

УДК 332.14

МЕХАНИЗМ ЗАЩИТЫ ИНВЕСТИЦИЙ ОТ РИСКОВ РЕАЛИЗАЦИИ НОВАЦИЙ И НЕЭФФЕКТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ

Борис Евгеньевич Большаков, доктор технических наук, профессор, действительный член РАЕН, заведующий кафедрой устойчивого инновационного развития Международного университета природы, общества и человека «Дубна» (Университет «Дубна»), руководитель Научной школы устойчивого развития.

Екатерина Фёдоровна Шамаева, кандидат технических наук, доцент кафедры устойчивого инновационного развития Международного университета природы, общества и человека «Дубна» (Университет «Дубна»).

Аннотация

Статья посвящена одному из важнейших экономических аспектов устойчивого развития — инвестиционной поддержке новаций и инноваций. Подробно излагается механизм защиты таких инвестиций, а также базовые принципы и правила оценки вклада новаций в развитие объекта управления. В качестве иллюстрации приводится пример Республики Казахстан.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: устойчивое инновационное развитие, инвестиции, новации, планирование и проектирование развития, эффективность планирования.

MECHANISM OF INVESTMENT PROTECTION FROM RISKS OF NOVIATIONS' IMPLEMENTATION AND INEFFECTIVE DEVELOPMENT PLANNING

Boris Evgenievich Bolshakov, Doctor of Technical Sciences, professor, full member of RANS, head of Sustainable Innovative Development Department at the International University of Nature, Society and Man “Dubna”, head of Scientific school of sustainable development.

Ekaterina Fedorovna Shamaeva, Candidate of Technical Sciences, docent of Sustainable Innovative Development Department at the International University of the Nature, Society and Man “Dubna”.

Abstract

The article is devoted to one of the most important economic aspects of sustainable development — investment support of innovations. It describes in detail the mechanism of protection of such investments, as well as the basic principles and rules for assessing the contribution of innovations in the development of the control object. As an illustration, an example of the Republic of Kazakhstan is provided.

KEYWORDS: sustainable innovative development, investments, innovations, planning and design of development, efficiency of planning.

Исходная позиция и базовые определения

Глобальный мир столкнулся с необходимостью перехода на устойчивый путь развития, обеспечивающий сохранение развития общества во взаимодействии с окружающей средой в долгосрочной перспективе и защиту от естественных и искусственных социальных, экономических, экологических кризисов в условиях негативных внутренних и внешних воздействий.

Странами мира активно разрабатываются стратегии выхода из кризисов, обеспечения безопасности, ускоренного роста и устойчивого развития, в которых используются

различные индикаторы, индексы и показатели (например, индикатор жизнеустойчивости, индексы развития и другие). При этом большинство используемых индикаторов, индексов и показателей не отвечают требованиям измеримости и соразмерности, что негативно отражается на эффективности и качестве управления развитием.

Созданы научные центры, выполняющие теоретические и прикладные исследования проблемы перехода к устойчивому развитию и разрабатывающие соответствующие программы действий. В их числе:

- **Институт мировых ресурсов** (World Resources Institute), США – исследует состояние природных ресурсов на планете и систематически выпускает обзоры по проблемам ресурсообеспечения мира, континентов, регионов и стран;
- **Институт наблюдения за мировыми процессами** (Worldwatch Institute), США – осуществляет междисциплинарные исследования по глобальным проблемам;
- **Международный институт по устойчивому развитию** (International Institute for Sustainable Development), Канада – занимается научными разработками теории устойчивого развития;
- **Центр исследований мира** (Centro de Investigacion para la Paz – CIP), Испания – проводит исследования в области экологических проблем;
- **Научная школа устойчивого развития** (действует на базе РАЕН и Международного университета природы, общества и человека «Дубна») – кардинально отличается от других центров принципиально иным подходом к проблеме устойчивого развития, поскольку ее идеология основана на использовании методов, в основе которых лежат общие законы Природы, выраженные в универсальных пространственно-временных мерах. Тематика работ Научной школы охватывает теоретические и методологические исследования, а также прикладные разработки по технологии проектирования и управления устойчивым развитием в различных областях: политика, экономика, экология, образование, наука, технологии, социальная сфера и др. Выпускает периодические электронные научные и образовательные издания по тематике устойчивого развития;
- **Институт системного анализа Российской академии наук** (ИСА РАН) – проводит системные исследования в области осуществления социально-экономического развития (важное место в этих исследованиях занимает проблематика глобальных изменений и динамики экосистем);

- **Исследовательский совет Норвегии** (The Research Council of Norway), Норвегия – поддерживает практическую деятельность НГО в области устойчивого развития;
- **Международная академия окружающей среды** (International Academy of the Environment), Швейцария – поддерживает проекты в области устойчивого развития;
- **Институт развивающихся экономик** (Institute of Developing Economies – IDE), Япония – проводит исследования в области устойчивого развития;
- и др.

Особое место в направлении проектирования устойчивого развития занимают работы **Научной школы устойчивого развития**, выполняемые в Международном университете природы, общества и человека «Дубна», которые позволяют создать **систему соразмерных индикаторов** устойчивого развития.

В работах Научной школы устойчивого развития показано, что нельзя произвести ни одного продукта, товара, услуги, не затратив при этом времени и потока энергии, то есть мощности¹. Величина «мощность» является инвариантом в классе открытых для потоков энергии систем и является мерой возможностей системы действовать во времени. Мощность – это энергия в единицу времени, или работоспособность в единицу времени, или возможность удовлетворять потребности в единицу времени.

Анализ работ Научной школы позволяет сформулировать основные законы и принципы проектирования устойчивого развития. Рассмотрим их подробнее.

1. **Закон сохранения мощности** (Ж.Л. Лагранж, Дж. Максвелл, Г. Крон, П.Г. Кузнецов) – это утверждение о том, что в открытой для потоков энергии системе² полная мощность N равна сумме активной мощности P и мощности потерь G :

$$N = P + G, \quad (1)$$

$$\text{где } N = \frac{dE}{dt} \text{ – полная мощность или поток энергии на входе в систему;}$$

¹ Энергия 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 [12, 18, 61].

² К открытым для потоков энергии систем относятся системы, обладающие свойством неравновесности живых систем, включая биологические, экономические, социальные, технические и экологические системы, способные потреблять, преобразовывать и производить потоки энергии, вещества и информации (П.Г.Кузнецов, О.Л.Кузнецов, Б.Е.Большаков).

$$P = \frac{dB}{dt} \text{ – полезная мощность на выходе или поток превратимой энергии;}$$

$$G = \frac{dA}{dt} \text{ – мощность потерь или поток связной, непревратимой энергии;}$$

$$\varphi = \frac{P}{N} \text{ – эффективность использования ресурсов (полной мощности).}$$

Отсюда закон сохранения мощности может быть представлен единым уравнением, описывающим разнонаправленные процессы, но с разными граничными условиями:

$$0 = \dot{B} + \dot{A}_1; \quad \dot{A}_1 = \dot{A} - \dot{E}; \quad (2)$$

- Если $\dot{A}_1 > 0$, то доминирует диссипативный процесс роста потерь энергии (аналог процессов роста энтропии Р. Клаузиуса).
- Если $\dot{A}_1 < 0$, то доминирует антидиссипативный процесс уменьшения потерь энергии, но роста превратимой энергии (аналог процессов устойчивой неравновесности Э.С. Бауэра).
- Если $\dot{A}_1 = 0$, то имеет место неустойчивое равновесие, критическая ситуация.

2. **Принцип сохранения развития (принцип живучести)** (С.А.Подолинский, В.И.Вернадский, Э.Бауэр, П.Г.Кузнецов, Б.Е.Большаков) – развитие сохраняется, если имеет место сохранение:

1. сохранение качества системы с размерностью мощности:

$$[L^5T^{-5}] = \text{const}. \quad (3)$$

2. сохранение неубывающего роста полезной мощности на период T:

$$\dot{P} \cdot T \geq 0; \quad \dot{\varphi} \cdot T \geq 0. \quad (4)$$

3. **Принцип (критерий) устойчивого развития в единицах мощности** (П.Г.Кузнецов, О.Л.Кузнецов, Б.Е.Большаков). Устойчивое развитие – это процесс роста возможностей удовлетворять неисчезающие потребности системы, выраженные в единицах мощности, за счет повышения качества планирования и реализации новаций (перспективных идей, более совершенных технологий, прорывных проектов), обеспечивающие неубывающий темп роста эффективности использования ресурсов и больший доход при неувеличении темпов их

потребления, уменьшение потерь в условиях негативных внешних и внутренних воздействий. Принцип (критерий) устойчивого развития – это утверждение о том, что развитие сохраняется в долгосрочной перспективе, если выполняются условия:

$$\begin{cases} \dot{P} \cdot T = \dot{P}_0 \cdot \tau + \ddot{P} \cdot \tau^2 + \dddot{P} \cdot \tau^3 > 0, \\ \dot{\Phi} \cdot T = \dot{\Phi}_0 \cdot \tau + \ddot{\Phi} \cdot \tau^2 + \dddot{\Phi} \cdot \tau^3 > 0, \\ \dot{G} \cdot T = \dot{G}_0 \cdot \tau + \ddot{G} \cdot \tau^2 + \dddot{G} \cdot \tau^3 < 0 \text{ (инверсное определение)}, \\ \dot{N} \cdot T = \text{const.} \end{cases} \quad (5)$$

где τ – шаг масштабирования (для страны – 3 года);

T – фиксированный период устойчивого развития, $\tau < T \leq \tau^3$.

$\dot{P} \cdot T$ – изменение полезной мощности в течение периода T ;

$\dot{P}_0 \cdot \tau$ – начального изменения полезной мощности на время τ ;

$\ddot{P} \cdot \tau^2$ скорости изменения полезной мощности на время τ^2 ;

$\dddot{P} \cdot \tau^3$ – ускорения изменения полезной мощности на время τ^3 ;

$\dot{\Phi} \cdot T$ – изменение эффективности использования полной мощности на время T ;

$\dot{G} \cdot T$ – изменение мощности потерь в течение периода T ;

$\dot{N} \cdot T$ – изменение полной мощности в за время T .

В процессе взаимодействия с окружающей природной средой общество под воздействием доли произведенного потока превратимой энергии ($\alpha_1 P$) через некоторое время (τ_{Π}) получает в свое распоряжение потребляемый поток ресурсов (N), который через время τ_0 с определенной эффективностью (ϕ) используется обществом для удовлетворения потребностей (рис. 1).

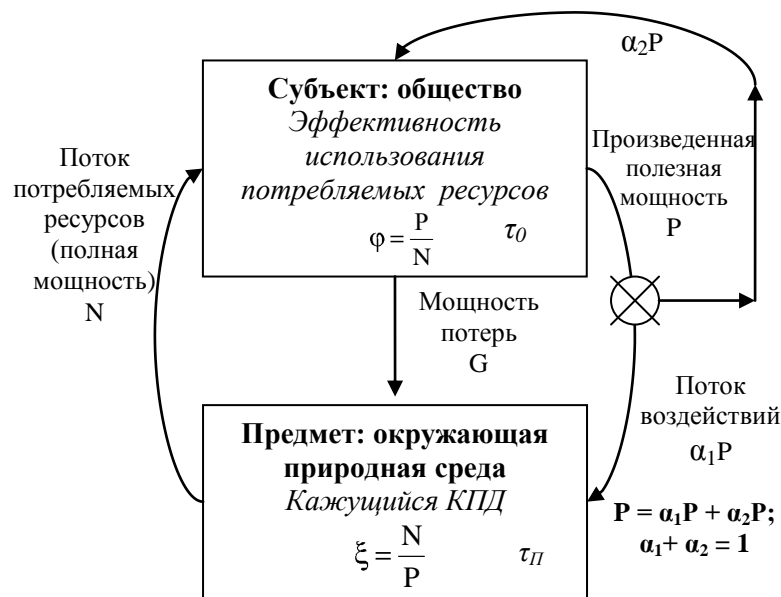


Рис. 1. Минимальная модель производства/потребления системы на макроуровне (С.А. Подолинский).

Величина находящейся в распоряжении общества мощности является мерой возможностей системы оказывать воздействие на окружающую среду. Потребность – это требуемые возможности (мощности) системы, которые в данное время отсутствуют, но которые необходимо иметь для сохранения развития в будущем. Проблема – это разность между необходимыми и имеющимися мощностями системы.

Представим определения некоторых базовых понятий с терминологии Научной школы устойчивого развития.

Работа — деятельность, мерой которой является произведение рабочего времени на полную мощность и КПД технологий. Выражается в единицах энергии (кВт · час).

Труд — целесообразная деятельность, мерой которой является произведение рабочего времени на полезную мощность, обеспеченную потребителем, то есть свободная энергия, обеспеченная потребителем. Выражается в единицах энергии (кВт · час).

Производительность труда — это отношение полезной мощности, обеспеченной потребителем к числу работающих. Выражается в единицах мощности на человека (кВт/человека).

Продукт — это результат труда, определяемый произведением времени и мощности, затраченных в процессе труда.

Товар (услуга) — продукт с установленной меновой стоимостью (рыночной ценой).

Валовой внутренний продукт (ВВП) — это произведение производительности труда на число работающих.

Стоимость — это совокупная ценность продукта, мерой которой является преобразованная в процессе труда энергия, обеспеченная потребителем. Субстанцией стоимости является труд.

Мера стоимости в рыночной экономике — деньги. Стоимость в рыночной экономике определяется ценой товара (услуги), реализуемого на рынке.

Деньги — документ, подтверждающий наличие мощности, обеспеченной потребительским спросом.

Денежный поток — движение денег в единицу времени, полезная мощность, обеспеченный потребительским спросом.

Деньги и их мера «мощность»

Результаты исследований, выполненные в рамках Научной школы устойчивого развития, представляют развитую теорию и методологию проектирования устойчивого развития с использованием системы естественнонаучных индикаторов устойчивого развития (табл. 1).

Таблица 1. Система естественнонаучных индикаторов устойчивого развития.

| № п/п | Название | Условное обозначение | Единицы измерения | Формулы | ЛТ-размерность |
|---------------------------|---|----------------------|--------------------------------|---|----------------|
| Базовые индикаторы | | | | | |
| 1 | Полная мощность или суммарное потребление природных энергоресурсов за определенный период времени | $N(t)$ | ватт (Вт, кВт, МВт, ГВт) | $N(t) = \sum_j^k \sum_{i=1}^3 N_{ij}(t)$ $N_{j1}(t), N_{j2}(t) \dots N_{j3}(t)$ - суммарное потребление j-го объекта управления в единицах мощности; N_{j1} – суммарное потребление продуктов питания; N_{j2} – суммарное потребление электроэнергии; N_{j3} – суммарное потребление топлива | $[L^5T^{-5}]$ |
| 2 | Полезная мощность, совокупный произведенный или конечный продукт за определенный период времени | $P(t)$ | ватт (Вт, кВт, МВт, ГВт) | $P(t) = N(t) \cdot \eta(t) \cdot \varepsilon(t)$ $\eta(t)$ – обобщенный КПД технологий $\varepsilon(t)$ – качество планирования | $[L^5T^{-5}]$ |
| 3 | Потери мощности за определенный период времени | $G(t)$ | ватт (Вт, кВт, МВт, ГВт) | $G(t) = N(t) - P(t)$ | $[L^5T^{-5}]$ |
| 4 | Эффективность использования ресурсов или полной мощности на определенный период времени | $\varphi(t)$ | безразмерные единицы | $\varphi(t) = \frac{P(t)}{N(t)}$ | $[L^0T^0]$ |

| № п/п | Название | Условное обозначение | Единицы измерения | Формулы | LT-размерность |
|-------------------------------|---|----------------------|--|--|--|
| Специальные индикаторы | | | | | |
| 1 | Совокупный уровень жизни | $U(t)$ | ватт на человека | $U(t) = \frac{P(t)}{M(t)}$; $M(t)$ – численность населения | $[L^5T^{-5}]$ |
| 2 | Качество окружающей природной среды | $q(t)$ | безразмерные единицы | $q(t) = \frac{G(t - \tau)}{G(t)}$; $G(t)$ и $G(t - \tau)$ – мощность потерь текущего и предыдущего периода | $[L^0T^0]$ |
| 3 | Качество жизни | $QL(t)$ | ватт на человека | $QL(t) = T_A(t) \cdot U(t) \cdot q(t)$; $T_A(t)$ – нормированная продолжительность жизни; $T_A(t) = \frac{T_{cp}(t)}{100 \text{ лет}}$, где $T_{cp}(t)$ – средняя продолжительность жизни | $[L^5T^{-5}]$ |
| 4 | Мощность валюты (мощность единицы валюты) | $W(t)$ | ватт на денежную единицу | $W(t) = \frac{P(t)}{VP(t)}$ | $[L^5T^{-5}]$ |
| 5 | Реальный конечный продукт в денежных единицах | $P_p(t)$ | денежные единицы, обеспеченные полезной мощностью | $P_p(t) = P(t) \cdot v_0$ v_0 – постоянная конвертации, полученная из условия единичной мощности валюты на t_0 | LT-дизензиально достаточные денежные единицы |
| 6 | Номинальный конечный продукт в текущих ценах | $VP(t)$ | денежные единицы | $VP(t) = \sum_{j=1}^k VP_j(t)$ $VP_j(t)$ – стоимость реализованных товаров и услуг j -го объекта | не имеет LT-размерности |
| 7 | Спекулятивный капитал | $SK(t)$ | денежные единицы, не обеспеченные полезной мощностью | $SK(t) = VP(t) - P_p(t)$ | не имеет LT-размерности |

Предложенная система соразмерных индикаторов позволяет определить механизм согласования национальных валют с мерой «мощность», а также методику расчета спекулятивного капитала.

Для оценки реализованных, упущенных и интегральных возможностей в соответствии с введенными определениями по базовым формулам рассчитываются показатели:

- годовой совокупный конечный продукт в единицах мощности (P);
- (на начальное время при единичном качестве планирования, $\varepsilon = 1$);
- годовые потери мощности (G);
- качество жизни в единицах мощности (QL).

1. Конвертация единиц мощности в денежные единицы, обеспеченные полезной мощностью.

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».

Коэффициент конвертации рассчитывается на начальное время t_0 и принимается постоянным на рассматриваемое проектное время. Начальное время t_0 определяется из условия единичной мощности валюты:

$$W(t) \rightarrow 1 \Rightarrow t = t_0; v(t_0) = 1. \quad (6)$$

$$\text{Пусть } W(t_1) = 20 \left[\frac{\text{ватт}}{\text{рубль}} \right]; W(t_2) = 0,7 \left[\frac{\text{ватт}}{\text{рубль}} \right]; W(t_3) = 5 \left[\frac{\text{ватт}}{\text{рубль}} \right].$$

$$\text{Тогда } W(t_2) = 0,7 \rightarrow 1 \Rightarrow t_2 = t_0 \text{ и } v(t_0) = 1,43 \text{ [рубль/Вт]}.$$

$$\text{Если } v(t_0) = \left[\frac{1,43 \text{ рублей}}{1 \text{ Ватт}} \right] = 1 \Rightarrow 1 \text{ Ватт} = 1,43 \text{ рубля.}$$

Реальный конечный продукт в денежных единицах (RD) — это совокупный конечный продукт, выраженный в денежных единицах, обеспеченных полезной мощностью, определяемый произведением совокупного конечного продукта, выраженного в единицах мощности, на постоянный коэффициент конвертации:

$$RD(t) = v(t_0) \cdot P(t), \quad (7)$$

где $RD(t)$ — совокупный конечный продукт на время t , выраженный в денежных единицах, обеспеченных полезной мощностью;

$v(t_0)$ — постоянный коэффициент конвертации на начальное время t_0 ;

$P(t)$ — совокупный конечный продукт на время t , выраженный в единицах мощности.

Номинальные деньги (VP) — это номинальный валовой продукт в денежных единицах (ВВП, ВРП в текущих ценах), информация о котором содержится в официальных статистических изданиях:

- Статистические сборники Комитета по статистике ООН;
- Статистические сборники государственного комитета по статистике;
- Статистические отчеты Всемирного Банка и другие.

Спекулятивный капитал (SK) — это разность между номинальным валовым продуктом в денежных единицах (VP) и совокупным конечным продуктом в денежных единицах (RD), обеспеченных полезной мощностью:

$$SK(t) = VP(t) - RD(t) \quad (8)$$

Конвертация единиц мощности в денежные единицы на примере группы стран представлена в таблице 2.

Таблица 2. Конвертация единиц мощности в денежные единицы.

| Наименование показателя | Наименование региональных объектов | | | |
|--|------------------------------------|----------|---------|----------|
| | Россия | США | Китай | Норвегия |
| Номинальные деньги (2005 г.) | | | | |
| ВВП, млрд. долларов США (VP) | 764,5 | 12 397,9 | 2 243,9 | 301,57 |
| Мощность валюты (1999 г.) | | | | |
| Мощность валюты, Ватт/доллар (W) | 1,42 | 0,12 | 0,47 | 0,12 |
| Коэффициент конвертации (1999 г.) | | | | |
| Постоянный коэффициент конвертации, доллар/Ватт ($v(t_0)$, $t_0 = 1999$) | 0,7 | 8,3 | 2,13 | 8,3 |
| Реальный конечный продукт (2005 г.) | | | | |
| Годовой совокупный конечный продукт в единицах мощности, ГВт (P) | 312,55 | 1210,31 | 773,17 | 20,51 |
| Годовой совокупный конечный продукт в денежных единицах, обеспеченных полезной мощностью, млрд. долларов ($RD(t)$, $RD(t) = v(t_0) \cdot P(t)$) | 218,8 | 10 045,6 | 1 646,9 | 170,23 |
| Спекулятивный капитал (2005 г.) | | | | |
| Спекулятивный капитал, млрд. долларов (SK , $SK(t) = VP(t) - RD(t)$) | 545,7 | 2 352,3 | 597,0 | 131,34 |

Механизм защиты инвестиций

Инвестиции невозможны без надежных гарантий их возврата.

Принцип сохранения инвестиций можно сформулировать следующим образом: инвестиции сохраняются, если их величина не превосходит величины обеспечения, гарантирующей их возврат: $Y \leq X$, где Y — величина инвестиций; X — величина обеспечения инвестиций — полезная мощность, обеспеченная платежеспособным спросом и правом перехода в собственность инвестора в случае невозврата кредита и процентов по нему.

Уравнение сохранения инвестиций можно представить в виде:

$$Y(t) = K \cdot X(t), \quad (9)$$

где K — коэффициент конвертации величины обеспечения инвестиций из энергетической (кВт·час) в денежную форму.

Здесь существенно то, что коэффициент конвертации может быть установлен один раз, а дальше «работает» изменение величины обеспечения инвестиций (полезная мощность).

Негативное изменение факторов, определяющих величину обеспечения инвестиций, порождает риски невозврата инвестиций.

Механизм защиты инвестиций от рисков невозврата должен базироваться на принципе сохранения инвестиций, распространенном на все этапы инвестиционного процесса.

Подготовительный этап:

1. Делается оценка всех параметров, определяющих величину X .
2. Оценивается величина обеспечения инвестиций X на начало действия договора.
3. Оценивается динамика изменения X на всем интервале времени действия договора.
4. Согласуется K_0 на начальном этапе действия договора и величина инвестиций.
5. Инвестор устанавливает начальное значение процентной ставки, премии за риск, графики инвестирования и возврата с учётом процентов.
6. В том случае, если принцип сохранения инвестиций на t_0 соблюден, подписывается инвестиционный договор.
7. В договоре стороны фиксируют право изменения величины инвестиций, процентной ставки, премии за риск и графика инвестирования в зависимости от фактической динамики величины обеспечения инвестиций.

Этап реализации договора

Осуществляется прогнозное отслеживание динамики X . В общем случае динамика X представлена на рисунке 2.

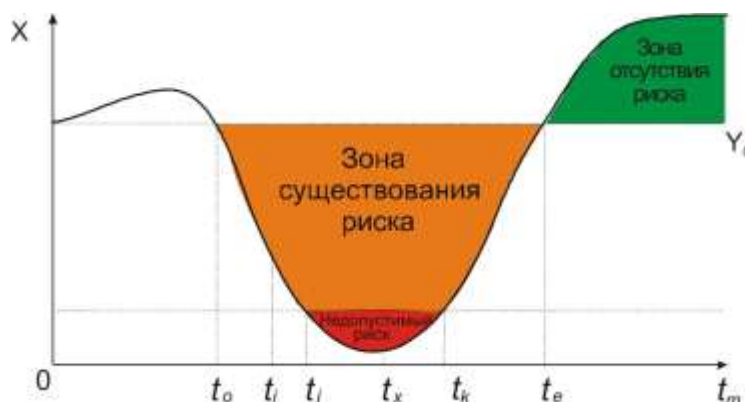


Рис. 2. Риск как величина возможных потерь инвестора из-за неэффективного управления развитием.

Временной интервал, где величина обеспечения меньше величины инвестиций, можно назвать Зоной существования риска для инвестора.

Величина $R(t_i) = X(t_0) - X(t_i) > 0$ является величиной риска для инвестора.

Временной интервал, где величина обеспечения больше величины инвестиций, можно назвать Зоной отсутствия риска для инвестора.

Инвестиции будут защищены, если риск компенсирован, то есть $Y \leq X$ на всем протяжении действия договора.

Рейтинг с учетом риска неэффективного управления развитием

Определяется разностью между величиной обеспечения инвестиций X и мерой риска R :

$$IR = X - R, \quad (10)$$

где IR — величина инвестиционного рейтинга.

$$IR = \begin{cases} \text{Рейтинг увеличивается, если} & IR > 0, \\ \text{Рейтинг сохраняется, если} & = 0, \\ \text{Рейтинг убывает, если} & < 0, \end{cases}$$

Штрафные санкции как компенсация возможных потерь инвестора из-за рисков неэффективного управления развитием

Возможны следующие ситуации:

- Если IR не убывает и риск отсутствует, то финансирование осуществляется в соответствии с начальными условиями инвестиционного договора.
- Если IR не возрастает и возник риск, то делается предупреждение заемщику.
- Если IR убывает и риск возрастает, то на заемщика накладываются штрафные санкции в размере величины риска.
- Если IR убывает и риск становится предельно допустимым, то наряду со штрафными санкциями заемщику дается извещение о возможном прекращении договора.
- Если IR убывает и риск становится недопустимым, то договор прекращается с компенсацией нанесенного ущерба.

Из принципа сохранения инвестиций следует, что компенсация риска может осуществляться четырьмя способами:

- введением штрафных санкций, увеличивающих долю полезной мощности, переходящей в собственность инвестора;
- введением штрафных санкций, повышающих процентную ставку;
- введением штрафных санкций, уменьшающих величину инвестиций;
- комбинацией указанных способов.

Поощрение роста эффективности управления развитием

Рост эффективности управления развитием означает увеличение величины обеспечения инвестиций, и, следовательно, уменьшение риска невозврата.

Возможны четыре поощрения:

- уменьшение доли полезной мощности, переходящей в собственность инвестора;
- уменьшение процентной ставки;
- увеличение величины и срока инвестирования;
- уменьшение величины премии за риск.

Механизм защиты инвестиций от рисков реализации новаций и неэффективного планирования развития

В экономической науке выделяют два вида стоимости: потребительная и меновая.

Потребительная стоимость выражает полезность, ценность полученного в процессе труда продукта (услуги), но не его цену. Продукт (услуга) с ценой есть товар.

Потребительная стоимость новации определяется ценностью произведенного с использованием новации, продукта (услуги).

Любой продукт, услуга – есть результат трудового (производственного) процесса. Научной школой устойчивого развития разработана теория и технология определения ценности результата трудового процесса [12, 18, 61]. Показано, что мерой ценности является произведение [18]:

$$T_i = t_{p_i} \cdot N_i \cdot \eta_i \cdot \varepsilon_i \quad (11)$$

T_i – любой полученный в трудовом процессе продукт (услуга);

$t_p(t)$ – рабочее время, затраченное на производство продукта T_i ;

$N_i(t)$ – мощность, потребляемая на производство продукта T_i

$\eta_i(t)$ – КПД используемой технологии в производственном процессе (КСТ);

$\varepsilon_i(t)$ – качество планирования в производственном процессе;

$$\varepsilon_i(t) = \begin{cases} = 1 - \text{есть потребитель на произведенный продукт } T_i; \\ = 0 - \text{нет потребителя на произведенный продукт } T_i. \end{cases}$$

Потребительная ценность продукта (услуги) тем выше, чем больше тратиться времени и мощности на его производство, чем выше КПД используемой технологии (КСТ) и чем выше качество планирования, определяемое наличием потребителя на произведенный продукт.

Любой продукт (услуга) может быть произведен за разное время. Это означает, что мерой эффективности трудового процесса является его производительность труда $\Pi_i(t)$, определяемой отношением:

$$\Pi_i(t) = \frac{T_i(t)}{t_{pi}(t)} = N_i(t) \cdot \eta_i(t) \cdot \varepsilon_i(t). \quad (12)$$

$\Pi_i(t)$ – производительность труда при производстве T_i –продукта (услуги) с мерой величины «полезная мощность» или «совокупный конечный продукт в единицах мощности».

Чем выше полезная мощность производственного процесса, тем меньше времени нужно на производство продукта.

Для оценки стоимости новаций в региональном объекте проектирования разработаны правила и процедуры формализации стоимости новации на основе специальных индикаторов (табл. 3).

Таблица 3. Индикаторы стоимости новации.

| № п/п | Название | Условное обозначение | Единицы измерения | Формулы |
|-------|---|----------------------|------------------------------|--|
| 1 | Конечный продукт на время T с учетом внедрения новации | $P_1(T)$ | ватт | $P_1(T) = N_0(T) \cdot \varphi_1(T)$; $\varphi_1(T)$ – эффективность использования полной мощности с учетом технологических возможностей новации; $N_0(T)$ – проектируемая полная мощность |
| 2 | Конечный продукт на время T без учета внедрения новации | $P_0(T)$ | ватт | $P_0(T) = N_0(T) \cdot \varphi_0(T)$; $\varphi_0(T)$ – эффективность использования полной мощности с учетом существующих технологических возможностей; $N_0(T)$ – проектируемая полная мощность |
| 3 | Потребительная ценность новации | $P_{\Pi}(T)$ | ватт | $P_{\Pi}(T) = P_1(T) - P_0(T)$ |
| 4 | Потребительная стоимость новации | $S_{\Pi}(T)$ | реальные денежные единицы | $S_{\Pi}(T) = v_0 \cdot P_{\Pi}(T)$; v_0 – постоянная конвертации, полученная из условия единичной мощности валюты на t_0 |
| 5 | Меновая стоимость новации | $S_M(T)$ | номинальные денежные единицы | $S_M(T) = \sum_{j=1}^h S_j(\dot{O})$; S_j – расходы на производство новации |

Потребительная ценность новации определяется как прирост совокупного конечного продукта, выраженный в мощностных единицах, который получен за счет уменьшения суммарного расхода энергии на производство j-й продукции в единицу времени посредством внедрения новации в i-е производство в проектируемом региональном объекте. Потребительная ценность новации рассчитывается по формуле:

$$P_{\Pi}(T) = P_1(T) - P_0(T) \quad (13)$$

где $P_{\Pi}(T)$ – потребительная ценность новации в региональном объекте;

T – период, фиксирующий начало работы новации в объекте проектирования;

$P_1(T)$ – совокупный конечный продукт в единицах мощности, произведенный в проектируемом региональном объекте при условии внедрения новации в i -е производство с учетом потребностей проектируемого объекта и технологических возможностей новации, определяемый по формуле

$$P_1(T) = N(T) \cdot \varphi_1(T), \quad (14)$$

где $\varphi_1(T)$ – эффективность использования ресурсов с учетом технологических возможностей новации;

$N(T)$ – потенциальные потребности регионального объекта, выраженные в единицах мощности (суммарное потребление природных энергоресурсов), определяемые в соответствии с целями проектирования.

P_0 – совокупный конечный продукт в единицах мощности, произведенный в проектируемом региональном объекте с учетом потребностей проектируемого объекта и существующих технологических возможностей, определяемый по формуле:

$$P_0(T) = N(T) \cdot \varphi_0(T) \quad (15)$$

где $\varphi_0(T)$ – эффективность использования ресурсов с учетом существующих технологических возможностей проектируемого объекта.

Стоимость новации в денежных единицах, обеспеченных реальной мощностью, определяется как потребительная стоимость новации – $S_N(t)$ – и рассчитывается с использованием постоянного коэффициента конвертации, рассчитанного и зафиксированного на начальное время t_0 , по формуле:

$$S_N(T) = v(t_0) \cdot P_{\Pi}(T), \quad (16)$$

где $v(t_0)$ – постоянный коэффициент конвертации, зафиксированный из условия единичной мощности валюты на время t_0 , отражающий цену денежной единицы (например, 1 рубль = 0,01 Ватт), вычисляется по формуле:

$$v(t_0) = \frac{1}{W(t_0)}, \quad (17)$$

где $v(t_0)$ – постоянный коэффициент конвертации;

$\hat{W}(t_0)$ – единичная мощность валюты³, определяемая отношением $\frac{P_{\Pi}(t_0)}{S_N(t_0)}$;

$S_N(t)$ – потребительная стоимость новации в денежных единицах, обеспеченных реальной мощностью.

Меновая (договорная) стоимость новации – это суммарные расходы на производство и реализацию новации с учетом интересов производителя новации (автора, правообладателя), потребителя новации (регионального объекта) и системы управления.

Меновая стоимость новации состоит из двух частей:

1. Расходы на производство новации на всех стадиях управления: расходы на обоснование 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 (в т.ч. обновление и техническое сопровождение оборудования, расходы на сбыт и другие).

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

Стоимость новации в проектируемом региональном объекте (FS) определяется с учетом цены денежной единицы по формуле:

$$FS(T) = \rho^{-1}(T) \cdot S_M(T), \quad (18)$$

где $FS(T)$ – стоимость новации в проектируемом объекте на время T ;

$S_M(T)$ – себестоимость новации, выраженная в денежных единицах;

$\rho(T)$ – индекс цен.

Индекс цен определяется отношением:

$$\rho(T) = \frac{S_M(T)}{S_N(T)}, \quad (19)$$

где $S_M(T)$ – меновая стоимость новации, выраженная в денежных единицах;

$S_N(T)$ – потребительная стоимость новации, выраженная в денежных единицах, обеспеченных реальной мощностью.

Индекс цен может принимать значения:

³ В работах [16, 61] показано, что мощность валюты W для начального времени t_0 определяется отношением величин конечного продукта в единицах мощности к величине конечного продукта, выраженного в номинальных денежных единицах. Мощность валюты может принимать три значения ($=1, >1, <1$). Отсюда единичная мощность валюты $\hat{W}(t_0)$ – это мощность валюты, обеспеченная полезной мощностью.

$$\rho(T) = \begin{cases} = 1 \pm \Delta\rho(T) - \text{меновая стоимость в норме;} \\ > 1 - \Delta\rho(T) - \text{меновая стоимость завышена;} \\ < 1 + \Delta\rho(T) - \text{меновая стоимость занижена.} \end{cases} \quad (20)$$

где $\pm \Delta\rho(T)$ - инфляционная составляющая.

Рентабельность новации – это отношение потребительной стоимости новации, выраженной в денежных единицах, обеспеченных реальной мощностью, к себестоимости новации:

$$Rn(t) = \frac{S_N(t)}{S(t)} \quad (21)$$

где $Rn(t)$ – рентабельность новации;

$S_N(t)$ – потребительная стоимость новации, выраженная в денежных единицах, обеспеченных реальной мощностью;

$S(t)$ – себестоимость новации;

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

Последовательность операций определения стоимости и рентабельности новации представлена на рисунке 3.

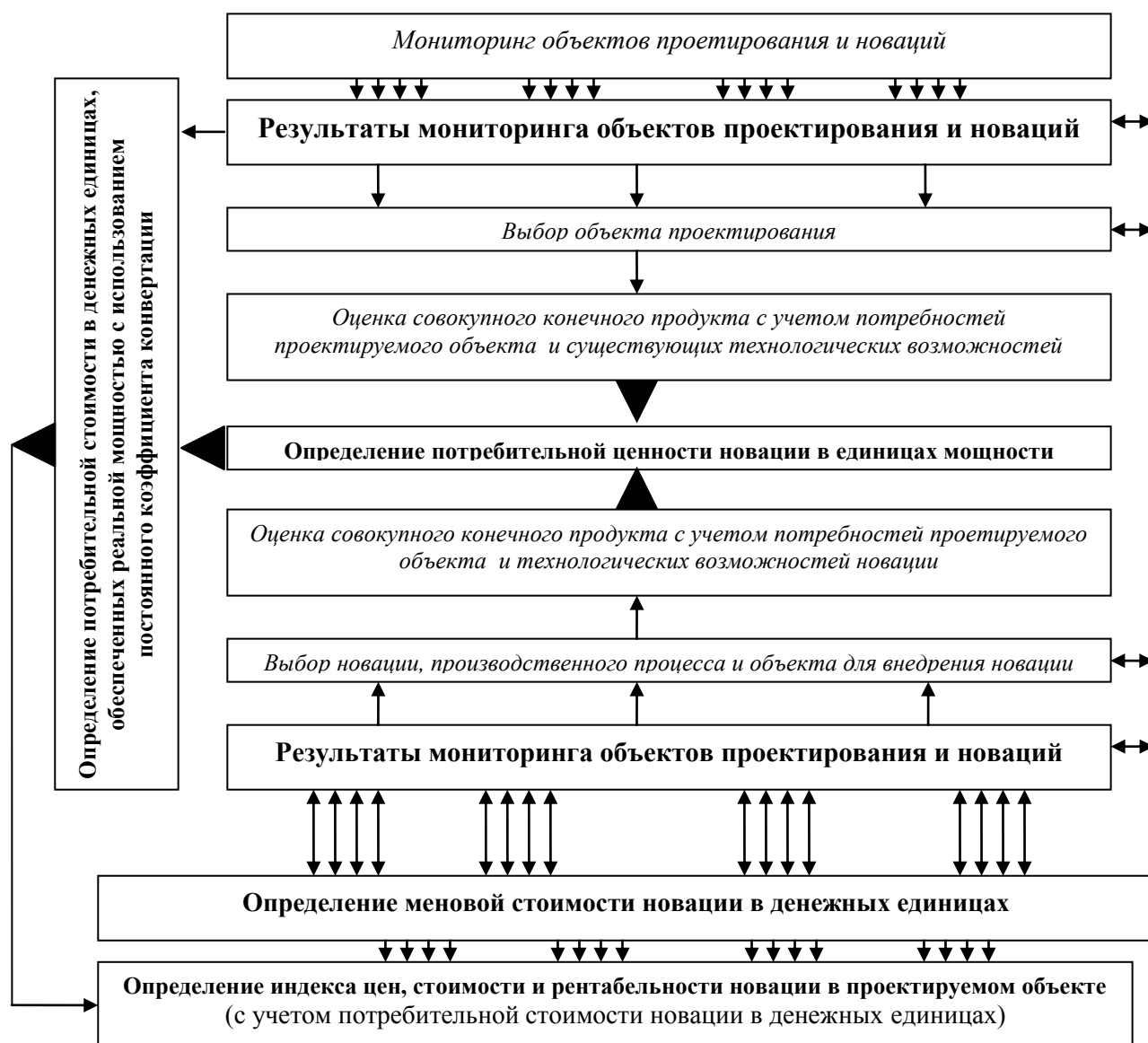


Рис. 3. Правила оценки стоимости новации

На основе выделенных индикаторов стоимости новаций сформулирован критерий устойчивого инновационного развития:

- 1) Рост реального конечного продукта (в денежных единицах):

$$\dot{P} \cdot T = \dot{P}_0 \cdot t + \ddot{P} \cdot t^2 + \dddot{P} \cdot t^3 > 0,$$

- 2) Мощность валюты стремится к единице:

$$W \rightarrow 1;$$

- 3) Минимизация спекулятивного капитала:

$$SK \rightarrow \min.$$

Оценка сбалансированности финансово-энергетических потоков определяется посредством оценки индекса цен конечного произведенного продукта $\rho(t_k)$, (далее – индекс цен) определяемого отношением из уравнения Б.Е. Большакова [18]:

$$\rho(t_k) = \frac{P_n(t_k)}{P_p(t_k)},$$

(17)

где $\pm \Delta p(t)$ - инфляционная составляющая;

$P_n(t_k)$ – стоимость годового номинального конечного продукта, выраженная в денежных единицах и текущих ценах и определенная для t_k , информация о котором содержится в официальных статистических источниках;

$P_p(t_k)$ – стоимость годового реального конечного продукта, выраженная в денежных единицах, обеспеченных реальной мощностью.

Индекс цен показывает разрыв между номинальным и реальным произведенным продуктом.

Величина разрыва между стоимостью номинального и реального конечного продукта характеризует величину спекулятивного капитала.

Компьютерные расчеты показали, что для России индекс цен составил на 2005 год 6,48 и существенно больше своего значения в 2002 году (табл. 4).

Таблица 4. Индекс цен на примере России, 2002 – 2005 гг.

| | 2002 год | 2003 год | 2004 год | 2005 год |
|---|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Стоимость годового номинального конечного продукта, выраженная в денежных единицах и текущих ценах, P_n , млрд. рублей (из статистических источников) | 10 863,01 | 12 980,21 | 13 964,31 | 18 034,39 |
| Стоимость годового реального конечного продукта, выраженная в денежных единицах, обеспеченных реальной мощностью, P_p , (постоянная конвертация 1 Ватт \approx 9 рублей), млрд. рублей (расчетные данные) | 2 683,18 | 2 672,43 | 2 762,06 | 2 783,90 |
| Индекс цен $\rho(t_k) = \frac{P_n(t_k)}{P_p(t_k)}$, безразмерные единицы | 4,05 | 4,86 | 5,06 | 6,48 |
| Инфляционная составляющая (индекс дефлятирования) в относительном (в процентах (%)) к предыдущему году) и абсолютном значении (безразмерные ед.) - $\pm \Delta p(t)$ (условные) | - | +120% + 0,81 | +123% + 1,12 | +127% + 1,37 |

Расчеты показали, что:

1. Индекс цен завышен и существенно больше единицы;
2. Индекс цен с 2002 по 2005 годы вырос более, чем в 1,5 раза;
3. Индекс цен в России имеет неубывающую тенденцию роста.

Если индекс цен занижен или завышен, необходимо определить, на какой конечный продукт номинальная стоимости завышена, а на какой – занижена. Для этого необходимо рассмотреть конкретные производственные процессы ($n = i$) в региональном объекте проектирования:

$$\rho(t_k) = \sum_{i=1}^n \rho^i(t_k) = \Sigma \sum_{i=1}^n \frac{P_H^i(t_k)}{P_P^i(t_k)}, \quad (22)$$

где i – производственный процесс;

n – количество рассматриваемых производственных процессов в региональном объекте.

Мероприятия контроля сбалансированности финансово-энергетических потоков в региональном объекте проектирования включают меры по снижению (или увеличению) индекса цен на i -й или j -й конечный продукт, номинальная стоимость которого в региональном объекте проектирования занижена (завышена). Например:

1. Увеличить стоимость на i -й конечный продукт на $X\%$;
2. Уменьшить стоимость на j -й конечный продукт в региональном объекте управления на $Y\%$ и т.д.

Величина риска определяется отклонением от установочного параметра (индикатора) регионального объекта как нормированная величина ущерба, который несет региональный объект вследствие неэффективного проектирования в терминах параметров устойчивого развития ($N, P, G, \varphi, U, q, QL$).

$$R_X(T) = (X_1(T) - X_0(T))/X_1(T) \quad (23)$$

где X_1 – плановое значение параметра;

X_0 – фактическое значение параметра;

$(X_1 - X_0)$ – величина ущерба.

Если риск $R < 0$, то фактическое значение параметра выше планового, имеет место риск невыполнения плана;

Если риск $R > 0$, то фактическое значение параметра меньше планового, имеет место риск неэффективного проектирования;

Если риск $R = 0$, то фактическое значение параметра равно плановому и риск отсутствует.

Риск по качеству жизни (QL) на примере Республики Казахстан на 2008 год составит (рис. 5):

$$R_{QL}(2008) = ((QL_1(2008) - QL_0(2008))/QL_1(2008))$$

(20)

$$QL_0(2008) = 1,41 \text{ кВт/чел.}$$

$$QL_1(2008) = 1,62 \text{ кВт/чел.}$$

$$R_{QL}(2008) = 0,13 > 0$$



Рис. 4. Динамика качества жизни на примере Республики Казахстан, 2006 – 2008 гг.

Риск по качеству жизни (QL) на примере Республики Казахстан на 2008 год составит (рис. 6):

$$R_{\varphi}(2008) = ((\varphi_1(2008) - \varphi_0(2008))/\varphi_1(2008))$$

$$\varphi_0(2008) = 0,279$$

$$\varphi_1(2008) = 0,32$$

$$R_{\varphi}(2008) = 0,094 > 0$$

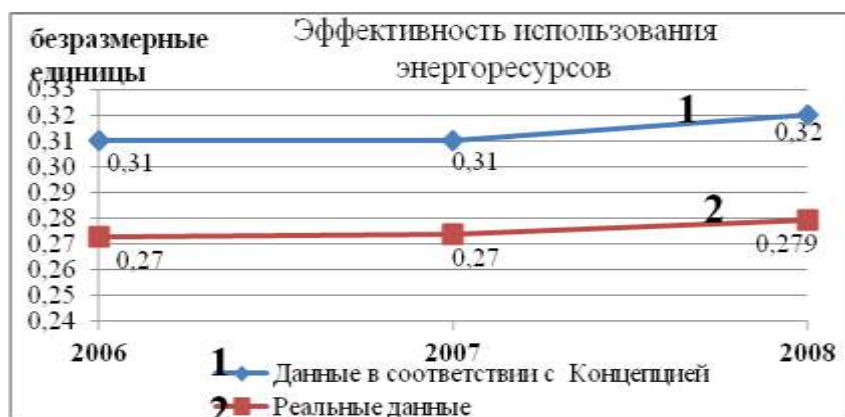


Рис. 6. Динамика эффективности использования ресурсов на примере Республики Казахстан, 2006 – 2008 гг.

Процедурами формализации стоимости новации предусмотрена возможность определять риски невозврата инвестиций.

Величина рисков невозврата инвестиций связана с завышенной меновой стоимостью новации и необеспеченностью стоимости конечного продукта реальной (полезной) мощностью.

Заключение

Применение указанных способов на практике может существенно стимулировать повышение эффективности управления активами и тем самым обеспечить защиту инвестиций от риска невозврата при переходе к устойчивому развитию.

Причиной возможных инвестиционных потерь и рисков при переходе к устойчивому развитию является неэффективное использование полной мощности.

Проблема эффективной защиты инвестиций от рисков неэффективного управления развитием — это проблема эффективного контроля динамики потерь полной мощности.

Литература

1. Байзаков, С.Б. Вопросы и ответы: может ли энергия стать мерой валют//Экономика. Финансы. Исследования (ЭФИ): вып. № 2(18). – Астана, 2010. – с. 49 – 61.
2. Большаков, Б.Е. Законы сохранения и изменения в биосфере – ноосфере. – М.: ВНИИСИ, 1990.
3. Большаков, Б.Е. Наука устойчивого развития. Книга I. Введение. — М.: РАЕН, 2011. — 256 с.
4. Большаков, Б.Е., Кузнецов, О.Л. Инженерия устойчивого развития. – М.: РАЕН, 2012. – 507 с.
5. Большаков, Б.Е., Сальников, В.Г. Проблема соизмерения безопасности и устойчивого развития на основе общих законов природы: идолы и идеалы//Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление: том 8 вып. №1(14) (2012), с. 20-66. URL: <http://rypravlenie.ru/>.
6. Большаков, Б.Е., Шамаева, Е.Ф. Мониторинг и оценка новаций в проектировании регионального устойчивого инновационного развития с использованием измеримых величин//Научно-технические ведомости СПбГПУ. — 2011. — № 5. – С. 133 — 142.
7. Большаков, Б.Е., Шамаева, Е.Ф. Мониторинг и оценка новаций: формализация задач в проектировании регионального устойчивого инновационного развития. – Palmarium Academic Publishing (Германия), 2012. – 216 с.

8. Кирпичева, Е.Ю., Шамаева, Е.Ф. Применение геоинформационных технологий для визуализации индикаторов устойчивого развития//Геоинформатика: вып. №1 (2012). — М.: ВНИИГеосистем, 2012. — с. 29 – 35.
9. Кузнецов, О.Л., Большаков, Б.Е. Научные основы проектирования в системе природа – общество – человек. Часть 1. Мирозрение устойчивого развития: учебное пособие. — М.: РАЕН, 2013. — 217 с.
10. Кузнецов, О.Л., Большаков, Б.Е. Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе «природа-общество-человек»: учебное пособие. — Санкт – Петербург: Гуманистика, 2002. – 616 с.
11. Сальников, В.Г., Шамаева, Е.Ф. Электронный атлас энергоэкологических показателей устойчивого развития стран Евразийского пространства//Устойчивое развитие: наука и практика: вып. №1(8) (2012), с. 20-49. URL: <http://yrazvitie.ru/?p=1046>.
12. Слажнева, Т.И., Брагин, А.Г., Большаков, Б.Е. и др. Показатели и индикаторы устойчивого развития РК. Навстречу Третьему Всемирному Саммиту по устойчивому развитию. — Астана: ЦОЗиЭП, 2011. – 294 с.
13. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. Second edition. - United Nations, 2001. — 320 p.
14. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. Third edition. – New York: United Nations, 2007. — 93 p.
15. Kuznetsov, O.L., Bolshakov, B.E. Russian Cosmism, Global Crisis, Sustainable Development // Устойчивое развитие: наука и практика: вып. №1 (13). – [Электронный ресурс], URL: www.yrazvitie.ru/?p=1169, свободный. — 2013.
16. Kuznetsov, O.L., Bolshakov, B.E. Sustainable development: natural and scientific principles. – St. Petersburg – Moscow – Dubna, 2002 – 639 p.
17. Kuznetsov, O.L., Bolshakov, B.E. Sustainable development: natural and scientific principles. Summary. – Dubna, 2002 – 40 p.

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ №12-06-00286-а.