

УДК 004.9

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА УПРАВЛЕНИЯ НОВАЦИЯМИ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

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

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы: актуальность и требования устойчивого инновационного развития, базовый принцип устойчивого развития в единицах мощности, научно-методическое обоснование и схема функционирования системы интеллектуальной поддержки управления новациями в интересах устойчивого развития.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инновационное развитие, требования устойчивого инновационного развития, универсальные соразмерные параметры устойчивого развития, управление новациями.

SUPPORTIVE SYSTEM OF DECISION-MAKING IN THE MANAGEMENT OF NOVATIONS

Ekaterina Fedorovna Shamaeva, postgraduate at the Sustainable innovative department of the State University of Nature, Society and Man "Dubna", member of the Scientific School of sustainable development

Annotation

The article covers the following questions: actuality and requirements of sustainable innovative development, scientific novelty, general concept of a system, assessment of consumer demand and economical effect of the realization.

KEY WORDS: innovative development, requirements of sustainable innovative development, universal proportionate parameters of sustainable development, management of novations.

Актуальность

Сегодня мировое бизнес-сообщество ориентировано на инновационное развитие – развитие за счет повышения эффективности использования ресурсов посредством внедрения более совершенных технологий, приносящих больший доход. Очевидно, что реализация стратегии инновационного развития предполагает наличие новаций, их оценку и реализацию с экономическим эффектом. Для этого необходима специальная информационно-аналитическая система (ИТ-система) интеллектуальной поддержки управления новациями, отвечающая требованиям устойчивого развития, включая их мониторинг, оценку и реализацию.

Требования устойчивого инновационного развития:

1. Семантическая полнота собираемой информации.

Имеется в виду полнота смысловой структуры знания, содержащей ответы на восемь ключевых вопросов: Зачем? Почему? Кто? Что? Где? Когда? Как? Сколько? [3, 7]

2. Возможность работы с разнородной информацией с соблюдением принципов соразмерности и соизмеримости [1, 6].

Под разнородной информацией понимается информация, которая представлена в принципах и понятиях естественных, технических, социальных, экономических, экологических знаний с разной пространственно-временной размерностью [1, 6]. Принцип соизмеримости требует соблюдения принципа соразмерности и целочисленного соотношения численных значений величин [1].

3. Требования к границам применимости:

- возможность работы с информацией в условиях неопределенности [3]

а. в условиях неопределенности на входные знания.

В условиях, когда начальные данные и информация разнородны.

б. в условиях неопределенности алгоритма оценки.

В условиях, когда структура знания не определена.

с. в условиях неопределенности на выходные знания.

В условиях, когда неизвестна целевая функция управления.

- возможность работы с информацией в условиях нелинейности.

Здесь три или более параметров изучаемой системы не зависимы или связаны нелинейной зависимостью [1]. При этом следует обратить внимание на то, что многие нелинейные эффекты, зачастую связаны с тем, что неправильно понимается взаимосвязь и взаимозависимость изучаемых явлений друг от друга [1, 5, 6].

Умение довести нелинейную задачу до линейной означает в переводе на математический язык линеаризовать нелинейную задачу. Можно предположить, что для всякой нелинейной задачи существует расширение пространственно-временной размерности, которое позволит линеаризовать задачу [1, 6].

В настоящее время система, удовлетворяющая требованиям устойчивого инновационного развития, отсутствует.

Новизна

Система интеллектуальной поддержки управления новациями в интересах устойчивого развития – это информационно-аналитическая система (ИТ-система), которая реализует функции мониторинга, оценки и реализации новаций в соответствии с базовым принципом устойчивого развития.

Впервые ИТ-система строится на основе:

1. универсальных соразмерных параметров устойчивого развития (реализованных в стратегии устойчивого развития Республики Казахстан) [4];

2. признанных в стране и мире уникальных разработок ведущей Научной школы устойчивого развития (поддержанных Президентом РФ, Советом Безопасности РФ, Российским фондом фундаментальных исследований) [6].

Базовый принцип устойчивого развития применяется для любых управляемых систем различной природы и назначения и включает две группы понятий:

- **возможность и потребность**, необходимые для сохранения и развития системы.

Возникает необходимость определения возможностей и потребностей систем различного назначения от микро- до макро- и мега-мира в измеримой форме, удовлетворяющей требованиям универсальности и устойчивости (инвариантности) знания.

С 1965 года в науке открыта система пространственно-временных LT-размерностей Бартини-Кузнецова, которые по определению являются универсальными устойчивыми величинами¹ [1, 2, 5, 6]

В этой системе LT-величина указывается в квадратных скобках $[L^R T^S]$ и определяется как произведение целочисленных степеней R и S длины L и времени T, где R и S – целые положительные и отрицательные числа от минус до плюс бесконечности [1, 2, 5, 6]. Каждая величина в LT-системе – это определенный класс систем с определенным качеством-мерой-законом, определяемых именем, LT-размерностью и единицами измерения [1, 6].

В системе LT-величин однородность означает принадлежность к одному качеству-классу систем с одной пространственно-временной или LT-размерностью [6]. В рамках одной LT-размерности все объекты принадлежат к одному качеству-классу, то есть однородны. Разнородность – это принадлежность к разным качествам-классам систем с разной LT-размерностью. Кроме того, в LT-системе всегда существует некий оператор A, который обеспечивает преобразование величин разной размерности на основе принципа соразмерности. Например, $[L^R T^S] \rightarrow [L^5 T^{-5}]$, то есть $[L^R T^S] \times A = [L^5 T^{-5}]$, где $A = [L^{5-R} T^{-(S+5)}]$ [1, 6].

Использование универсальных LT-величин дает возможность [1, 5]:

1. определять и устанавливать границы действия разнородных систем, их законов сохранения и изменения;
2. соразмерять и соизмерять возможности и потребности систем любой природы и различного назначения;

¹ Величина – это качественно-количественная определенность, где качество определяется именем, размерностью и единицей измерения, а количество – численным значением величины [1, 5, 6].
 Универсальная величина – величина, связь которой с пространством-временем определена [1, 5, 6].
 Устойчивая LT-величина – величина, являющаяся инвариантом в определенном классе систем [1, 5, 6].

3. определять индикаторы устойчивого развития в терминах универсальных устойчивых мер;
4. осуществлять разработку методов и систем управления знаниями и новациями, удовлетворяющих требованиям устойчивого развития.

Объектом управления устойчивым развитием являются открытые для потоков энергии системы (социальные, технические, экологические, экономические), обладающие определенными возможностями действовать во времени, относящиеся к классу систем с размерностью LT-величины мощность $[L^5 T^{-5}]$ [1, 2, 5, 6].

Величина мощность $[L^5 T^{-5}]$ является инвариантом в классе открытых для потоков энергии систем [1, 2].

Базовый принцип устойчивого развития в единицах мощности (Б.Е.Большаков) [1, 2, 5, 6]: устойчивое развитие есть хроноцелостный процесс, в котором имеет место неубывающий темп роста полезной мощности системы в длительной перспективе за счет неубывающего темпа роста эффективности использования полной мощности, уменьшения мощности потерь при неувеличении темпов роста полной мощности:

$$\begin{cases} P = P_0 + \Delta P \cdot t + \Delta^2 P \cdot t^2 + \Delta^3 P \cdot t^3 \geq 0, \\ \varphi = \varphi_0 + \Delta \varphi \cdot t + \Delta^2 \varphi \cdot t^2 + \Delta^3 \varphi \cdot t^3 \geq 0, \\ \Delta G < 0, \\ \Delta N = \text{const.} \end{cases} \quad (1)$$

где P_0 – поток свободной превратимой энергии, полезная мощность;

$\Delta P = dP/dt$ – рост (изменение) полезной мощности системы за время t ;

$\Delta^2 P = d^2 P/dt^2$ – скорость роста полезной мощности системы за время t^2 ;

$\Delta^3 P = d^3 P/dt^3$ – ускорение роста полезной мощности за время t^3 ;

$\Delta \varphi$ – изменение эффективности за время t ;

$\Delta^2 \varphi$ – скорость изменения эффективности за время t^2 ;

$\Delta^3 \varphi$ – ускорение изменения эффективности за время t^3 ;

t – шаг масштабирования (для страны – 3 года).

Что такое и как измерить новацию?

В понятиях базового принципа устойчивого развития новация – знаниевая возможность по удовлетворению новой потребности или повышению эффективности удовлетворения неисчезающей потребности системы [3].

Можно выделить четыре группы новации [7]:

- нематериализованная новация: есть описание (представление) новации (идея), но нет патента;

- материализованная новация: есть патент, но нет опытного или промышленного образца;
- реализованная новация: есть патент, опытный и промышленный образец, но нет производства;
- инновация: есть патент, опытный и промышленный образец, экономический эффект (начато производство с использованием новации, приносящее доход).

Новация – новый инструмент знания, который обеспечивает такой рост энергоэффективности управляемой системы, а, значит, и больший доход, который до этого никакой другой инструмент обеспечить не мог.

Отношение минимума расхода энергии на единицу j -ой продукции в единицу времени (например, час) – $g_j(t)$ – к фактическому расходу энергии на единицу j -ой продукции в ту же единицу времени (час) – $b_j(t)$ – называется коэффициентом технологической эффективности новаций (κ).

Коэффициент технологической эффективности новаций (κ) в i -м производственном процессе вычисляется по формуле:

$$\kappa_i(t) = \frac{b_{ji}(t)}{g_{ji}(t)} \quad (2)$$

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

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

Коэффициент технологической эффективности новаций (κ) показывает, во сколько раз можно уменьшить фактический расход ресурсов на производство единицы j -й продукции с заданными свойствами с использованием новации в данном производственном процессе, а, значит, обеспечивается рост энергоэффективности управляемой системы.

Рост энергоэффективности определяется по формуле:

$$\varphi_1(t_0 + t_1) = \varphi_0(t_0) + \frac{1}{n} \cdot \sum \eta_{i0}(t_0) \cdot (\kappa_i(t) - 1) \cdot \frac{l_i(t_0 + t_1)}{m_i(t_0 + t_1)}, \quad (3)$$

где $\varphi_1(t_0 + t_1)$ - энергоэффективность системы на время $(t_0 + t_1)$

$\Phi_0(t_0)$ - энергоэффективность 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 ;

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

l_i – количество производственных объектов 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;

Общий замысел системы интеллектуальной поддержки

Цель ИТ-системы – повышения качества управления новациями – реализуется посредством решения задач максимизации точности управления – соразмерностью новаций и объектов управления с базовым принципом устойчивого развития, выраженного в единицах мощности.

При этом риски неэффективного управления развитием характеризуются величиной отклонений от требований базового принципа устойчивого развития [3, 7].

Реализация системы позволит повысить точность оценки стоимости новации² посредством интеграцией трех процессов (рис. 1.):

- Мониторинг новаций и среды реализации;
- Оценки новаций с позиции экспертов;
- Оценки новаций и среды реализации с позиции системы.

Заключение

Система интеллектуальной поддержки управления новациями в интересах устойчивого развития предназначена для трех групп участников: автор новации (новатор), инвестор, непосредственный участник создания полезного результата труда (член трудового коллектива).

По результатам проведенного опроса участников Научной школы устойчивого развития (до 150 человек) на подписку новостей о создании ИТ-системы откликнулись 30

² Стоимость новации – это суммарные затраты, необходимые для внедрения новации на одном производственном объекте в выделенном производственном процессе (в том числе оплата патента, авторского вознаграждения и промышленные затраты).

представителей различных российских и зарубежных компаний, готовых в течение года приобрести систему по стоимости от 43 000 рублей. Валовая выручка в 2013 году может составить – 1 290 000 рублей (количество покупателей - 30). Валовая выручка в 2014 году – 4 300 000 рублей (количество покупателей – 100).

Литература

1. Большаков, Б.Е. Закон Природы или как работает Пространство – Время. –Москва – Дубна: Университет «Дубна», 2002.
2. Большаков, Б.Е. Мощность как мера в экономике//Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. — 2010, вып. 2 (5).
3. Большаков, Б.Е., Шамаева, Е.Ф. Системный анализ методов управления новациями в области устойчивого развития//ЭНИ Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. — 2009, том 4.
4. Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007 – 2024 годы. – Алматы: Deluxe Printery, 2007.
5. Кузнецов, О.Л., Большаков, Б.Е. Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе «природа–общество–человек»: учебник. — СПб.: Гуманистика, 2002.
6. Кузнецов, О.Л., Большаков, Б.Е. Устойчивое развитие: универсальный принцип синтеза естественных, технических и социальных знаний //Вестник РАЕН: том 10 № 3. – М.: РАЕН, 2010.
7. Шамаева, Е.Ф. Системный анализ понятия «знание» с позиции требований устойчивого развития//Вестник Международного университета природы, общества и человека «Дубна»: вып. №1 (11). – Дубна: Университет «Дубна», 2010.