

Интернет-журнал «Наукovedение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 7, №2 (2015) <http://naukovedenie.ru/index.php?p=vol7-2>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/110EVN215.pdf>

DOI: 10.15862/110EVN215 (<http://dx.doi.org/10.15862/110EVN215>)

УДК 330.341

Большаков Борис Евгеньевич

ГБОУ ВО МО «Международный университет природы, общества и человека «Дубна»»

Россия, г. Дубна¹

Заведующий кафедрой устойчивого инновационного развития

Доктор технических наук

E-mail: bb@uni-dubna.ru

РИНЦ: http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=119356

Шамаева Екатерина Федоровна

ГБОУ ВО МО «Международный университет природы, общества и человека «Дубна»»

Россия, г. Дубна

Доцент кафедры устойчивого инновационного развития

Кандидат технических наук

E-mail: shamef-kate@yandex.ru

РИНЦ: http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=554485

Введение в проблему измерения глобального и регионального устойчивого инновационного развития

¹ 141980, Московская область, город Дубна, улица Университетская, д. 19, оф. 1-428

Аннотация. В настоящее время глобальный мир столкнулся с необходимостью перехода на устойчивый инновационный 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.

Проведенный анализ показал, что методология построения индикаторов устойчивого развития базируется на разнородных, несоразмерных мерах, а для осуществления операций используется процедура нормирования. Однако, нормированные индикаторы также разнородны, так как за ними стоят разнородные величины, выраженные в несопоставимых измерителях-мерах, что порождает ложные оценки и, как следствие, неэффективное управление.

В таких условиях вопрос об измерении устойчивого развития чрезвычайно важен. В статье осуществляется постановка проблемы измерения и управления устойчивым развитием в системе «природа – общество – человек». Рассматривается универсальная пространственно-временная ЛТ-система Р. Бартини-П.Г. Кузнецова, определяется универсальная устойчивая мера базового принципа устойчивого развития, глобальная модель интенсивного роста или развития. Делается вывод, что фундаментальное требование к мере, используемой для проектирования и управления глобальным и региональным устойчивым инновационным развитием – это требование универсальной устойчивой измеримости. Это обеспечивает возможность определять и устанавливать границы действия разнородных систем, соразмерять и соизмерять возможности и потребности систем различного назначения, определять индикаторы устойчивого развития в терминах универсальных устойчивых мер.

Ключевые слова: мера; универсальная устойчивая мера; устойчивое развитие; управление.

Ссылка для цитирования этой статьи:

Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Введение в проблему измерения глобального и регионального устойчивого инновационного развития // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №2 (2015)
<http://naukovedenie.ru/PDF/110EVN215.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/110EVN215

Актуальность

В настоящее время глобальный мир столкнулся с необходимостью перехода на устойчивый инновационный 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, проявлением которых являются:

- изменение окружающей среды [8, 10, 11, 12, 13, 16, 17];
- рост бедности [8, 10, 11, 12, 13, 16, 17];
- рост смертности [8, 10, 11, 12, 13, 16, 17];
- неэффективное управление развитием [8, 10, 11, 12, 13, 16, 17].

Понятие «устойчивое развитие» вошло в глобальную политику в 1987 году, когда на 42-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН был принят базовый принцип устойчивого развития, который включает две группы понятий [8]: возможность и потребность, необходимые для сохранения и развития систем любой природы и любого назначения.

Сохранению подлежит рост возможности удовлетворять неисчезающие потребности за счет изменения коэффициента совершенства технологий² (КСТ) и качества планирования [8], характеризующее наличие неудовлетворенной потребности, а не потребительского спроса.

То, что за видимостью изменений сохраняется, то есть остается неизменным, принято называть инвариантами, которые начали открывать со времен Н. Кузанского, Н. Коперника, И. Кеплера, когда впервые понятие «наука» было связано с понятием «измерение» [3, 8].

Возникает естественный вопрос, в каких единицах измерять возможности и потребности, по каким критериям судить, эффективно удовлетворяются они или нет, и если да, то насколько [14]? Что и как измерять, чтобы эффективно управлять глобальным и региональным устойчивым инновационным развитием общества? Эти вопросы относятся к проблеме выбора меры.

В различных предметных областях существует своя мера [3, 7, 8]:

- мера в физике: величина (система СИ, CGS и др.);
- мера в экологии: потери, выбросы (т/год; ккал/год);
- мера в экономике: деньги, золото;
- мера в социальной жизни: продолжительность, уровень и качество жизни.

Как связаны эти меры, как измерить устойчивое развитие систем различного назначения?

² Технология – это, в отличие от технического средства, то, что объединяет производителя, потребителя и систему управления.

Постановка проблемы

В начале 1990-х годов глобальное и региональное устойчивое развитие стали рассматривать через взаимодействие следующих предметных компонентов: экологической целостности, экологической эффективности экономической деятельности, справедливости государства, бизнеса и общества [17], а для измерения мировым сообществом предложен набор индикаторов, характеризующий экологическое (26 индикаторов), экономическое (39 индикаторов), социальное (41 индикатор) и, как следствие, устойчивое (14 индикаторов) развитие (рис. 1). [15, 17].

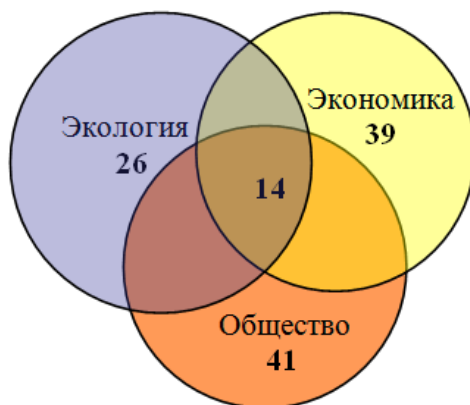


Рис. 1. Индикаторы устойчивого развития [15, 17]

В предложенной совокупности индикаторов не указана мера потребностей и возможностей, не ясна связь с базовым принципом устойчивого развития.

Методология построения индикаторов устойчивого развития базируется на разнородных, несоразмерных мерах, а для осуществления операций используется процедура нормирования. Однако, нормированные индикаторы также разнородны, так как за ними стоят разнородные величины, выраженные в несопоставимых измерителях-мерах, что порождает ложные оценки и, как следствие, неэффективное управление (табл. 1).

Таблица 1

Измерение устойчивого развития (источник: Indicators of sustainable development, UN Department for Policy Coordination and Sustainable Development, December, 1994)

Индикаторы для устойчивого развития (примеры)	Измерители - меры
<p><i>Экологические индикаторы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Запасы ресурсов • Занимаемые площади • Потребление/производство ресурсов в год 	<p>м³, литры, тонны га, км² тонн/год</p>
<p><i>Социальные индикаторы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Плотность населения • Продолжительность жизни • Рождаемость/смертность в год 	<p>чел./км² годы % в год</p>
<p><i>Организационные индикаторы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Наличие национальной Стратегии устойчивого развития • Наличие информационной базы по устойчивому развитию • Число специалистов, получивших образование по устойчивому развитию 	<p>да/нет да/нет кол-во человек</p>

Вопрос об измерении устойчивого развития чрезвычайно важен. В настоящее время для измерения устойчивого развития в мире существует несколько вариантов:

- первый – построение интегрированного индикатора, выражающего суть устойчивого развития системы в целом.
- второй – построение набора индикаторов, отражающих отдельные аспекты устойчивого развития исследуемой системы.

Наиболее яркий пример второго подхода – это комплекс из 134 показателей [7, 17], предназначенных для оценки социальных, экологических и экономических аспектов устойчивого развития (табл. 2).

Таблица 2

Некоторые показатели устойчивого развития

	Показатели	Единицы измерения
Социальные	население	количество человек
	продолжительность жизни	лет
	уровень образования	безразмерные
	уровень рождаемости	количество человек
Экологические	концентрация загрязняющих газов	мг/см ³
	пахотные земли	гектары
	эмиссия CO ₂	тонны
	территория, подверженная опустыниванию	гектары
	водные ресурсы	м ³ , литры
Экономические	ВВП на душу населения	денежные единицы
	задолженность	денежные единицы
	производительность труда	произведенная продукция в единицу времени
	стоимость единицы труда	денежные единицы
	валовой национальный доход (ВНД)	денежные единицы
	потребление энергии	ккал, тонны условного топлива, ватты

Как видно, для измерения устойчивого развития используются разнородные, не аддитивные и несоизмеримые показатели, с которыми нельзя осуществлять арифметические операции, в том числе и в ситуации, когда эти показатели нормированы и приведены к условно безразмерному виду, то есть к условным долям, за которыми стоят те или иные разнородные величины (табл. 3).

Таблица 3

Несоразмерные индикаторы устойчивого развития [7, 17]

Показатели	Тема	Индикаторы
Социальные	Благосостояние	Доля населения с доходом ниже уровня бедности
	Здравоохранение	Средняя продолжительность жизни
	Образование	Уровень получения высшего образования
	Демография	Уровень рождаемости
Экологические	Атмосфера	Концентрация загрязняющих газов Эмиссия CO ₂
	Почва	Доля пахотных земель
	Пресная вода	Доля используемых водных ресурсов
Экономические	Экономическое развитие	ВВП на душу населения
		Отношение задолженность/ВВП
		Производительность труда, стоимость единицы труда
		Валовой национальный доход (ВНД)
	Потребление и производство	Годовое потребление энергии на душу населения

В предложенном списке нет совместимости мер, поэтому невозможно судить об устойчивом развитии системы в целом, что порождает иллюзию устойчивого развития, особенно, в предкризисных и кризисных условиях.

Для устранения указанных недостатков необходимы теоретические основания, удовлетворяющие требованиям универсальности и устойчивости (инвариантности) знания.

Универсальная пространственно-временная LT-система

С 1965 года в науке открыта система пространственно-временных LT-размерностей Бартини-Кузнецова, которые по определению являются универсальными устойчивыми величинами³ [1, 2, 3, 8].

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, 3].

Каждая величина в LT-системе – это определенный класс систем с определенным качеством-мерой-законом [3], определяемых именем, LT-размерностью и единицами измерения (сантиметр и секунда).

В системе LT-величин однородность означает принадлежность к одному качеству-классу систем с одной пространственно-временной или LT-размерностью [3, 8]. 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 [3].

³ Величина – это качественно-количественная определенность, где качество определяется именем, размерностью и единицей измерения, а количество – численным значением величины [3]. Универсальная величина – величина, связь которой с пространством-временем определена [3, 6]. Устойчивая LT-величина – величина, являющаяся инвариантом в определенном классе систем [3, 8].

В ЛТ-системе закон – это утверждение о том, что некоторая величина является инвариантом в определенном классе систем с определенным качеством – ЛТ-размерностью данной величины. Стандартная форма записи общего закона сохранения систем выглядит так: $[L^R T^S] = \text{const}$ [3, 8].

Например, величина энергия является инвариантом в классе систем с определенным качеством ЛТ-размерностью величины энергии $[L^5 T^{-4}] = E$. На ЛТ-языке закон сохранения энергии записывается так: $[L^5 T^{-4}] = \text{const}$.

Как известно, закон сохранения энергии действует в условиях отсутствия притоков энергии в систему и оттоков из системы, так как $\dot{E} = 0$.

Закон сохранения энергии является замкнутым для потоков энергии (мощности – энергии в единицу времени).

В то же время объектом управления глобальным и региональным устойчивым развитием являются социальные, технические, экономические, экологические системы – открытые для потоков энергии, обладающие определенными возможностями действовать во времени, относящиеся к классу систем с размерностью ЛТ-величины мощность $[L^5 T^{-5}]$.

Величина мощность $[L^5 T^{-5}]$ является инвариантом в классе открытых для потоков энергии систем. На ЛТ-языке закон сохранения мощности записывается так: $[L^5 T^{-5}] = \text{const}$.

Структура общего закона сохранения мощности: $N = P + G$, где N – полная мощность на входе в систему $[L^5 T^{-5}]$; P – полезная (активная) мощность на выходе из системы $[L^5 T^{-5}]$; G – мощность потерь как пассивная мощность на выходе из системы $[L^5 T^{-5}]$.

Универсальная устойчивая мера базового принципа устойчивого развития

В работах [3, 4, 5] показано, что мощность является мерой возможностей системы действовать во времени. Выделяют три группы возможностей системы с мерой мощность:

- потенциальная возможность – определяется мерой полной мощности на входе в систему $N [L^5 T^{-5}]$;
- реальная возможность – имеет меру полезной (активной) мощности на выходе из системы $P [L^5 T^{-5}]$;
- упущенная возможность – имеет меру потерь (пассивной) мощности на выходе из системы $G [L^5 T^{-5}]$.

На языке системного анализа указанные три группы возможностей системы с мерой мощность определяют базовые параметры состояния открытых систем различного назначения – объектов управления глобальным и региональным устойчивым развитием.

Значения имеющихся возможностей (с мерой полной, полезной и потерь мощности) для текущего времени определяют исходное (существующее) состояние системы.

Глобальная модель интенсивного роста или развития

Развитие – это рост полезной мощности, имеющейся в распоряжении общества за счет повышения КСТ (η) и качества планирования (ε) при неувеличении темпов потребления [3, 4]:

$$\frac{dP}{dt} > 0 \quad \frac{dN}{dt} = 0 \quad \frac{d\eta}{dt} > 0 \quad \frac{d\varepsilon}{dt} > 0 \quad (1)$$

Отсюда значения требуемых возможностей (полной, полезной и потерь мощности, обобщенного коэффициента совершенства технологий и качества планирования) для обеспечения роста или развития системы определяют конечное (требуемое) состояние системы.

В терминах базового принципа устойчивого развития требуемое состояние системы является необходимым – определяющим потребности системы, выраженными в терминах возросшей мощности.

Всякая удовлетворенная потребность есть возросшая возможность – мощность. Справедливо и обратное утверждение, возросшая определенным образом мощность (возможность) является указанием на удовлетворенную потребность.

На языке системного анализа переход из исходного состояния системы в конечное (требуемое принципом устойчивого развития) осуществляется преобразованием с инвариантом мощность, то есть переходом от начальной мощности к конечной, обеспечивая соизмеримость и соразмерность возможностей и потребностей систем любого назначения, включая разработку, реализацию и контроль хода выполнения плана глобального и регионального устойчивого инновационного развития.

Заключение

1. Фундаментальное требование к мере, используемой для проектирования и управления глобальным и региональным устойчивым инновационным развитием – это требование универсальной устойчивой измеримости в терминах закона сохранения мощности [3, 4, 5].
2. Использование универсальных устойчивых пространственно-временных LT-величин обеспечивает единство языка субъекта и объекта управления устойчивым инновационным развитием [4, 8] и дает возможность:
 - определять и устанавливать границы действия разнородных систем;
 - соразмерять и соизмерять возможности и потребности систем различного назначения;
 - определять индикаторы устойчивого развития в терминах универсальных устойчивых мер;
 - осуществлять разработку методов управления знаниями и новациями, удовлетворяющих требованиям к универсальности и устойчивости системы измерения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бартини Р. Некоторые соотношения между физическими константами // Доклады Академии Наук СССР: том 163. №4. – М., 1965. – с. 861-864.
2. Бартини Р., Кузнецов П.Г. Множественность геометрий и множественность физик. – Брянск. 1974.
3. Большаков Б.Е. Закон природы. – Москва-Дубна: РАЕН-МУПОЧ, 2002.
4. Большаков Б.Е. Мощность как мера в экономике // Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика: вып. №2(5), 2010. – с. 25 –67.
5. Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л. Устойчивое развитие: универсальный принцип синтеза естественных, технических и социальных знаний // Вестник РАЕН: том 10. №3. – М.: РАЕН, 2010. – с. 3 – 9.
6. Вернадский В.И. О науке. – М.: Феникс, 2001.
7. Капица Л.М. Индикаторы мирового развития. – М.: МГИМО МИД России, 2008. – 352 с.
8. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе природа-общество-человек: учебное пособие. – Санкт-Петербург – Москва – Дубна: Гуманистика, 2002.
9. Кузнецов П.Г. Искусственный интеллект и разум человеческой популяции // Е.А. Александрова Основы теории эвристических решений. – М., 1975.
10. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рэндерс Й., Беренс В. Пределы роста – М.: МГУ, 1991.
11. Наше общее будущее. Доклад Международной комиссии по окружающей среде (МКОСР): перевод с нагл. // под. ред. С.А. Евтеева, Р.А. Перелета. – М.: Прогресс, 1989.
12. Регионы России: Социально-экономические показатели 2002 – 2010: статистический сборник; под ред. А.Л. Кевеша. – М.: Росстат, 2010.
13. Регионы России: Статистический сборник (под ред. В.И. Галицкого) — М.: Госкомстат России, 2001.
14. Рябкова С.А. Возникновение и основные проблемы вхождения концепции устойчивого развития в мировую политику и науку // Вестн. Поморского ун-та. Сер. «Гуманитарные и социальные науки». — Архангельск, 2010. №2.
15. Сорокин Ю.А. Анализ и развитие методик многокритериального выбора проектов при выведении из потребления озоноразрушающих веществ: автореферат на соискание степени кандидата технических наук. – Дубна: МУПОЧ, 2010.
16. Уорд Б., Дюбо Р. Земля только одна: пер. с англ. – М.: Прогресс, 1975.
17. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. Third edition. October 2007. United Nations, 2007. 99 p. URL: <http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/guidelines.pdf> (21.08.2009).

Рецензент: Кибальников Сергей Владимирович, доктор технических наук, МГУ им. М.В. Ломоносова.

Bol'shakov Boris Evgen'evich

International University of Nature, Society and Man «Dubna»
Russia, Dubna
E-mail: bb@uni-dubna.ru

Shamaeva Ekaterina Fedorovna

International University of Nature, Society and Man «Dubna»
Scientific School of a sustainable development
Russia, Dubna
E-mail: shamef-kate@yandex.ru

Introduction to the problem of measurement of global and regional sustainable innovative development

Abstract. Now the global world faced need of transition to the steady innovative way of development providing preservation of development of society in interaction with environment in the long term and protection against natural and artificial social, economic, ecological crises in conditions of negative internal and external impacts.

The carried-out analysis showed that the methodology of creation of indicators of a sustainable development is based on diverse, disproportionate measures, and for implementation of operations rationing procedure is used. However, rated indicators are also diverse as behind them there are diverse sizes expressed in incomparable measuring instruments measures that generates false estimates and, as a result, poor control.

In such conditions the question of measurement of a sustainable development is extremely important. In article statement of a problem of measurement and management of a sustainable development in system "the nature – society – the person" is carried out. The universal existential LT system of R. Bartini - P. G-Kuznetsova is considered, the universal steady measure of the basic principle of a sustainable development, global model of intensive growth or development is defined. The conclusion is drawn that the fundamental requirement to the measure used for design and management of global and regional sustainable innovative development is a requirement of universal steady measurability. It provides opportunity to define and establish borders of action of diverse systems, to proportion and commensurate opportunities and requirements of systems of different function, to define indicators of a sustainable development in terms of universal steady measures.

Keywords: measure; universal steady measure; sustainable development; management.

REFERENCES

1. Bartini R. Nekotorye sootnosheniya mezhdru fizicheskimi konstantami // Doklady Akademii Nauk SSSR: tom 163 №4. – M., 1965. – s. 861-864.
2. Bartini R., Kuznetsov P.G. Mnozhestvennost' geometriy i mnozhestvennost' fizik. – Bryansk. 1974.
3. Bol'shakov B.E. Zakon prirody. – Moskva-Dubna: RAEN-MUPOCh, 2002.
4. Bol'shakov B.E. Moshchnost' kak mera v ekonomike // Mezhdunarodnyy elektronnyy zhurnal. Ustoychivoe razvitie: nauka i praktika: vyp. №2(5), 2010. – s. 25 –67.
5. Bol'shakov B.E., Kuznetsov O.L. Ustoychivoe razvitie: universal'nyy printsip sinteza estestvennykh, tekhnicheskikh i sotsial'nykh znaniy // Vestnik RAEN: tom 10. №3. – M.: RAEN, 2010. – s. 3 – 9.
6. Vernadskiy V.I. O nauke. – M.: Feniks, 2001.
7. Kapitsa L.M. Indikatory mirovogo razvitiya. – M.: MGIMO MID Rossii, 2008. – 352 s.
8. Kuznetsov O.L., Bol'shakov B.E. Ustoychivoe razvitie: nauchnye osnovy proektirovaniya v sisteme priroda-obshchestvo-chelovek: uchebnoe posobie. – Sankt-Peterburg – Moskva – Dubna: Gumanistika, 2002.
9. Kuznetsov P.G. Iskusstvennyy intellekt i razum chelovecheskoy populyatsii // E.A. Aleksandrova Osnovy teorii evristicheskikh resheniy. – M., 1975.
10. Medouz D.Kh., Medouz D.L., Renders Y., Berens V. Predely rosta – M.: MGU, 1991.
11. Nashe obshchee budushchee. Doklad Mezhdunarodnoy komissii po okruzhayushchey srede (MKOSR): perevod s nagl. // pod. red. S.A. Evteeva, R.A. Pereleta. – M.: Progress, 1989.
12. Regiony Rossii: Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli 2002 – 2010: statisticheskiy sbornik; pod red. A.L. Kevesha. – M.: Rosstat, 2010.
13. Regiony Rossii: Statisticheskiy sbornik (pod red. V.I. Galitskogo) — M.: Goskomstat Rossii, 2001.
14. Ryabkova S.A. Vozniknovenie i osnovnye problemy vkhozhdeniya kontseptsii ustoychivogo razvitiya v mirovuyu politiku i nauku // Vestn. Pomorskogo un-ta. Ser. «Gumanitarnye i sotsial'nye nauki». — Arkhangel'sk, 2010. №2.
15. Sorokin Yu.A. Analiz i razvitie metodik mnogokriterial'nogo vybora projektov pri vyvedenii iz potrebleniya ozonorazrushayushchikh veshchestv: avtoreferat na soiskanie stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk. – Dubna: MUPOCh, 2010.
16. Uord B., Dyubo R. Zemlya tol'ko odna: per. s angl. – M.: Progress, 1975.
17. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. Third edition. October 2007. United Nations, 2007. 99 p. URL: <http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/guidelines.pdf> (21.08.2009).