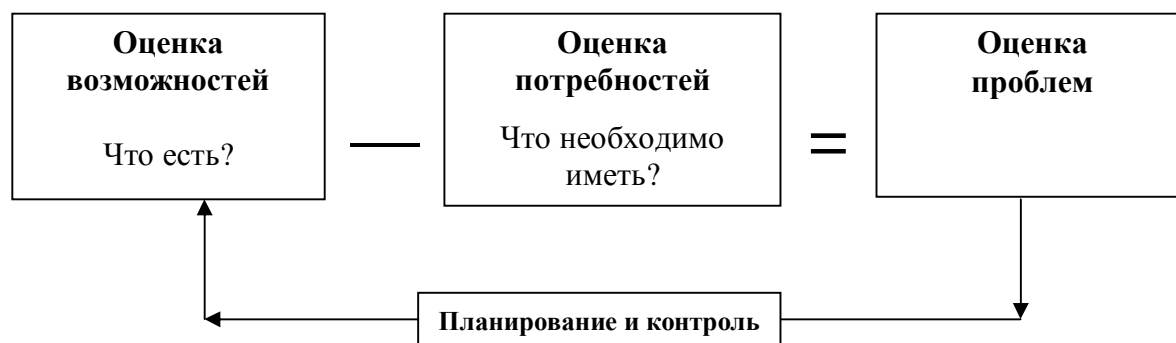


Рис. 1. Логика проектирования

Правила оценки возможностей проектируемого объекта

В соответствии с теорией устойчивого развития [8, 6, 12] выделяются следующие типы возможностей:

- Потенциальная возможность;
- Реальная или технологическая возможность;
- Реализованная или экономическая возможность;
- Упущенная возможность (потери);
- Интегральная возможность.

Для оценки возможностей регионального объекта (страна, федеральный округ, область, район, муниципалитет) предложены следующие правила [8, 6]:

- Правила определения потенциальной возможности (N).

Потенциальная возможность определяется как суммарное потребление за определенное время t (год, квартал, месяц и т.д.) всех видов продуктов питания, топлива, электроэнергии (N_i), выраженных в единицах мощности (Вт, кВт, МВт, ГВт и т.д.):

$$N(t) = \sum_{i=1}^{n=3} N_i(t), \quad (1)$$

где $N(t)$ – суммарное потребление ресурсов в единицах мощности;

$N_1(t)$ – потребление продуктов питания в единицах мощности;

$N_2(t)$ – потребление топлива в единицах мощности;

$N_3(t)$ – потребление электроэнергии в единицах мощности.

- Правила определения реальной или технологической возможности (P).

Реальная возможность – это совокупный произведенный продукт⁵ за время t , который определяется прямым суммированием произведений потребляемых за время t

⁵Совокупный произведенный продукт (P) включает в себя все продукты, товары и услуги, произведенные за определенное время t , включая вещественные, энергетические и информационные [4, 8].

ресурсов (N_i), выраженных в единицах мощности, на обобщенный коэффициент совершенства технологий (η_i):

$$P(t) = \sum_{i=1}^{n=3} N_i(t) \cdot \eta_i(t) \quad (2)$$

Обобщенный коэффициент совершенства технологий (КСТ), (η_i) – это отношение теоретического минимума затрат мощности к ее фактическому расходу на изготовление единицы j -го продукта за время t . В среднем по миру коэффициент совершенства технологий в производстве топлива и электроэнергии (для машин и технологических процессов), а также продуктов питания (для растений и животных) на начальное время t_0 равен [3]⁶:

- для продуктов питания: $\eta_1(t_0) = 0,05$;
- для топлива: $\eta_2(t_0) = 0,25$;
- для электроэнергии: $\eta_3(t_0) = 0,8$.

- Правила определения реализованной или экономической возможности (\hat{P}).

Реализованная или экономическая возможность – это совокупный конечный (произведенный и реализованный) продукт за время t , который определяется произведением реальной (технологической) возможности в единицах мощности (P) на качество планирования (ε):

$$\hat{P}(t) = P(t) \cdot \varepsilon(t), \quad (3)$$

где $\varepsilon(t) = \begin{cases} 1 - \text{есть потребитель;} \\ 0 - \text{нет потребителя.} \end{cases}$

Качество планирования (ε) – это доля произведённой продукции (P) за время t , обеспеченная потребителем.

Отношение реализованной возможности (\hat{P}) к потенциальной возможности (N) определяет эффективность использования ресурсов (φ)⁷:

$$\varphi(t) = \hat{P}(t) / N(t) \quad (4)$$

⁶ Смотри, например, работы: Беш Г. География мирового хозяйства; Кузнецов П.Г. Возможности энергетического анализа основ организации общественного производства; Кузнецов О.Л. – Большаков Б.Е. [8]; доклад Статистической Комиссии ООН Е/СЗ/452: 18 сессия от 14.07.1974 г. и др.

⁷ При производстве вещественных и информационных продуктов эффективность использования ресурсов может быть определена отношением \hat{p}/N , где \hat{p} – произведенный и реализованный за время t продукт, выраженный в принятых единицах (например, килограмм, метр, литр, байт и др.); N – фактическое потребление мощности (КВт) [4, 8].

- Правила определения упущенной возможности (G).

Упущенная возможность – это потери мощности, которые определяются разностью между потенциальной и реализованной возможностями:

$$G(t) = N(t) - \hat{P}(t) \quad (5)$$

- Правила определения интегральной возможности (QL).

Интегральная возможность – это социально-экономико-экологическая возможность регионального объекта, которая характеризует качество жизни (QL), выраженное в единицах мощности на человека (кВт/чел.), и определяется как прямое произведение основных социальных, экономических и экологических показателей:

$$QL(t) = T_A(t) \cdot U(t) \cdot q(t), \quad (6)$$

где $T_A(t) = \frac{T_{cp}(t)}{100 \text{ лет}}$ – средняя нормированная продолжительность жизни в регионе;

$$U(t) = \frac{\hat{P}(t)}{M(t)} \text{ - совокупный уровень жизни;}$$

M – численность населения;

$$q(t) = \frac{G(t)}{G(t-1)} \text{ - качество окружающей природной среды.}$$

Для оценки возможностей проектируемого объекта в денежных единицах предусмотрена специальная методика, разработанная в Научной школе устойчивого развития, в основе которой лежит система показателей: «мощность валюты», «единичная мощность валюты», «коэффициент конвертации», «реальные деньги», «номинальные деньги», «спекулятивный капитал» и другие⁸ [3].

Мощность валюты – отношение годового совокупного конечного продукта (\hat{P}), выраженного в единицах мощности, к годовому валовому продукту (ВП), выраженному в денежных единицах, информация о котором содержится в официальных статистических источниках [3, 8, 12]:

$$W(t) = \frac{\hat{P}(t), \text{ ватты}}{\text{ВП}(t), \text{ ден.ед}} = \begin{cases} 1 & \text{– полная обеспеченность валюты мощностью;} \\ > 1 & \text{– запас обеспеченности валюты мощностью;} \\ < 1 & \text{– необеспеченность валюты мощностью.} \end{cases} \quad (7)$$

Иллюстрация правил оценки возможностей различных региональных объектов представлена в таблице 1.

⁸ Смотри, например, работу: Большаков Б.Е. Механизмы проектного финансирования устойчивого развития социально-экономических систем: учеб.-мет. пособие // Электронная библиотека системы Федеральных образовательных порталов, <http://window.edu.ru/window/library> (гос. рег. № 63284/04-2010).

Таблица 1. Возможности региональных объектов разного уровня управления⁹

Наименование показателя	Наименование региональных объектов			
	<i>Россия</i>	<i>Северо-Западный ФО</i>	<i>Ленинградская область</i>	<i>г. Санкт-Петербург</i>
Потенциальные возможности (2005 г.)				
Годовое суммарное потребление ресурсов в единицах мощности, ГВт	1061,15	105,9	12,09	39,21
Реальные возможности (2005 г.)				
Годовой совокупный конечный продукт в единицах мощности, ГВт	313,31	31,27	3,57	11,58
Годовой совокупный конечный продукт в денежных единицах, обеспеченных реальной мощностью, млрд. руб. ¹⁰	2 702,3	281,43	32,13	104,22
Упущенные возможности (2005 г.)				
Годовые потери мощности, ГВт	747,84	74,63	8,52	27,63
Интегральные возможности (2005 г.)				
Качество жизни в единицах мощности, КВт/чел.	1,41	1,55	1,46	1,7
Качество жизни в денежных единицах, обеспеченных реальной мощностью, руб./чел.	12 690	13 950	13 140	15 300

Правила оценки потребностей проектируемого объекта

Потребность – это возросшие возможности, которыми в данное время объект не располагает, но которые необходимы для достижения целей сохранения, роста и развития, устойчивого инновационного развития [8].

Правила оценки потребностей включают:

- построение классификатора возможных типов целей (рис. 2);
- анализ и сравнительная оценка вариантов целей;
- фиксация параметров цели (потребности).

⁹ Для оценки возможностей региональных объектов разного уровня управления использовалась специальная методика, позволяющая определять N, P, G в условиях неполно заданной статистической информации [5].

¹⁰ Для определения стоимости одного ватта используется специальная методика, разработанная в Научной школе устойчивого развития [3].

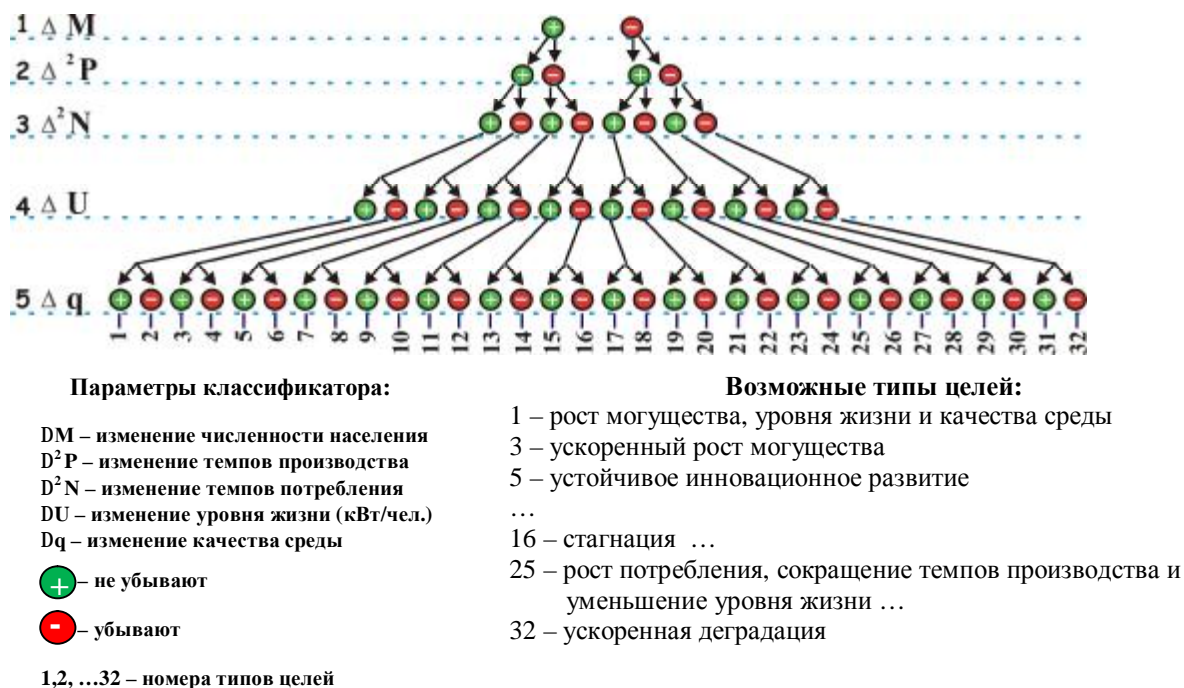


Рис. 2. Классификатор возможных типов целей (потребностей)

Правила оценки проблем проектируемого объекта включают определение величины, состава проблем, последствий от их не решения¹¹.

Величина проблемы – разность между целевым значением (то есть потребностью) на определенное время и фактическим значением показателя (то есть возможностью) [8].

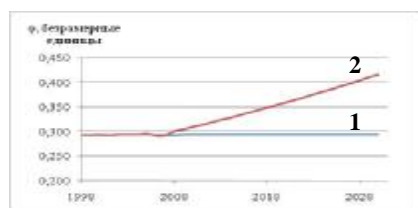
Состав проблем, включает:

1. сохранение и увеличение темпов роста производства (P);
2. уменьшение потерь мощности (G);
3. повышение эффективности использования энергоресурсов (φ);
4. повышение качества окружающей природной среды (q);
5. повышение уровня (U) и качества жизни (QL).

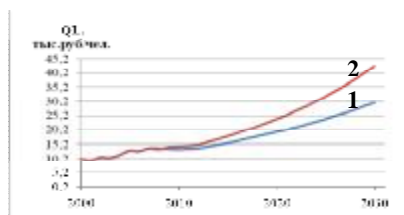
Последствия от не решения – это значения показателя при условии сохранении текущей динамики. В качестве примера на рисунке 3 приводится оценка проблем для Ленинградской области.

¹¹ Для оценки проблем проектируемого объекта разработана модель страны в терминах измеримых величин. Подробнее в работе: Большаков Б.Е. Научная экспертиза проектов устойчивого развития социо-природных систем: учеб.-мет. пособие//Электронная библиотека системы Федеральных образовательных порталов, <http://window.edu.ru/window/library> (рос. пер. № 63285/04-2010).

Выпуск подготовлен по итогам Международной конференции по фундаментальным проблемам устойчивого развития в системе природа – общество – человек (24 и 25 октября 2011 г., проект РФФИ №11-06-06128-г).



а) проблема эффективности (φ)



б) проблема качества жизни (QL)

Условные обозначения:

1 – сохранение текущей динамики; 2 – устойчивый рост эффективности (φ).

Рис. 3. Оценка проблем на примере Ленинградской области

Правила планирования решения проблем

Сформировать план решения проблем – значит разработать сеть работ (мероприятий), необходимых и достаточных для достижения поставленной цели (удовлетворения потребностей). План – это сеть, в которой не должно быть лишних (нет потребителя) и забытых (нет источника) работ, результатом которых являются возросшие возможности.

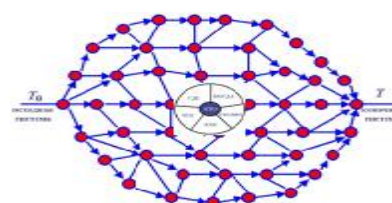
Реквизитами работ плана являются:

1. кто – лица, выполняющие работу;
2. что – содержание работы;
3. где – место выполнения работы;
4. когда – время начала и окончания работы;
5. как – используемая технология¹²;
6. сколько – требуется времени и мощности на выполнение работы;
7. зачем – какой прирост возможностей будет получен в результате выполнения работы.

Реквизиты плана могут быть представлены в форме портрета работы, имеющего форму сети (рис. 4).



а) Портрет работы



б) План как сеть работ

Рис. 4. Реквизиты плана

¹² Тенденции технологического развития представлены в работе: Большаков Б.Е. Моделирование основных тенденций мирового технологического развития// Электронное научное издание «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление»: том 6 №4 (9). – 2010.

Для реализации плана решения проблем необходимо осуществлять мониторинг и оценку новых идей, проектов, технологий (новаций), которые уменьшают величину проблем, то есть разность между потребностями и возможностями проектируемого регионального объекта.

Правила мониторинга новаций включают¹³:

- сбор информации о новациях;
- многоуровневая фильтрация информации о новациях;
- формирование банка семанτικο-параметрических портретов новаций.

Правила сбора информации о новациях

Методика сбора информации о новациях предполагает поиск ответов на вопросы, формирующих семантический образ новаций:

- | | |
|--------------------|--|
| 1. <i>Зачем?</i> | Цель вносимых новацией изменений. |
| 2. <i>Почему?</i> | Какие негативные тенденции явились причиной новации? Какие проблемы решает? |
| 3. <i>Кто?</i> | Автор(ы) новации. |
| 4. <i>Что?</i> | Что изменяет новация и в каком направлении? |
| 5. <i>Где?</i> | Производственные процессы, в которые вносит изменения. Где применяется новация? |
| 6. <i>Когда?</i> | На какой стадии находится новация? Сколько времени требуется для внедрения новации? |
| 7. <i>Как?</i> | За счет чего происходят изменения? |
| 8. <i>Сколько?</i> | Сколько и какие ресурсы, необходимы для производства единицы продукции с использованием новации? |

Результатом сбора информации о новациях, где входом являются разнообразные источники, в том числе Интернет среда, является максимально заполненный семантический образ новации.

Правила многоуровневой фильтрации

Информация о новациях представляет собой словесное описание (семантический образ). Для обработки такой нечеткой информации существуют разные подходы. Как правило, они связаны с методами нечеткой логики, цель которых заключается в том, чтобы определить количественное значение выходных переменных. Как показано в работах [3, 5, 6] при таком подходе, как правило, не обеспечивается физическая соразмерность и

¹³ Подробнее правила мониторинга новаций представлены в работе: Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Научно-методические основы управления новациями с использованием пространственно-временных величин//Электронное научное издание «Системный анализ в науке и образовании»: вып. №1. – 2010.

соизмеримость, что может приводить к искажению смысла полученных результатов. По этой причине для работы с нечеткой информацией наиболее эффективно использовать методику многоуровневой семантико-параметрической фильтрации на основе алгебры n -матриц тензорного анализа Г.Крона с установлением качественно-количественной определенности (наименование величины, ЛТ-размерности, единиц измерения, численного значения) по определенным правилам, обеспечивающих физическую соразмерность и соизмеримость параметров новаций и региональных объектов (табл. 2).

Таблица 2. Параметризация семантического образа новаций

Параметры новаций и региональных объектов	Суммарное потребление ресурсов (расход энергии) на производство единицы j -й продукции с учетом существующих технологических возможностей (b_{ji})	Суммарное потребление ресурсов на производство единицы j -й продукции с учетом технологических возможностей новации (g_{ji})
Основные параметры семантического образа		
<i>Что: выбор производственного процесса</i>	Изменяется ли суммарное потребление ресурсов на производство единицы продукции?	Изменяется ли суммарное потребление ресурсов на производство единицы продукции?
<i>Когда: время на производство единицы j-й продукции</i>	Изменяется ли время на производство единицы продукции?	Изменяется ли время на производство единицы продукции?
<i>Как: характеристика единицы j-й продукции</i>	Изменяются ли характеристики продукции?	Изменяются ли характеристики продукции?
<i>Сколько: качественно-количественные определенности</i>	Установление качественно-количественной определенности: <ul style="list-style-type: none"> • наименование величин • размерности • единиц измерения • численного значения 	Установление качественно-количественной определенности: <ul style="list-style-type: none"> • наименование величин • размерности • единиц измерения • численного значения

Банк семантико-параметрических портретов новаций

Точное качественно-количественное описание новаций осуществляется на языке алгебры n -матриц тензорного анализа Г.Крона. Матрица $(I_{\alpha\beta\delta})$, характеризующая новацию, состоит из n строк ($\alpha = 1, \dots, n$ – производственные процессы), m столбцов ($\beta = 1, \dots, m$ – расход энергии на производство единицы продукции с учетом существующих технологических возможностей), k слоев ($\delta = 1, \dots, k$ – расход энергии на производство единицы продукции с учетом технологических возможностей новации).

Совокупность качественно-количественных и семантических описаний новаций представляет собой банк семантико-параметрических портретов новаций, в котором можно осуществлять поиск новаций по заданным характеристикам (в том числе нечетким).

Правилами оценки новаций предусмотрена:

- оценка стоимости новации;
- оценка вклада новации в рост эффективности использования ресурсов;
- оценка социально-экономических последствий и интегральной эффективности.

Правила оценки стоимости новации

Стоимость новации состоит из двух частей:

1. Расходы на производство новации на всех стадиях ее существования: расходы на разработку идеи, НИР, НИОКР, опытное производство, серия;
2. Расходы на реализацию новации (инновации) в производстве изделия (продукта, товара, услуги) в соответствии с планом потребления, производства и сбыта [7].

Суммарные расходы на производство и реализацию определяют себестоимость новации – $S(t)$.

Стоимость новации может быть выражена в денежных и мощностных единицах [3].

Стоимость новации в мощностных единицах определяется как потребительная стоимость новации – $S_N(t)$.

Стоимость новации, выраженная в денежных единицах, определяется в условиях рыночной экономики как меновая стоимость – $S_M(t)$.

Рентабельность новации – это отношение дополнительно полученного совокупного конечного продукта, по результатам внедрения новации, к себестоимости новации:

$$Rn(t) = \frac{\Delta \hat{P}(t)}{S(t)}, \quad (8)$$

где $Rn(t)$ – рентабельность новации;

$\Delta \hat{P}(t)$ - последствия от реализации новации в терминах совокупного конечного продукта, выраженного в денежных единицах и мощности;

$S(t)$ – себестоимость новации ();

Рентабельность новации на стадии реализации (инновация) – это рентабельность новации без учета расходов на производство новации.

Правилами оценки вклада новаций в рост эффективности использования ресурсов предусмотрено определение эффективности использования ресурсов до и после внедрения новации. Для этого рассчитываются два параметра:

- Коэффициент технологической эффективности новации;
- Коэффициент роста эффективности использования ресурсов.

Коэффициент технологической эффективности новации (κ) определяется:

$$\kappa_i(t) = \frac{b_{ji}(t)}{g_{ji}(t)}, \quad (10)$$

где $b_{ji}(t)$ – расход энергии на производство единицы j -ой продукции в единицу времени в i -м производственном процессе с учетом существующих технологических возможностей;

$g_{ji}(t)$ – расход энергии на производство единицы j -ой продукции в единицу времени в i -м производственном процессе с учетом технологических возможностей новации.

Рост эффективности использования ресурсов определяется:

$$\varphi_1(t_0 + t_1) = \varphi_0(t_0) + \frac{1}{n} \cdot \sum \eta_{i0}(t_0) \cdot (\kappa_i(t_0) - 1) \cdot \frac{l_i(t_0 + t_1)}{m_i(t_0 + t_1)}, \quad (11)$$

где $\varphi_1(t_0 + t_1)$ - эффективность использования ресурсов (технологические возможности системы) на время $(t_0 + t_1)$

$\varphi_0(t_0)$ - технологические возможности на начальное время t_0 ;

i – производственные процессы в управляемой системе, $i = 1, 2, \dots, n$;

$\eta_{i0}(t_0)$ - обобщенный коэффициент совершенства технологий (КСТ) в i -м производственном процессе на начальное время t_0 ;

$\kappa_i(t_0)$ - коэффициент технологической эффективности новации в i -м производственном процессе на время t_0 ;

l_i – количество производственных объектов (предприятий) в i -м производственном процессе, на которых реализуется новация;

m_i – общее количество производственных объектов в i -м производственном процессе;

t_0 – начальное время (год, месяц);

t_1 – время, необходимое для внедрения новации в i -й производственный процесс на l_i -производственных объектах.

Таким образом, коэффициент совершенства технологий (КСТ) в i -м производственном процессе (η_i) с учетом технологических возможностей новации равен произведению коэффициента технологической эффективности на фактическое значение КСТ.

Например, коэффициент технологической эффективности комбинированной силовой установки дизельного двигателя¹⁴ по авторским расчетам равен двум ($\kappa \approx 2$), при этом КСТ дизельного двигателя до модернизации равен $\eta_i(t_0) = 0,3$; тогда КСТ дизельного двигателя с учетом технологических возможностей новации составит: $\eta_i(t_0+t_1) = 0,3 \cdot 2 = 0,6$.

¹⁴ Описание новации дано в работе [8].

Правила оценки социально-экономических последствий

Социально-экономические последствия – это возможные изменения качества жизни в регионе как разность между одноименными параметрами качества жизни, наблюдаемые до и после реализации новации.

В качестве примера в таблице 3 представлены результаты оценки последствий от реализации рассмотренной новации в Ленинградской области, рассчитанного в следующих граничных условиях:

- *Условие 1: принято, что количество производственных процессов равно двадцати четырем. Среди производственных процессов есть технологический процесс, в основном связанный с работой дизельного двигателя.*
- *Условие 2: каждому производственному процессу соответствует один производственный объект.*
- *Условие 3: начальные значения КСТ производственных процессов равны начальному значению – 0,3.*
- *Условие 4: экстренная модернизация (время на реализацию меньше года).*

Таблица 3. Пример оценки последствий от реализации новаций¹⁵

Наименование показателя	До внедрения новации, 2005 г.	После внедрения новации, 2005 г.	Последствия (эффект)
Годовое суммарное потребление ресурсов в единицах мощности, ГВт	12,09	12,09	-
Эффективность использования ресурсов, безразмерные единицы	0,3	0,312	+0,012
Годовой совокупный конечный продукт в единицах мощности, ГВт	3,57	3,77	+0,2
Годовой совокупный конечный продукт в денежных единицах, млрд. руб.	32,13	33,93	+1,8
Качество жизни в единицах мощности, кВт/чел.	1,46	1,57	+0,11
Качество жизни в денежных единицах, руб./чел.	13 140	14 130	+ 990

Интегральная эффективность новации (Э) определяется отношением:

$$\mathcal{E}(t_0) = \frac{QL_1(t_0 + t_1)}{QL_2(t_0)}, \quad (11)$$

где QL_1 – качество жизни с учетом внедрения новации;

QL_2 – качество жизни до внедрения новации.

¹⁵ Оценка последствий осуществляется в зависимости от качества планирования (наличие или отсутствие потребителя) и потребностей объекта по трем вариантам: сохранение, уменьшение или увеличение суммарного потребления ресурсов в единицах мощности. В рассмотренном примере приведена оценка последствий в соответствии с первым вариантом: сохранение суммарного потребления ресурсов при наличии потребителя на произведенный продукт.

В рассмотренном примере интегральная эффективность равна: $\Xi(2005) = 1,57$ (КВт/чел.)/1,46 (КВт/чел.) = 1,08 (рост 8% в год).

При этом рентабельность новации (себестоимость в 1,4 млрд. руб. при условии равенства расходов на производство и реализацию новации) составит:

- рентабельность новации – 1,3;
- рентабельность новации на стадии реализации без учета расходов на производство новации – 2,57.

Заключение

На основе предлагаемого методического обеспечения разработаны рекомендации по интеллектуальной поддержке мониторинга и оценки новаций в проектном управлении устойчивым инновационным развитием с целью решения ряда задач:

- подготовка кадров в области устойчивого инновационного развития [2] и создание обучающей (учебной) модели для самообразования;
- формирование нормативной базы управления региональным устойчивым инновационным развитием;
- мониторинг и контроль сбалансированности финансово-энергетических потоков регионального объекта управления;
- создание базы региональной статистической информации в области устойчивого инновационного развития;
- создание регионального банка новаций с оценкой их стоимости и эффективности;
- создание информационно-аналитической системы управления новациями в среде региональных объектов;
- ведение региональной отчетности в области устойчивого развития на предприятии;
- согласование результатов и оплаты труда с учетом внедрения новаций.

Литература

1. Байзаков, С.Б. Вопросы и ответы: может ли энергия стать мерой валют//Экономика. Финансы. Исследования (ЭФИ): вып. № 2(18). – Астана, 2010.
2. Васильев, Ю.С., Дубаренко, К.А., Ермилов, В.В. О подготовке кадров в системе высшего профессионального образования для устойчивого инновационного развития России//Электронное научное издание «Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика». — 2010, вып. 2 (5).

3. Большаков, Б.Е. Мощность как мера в экономике//Электронное научное издание «Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика». — 2010, вып. 2 (5).
4. Большаков, Б.Е. Наука устойчивого развития. Книга I. – М.: РАЕН, 2011.
5. Большаков, Б.Е., Шамаева, Е.Ф. Управление новациями в интересах устойчивого инновационного развития//Вестник РАЕН. – М.: РАЕН, 2011.
6. Большаков, Б.Е., Шамаева, Е.Ф. Глобальная модель управления устойчивым развитием общества//Материалы международного научного конгресса «Глобалистика-2009: пути выхода из глобального кризиса и модели нового мироустройства, Москва, МГУ им. М. В. Ломоносова: том 1. — М.: МАКС пресс, 2009.
7. Денисова, А.А., Филатов, И.Н. Анализ влияния рыночного механизма на повышение конкурентоспособности продукции//Научно-технические ведомости: Информатика. Телекоммуникации. Управление: вып. 1. – СПб.: СПбГПУ, 2011.
8. Кузнецов, О.Л., Большаков, Б.Е. Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе «природа–общество–человек». – СПб.: Гуманистика, 2002.
9. Петров, А.Е. Тензорный метод двойственных систем. – М.: ЦИТ, 2007.
10. Мильнер, Б.З. Управление знаниями. – М.: ИНФРА-М, 2003.
11. Махлуп, Ф. Производство и распространений знаний в США: пер. с англ. И.И.Дюмулена, У.И.Козлова, М.З.Штернгарца. – М.: Прогресс, 1966.
12. Kuznetsov, O.L., Bolshakov, B.E. Sustainable development: natural and scientific principles: Textbook. – St. Petersburg: Publishing house «Gumanistika», 2002.