

УДК 001.895, 008.2

КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ НООСФЕРНОГО УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НА ГЛОБАЛЬНОМ, РЕГИОНАЛЬНОМ И ЛОКАЛЬНОМ УРОВНЯХ

Шамаева Екатерина Федоровна, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры устойчивого инновационного развития Института системного анализа и управления Международного университета природы, общества и человека «Дубна», член Научной школы устойчивого развития

Аннотация

Статья подготовлена в продолжение осмысления и обсуждения научного доклада О.Л. Кузнецова и Б.Е. Большакова «Русский космизм, глобальный кризис, устойчивое развитие», где излагаются уникальные естественнонаучные основы проектирования и управления ноосферным устойчивым развитием. В работе акцент делается на применении закона сохранения развития Жизни как базового положения научной теории устойчивого развития в терминах универсальных величин, автором которой является профессор Б.Е. Большаков. Для этого раскрываются и иллюстрируются правила концептуального проектирования ноосферного устойчивого развития на глобальном, региональном и локальном уровнях. Работа выполнена в рамках проекта РФФИ № 12-06-00286-а.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: закон сохранения развития космопланетарной Жизни, ноосферное устойчивое развитие, глобальные, региональные и локальные объекты, правила проектирования и управления.

CONCEPTUAL DESIGN OF NOOSPHERIC SUSTAINABLE DEVELOPMENT AT GLOBAL, REGIONAL AND LOCAL LEVELS

Shamaeva Ekaterina Fiodorovna, Candidate of Technical Sciences, senior teacher of sustainable innovative development department (Institute of system analysis and management, International university of the nature, society and man “Dubna”), member of Scientific school of sustainable development

Abstract

This article was written in the course of reflection and discussion of the scientific report by O.L. Kuznetsov and B.E. Bolshakov “Russian cosmism, global crisis, sustainable development”, which sets out the unique natural science foundation for designing and managing of noospheric sustainable development. The main focus is the application of the law of conservation of Life as the base position for the sustainable development scientific theory in terms of universal measures, authored by professor B.E. Bolshakov. According to this, the article reveals and illustrates the conceptual design rules of noospheric sustainable development at the global, regional and local levels. The article was written as a part of the RFBR project № 12-06-00286-a.

KEYWORDS: law of conservation of cosmic-planetary Life, noospheric sustainable development, global, regional and local objects for design and management, rules of governance.

Введение

В настоящее время глобальный мир столкнулся с необходимостью перехода на устойчивый инновационный путь развития, обеспечивающий сохранение развития Человечества в долгосрочной перспективе. Активно разрабатываются глобальные, региональные и локальные стратегии управления, обеспечения безопасности и выхода из кризисов, ускоренного роста, ноосферного устойчивого и инновационного развития, в которых используются различные критерии, индикаторы, индексы и показатели (например, индикатор жизнестойкости, индексы счастья, развития и др.). При этом большинство используемых критериев, индикаторов, индексов и показателей не отвечают требованиям

измеримости и соразмерности, что негативно отражается на эффективности и качестве управления развитием.

В работе [1] авторы излагают парадигму ноосферного устойчивого развития, отмечая, что для создания ноосферного будущего требуется не только общее видение проблемы, но и научный инструментарий конструирования, проектирования и управления, основанный на Общих законах Природы и, прежде всего, на ноосферном законе сохранения развития Жизни как космопланетарного явления.

Особое место в направлении проектирования ноосферного будущего занимают работы Научной школы устойчивого развития, где логика проектирования развилась в тензорную методологию проектирования будущего ноосферного мира как научный инструмент правильного применения Общих законов Природы для управления развитием в системе «природа – общество – человек».

В этой связи В.И.Вернадский писал: *«Под влиянием научной мысли и человеческого труда биосфера постепенно переходит в новое состояние — ноосферу. Это природный процесс, проявляющий себя как Закон Природы»* [1].

В своей работе «Научная мысль как планетное явление» В.И.Вернадский указал некоторые условия перехода в ноосферу, среди них [1]:

- продуманная система воспитания и образования и подъем благосостояния трудящихся;
- разумное преобразование первичной природы Земли с целью сделать ее способной удовлетворить все материальные, эстетические и духовные потребности численно возрастающего населения;
- увеличение не только темпов развития, но и расширение охватываемого пространства без потери скорости развития.

Основные принципы концептуального проектирования ноосферного устойчивого развития

В мировом научном сообществе достигнуто понимание, что рассмотрение процесса управления в отрыве от состояния и законов системы «природа – общество – человек» невозможно. Без целенаправленно управляемой на основе Закона Природы деятельности принципиально невозможно перейти в новое качество — Ноосферу — и обеспечить глобальное устойчивое развитие в длительной перспективе. В работе [1, 2, 3] и работах Научной школы устойчивого развития показано, что управление ноосферным устойчивым

развитием — это управление на основе закона сохранения развития космопланетарной Жизни.

Что такое ноосферный закон сохранения развития космопланетарной Жизни, какие принципы лежат в основе ноосферного устойчивого развития?

Прежде всего, отметим особенности ноосферного устойчивого развития. Ноосферное устойчивое развитие — это развитие, согласованное с законом сохранения развития Жизни как космопланетарного явления. Проектирование и управление ноосферным устойчивым развитием — это процесс осмысления и правильного применения Общих законов Природы и, прежде всего, закона сохранения развития Жизни как космопланетарного явления. Для работы с Общими законами Природы необходимо осознать и научиться правильно применять ноосферный ЛТ-язык или систему универсальных пространственно-временных ЛТ-величин Р.Бартини – П.Г.Кузнецова¹, в которой все величины являются качественными или количественными инвариантами для того или иного класса систем, ограниченных определенной ЛТ-дизимензиальностью.

Например, величина энергия является инвариантом в классе систем с ЛТ-размерностью $E [L^5T^{-4}]$. На ноосферном ЛТ-языке закон сохранения энергии записывается так: $D^9 = [L^5T^{-4}] = \text{const}$. Как известно, закон сохранения энергии действует в условиях отсутствия притоков энергии в систему и оттоков из системы, так как $\dot{E} = dE/dt = 0$, то есть мощность равна нулю, что неприемлемо для живых систем.

Известно, что мощность является мерой возможности системы действовать во времени. Величина мощность с ЛТ-размерностью $[L^5T^{-5}]$ является инвариантом в классе открытых для потоков энергии систем. Универсальной пространственно-временной мерой этого класса систем является закон сохранения мощности (Лагранж, Дж.Максвелл, Г.Крон, П.Г.Кузнецов) и его проекции в частные системы координат — принцип сохранения развития (С.А.Подолинский, В.И.Вернадский, Э.Бауэр, П.Г.Кузнецов), а также принцип ноосферного устойчивого развития в системе «природа – общество – человек», выраженный в терминах пространственно-временных величин с размерностью мощности (П.Г.Кузнецов, Б.Е.Большаков).

Принцип ноосферного устойчивого развития — это утверждение о том, что развитие сохраняется в долгосрочной перспективе T , если выполняются условия [1]:

¹ ЛТ-система впервые опубликована Р.Бартини в Докладах Академии Наук СССР (том 163 №4, стр. 861-864) в 1965 году по представлению академика АН СССР Б.М.Понтекорво и при поддержке академиков АН СССР М.В.Келдыша и Н.Н.Боголюбова.

$$\begin{cases} \dot{P} \cdot T = \dot{P}_0 \cdot \phi + \ddot{P} \cdot \phi^2 + \dddot{P} \cdot \phi^3 > 0, [L^5 T^{-5}] \\ \dot{y} \cdot T = \dot{y}_0 \cdot \phi + \ddot{y} \cdot \phi^2 + \dddot{y} \cdot \phi^3 > 0, [L^5 T^{-5}] \\ \dot{G} \cdot T = \dot{G}_0 \cdot \phi + \ddot{G} \cdot \phi^2 + \dddot{G} \cdot \phi^3 < 0 \text{ (инверсное определение)}, [L^5 T^{-5}] \\ \dot{N} \cdot T = \text{const}, [L^5 T^{-5}]. \end{cases} \quad (1)$$

где τ — шаг масштабирования;

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

Концептуальное проектирование — это проектирование, результатом которого являются требования к исходной и нормативной базе, результату и процессу проектирования, включая разработку параметров, критериев, правил и процедур проектирования.

Нормативная база проектирования и управления развитием — система стандартов (норм), удовлетворяющих принципу ноосферного устойчивого развития, на основе которых осуществляется проектирование глобального, регионального и локального развития. Ниже представлена формализованная система базовых параметров ноосферного закона сохранения развития Жизни и нормативная база проектирования и управления ноосферным устойчивым развитием (табл. 1).

Таблица 1. Формализованная система базовых параметров ноосферного устойчивого развития

№ п/п	Название	Условное обозначение	Единицы измерения	Формулы	ЛТ-размерность
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	$[L^5 T^{-5}]$
2	Полезная мощность 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	$[L^5 T^{-5}]$
3	Потери мощности за определенный период времени	$G(t)$	ватт (Вт, кВт, МВт, ГВт)	$G(t) = N(t) - P(t)$	$[L^5 T^{-5}]$
4	Эффективность использования полной мощности за определенный период времени	$\varphi(t)$	безразмерные единицы	$\varphi(t) = \frac{P(t)}{N(t)}$	$[L^0 T^0]$

В соответствии с разработанной в Научной школе устойчивого развития теорией, методологией и технологией проектирования ноосферного устойчивого развития, выделено пять этапов проектирования, включая (рис. 1):

1. **Этап 1:** правила оценки возможностей (мощности) проектируемого объекта, включающих определение численных значений его возможностей (мощностей) на начальное время;
2. **Этап 2:** правила оценки потребностей (возросшей мощности) проектируемого объекта, определяющие необходимое значение возросших возможностей на проектируемый период времени;
3. **Этап 3:** правила оценки проблем, фиксирующие разность между численными значениями возможностей и потребностей для определенного периода;
4. **Этап 4 и этап 5:** правила планирования и контроля решения проблем, определяющие процедуры и реквизиты формирования плана и контроля его исполнения.

Методическими процедурами планирования решения проблем описывается процесс разработки сети работ (мероприятий), необходимых и достаточных для достижения поставленной цели (удовлетворения потребностей), где нет лишних (нет потребителя) и забытых (нет источника) работ, результатом которых являются возросшие возможности. Реквизиты² плана используются для контроля выполнения плана с использованием предложенной в системе СКАЛАР (П.Г.Кузнецов) карты контроля хода реализации мероприятий.

² Реквизитами работ плана являются: кто — лица, выполняющие работу; что — содержание работы; где — место выполнения работы; когда — время начала и окончания работы; как — используемая технология (новация); сколько — требуется времени и мощности на выполнение работы; зачем — какой прирост возможностей будет получен в результате выполнения работы.

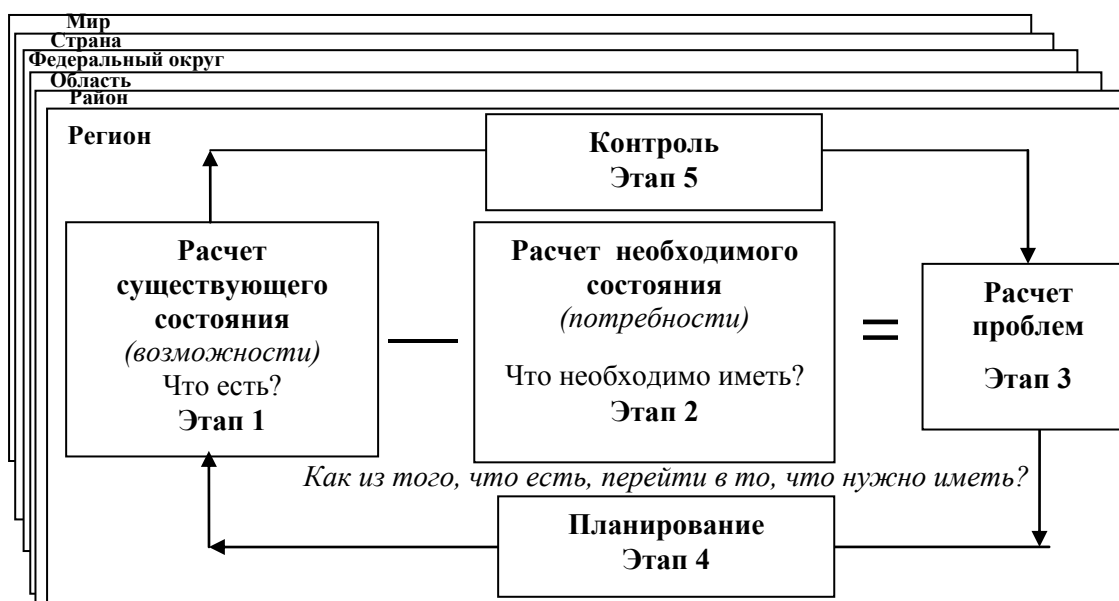


Рис. 1. Логика проектирования объектов разного уровня управления

Глобальный уровень

Проиллюстрируем правила оценки базовых индикаторов на первом этапе. Для этого в таблице 2 приведена структура исходной базы проектирования устойчивого развития в соответствии со статистическими данными ООН по странам.

Таблица 2. Структура первичных показателей для оценки базовых параметров устойчивого развития³

Наименование показателя (условное обозначение, единицы измерения)	Россия	Китай	США
2005 год			
Среднесуточное потребление продуктов питания на человека (C_c , ккал/чел. в сутки)	2 900	2 500	3 300
Годовое потребление топлива на душу населения (N_2^0 , кг н.э./чел.)	4 517	1 316	7 893
Годовое потребление электроэнергии на душу населения (N_3^0 , кВт·час/чел.)	5785	1 781	13 648
Численность населения (M , человек)	143 150 000	1 304 500 000	296 507 000

Для пересчета разнородных единиц измерения первичных статистических показателей в единицы мощности используются специальные переводные коэффициенты:

- коэффициент перевода мощностных и энергетических единиц измерения:
1 Вт = 20,64 ккал/сутки;
- коэффициент перевода одного килограмма нефтяного эквивалента:
1 кг н.э. = 1,46 Вт;

³ Данные на основе материалов ООН и Всемирного банка, режим доступа: <http://data.worldbank.org/country>, свободный. Возможны и другие источники, которые дают разные численные значения исходных показателей для расчета суммарного потребления природных энергоресурсов (N). Например на основе структуры энергоданса исследуемого объекта. Однако, даже в этом случае соотношение расчетных параметров дает не противоречивую, сопоставимую картину возможностей (мощностей) сравниваемых объектов (например, Россия, США, Китай).

- коэффициент перевода одного киловатт-часа электроэнергии:

$$1 \text{ кВт} \cdot \text{час} = 0,114 \text{ Вт}.$$

Тогда, годовое потребление продуктов питания N_1 вычисляется по формуле:

$$N_1(t) [\text{Вт}] = C_c [\text{ккал/чел.} \cdot \text{сутки}] \cdot M [\text{чел.}] / (20,64 [\text{ккал/Вт} \cdot \text{сутки}]).$$

Годовое потребление продуктов питания N_1 в России на 2005 год составит:

$$N_1(2005) = 2900 [\text{ккал/чел.} \cdot \text{сутки}] \cdot 143150000 [\text{чел.}] / (20,64 [\text{ккал/Вт} \cdot \text{сутки}]) = 20,11 \text{ ГВт}.$$

Годовое потребление топлива N_2 вычисляется по формуле:

$$N_2(t) [\text{Вт}] = N_2^0(t) [\text{кг н.э./чел.}] \cdot M(t) [\text{чел.}] \cdot 1,46 [\text{Вт/кг н.э.}].$$

Годовое потребление топлива N_2 в России на 2005 год составит:

$$N_2(2005) = 4517 [\text{кг н.э. на чел.}] \cdot 143150000 [\text{чел.}] \cdot 1,46 [\text{Вт/кг н.э.}] = 944,1 \text{ ГВт}.$$

Годовое потребление электроэнергии N_3 вычисляется по формуле:

$$N_3(t) [\text{Вт}] = N_3^0(t) [\text{кВт} \cdot \text{час/чел.}] \cdot M(t) [\text{чел.}] \cdot 0,114 [\text{Вт/кВт} \cdot \text{час}].$$

Годовое потребление электроэнергии N_3 в России на 2005 год составит:

$$N_3(2005) = 5785 [\text{кВт} \cdot \text{час/чел.}] \cdot 143150000 [\text{чел.}] \cdot 0,114 [\text{Вт/кВт} \cdot \text{час}] = 94,4 \text{ ГВт}.$$

Тогда, полная мощность в России на 2005 год составит:

$$N(2005) = N_1(2005) + N_2(2005) + N_3(2005) = 944,1 \text{ ГВт} + 94,4 \text{ ГВт} + 20,11 \text{ ГВт} = 1058,61 \text{ ГВт}.$$

Для определения полезной мощности на начальное время используется среднее значение коэффициентов совершенства технологии, рекомендованные Статистической комиссией ООН:

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

На начальный 2005 год полезная мощность России составит (табл. 3):

$$P(2005) = N_1(2005) \cdot \eta_1(t_0) + N_2(2005) \cdot \eta_2(t_0) + N_3(2005) \cdot \eta_3(t_0) = 20,11 \text{ ГВт} \cdot 0,05 + 944,1 \text{ ГВт} \cdot 0,25 + 94,4 \text{ ГВт} \cdot 0,8 = 1,01 \text{ ГВт} + 236,03 \text{ ГВт} + 75,52 \text{ ГВт} = 312,56 \text{ ГВт}.$$

Таблица 3. Базовые параметры устойчивого развития на примере группы стран

Наименование показателя	Наименование региональных объектов			
	Германия	США	Китай	Россия
Годовая полная мощность или суммарное потребление природных энергоресурсов на 2005 год, ГВт	587,47	3667,6	2761,32	1058,61
Годовая полезная мощность или конечный продукт на 2005 год, ГВт	180,74	1210,31	773,17	312,56
Годовые потери мощности на 2005 год, ГВт	402,73	2457,29	1988,15	746,05
Эффективность использования полной мощности на 2005 год, безразмерные единицы	0,31	0,33	0,28	0,29

На основе базовых параметров закона сохранения развития Жизни разработана система специальных параметров ноосферного устойчивого развития, отражающая

особенности социально-экономического и экологического развития на глобальном, региональном и локальном уровнях (табл. 4).

Таблица 4. Система специальных параметров ноосферного устойчивого развития

№ п\п	Название	Условное обозначение	Единицы измерения	Правила оценки	ЛТ-размерность
1	Нормированная продолжительность жизни	$T_A(t)$	безразмерные единицы	$T_A(t) = \frac{T_{cp}(t)}{100 \text{ лет}}$ $T_{cp}(t)$ — средняя продолжительность жизни	$[L^0T^0]$
2	Совокупный уровень жизни	$U(t)$	ватт на человека	$U(t) = \frac{P(t)}{M(t)}$ $M(t)$ — численность населения	$[L^5T^{-5}]$
3	Качество окружающей природной среды	$q(t)$	безразмерные единицы	$q(t) = \frac{G(t - \tau)}{G(t)}$, $G(t)$ — мощность потерь текущего периода (t); $G(t - \tau)$ — мощность потерь предыдущего периода ($t - \tau$)	$[L^0T^0]$
4	Качество жизни	$QL(t)$	ватт на человека	$QL(t) = T_A(t) \cdot U(t) \cdot q(t)$	$[L^5T^{-5}]$
5	Мощность валюты	$W(t)$	ватт на денежную единицу	$W(t) = \frac{P(t)}{VP(t)}$	$[L^5T^{-5}]$
6	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	ЛТ-дизензиально достаточные денежные единицы
7	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 ЛТ-размерности
8	Спекулятивный капитал	$SK(t)$	денежные единицы	$SK(t) = VP(t) - P_p(t)$	не имеет ЛТ-размерности

Выполненные в рамках Научной школы устойчивого развития расчеты параметров ноосферного устойчивого развития на глобальном уровне дали возможность построить мегатренды глобального развития и рейтинги стран мира по ряду социально-экономических параметров: качеству жизни, эффективности использования природных энергоресурсов и другие. Некоторые результаты расчетов представлены в таблицах 5 и 6.

Анализ построенных рейтингов показывает связь используемых в производстве технологий и качества жизни (чем больше обобщенный коэффициент совершенства используемых в производстве технологий (КСТ), тем выше качество жизни в странах мира).

Таблица 5. Рейтинг 45 стран мира по параметру КСТ (безразмерные единицы)

Место	Страна	КСТ 2005 г.	Место	Страна	КСТ 2012 г.
1	Норвегия	0,38	1	Норвегия	0,37
2	Швеция	0,34	2	Финляндия	0,36
3	Финляндия	0,33	3	Швеция	0,34
3	Новая Зеландия	0,33	3	Израиль	0,34
3	Швейцария	0,33	3	Новая Зеландия	0,34
4	Израиль	0,32	3	Австралия	0,34
4	Канада	0,32	4	Швейцария	0,32
4	Гонг Конг	0,32	4	Канада	0,32
4	Австралия	0,32	5	Гонг Конг	0,31
4	Япония	0,32	5	ЮАР	0,31
4	Австрия	0,32	5	Бельгия	0,31
5	Греция	0,31	5	Германия	0,31
5	США	0,31	5	Франция	0,31
5	Франция	0,31	5	США	0,31
5	Италия	0,31	5	Италия	0,31
5	Испания	0,31	5	Греция	0,31
5	ЮАР	0,31	5	Египет	0,31
5	Португалия	0,31	5	Австрия	0,31
5	Корея	0,31	5	Корея	0,31
5	Германия	0,31	5	Япония	0,31
6	Бельгия	0,30	5	Литва	0,31
6	Великобритания	0,30	6	Испания	0,30
6	Болгария	0,30	6	Эстония	0,30
6	Сингапур	0,30	6	Великобритания	0,30
6	Эстония	0,30	6	Португалия	0,30
6	Азербайджан	0,30	6	Чехия	0,30
6	Чехия	0,30	6	Нидерланды	0,30
6	Нидерланды	0,30	7	Узбекистан	0,29
6	Бразилия	0,30	7	Куба	0,29
6	Венгрия	0,30	7	Польша	0,29
7	Польша	0,29	7	Бразилия	0,29
7	Россия	0,29	7	Беларусь	0,29
7	Монголия	0,29	7	Болгария	0,29
7	Венесуэла	0,29	7	Румыния	0,29
7	Саудовская Аравия	0,29	7	Аргентина	0,29
7	Аргентина	0,29	7	Украина	0,29
7	Латвия	0,29	8	Китай	0,28
7	Турция	0,29	8	Монголия	0,28
7	Литва	0,29	8	Латвия	0,28
7	Беларусь	0,29	8	Венгрия	0,28
7	Румыния	0,29	8	Тайланд	0,28
7	Тайланд	0,29	8	Турция	0,28
8	Китай	0,28	8	Ирак	0,28

Таблица 6. Рейтинг 40 стран мира по качеству жизни (кВт/человека)

Место	Страна	Качество жизни (кВт/чел.), 2005 г.	Место	Страна	Качество жизни (кВт/чел.), 2012 г.
1	Канада	3,63	1	Норвегия	3,91
2	Норвегия	3,43	2	Финляндия	3,68
3	Финляндия	3,28	3	Канада	3,49
4	США	3,15	4	Швеция	3,16
5	Швеция	2,79	5	США	3,12
6	Австралия	2,48	6	Австралия	2,71
7	Сингапур	2,05	7	Сингапур	2,41
8	Нидерланды	1,93	8	Нидерланды	2,13
9	Новая Зеландия	1,93	9	Корея	2,00
10	Франция	1,89	10	Новая Зеландия	1,97
11	Саудовская Аравия	1,85	11	Австрия	1,90
12	Япония	1,80	12	Саудовская Аравия	1,87
13	Корея	1,75	13	Франция	1,87
14	Австрия	1,73	14	Швейцария	1,83
15	Германия	1,72	15	Япония	1,82
16	Швейцария	1,68	16	Чехия	1,79
17	Чехия	1,64	17	Германия	1,77
18	Великобритания	1,57	18	Эстония	1,60
19	Россия	1,39	19	Великобритания	1,56
20	Израиль	1,38	20	Испания	1,45
21	Испания	1,37	21	Россия	1,43
22	Эстония	1,33	22	Израиль	1,34
23	Италия	1,32	23	Гонг Конг	1,33
24	Гонг Конг	1,16	24	Италия	1,30
25	Греция	1,15	25	Греция	1,24
26	Португалия	1,02	26	Португалия	1,13
27	Украина	0,96	27	Болгария	1,08
28	Болгария	0,95	28	Украина	1,08
29	Венгрия	0,95	29	Венгрия	1,07
30	Туркменистан	0,94	30	Польша	1,03
31	Польша	0,89	31	Литва	1,01
32	Литва	0,89	32	Беларусь	0,98
33	Беларусь	0,85	33	Туркменистан	0,83
34	Венесуэла	0,73	34	Венесуэла	0,73
35	ЮАР	0,65	35	Румыния	0,73
36	Иран	0,65	36	ЮАР	0,71
37	Румыния	0,63	37	Иран	0,67
38	Узбекистан	0,60	38	Аргентина	0,62
39	Аргентина	0,58	39	Узбекистан	0,59
40	Мексика	0,55	40	Китай	0,59

Максимальное значение параметров КСТ и качества жизни имеют страны, для которых доминирующим является мегатренд «Устойчивое инновационное развитие». В число таких стран входит, например, Норвегия, которая на протяжении последних 10 лет занимает первое место в рейтинге стран по интегральному социально-эколого-

экономическому параметру «Качество жизни». Не исключено, что в ближайшие 5 лет Китай может войти в число стран с технологическим мегатрендом «Устойчивое инновационное развитие», обеспечивая на протяжении последних 25 лет устойчивые темпы роста полезной мощности 8 – 12 % годовых.

Региональный уровень

Результаты оценки параметров проектирования ноосферного устойчивого развития для региональных объектов разного уровня (страна, федеральный округ, область, муниципалитет) представлена в таблице 7.

Таблица 7. Оценка возможностей региональных объектов разного уровня управления

Наименование показателя	Наименование региональных объектов			
	Россия	Северо-Западный ФО	Ленинградская область	г. Санкт- Петербург
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 валовой конечный продукт в единицах мощности, ГВт	313,31	31,27	3,57	11,58
Реальный годовой валовой конечный продукт в денежных единицах, обеспеченных полезной мощностью, млрд. руб.	2 702,3	281,43	32,13	104,22
Номинальный годовой валовой продукт в денежных единицах (ВВП), млрд. руб.	18 034,39	1 799,78	205,42	666,4
Спекулятивный капитал, не обеспеченный реальной (полезной) мощностью, млрд. руб.	15 332,09	1 518,35	173,29	562,18
Упущенные возможности (2005 г.)				
Годовые потери мощности, ГВт	747,84	74,63	8,52	27,63
Интегральные возможности (2005 г.)				
Качество жизни, 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

Переход на устойчивый инновационный путь развития требует повышения коэффициента совершенства используемых в производстве технологий, качества планирования и эффективности использования потребляемых ресурсов посредством мониторинга, оценки и реализации новых, более совершенных и приносящих бóльший эффект *идей, проектов и технологий*, обобщающей категорией которых является понятие «*новация*». Для оценки их эффективности используется специальный параметр — *коэффициент технологической эффективности новации*, на основе которого построена

система правил и процедур мониторинга и оценки эффективности, стоимости и вклада новаций в ноосферное устойчивое развитие [6]. Коэффициент технологической эффективности новации вычисляется по формуле:

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

где i — производственные процессы в проектируемом объекте ($i = 1, 2, \dots, m$);

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

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

$$\kappa_i(t) = \begin{cases} = 1 & \text{— технологические возможности новации совпадают с существующими;} \\ > 1 & \text{— технологические возможности новации превышают существующие;} \\ < 1 & \text{— технологические возможности новации меньше существующих} \\ & \text{технологических возможностей проектируемого регионального объекта в } i\text{-м} \\ & \text{производственном процессе.} \end{cases}$$

Вклад новации в эффективность использования полной мощности (φ) исследуемого объекта (предприятие, муниципалитет, район и т.д.) рассчитывается по формуле:

$$\varphi_1(T) = \varphi_0(t) + \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \eta_i(t) \cdot (\kappa_i(t) - 1) \cdot \frac{l_i(T)}{n_i(T)} \quad (\text{при } \varepsilon = 1); \quad (3)$$

где φ_1 — эффективность использования полной мощности на время T ;

φ_0 — эффективность использования полной мощности на начальное время t ;

i — производственные процессы в региональном объекте ($i = 1, 2, \dots, m$);

η_i — обобщенный коэффициент совершенства технологий (КСТ) в i -м производственном процессе на начальное время t ;

κ_i — коэффициент технологической эффективности новации в i -м производственном процессе на начальное время t ;

l_i — количество производственных объектов в i -м производственном процессе, на которых реализуется новация, на проектное время T ;

n_i — общее количество производственных объектов в i -м производственном процессе на проектное время T ;

t — начальное время проектирования;

T — диапазон планирования (проектное время).

Подробнее правила и примеры оценки вклада новаций в устойчивое развитие представлены в работе [6].

Локальный уровень

Для концептуального проектирования развития *на локальном уровне* обратимся к стандартам отчетности предприятия в области устойчивого развития. Отчетность в области устойчивого развития на предприятии представляет собой практику планирования и контроля достижения целей устойчивого развития на уровне предприятий. В качестве примера можно привести стандарты отчетности в области устойчивого развития Stichting Global Reporting Initiative (GRI, отчетность GRI), которые разработаны в 1997 году Коалицией за экологически ответственный бизнес (The Coalition for Environmentally Responsible Economies, CERES) при участии Министерства охраны окружающей среды, продовольствия и развития сельских районов Великобритании и Министерства иностранных дел Нидерландов (отчетность носит рекомендательный характер).

Анализ показал, что в отчетности GRI используется набор несоразмерных разнородных показателей, несвязанных с принципом ноосферного устойчивого развития и его ключевыми понятиями: потребность – возможность; не приведенных к единой мере (измерителю), что влияет на точность оценки состояния предприятий и их вклада в развитие страны и мирового сообщества в целом. Таким образом, отчетность GRI, обладая важными достоинствами, имеет и недостатки.

В целях устранения выявленных недостатков отчетности GRI и усиления ее достоинств необходимо увязать глобальные инициативы в области устойчивого развития по ведению отчетности и современные достижения мировой науки — науки устойчивого развития [1, 2, 3].

Проведенный анализ и сопоставление показателей отчетности в области устойчивого развития на основе методики GRI и методологии Научной школы устойчивого развития показал, что для формирования нормативной базы проектирования и управления ноосферным устойчивым развитием на локальном уровне необходимо дополнить показатели отчетности GRI следующими параметрами:

1. Показатели экологической результативности

- а. ET-1/Д Обобщенный коэффициент совершенства технологий в привязке к производственному процессу, определяемый отношением проектного минимума затрат ресурсов на изготовление j -го продукта к фактическому их расходу, выраженные в единицах мощности (ватт);

б. ЕТ-2/Д Потребление топлива в натуральном выражении — количество топлива, потреблённого за определенный период времени, выраженное в натуральных единицах;

2. Экономические показатели

с. ЕС-1/Д Объем произведенных товаров и услуг в натуральном выражении по номенклатуре товаров и услуг;

д. ЕС-2/Д Объем реализованных товаров и услуг в натуральном выражении по номенклатуре товаров и услуг;

3. Показатели результативности подходов к организации труда и достойного труда

е. LA-1/Д Средняя продолжительность жизни сотрудников по видам работ (производственных процессов).

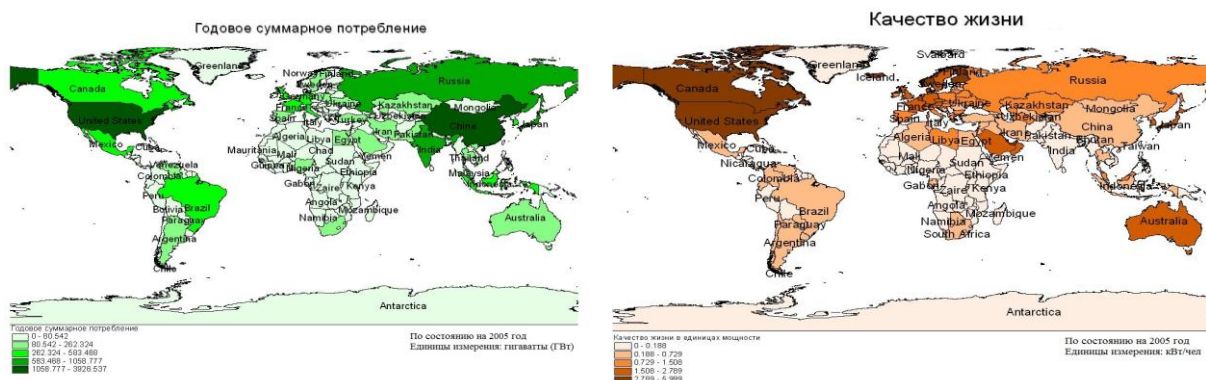
Визуализация результатов

Исследования показали, что выделенный мегатренд — «Устойчивое инновационное развитие» — является новой тенденцией технологического развития и требует более внимательного рассмотрения, в том числе посредством визуализации (картирования) результатов проектирования глобального, регионального и локального устойчивого развития. Для этого разработан электронный атлас параметров устойчивого инновационного развития. Атлас представляет собой проект, содержащий геопространственные и атрибутивные данные, объединенные в два тематических слоя:

- **Мир** (включая значения индикаторов по 157 странам мира за период 1998 – 2010 годы);
- **Россия** (включая пять тематических слоев за период 1998 – 2010 годы).

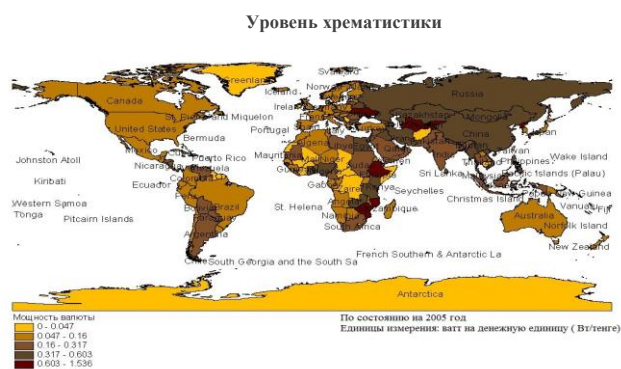
Информация по каждой карте представляет собой значения базовых и специальных параметров устойчивого развития для определенного времени Т (год).

Примеры тематических слоев карты Мира по некоторым параметрам устойчивого развития представлены ниже (рис. 2).

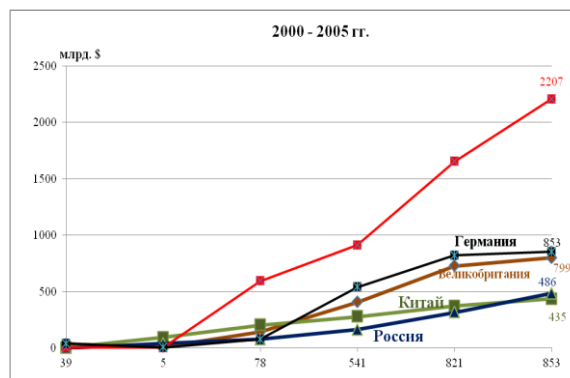


а) суммарное потребление природных энергоресурсов (ГВт), страны мира, 2005 г.

б) качество жизни (кВт/чел.), страны мира, 2005 г.



в) уровень хрематистики, страны мира, 2005 г.
(спекулятивный капитал на душу населения,
доллар/чел.)



г) оценки спекулятивного капитала на примере
ряда стран (США — Германия —
Великобритания — Китай — Россия)

Рис. 2. Карты индикаторов регионального устойчивого развития (страны мира, 2005 г.)

Электронный атлас дал возможность использовать геоинформационные технологии (на примере системы Arc View GIS) для проектирования на глобальном и региональном уровнях в естественнонаучных терминах принципа ноосферного устойчивого развития, наглядно представить целостную картину пространственно распределенных значений базовых и специальных параметров состояния исследуемых объектов.

Кроме того, для реализации геоинформационного атласа индикаторов устойчивого инновационного развития с набором карт, диаграмм и других средств визуализации создан специализированный проект в сети Интернет с одноименным названием «Электронный атлас параметров ноосферного устойчивого инновационного развития» (www.LT-GIS.ru).

В заключение приведем структуру информационно-аналитической системы управления ноосферным устойчивым инновационным развитием (рис. 3), разработку которой осуществляет Научная школа устойчивого развития. Информационно-аналитическая система включает следующие модули:

1. *Методический модуль*, включая систему базовых и специальных индикаторов, правила преобразования входной информации о региональных объектах, правила оценки текущего и требуемого состояния региональных объектов управления, правила планирования и контроль исполнения планов.
2. *Базы данных, знаний и новаций*, включая базы состояний региональных объектов управления.
3. *Вычислительно-аналитический модуль*, включая оценки состояний объектов управления, оценки проблем, расчет плановой сети, карты хода выполнения плана, оценки новаций, оценки последствий и рисков.
4. *Геоинформационный (ГИС) модуль*, включая карты состояний глобальных, региональных и локальных объектов управления.

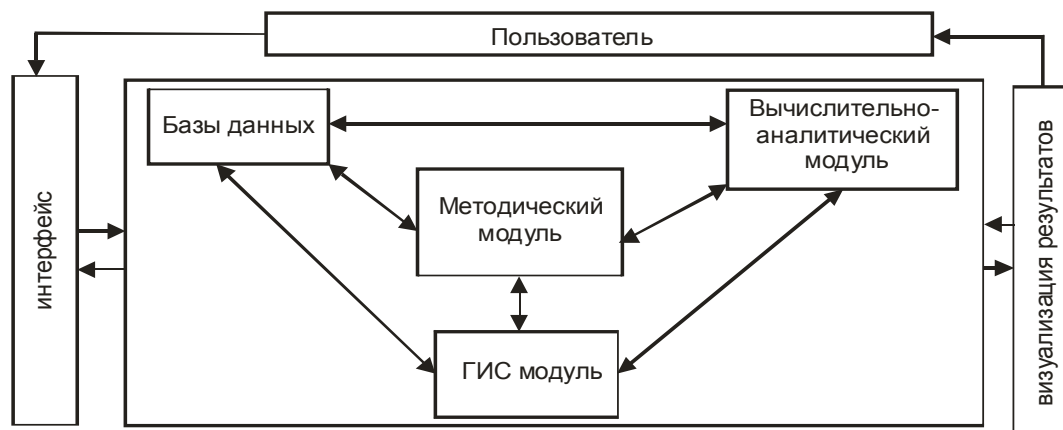


Рис. 3. Функциональная структура ИАС управления УИР

Литература

1. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Русский Космизм, глобальный кризис, устойчивое развитие // Вестник РАЕН. – М.: РАЕН, 2013.
2. Большаков Б.Е. Законы Биосферы – Ноосферы. – М.: АН СССР, 1990.
3. Большаков, Б.Е. Наука устойчивого развития. Книга I. Введение. – М.: РАЕН, 2011.
4. Кирпичева, Е.Ю., Шамаева, Е.Ф. Применение геоинформационных технологий для визуализации индикаторов устойчивого развития // Геоинформатика: вып. № 1 (2012). – М: ВНИИГеосистем, 2012.
5. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Анализ и развитие Международной отчетности GRI для эффективного проектирования и управления устойчивым развитием на предприятии // Местное устойчивое развитие, 2013.
6. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Мониторинг и оценка новаций: формализация задач в проектировании регионального устойчивого инновационного развития. – Palmarium Academic Publishing (Германия), 2012.

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