

УДК 332.1

НООСФЕРНАЯ МОДЕЛЬ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ДЛЯ «УМНЫХ ГОРОДОВ» НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН И Г. АСТАНА

Шамаева Екатерина Федоровна, кандидат технических наук, доцент кафедры устойчивого инновационного развития Государственного университета «Дубна»

Бегеева Айнагуль Утегеновна, магистрант кафедры устойчивого инновационного развития Международного университета природы, общества и человека «Дубна» (Государственный Университет «Дубна»)

Аннотация

В статье дается обзор современного состояния проблемы измерения, проектирования и управления устойчивым развитием и ростом качества жизни «Умных городов» на примере Республики Казахстан и г. Астана. Представлены формализованный принцип устойчивого развития и система естественнонаучных показателей устойчивого развития, на основе которых строится комплексная модель расчета качества жизни в регионе. Представлены результаты расчета качества жизни с позиции разных концептуальных подходов. Ставится задача повышения эффективности проектирования и управления устойчивым развитием и ростом качества жизни посредством разработки систем устойчивого инновационного развития на базе разработок Международной Научной школы устойчивого развития им. П.Г. Кузнецова.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: качество жизни, уровень жизни, умный город, ноосферная модель, устойчивое развитие, система естественнонаучных показателей, измерения.

NOOSPHERIC MODEL OF QUALITY OF LIFE FOR “SMART CITIES” ON THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN AND ASTANA CITY

Shamaeva Catherine Fyodorovna, Candidate of Engineering, associate professor of the Sustainable Innovative Development Department at the State University “Dubna”

Begeeva Aynagul Utegenovna, master student of the Sustainable Innovative Development Department at the State University “Dubna”

Abstract

The article provides an overview of the current state of the problem of measurement, design and management of sustainable development and increasing the quality of life in the “Smart Cities” on the example of the Republic of Kazakhstan and Astana city. It presents the formalized principle of sustainable development and the system of natural indicators of sustainable development, which is built upon a comprehensive model for calculating the quality of life in the region. The article contains the results of the calculation of the quality of life from the perspective of different conceptual approaches. The goal is to improve the efficiency of the design and management of sustainable development and increasing the quality of life through the development of sustainable innovative development of systems based on the development of the International Scientific School of Sustainable Development n.a. P.G. Kuznetsov.

KEYWORDS: quality of life, standard of living, smart city, noospheric model, sustainable development, system of natural indicators, measurements.

Введение

Сегодня в условиях региональных и локальных вызовов, рисков и угроз точками роста становятся конкурентоспособное производство и развитая инфраструктура города. Для обеспечения условий безопасности и развития страны возводятся наукограды, в которых проводятся фундаментальные и прикладные исследования; города-спутники, «умные города».

Умный город – это обеспечение современного качества жизни за счет применения инновационных технологий, которые предусматривают эффективное (экономичное и экологичное) использование городских систем жизнедеятельности.

По мнению ряда ученых, город может быть определен как «умный», при условии, если большинство инвестиций направлены в человеческий социальный капитал. Пригодность городов для проживания обычно оценивают с учетом статистических показателей и по результатам социологических опросов населения. В настоящее время существует множество подходов к оценке удовлетворенности горожан жизнью в городе (табл. 1).

Таблица 1. Факторы, определяющие динамику уровня жизни населения в «Умных городах»

Экономико-географические факторы	<ul style="list-style-type: none"> • Природные условия и природные ресурсы; • Территориально-пространственное разделение.
Экономические факторы	<ul style="list-style-type: none"> • Валовой внутренний продукт; • Занятость и безработица; • Доходы населения; • Потребление товаров и услуг населением.
Социальные факторы	<ul style="list-style-type: none"> • Социальные пособия и социальная помощь; • Обязательное социальное страхование; • Пенсионное обеспечение.
Социально-культурные факторы	<ul style="list-style-type: none"> • Система здравоохранения и здоровье; • Система образования; • Жилищное обеспечение; • Культура и спорт.
Инфокоммуникационные факторы	Информационные и коммуникационные технологий (ИКТ).

«Умный город» это не просто технологии, задача «умного города» в первую очередь — улучшение качества жизни людей в городе».

Качество жизни – это интегральная характеристика, объединяющая все основные сферы жизни Человека: социально-экономико-экологические сферы. В литературе все чаще «умный город» связывают с ноосферными принципами и моделями. **«Умный город» — ноосферный город с развитой системой измерения.**

Ноосферные принципы проектирования развития устойчивого развития

Формализованный принцип (критерий) устойчивого развития (П.Г. Кузнецов, О.Л. Кузнецов, Б.Е. Большаков) [1, 5, 9] – это утверждение о том, что развитие сохраняется в долгосрочной перспективе, если выполняются условия:

$$\begin{cases} \dot{P} \cdot T = \dot{P}_0 \cdot \tau + \ddot{P} \cdot \tau^2 + \dddot{P} \cdot \tau^3 > 0, \\ \dot{\varphi} \cdot T = \dot{\varphi}_0 \cdot \tau + \ddot{\varphi} \cdot \tau^2 + \dddot{\varphi} \cdot \tau^3 > 0, \\ \dot{G} \cdot T = \dot{G}_0 \cdot \tau + \ddot{G} \cdot \tau^2 + \dddot{G} \cdot \tau^3 < 0 \text{ (инверсное определение)}, \\ \dot{N} \cdot T = \text{const.} \end{cases} \quad (1)$$

где τ – шаг масштабирования;

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

$N(t)$ – полная мощность системы;

$P(t)$ – активная (полезная) мощность системы;

$G(t)$ – потери мощности системы;

$\varphi(t)$ – эффективность использования полной мощности (ресурсов).

В работах Научной школы устойчивого развития [1 – 7, 9] показано, что любая социально-экономическая система (страна, регион, предприятие) не может существовать без взаимодействия с окружающей ее природной средой и объединяет в себе два сопряженных процесса: активный поток воздействий на окружающую среду, определяющий возможности (мощности) системы, и использование обществом потока ресурсов, полученного в результате этого воздействия, для удовлетворения материальных и нематериальных (духовных) потребностей. Показано, что нельзя произвести ни одного продукта, товара, услуги, не затратив при этом времени и потока энергии, то есть мощности.

Величина «мощность» является инвариантом в классе открытых для потоков энергии систем и является мерой возможностей социально-экономической системы действовать во времени. 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).

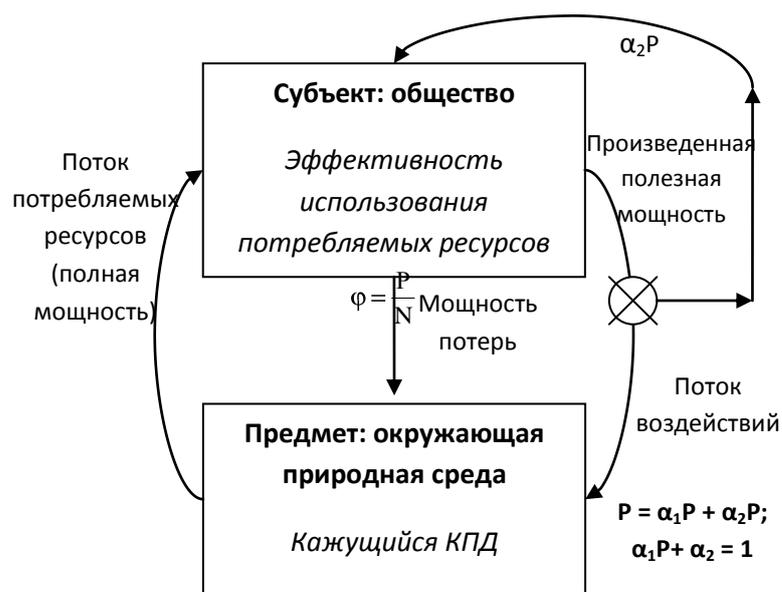


Рис. 1. Минимальная модель «производство – потребление» социально-экономической системы на макроуровне (С.А. Подолинский)

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.

Таким образом можно сформулировать систему показателей устойчивого развития (табл. 2).

Таблица 2. Система базовых показателей устойчивого развития

Базовые понятия		Показатель	Обозначение	Формула
Возможность	Потенциальная	Суммарное потребление природных ресурсов	$N(t)$	$N(t) = \sum_j^k \sum_{i=1}^3 N_{ij}(t)$ $N_{j1}(t), N_{j2}(t) \dots N_{j3}(t)$ <p>суммарное потребление j-го объекта i-го ресурса</p>
	Реальная (технологическая)	Совокупный произведенный продукт	$P(t)$	$P(t) = \sum_{i=1}^{n=3} N_i(t) \cdot \eta_i(t)$
	Реализованная (экономическая)	Совокупный конечный продукт	$\hat{P}(t)$	$\hat{P}(t) = P(t) \cdot \varepsilon(t)$
	Упущенная	Мощность потерь	$G(t)$	$G(t) = N(t) - P(t)$
	Интегральная	Качество жизни	$QL(t)$	$QL(t) = T_A(t) \cdot U(t) \cdot q(t);$ <p>$T_A(t)$ – нормированная продолжительность жизни;</p>

				$T_A(t) = \frac{T_{cp}(t)}{100 \text{ лет}},$ <p>где $T_{cp}(t)$ – средняя продолжительность жизни</p>
	Потенциальная	Совокупный уровень жизни	$U(t)$	$U(t) = \frac{P(t)}{M(t)};$ <p>$M(t)$ – численность населения</p>
	Реальная	Качество окружающей природной среды	$q(t)$	$q(t) = \frac{G(t - \tau)}{G(t)};$ <p>$G(t)$ и $G(t - \tau)$ – мощность потерь текущего и предыдущего периода</p>
Потребность	Потенциальная	Суммарное потребление природных ресурсов	$N(t+\tau_0 + \tau_{II})$	$N(t+\tau_0 + \tau_{II}) = P(t + \tau_0) \cdot (\varepsilon(t) \cdot \eta(t))^{-1}$
	Реальная	Совокупный произведенный продукт	$P(t+\tau_0)$	$P(t+\tau_0) = N(t) \cdot \varepsilon(t) \cdot \eta(t)$

Приведем методический пример оценки показателей устойчивого развития на примере Республики Казахстан в целом.

Первичная статистическая информация¹, используемая для оценки годового потребления топлива в единицах мощности, представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Годовое потребление топлива, тыс. т.у.т.

	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Республика Казахстан	100098	102805	115978	118693	125879

Годовое потребление топлива в единицах мощности получено с учетом коэффициента 1 тонна условного топлива (т.у.т.)/год = 929,1 Вт и представлено в таблице 3.2.

Таблица 3.2. Годовое потребление топлива в единицах мощности, ГВт

	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Республика Казахстан	93,00	95,52	107,76	110,28	116,95

Первичная статистическая информация, используемая для расчета годового потребления электроэнергии в единицах мощности, представлена в таблице 3.3.

Таблица 3.3. Годовое потребление электроэнергии, млн. кВт·час

	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Республика Казахстан	49849,00	48567,90	48268,20	51016,80	65193,30

¹ Статистическая информация, используемая для расчета полной мощности, представлена по данным: Топливо-энергетический баланс Республики Казахстан (2004 – 2008 гг.). Статистический сборник: под. ред. Ю.К. Шокаманова. – Астана, 2009. – 161 с.

Годовое потребление электроэнергии в единицах мощности получено с учетом коэффициента $1 \text{ кВт} \cdot \text{час/год} = 0,114 \text{ Вт}$ и представлено в таблице 3.4.

Таблица 3.4. Годовое потребление электроэнергии в единицах мощности, ГВт

	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Республика Казахстан	5,68	5,54	5,50	5,82	7,43

Первичная статистическая информация, используемая для расчета годового потребления продуктов питания в единицах мощности, представлена в таблице 3.5.

Таблица 3.5. Численность населения, тыс. человек

	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Республика Казахстан	15 074	15 219	15 396	15 671	15 776

По данным Комитета по статистике ООН и Всемирного банка для Республики Казахстан среднесуточное потребление продуктов питания на человека в сутки составляет: $S_s = 2720 \text{ ккал/чел. в сутки}$.

Годовое потребление продуктов питания в единицах мощности получено с учетом коэффициента $1 \text{ Вт} = 20,64 \text{ ккал/сутки}$ и представлено в таблице 3.6.

Таблица 3.6. Годовое потребление продуктов питания в единицах мощности, ГВт

	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Республика Казахстан	1,99	2,01	2,03	2,07	2,08

Годовое суммарное потребление энергоресурсов в единицах мощности или потребление мощности (полная мощность) для Республики Казахстан за 2004 – 2008 гг. представлено в таблице 3.7.

Таблица 3.7. Годовое суммарное потребление энергоресурсов, ГВт

	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Республика Казахстан	100,67	103,06	115,29	118,16	126,47

В данном примере хорошо видно, что разнородные ресурсы, приведенные к единицам мощности, могут складываться и выражаться одним числом, что очень важно в ситуации сравнения несопоставимых (разнородных) показателей, численные значения которых не подлежат операции суммирования.

Для расчета на начальный период годового совокупного произведенного продукта в единицах мощности (производство мощности или полезная мощность) используются средние значения коэффициентов полезного использования энергоресурсов: топливо – 0,25; электроэнергия – 0,8; для продукты питания – 0,05 (таблица 3.8).

Таблица 3.8. Годовой совокупный произведенный продукт, ГВт

	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Республика Казахстан	27,90	28,41	31,44	32,33	35,29

Зная численные значения полной и полезной мощности, нетрудно эффективность использования энергоресурсов (таблица 3.9).

Таблица 3.9. Эффективность использования энергоресурсов

	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Республика Казахстан	0,277	0,276	0,273	0,274	0,279

Для сравнения эффективность использования энергоресурсов в 2006 году по миру в целом – 0,26; в США – 0,31; в ЕС – 0,31.

Рассмотрим подробнее базовые и интегральные показатели устойчивого развития для Республики Казахстан.

Годовое суммарное потребление энергоресурсов в единицах мощности (потребление мощности или полная мощность) для Республики Казахстан с 2004 по 2008 гг. представлено в таблице 3.7, рисунок 2.1.



Рис. 2.1. Годовое суммарное потребление энергоресурсов в единицах мощности

Годовой совокупный произведенный продукт в единицах мощности (производство мощности или полезная мощность) для Республики Казахстан с 2004 по 2008 гг. представлен в таблице 3.10, рисунок 2.2.

Таблица 3.10. Годовой совокупный произведенный продукт в единицах мощности, ГВт

	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Республика Казахстан	27,90	28,41	31,44	32,33	35,29



Рис. 2.2. Годовой совокупный произведенный продукт в единицах мощности

Годовой потери мощности для Республики Казахстан с 2004 по 2008 гг. представлены в таблице 3.11, рисунок 2.3.

Таблица 3.11. Годовые потери мощности, ГВт

	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Республика Казахстан	72,77	74,65	83,84	85,83	91,18

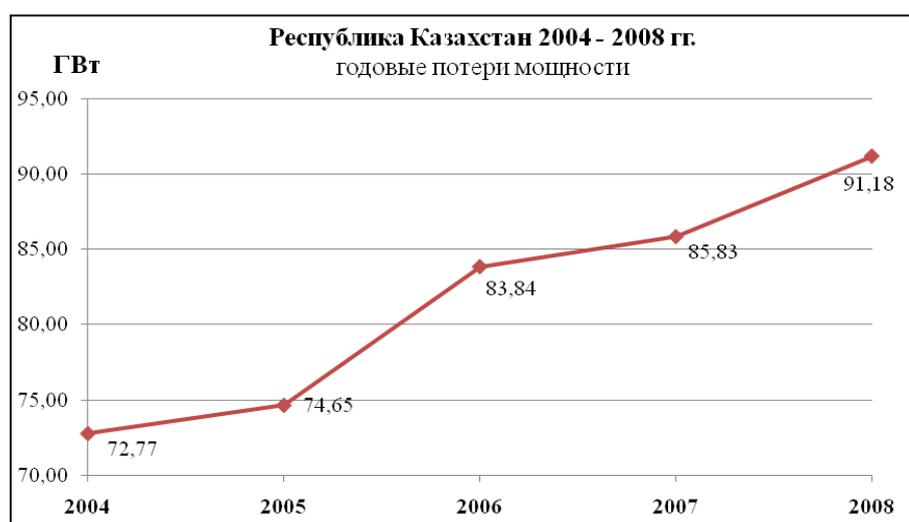


Рис. 2.3. Годовые потери мощности

Эффективность использования энергоресурсов для Республики Казахстан с 2004 по 2008 гг. представлена в таблице 3.12, рисунок 2.4.

Таблица 3.12. Эффективность использования энергоресурсов, безразмерные единицы

	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Республика Казахстан	0,2771	0,2757	0,2727	0,2736	0,279



Рис. 2.3. Эффективность использования энергоресурсов

Совокупный уровень жизни в единицах мощности и денежных единицах, обеспеченных полезной мощностью, для Республики Казахстан с 2004 по 2008 гг. представлен в таблице 3.13, рисунок 2.4.

Таблица 3.13. Совокупный уровень жизни капитала в единицах мощности, кВт/человека

	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Республика Казахстан	1,85	1,87	2,04	2,06	2,24



Рис. 2.4. Совокупный уровень жизни за вычетом спекулятивного капитала, кВт/человека

Качество окружающей природной среды для Республики Казахстан с 2004 по 2008 гг. представлено в таблице 3.14, рисунок 2.5.

Таблица 3.14. Качество окружающей природной среды, безразмерные единицы

	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Республика Казахстан	-	0,98	0,89	0,97	0,94

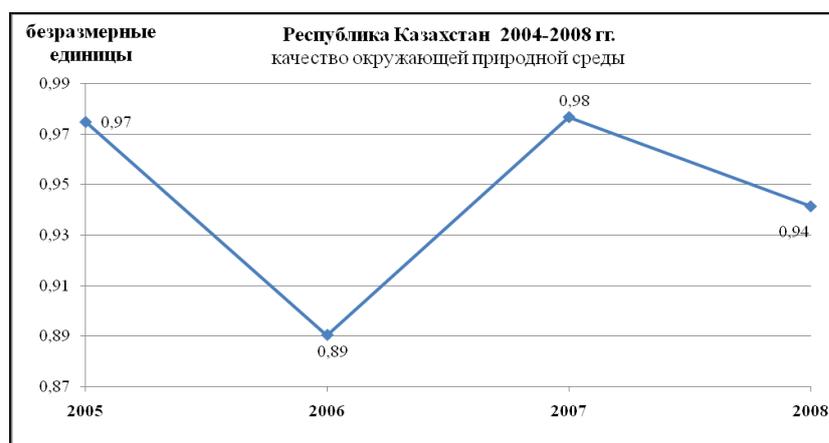


Рис. 2.5. Качество окружающей природной среды

Качество жизни в единицах мощности и денежных единицах, обеспеченных полезной мощностью, для Республики Казахстан с 2004 по 2008 гг. представлено в таблице 3.15, рисунок 2.6.

Таблица 3.15. Качество жизни за вычетом спекулятивного капитала, кВт/человека

	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Республика Казахстан	-	1,199	1,204	1,336	1,413



Рис. 2.6. Качество жизни капитала, кВт/человека

Производительность труда в единицах мощности для Республики Казахстан с 2004 по 2008 гг. представлена в таблице 3.16, рисунок 2.7.

Таблица 3.16. Производительность труда в единицах мощности, кВт/человека

	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Республика Казахстан	3,884	3,937	4,247	4,236	4,491



Рис. 2.7. Производительность труда в единицах мощности, кВт/человека

Анализ показал, что на 2007 год по годовому суммарному потреблению энергоресурсов в единицах мощности Республика Казахстан занимает 20-е место среди рассмотренных 48 стран (таблица 4).

Таблица 4. Рейтинг стран по суммарному потреблению энергоресурсов, 2007 г.

Место	Страна	Значение годового суммарного потребления энергоресурсов в единицах мощности на 2007 год, ГВт
1	США	3933,42
2	Китай	3365,33
3	Россия	1103,62
4	Индия	1070,51
5	Япония	891,74
6	Германия	564,17
7	Канада	462,44
8	Франция	449,81
9	Бразилия	418,22
10	Великобритания	360,82
...
20	Казахстан	118,16
...

В то же время по эффективности использования энергоресурсов на 2007 г. Республика Казахстан занимает 43-е место среди рассмотренных 48 стран (таблица 5).

Таблица 5. Рейтинг стран по эффективности использования энергоресурсов, 2007 г.

Место	Страна	Значение эффективности использования энергоресурсов на 2007 год, безразмерные единицы
1	Швеция	0,34
2	Финляндия	0,33
3	Швейцария	0,33
4	Канада	0,32
5	Япония	0,32
...
10	США	0,31
...
43	Казахстан	0,27
...

Базовые и интегральные показатели устойчивого развития для Республики Казахстан с 2004 по 2008 гг. представлены в таблице 6.

Таблица 6. Базовые и интегральные показатели устойчивого развития для Республики Казахстан с 2004 по 2008 гг.

№ п/п	Наименование показателей устойчивого развития	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
1.	Численность населения, человек	15 074 767	15 219 291	15 396 878	15 671 506	15 776 492
2.	Средняя продолжительность жизни, лет	66,2	65,9	66,2	66,3	67,1
3.	Средняя нормированная продолжительность жизни, безразмерные единицы	0,662	0,659	0,662	0,663	0,671
4.	Годовое суммарное потребление энергоресурсов в единицах мощности (потребление мощности или полная мощность), ГВт	100,67	103,06	115,29	118,16	126,47
5.	Годовой совокупный произведенный продукт в единицах мощности (производство мощности или полезная мощность), ГВт	27,90	28,41	31,44	32,33	35,29
6.	Эффективность использования энергоресурсов, безразмерные единицы	0,2771	0,2757	0,2727	0,2736	0,279
7.	Качество окружающей природной среды, безразмерные единицы	-	0,97	0,89	0,98	0,94
8.	Совокупный уровень жизни за вычетом спекулятивного капитала в единицах мощности, кВт/чел.	1,85	1,87	2,04	2,06	2,24
	Совокупный уровень жизни с учетом спекулятивного капитала, тыс. тенге	-	498,748	663,364	819,946	1017,521
9.	Качество жизни за вычетом спекулятивного капитала в единицах мощности, кВт/чел.	-	1,199	1,204	1,336	1,413
10.	Мощность единицы валюты, ватт/тенге	0,0048	0,0037	0,0031	0,0025	0,0022
11.	Реальный годовой совокупный произведенный продукт, млн. тенге (р-тенге)	5 870 134,3	5 978 060,9	6 616 422,3	6 802 255,4	7 425 701,6
12.	Номинальный годовой валовой региональный продукт, млн. тенге	5 870 134,3	7 590 593,5	10 213 731,2	12 849 794,0	16 052 909,2
13.	Спекулятивный капитал, млрд. тенге	-	1612,53	3597,31	6047,54	8627,21
14.	Производительность труда в единицах мощности, кВт/чел	3,884	3,937	4,247	4,236	4,491

Базовые параметры устойчивого развития на примере г. Астана представлены в таблице 7.

Табл. 7. Базовые параметры устойчивого развития (г.Астана)

№ п/п	Наименование параметра устойчивого развития	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
1	Численность населения, чел.	510 500	529 300	550 400	574 400	602 700	639 300	684 000
2	Численность занятых в экономике, чел.	239 000	266 600	269 000	278 500	290 800	331 600	347 200
3	Средняя продолжительность жизни, лет	70,5	70,8	70,7	71,1	71,3	73,7	75,7
4	Средняя нормированная продолжительность жизни, безразмерные единицы	0,705	0,708	0,707	0,711	0,713	0,737	0,757
5	Годовое суммарное потребление природных ресурсов в единицах мощности (полная мощность или потребление мощности), ГВт	1,56	1,62	1,66	1,76	1,95	2,08	-
6	Годовой совокупный произведенный продукт в единицах мощности (полезная мощность или производство мощности), ГВт	0,47	0,49	0,49	0,52	0,60	0,64	-
7	Продуктивность использования энергоресурсов, безразмерные единицы	0,301	0,299	0,296	0,294	0,307	0,309	-
8	Качество окружающей природной среды, безразмерные единицы	-	0,96	0,97	0,94	0,92	0,94	-
9	Совокупный уровень жизни за вычетом спекулятивного капитала, кВт/чел.	0,922	0,918	0,893	0,899	0,997	1,003	-
10	Качество жизни за вычетом спекулятивного капитала, кВт/чел.	-	0,624	0,615	0,603	0,650	0,696	-
11	Энергообеспеченность ВРП мощностью (мощность единицы валюты), Вт/тенге	0,0014	0,0010	0,0007	0,0005	0,0005	0,0005	-
12	Реальный годовой совокупный произведенный продукт, млн. тенге (р-тенге)	325917,70	336292,12	340318,65	357570,44	415874,46	443818,00	-
13	Номинальный годовой валовой региональный продукт, млн. тенге	325917,70	468769,90	711612,00	957070,70	1134213,50	1372370,60	-
14	Производительность труда, кВт/чел	1,97	1,82	1,83	1,85	2,07	1,93	-

С целью прогноза базовых параметров устойчивого развития на примере г.Астана Республики Казахстан уточним граничные условия для перехода областей Республики Казахстан к устойчивому инновационному до 2024 года:

1. Сохранение средних темпов роста годового суммарного потребления природных ресурсов в единицах мощности до 2024 года;
2. Неубывающие темпы роста годового совокупного произведенного продукта (полезная мощность), необходимые для перехода Республики Казахстан к устойчивому инновационному развитию;
3. Сохранение сложившихся в стране положительных темпов роста продолжительности жизни и численности населения для областей Республики Казахстан.

Прогноз базовых параметров устойчивого развития до 2024 г. на примере г. Астана

Таблица 8. Прогноз базовых параметров устойчивого развития на примере г. Астана

№ п/п	Наименование показателей устойчивого развития	2018 г.	2020 г.	2024 г.
1.	Численность населения, человек	676 561	684 269	699 951
2.	Средняя продолжительность жизни, лет	76,43	76,98	78,11
3.	Годовое суммарное потребление природных ресурсов в единицах мощности, ГВт	2,59	2,75	3,10
4.	Годовой совокупный произведенный продукт в единицах мощности, ГВт	0,96	1,16	1,68
5.	Годовые потери мощности (мощность потерь), ГВт	1,62	1,59	1,42
6.	Продуктивность использования энергоресурсов, безразмерные единицы	0,37	0,42	0,54
7.	Качество окружающей природной среды, безразмерные единицы	1,0	1,0	1,0
8.	Совокупный уровень жизни за вычетом спекулятивного капитала в единицах мощности, кВт/чел.	1,43	1,7	2,40
9.	Качество жизни за вычетом спекулятивного капитала в единицах мощности, кВт/чел.	1,09	1,32	1,95



Рис. 3. Прогноз базовых параметров устойчивого развития (г. Астана, 2011 – 2024 гг.)

Заключение

Анализ современного состояния проблемы показал, что все основные социальные и экономические показатели устойчивого развития и качества жизни региональных объектов взаимосвязаны и поддаются формализованному описанию с использованием измеримых величин. Показатели качества жизни имеют общую основу и являются проекцией инварианта мощности в частную систему координат (социальную, экономическую, экологическую).

Прогноз базовых параметров устойчивого развития с 2011 по 2024 годы даёт основания утверждать, что качество жизни в Казахстане существенно улучшается. В связи с этим можно сказать, что 2017 году столица Казахстана Астана будет считаться «умным городом».

Литература

1. Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л. Мировоззрение устойчивого развития. — М.: Изд-во РАЕН, 2013. — 217 с.
2. Большаков Б.Е. Проектное управление устойчивым инновационным развитием: теория, методология и технология: учеб. пособие (гриф УМС Государственного университета «Дубна»). — М.: Изд-во РАЕН, 2014. — 480 с.

3. Шамаева Е.Ф. Концептуальное проектирование ноосферного устойчивого развития на глобальном, региональном и локальном уровнях [Электронный ресурс] // Электронное научное издание «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление»: №1 (18), 2013. — Режим доступа: <http://www.rypravlenie.ru/?p=1369>, свободный.
4. Сальников В.Г., Шамаева Е.Ф. Электронный атлас энергоэкологических показателей устойчивого развития стран Евразийского пространства [Электронный ресурс] // Электронное научное издание «Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика»: №1 (8), 2012. — Режим доступа: <http://ugrazvitie.ru/?p=1046>, свободный.
5. 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.
6. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. Second edition. — United Nations, 2001. — 320 p.
7. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. Third edition. — New York: United Nations, 2007. — 93 p.
8. Kuznetsov O.L., Bolshakov V.E. Russian Cosmism, Global Crisis, Sustainable Development [Электронный ресурс] // Электронное научное издание «Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика»: №1 (13), 2013. — Режим доступа: www.ugrazvitie.ru/?p=1169, свободный.
9. Kuznetsov O.L., Bolshakov V.E. Sustainable development: natural and scientific principles. — St. Petersburg – Moscow – Dubna, 2002. — 639 p.
10. Kuznetsov O.L., Bolshakov V.E. Sustainable development: natural and scientific principles. Summary. — Dubna, 2002. — 40 p.
11. Интернет-портал Научной школы устойчивого развития [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://устойчивоеразвитие.рф/>, свободный.
12. Интернет-портал РИА Новости [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://ria.ru/infografika/2014>, свободный.