

УДК 332.145

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ЮЖНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ С ОЦЕНКОЙ ПРОБЛЕМ И НОВАЦИЙ ДЛЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Евгений Борисович Попов, инженер-энергетик, аспирант кафедры устойчивого инновационного развития Международного университета природы, общества и человека «Дубна»

### Аннотация<sup>1</sup>

*В статье рассматривается технология проектирования регионального устойчивого инновационного развития на примере Южного федерального округа и Ростовской области, включая расчёт существующего состояния субъектов Южного федерального округа, проектирование и планирование перехода Ростовской области к устойчивому инновационному развитию, мониторинг и оценка новаций. Работа выполнена в рамках проекта РФФИ № 12-06-00286-а.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: проектирование регионального устойчивого развития, мониторинг и оценка новаций, управление развитием.

## DESIGN OF THE REGIONAL SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE SOUTHERN FEDERAL DISTRICT INCLUDING ASSESSMENT OF PROBLEMS AND INNOVATIONS FOR THE ROSTOV REGION

Eugene Popov, power engineer, post-graduate student of the Sustainable Innovative Development Department (the International University of Nature, Society and Man “Dubna”).

### Abstract

*This article discusses the technology of designing regional sustainable innovative development using the example of the Southern Federal District and the Rostov Region, including the calculation of the current state of the Southern Federal District's subjects and the design of sustainable innovative development of the Rostov region till 2030, as well as building a plan to achieve the goal of transition Rostov region to sustainable innovative development with monitoring and evaluation of innovation. The article was written under the grant of RFBR № 12-06-00286-a.*

KEYWORDS: regional sustainable development planning, monitoring and evaluation of innovation, development management.

### Актуальность

В настоящее время человечество только начинает оправляться от глобального экономического кризиса. Поэтому как никогда остро стоит вопрос повышения эффективности управления развитием.

Существует немало концепций решения проблемы стратегического планирования в постоянно меняющихся условиях современного мира. Но только концепция Научной школы устойчивого развития базируется на фундаментальном законе природы – законе сохранения мощности [6]. Все расчёты, оценки и прогнозы в данной статье выполнены в соответствии с

<sup>1</sup> Работа подготовлена по результатам семинаров по проектированию регионального устойчивого инновационного развития с использованием измеримых величин (Научная школа устойчивого развития, 2011 год), проводимых в рамках образовательной программы «Проектное управление устойчивым развитием» (научный руководитель – профессор Большаков Б.Е.; преподаватель – Шамаева Е.Ф.).

этой концепцией; оценки произведены в универсальных единицах, которые не подвержены внешним кризисным явлениям [2].

Методика Научной школы устойчивого развития позволяет проектировать региональное устойчивое инновационное развитие на разных уровнях управления: страна, федеральный округ, область, муниципальное образование (район, город).

Целью статьи является анализ сложившихся тенденций и проектирование развития региональных объектов разного уровня (Россия, Южный федеральный округ, Ростовская область), включая:

1. Расчёт существующего состояния региональных объектов управления;
2. Проектирование устойчивого инновационного развития на примере Ростовской области;
3. Построение плана достижения целей устойчивого инновационного развития посредством мониторинга и оценки новаций.

#### **Расчёт существующего состояния**

Расчёт существующего состояния региональных объектов управления осуществляется по базовым параметрам (индикаторам) устойчивого развития [1]. К базовым параметрам устойчивого развития относятся:

*1. Годовое суммарное потребление энергоресурсов — полная мощность (N).*

Суммарное потребление энергоресурсов в единицах мощности или полная мощность (N) — мощность на входе или суммарное потребление энергоресурсов за определённое время (в данном случае за год), выраженное в единицах мощности (1 Ватт (Вт) = 1 Дж/сек), включая:

- топливо для машин, механизмов и технологических процессов (нефть, газ, уголь);
- электроэнергию;
- продукты питания.

Суммарное потребление энергоресурсов вычисляется по формуле:

$$N(t) = \sum_j^k \sum_{i=1}^3 N_{ij}(t), \quad (1)$$

где  $N_{j1}(t), N_{j2}(t) \dots N_{j3}(t)$  — суммарное потребление j-го объекта управления;

$N_1(t)$  — суммарное потребление продуктов питания;

$N_2(t)$  — суммарное потребление электроэнергии;

$N_3(t)$  — суммарное потребление топлива.

Пересчёт единиц измерения статистических показателей в единицы мощности осуществляется с использованием специальных переводных коэффициентов [2].

2. *Годовой совокупный произведённый продукт — полезная мощность (P).*

Годовой совокупный произведённый продукт (P) вычисляется по формуле:

$$P(t) = N_{\text{топлива}}(t) \cdot h_{\text{топлива}}(t) + N_{\text{электроэнергии}}(t) \cdot h_{\text{электроэнергии}}(t) + N_{\text{продуктов питания}}(t) \cdot h_{\text{продуктов питания}}(t) \quad (2)$$

где  $N_{\text{топлива}}(t)$  — годовое потребление топлива в единицах мощности;

$N_{\text{электроэнергии}}(t)$  — годовое потребление электроэнергии в единицах мощности;

$N_{\text{продуктов питания}}(t)$  — годовое потребление продуктов питания в единицах мощности.

Измеряется в единицах мощности (ГВт).

Для расчета совокупного продукта (полезной мощности) на начальный период используется среднее значение коэффициента полезного использования энергоресурсов: топливо (для машин и технологических процессов) — 0,25; электроэнергия (для машин и технологических процессов) — 0,8; продукты питания (для человека, растений и животных) — 0,05.

3. *Мощность потерь (G).*

Наличие полной (N) и полезной (P) мощностей дает возможность определить мощность потерь. Мощность потерь (G) — разность между полной мощностью и полезной мощностью системы, выраженная в единицах мощности (Вт, Ватт).

4. *Эффективность использования энергоресурсов*

Эффективность использования энергоресурсов — это отношение годового совокупного произведенного продукта в единицах мощности (полезной мощности, P) к годовому суммарному потреблению энергоресурсов в единицах мощности (полной мощности, N) за тот же период:

$$j(t) = KCT(t) = \frac{P(t)}{N(t)} \quad (3)$$

На основе базовых показателей строится система интегральных индикаторов. Они являются проекцией закона сохранения мощности в ту или иную частную «систему координат» (социальную, экономическую, экологическую) [5]. К специальным индикаторам относятся:

1. *Совокупный уровень жизни (U)* — годовой совокупный произведенный продукт в единицах мощности на душу населения. Измеряется в киловаттах на человека.

Вычисляется по формуле:

$$U(t) = \frac{P(t)}{M(t)} \quad (4)$$

где P(t) — совокупный произведенный продукт в единицах мощности (Ватт) на время t;

M(t) — численность населения на время t.

2. *Качество окружающей природной среды (q)* – это отношение мощностей потерь текущего и предыдущего года:

$$q(t) = \frac{G(t-1)}{G(t)} = \begin{cases} > 1 & \text{— качество улучшается} \\ = 1 & \text{— качество сохраняется} \\ < 1 & \text{— качество ухудшается} \end{cases}, \quad (5)$$

где  $G(t-1)$  — годовые потери мощности предыдущего периода (за время  $t-1$ );

$G(t)$  — годовые потери текущего периода (за время  $t$ ).

3. *Качество жизни в единицах мощности (QL)* – прямое произведение средней нормированной продолжительности жизни (TA), совокупного уровня жизни (U) и качества окружающей природной среды (q). Измеряется в кВт на человека.

Вычисляется по формуле:

$$QL(t) = TA(t) \cdot U(t) \cdot q(t), \quad (6)$$

где  $TA(t)$  — средняя нормированная на 100 лет продолжительность жизни на время  $t$ ;

$U(t)$  — совокупный уровень жизни на время  $t$ ;

$q(t)$  — качество окружающей природной среды на время  $t$ .

4. *Мощность валюты (W)* – устанавливает правила перехода от единиц мощности к денежным единицам и определяется отношением годового совокупного произведённого продукта выраженного в единицах мощности, к тому же продукту, но выраженному в денежных единицах:

$$W = \frac{P(\text{Вт})}{P(\text{деньги})} \quad (7)$$

Наличие этого показателя даёт возможность переходить от единиц мощности к более привычным денежным единицам, а также представлять все показатели регионального объекта управления в двух измерителях: физическом и стоимостном.

Проиллюстрируем рассмотренные показатели на примерах. Исходные статистические данные для расчетов представлены в официальных статистических справочниках [7] (1998–2010 гг.). В частности, интерес представляет динамика средней продолжительности жизни (рис. 1).

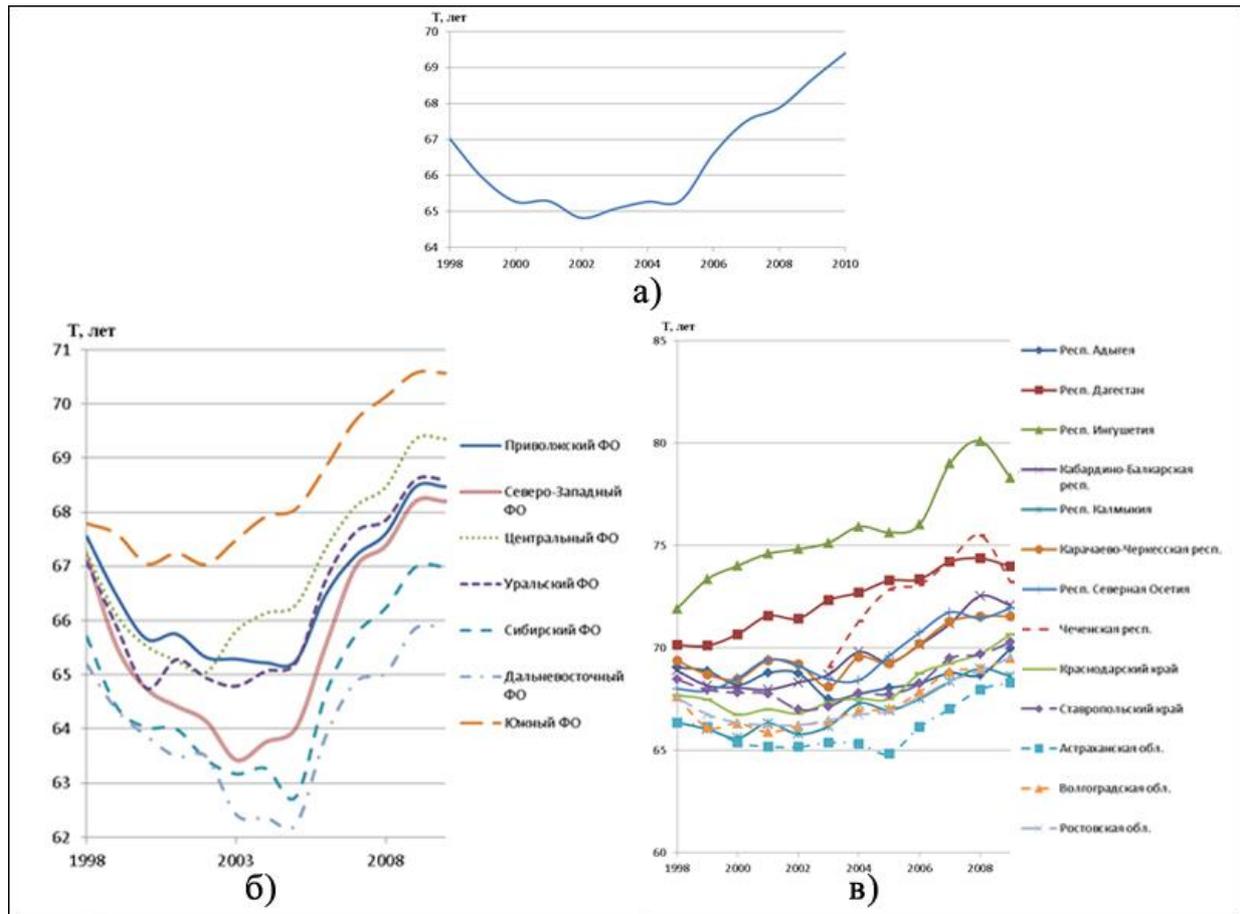


Рис. 1. Средняя продолжительность жизни (1998–2010 гг.):  
 а) Россия; б) федеральные округа; в) субъекты ЮФО

Средняя продолжительность жизни в России в 2010 году составляла 69,5 лет. Среди федеральных округов лидирующая позиция у Южного ФО (70,5 лет в 2010 г.), среди его субъектов — у республики Ингушетия (77,5 лет в 2010 г.). Последнее весьма необычно в свете того, что эта республика по показателям устойчивого развития занимает последние места в регионе. Однако в данной статье это явление и его причины не рассматриваются.

Результаты расчёта базовых индикаторов устойчивого развития по правилам, рассмотренным выше, представлены на рисунках 2 – 8.

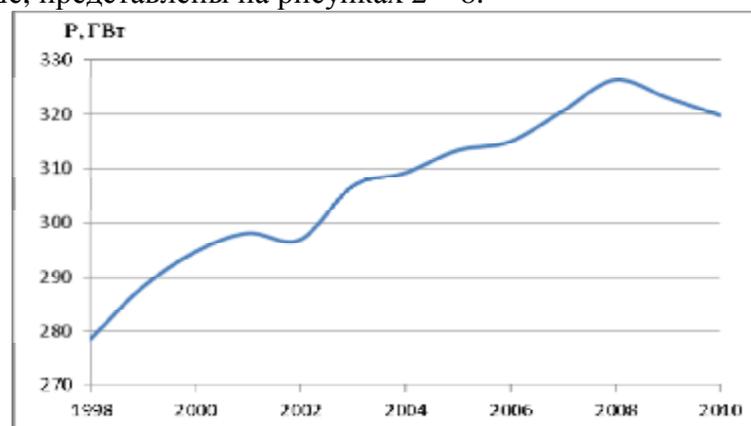


Рис. 2. Годовой совокупный произведённый продукт (Россия, 1998–2010 гг.)

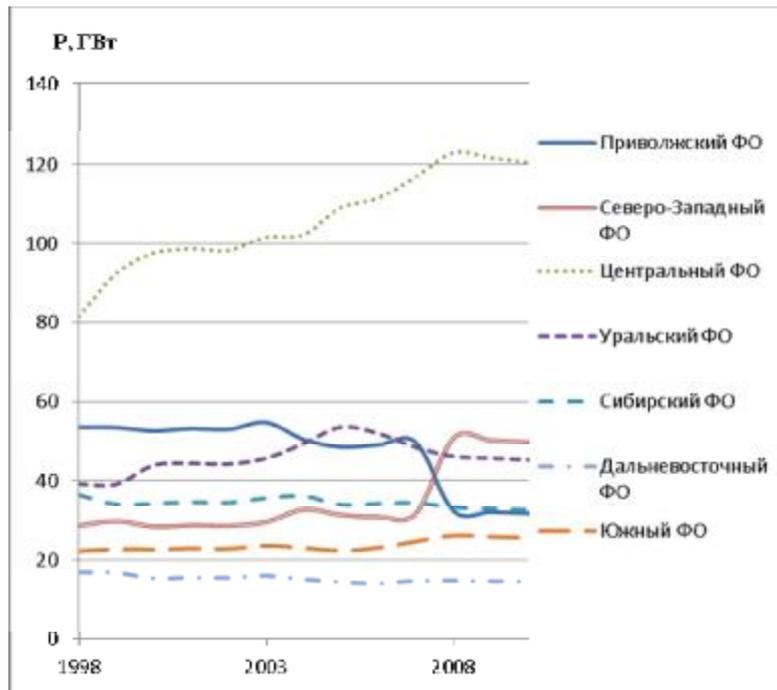


Рис. 3. Годовой совокупный произведённый продукт (федеральные округа, 1998–2010 гг.)

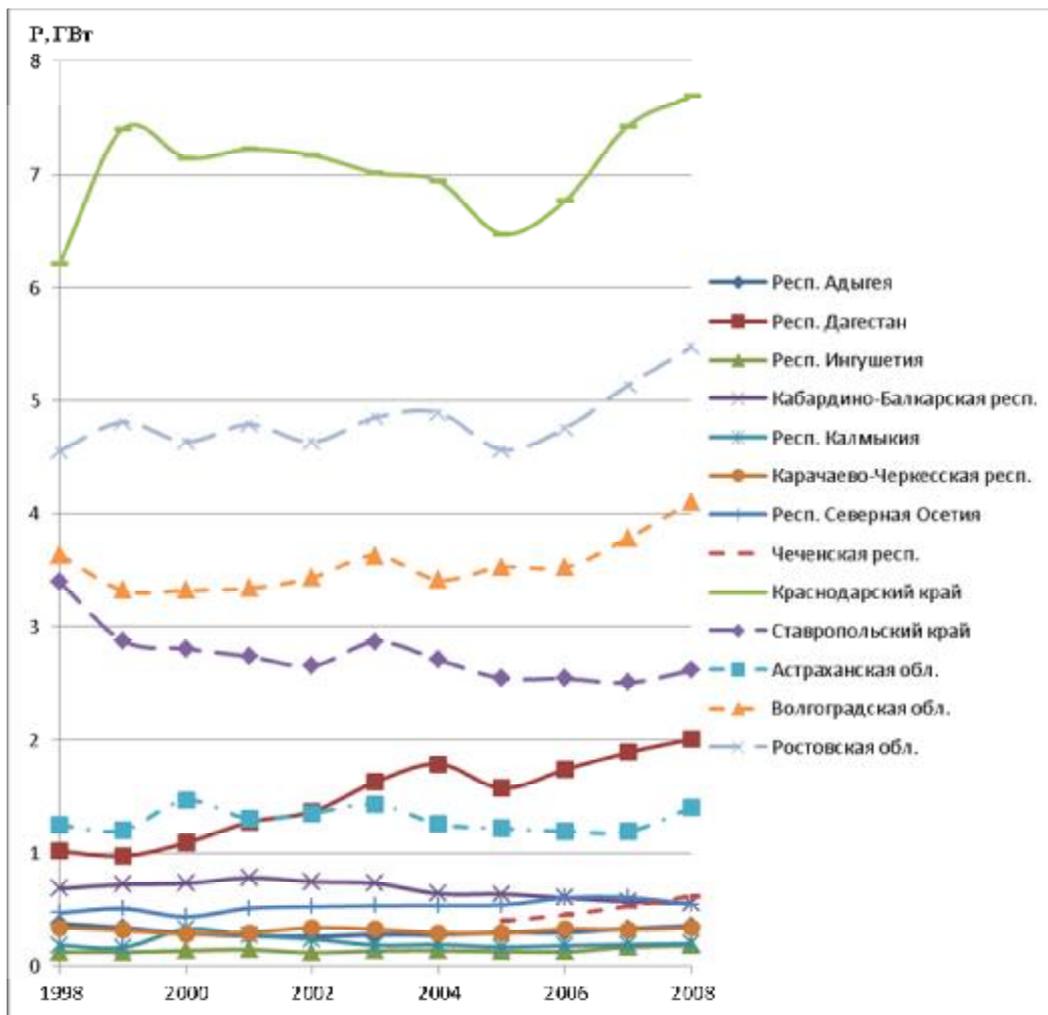


Рис. 4. Годовой совокупный произведённый продукт (субъекты ЮФО, 1998–2008 гг.)

На рисунке 3 видно, что лидером по годовому совокупному произведённому продукту является Центрального ФО; Южный ФО занимает шестое (предпоследнее) место.

По графику (рис. 3) можно выявить тройку лидеров по годовому совокупному произведённому продукту среди субъектов Южного ФО. К ним относятся:

1. Краснодарский край;
2. Ростовская область;
3. Волгоградская область.

Последнее место по данному показателю занимает республика Ингушетия.

Расчет спекулятивного капитала на примере Ростовской области произведена по специально разработанной методике с использованием таких понятий, как «мощность валюты», «постоянная конвертации», «энергоёмкость валюты» и др. [1] (рис. 5).

Спекулятивный капитал – это специальный индикатор, разработанный Научной школой устойчивого развития. Он определяется разностью между номинальным значением ВВП или ВРП, информация о котором содержится в официальных статистических источниках [7], и рассчитанным значением совокупного произведённого продукта в денежных единицах, обеспеченных реальной мощностью. Результаты расчета показали, что постоянная конвертации единиц мощности в денежные единицы равна: 1 Ватт  $\approx$  8,31 рубля.

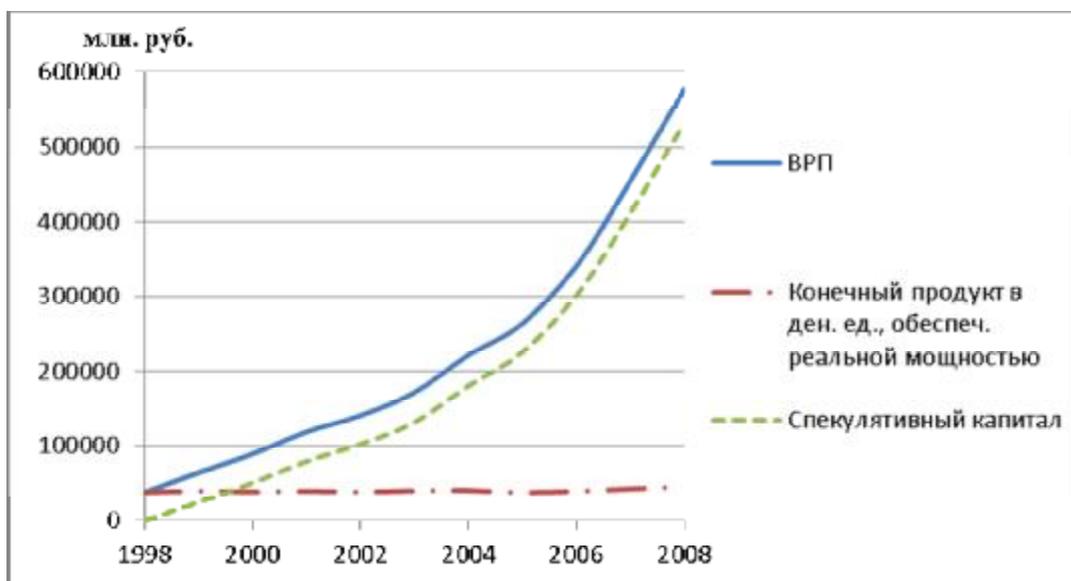


Рис. 5. Динамика спекулятивного капитала (Ростовская обл., 1998–2008 гг.)

Полученная оценка спекулятивного капитала выглядят неутешительно: при незначительном росте совокупного произведённого продукта в денежных единицах, обеспеченных реальной мощностью, наблюдается значительный рост денежной массы, не обеспеченной реальной мощностью.

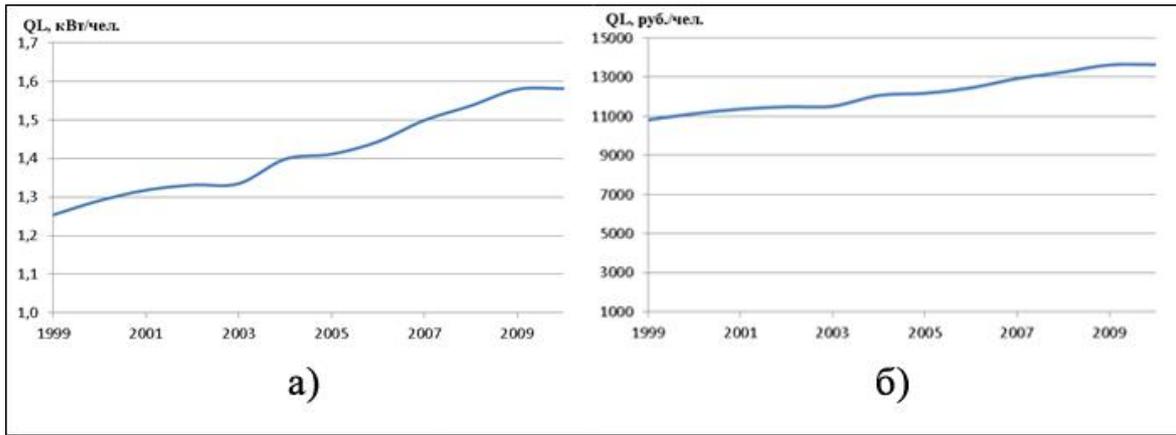


Рис. 6. Качество жизни (Россия, 1999–2010 гг.):  
а) в единицах мощности; б) в денежных единицах

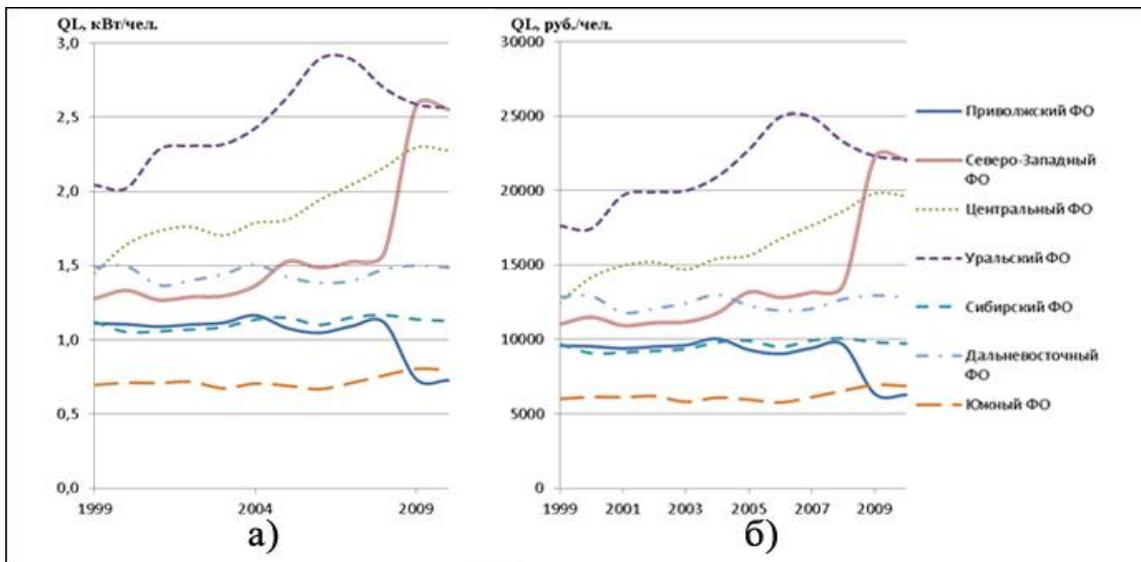


Рис. 7. Качество жизни (федеральные округа, 1999–2010 гг.):  
а) в единицах мощности; б) в денежных единицах

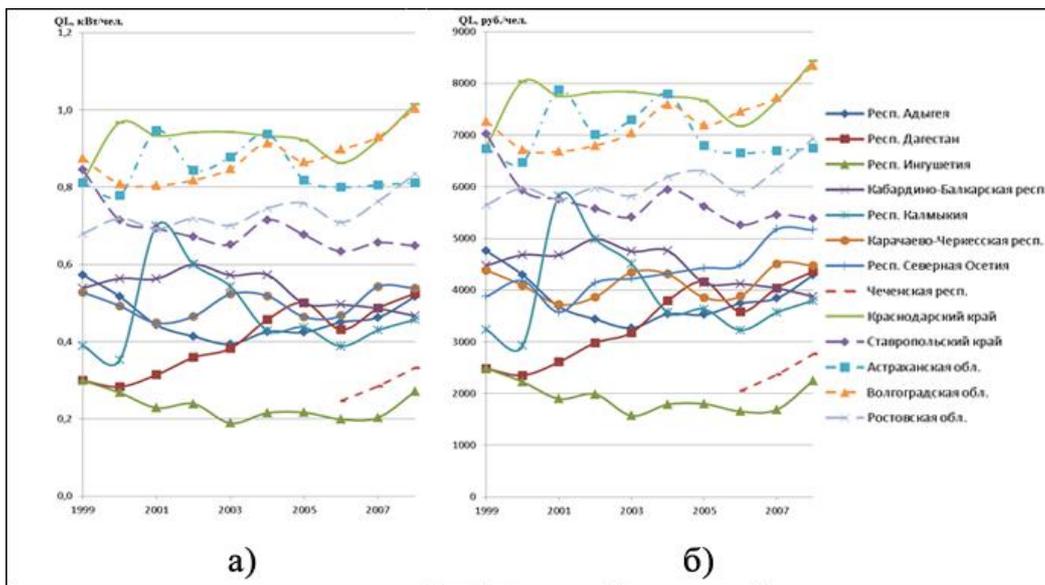


Рис. 8. Качество жизни (регионы ЮФО, 1999–2008 гг.):  
а) в единицах мощности; б) в денежных единицах

Среди субъектов Южного ФО (рис. 8) лидеры по качеству жизни на 2008 год таковы:

1. Краснодарский край и Волгоградская область;
2. Ростовская область;
3. Астраханская область.

Следует отметить, что Ростовская область вышла на второе место лишь в 2008 году за счёт более динамичного роста средней продолжительности жизни, чем в Астраханской области, а также ухудшения качества окружающей природной среды в последней. До этого Астраханская область дважды (в 2001 и 2004 г.) была лидером по качеству жизни.

### Проектирование устойчивого инновационного развития Ростовской области

Выделено два сценария.

*1. Сценарий сохранения сложившихся темпов изменения базовых параметров регионального объекта:*

- Сохранение сложившихся среднегодовых темпов роста полной мощности ( $\Delta N = 1,44$ ).
- Сохранение сложившегося уровня эффективности использования энергоресурсов ( $\varphi = 0,29$ ).

*2. Сценарий перехода к устойчивому инновационному развитию:*

- Сохранение среднегодовых темпов роста полной мощности ( $\Delta N = 1,44$ ).
- Рост эффективности использования энергоресурсов до значения ( $\varphi = 0,37$  к 2030 году).

Представим графически сравнение двух сценариев (рис. 9–11):

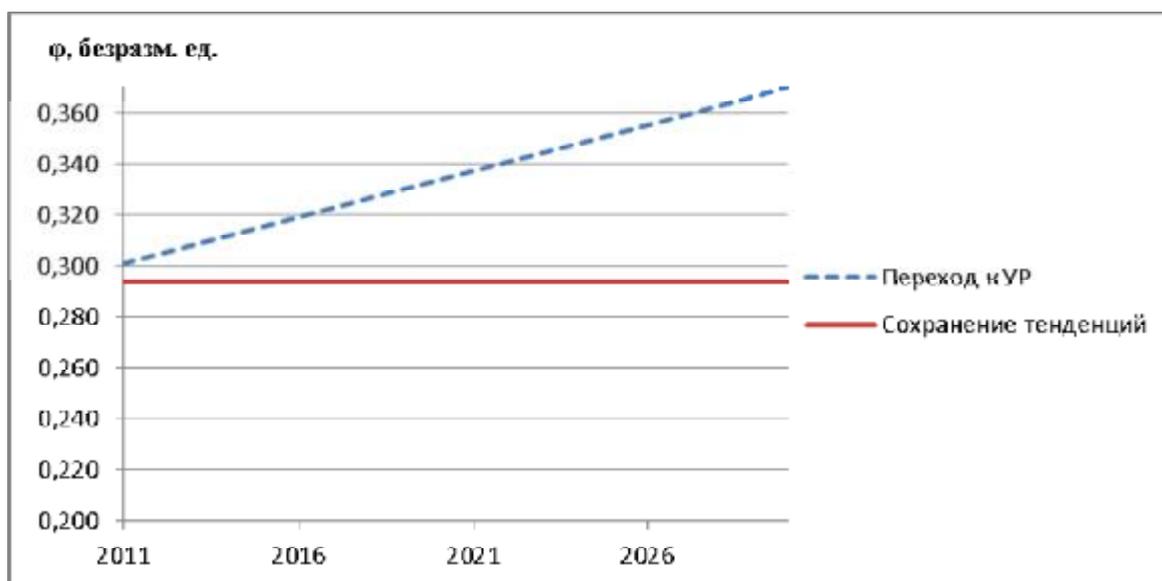


Рис. 9. Эффективность использования энергоресурсов в соответствии с выделенными сценариями (Ростовская обл., 2011–2030 гг.)

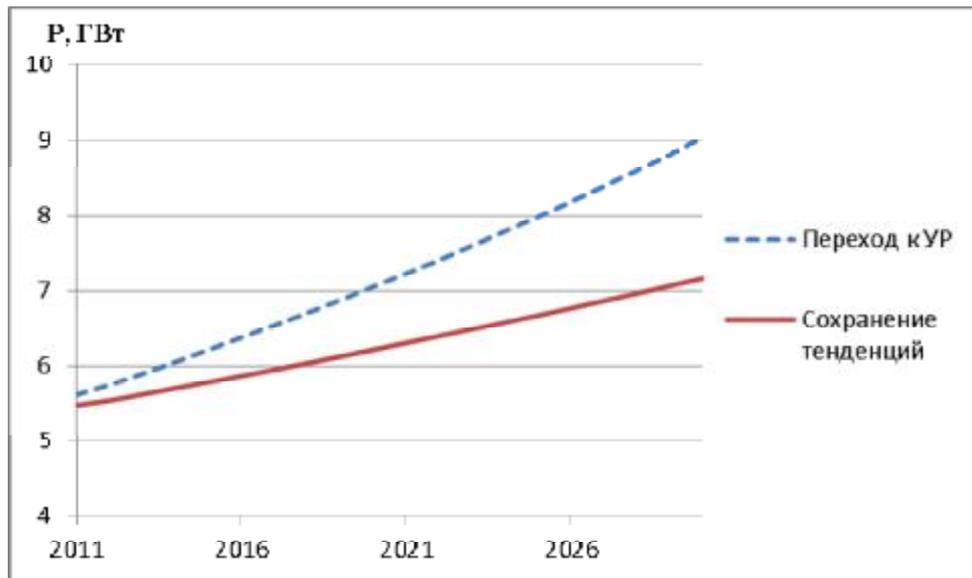


Рис. 10. Годовой совокупный произведённый продукт в соответствии с выделенными сценариями (Ростовская обл., 2011–2030 гг.)

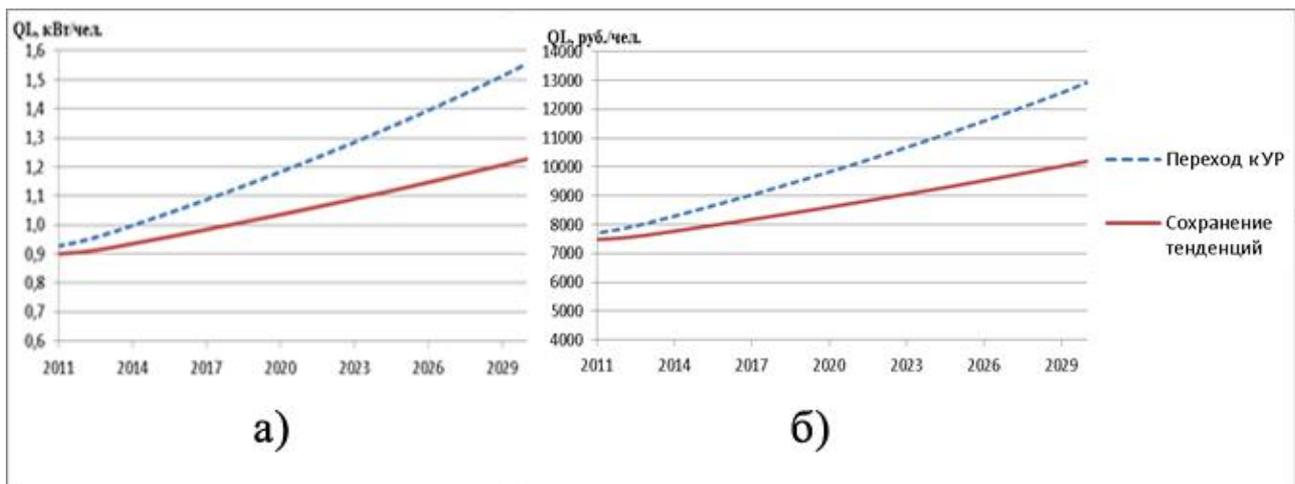


Рис. 11. Качество жизни в соответствии с выделенными сценариями (Ростовская обл., 2011–2030 гг.): а) в единицах мощности; б) в денежных единицах

Растущая разница по годовому совокупному произведённому продукту и качеству жизни является следствием неэффективного использования ресурсов. Ликвидировать этот разрыв можно повышением эффективности использования энергоресурсов за счёт внедрения более совершенных технологий в различные производственные процессы Ростовской области.

По итогам расчетов составлен рейтинг муниципальных образований (районов и городских округов) Ростовской области по годовому совокупному произведённому продукту ( $P$ ) за 2008 год, выделено 4 класса: отстающие ( $P \leq 0,012$  ГВт), ниже среднего ( $P = 0,013 \div 0,036$  ГВт), средние ( $P = 0,071 \div 0,148$  ГВт) и лидеры ( $P > 0,164$  ГВт).

Класс «Отстающие» (в порядке возрастания  $P$ ): Советский р-н, Куйбышевский р-н, Боковский р-н, Милютинский р-н, Заветинский р-н, Обливский р-н, Ремонтненский р-н, Верхнедонской р-н, Дубовский р-н, Родионово-Несветайский р-н, г. Зверево и подчиненные его администрации населенные пункты, Кашарский р-н, Веселовский р-н, Шолоховский р-н.

Класс «Ниже среднего» (в порядке возрастания  $P$ ): Тарасовский р-н, Песчанокопский р-н, Усть-Донецкий р-н, Кагальницкий р-н, Целинский р-н, Багаевский р-н, Цимлянский р-н, Константиновский р-н, Пролетарский р-н, Чертковский р-н, Егорлыкский р-н, Зимовниковский р-н, Мартыновский р-н, Орловский р-н, Тацинский р-н, Матвеево-Курганский р-н, Мясниковский р-н, Морозовский р-н, г. Донецк, Семикаракорский р-н, Зерноградский р-н, Миллеровский р-н, Октябрьский р-н, Неклиновский р-н, Аксайский р-н.

Класс «Средние» (в порядке возрастания  $P$ ): Красносулинский р-н, г. Новошахтинск, г. Батайск, Азовский р-н и г. Азов, Сальский р-н, г. Шахты.

Класс «Лидеры» (в порядке возрастания  $P$ ): Каменский р-н и г. Каменск-Шахтинский, г. Гуково, Белокалитвинский р-н, Волгодонской р-н и г. Волгодонск, г. Новочеркасск, г. Таганрог, г. Ростов-на-Дону.

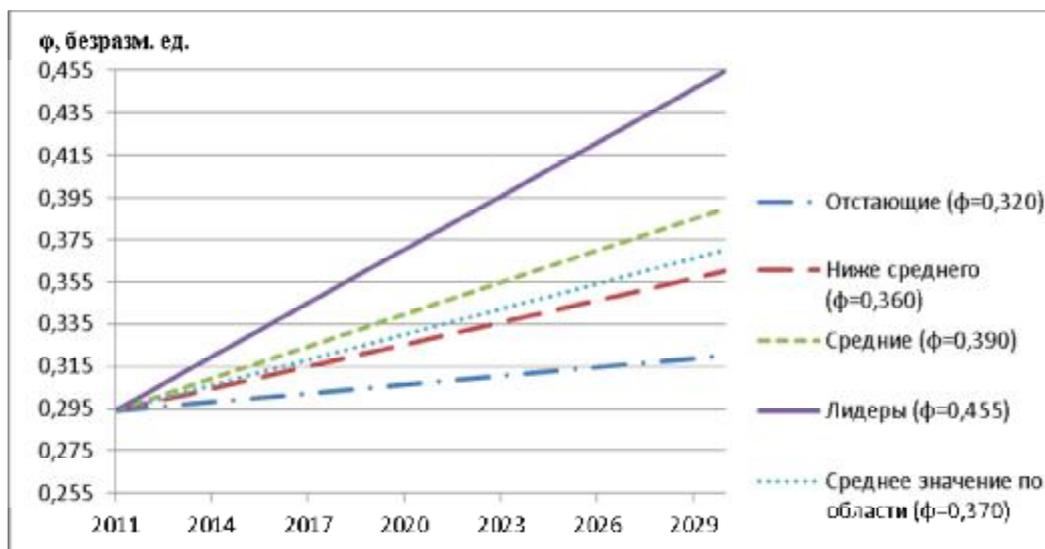


Рис. 12. Проектируемая эффективность использования энергоресурсов различных классов муниципальных образований Ростовской обл., 2011–2030 гг.

Следствием повышения эффективности использования ресурсов является рост качества жизни ( $QL$ ) в районах и городских округах (рис. 13).

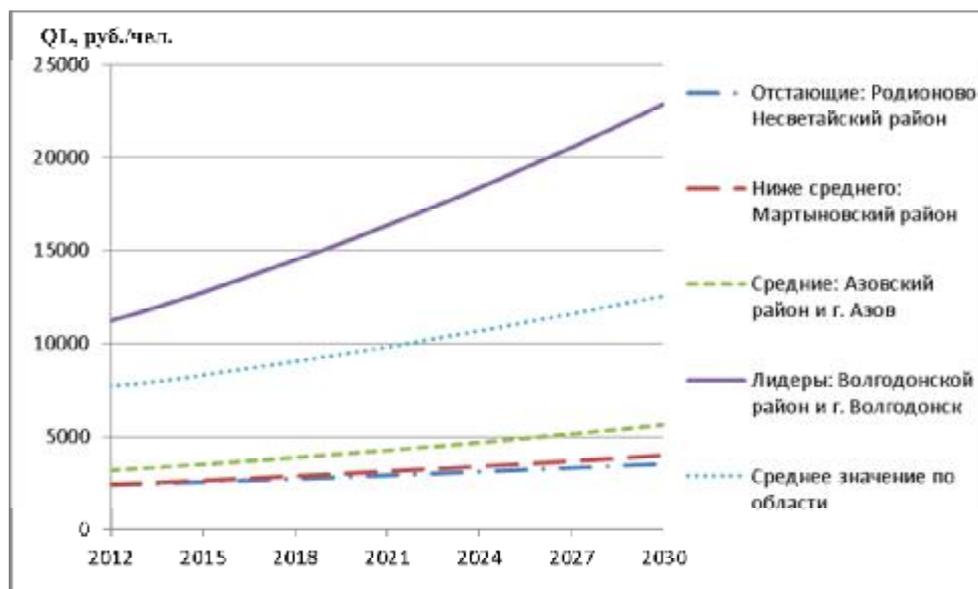


Рис. 13. Проектируемое качество жизни в денежных единицах для представителей различных классов муниципальных образований Ростовской обл., 2011–2030 гг.

### Мониторинг и оценка новаций

Переход Ростовской области к устойчивому инновационному развитию требует повышения эффективности использования энергоресурсов за счёт внедрения новых технологий (новаций) в различные производственные процессы и отрасли хозяйства [3].

В результате проблемно-ориентированного мониторинга выделено две новации, связанные с процессами *производства дрожжевого хлеба* и *транспортировки грузов до места назначения* (на расстояния от 150 км и более).

Новация описывается системой специальных показателей [4]. К специальным показателям новации относятся [4]:

1. коэффициент технологической эффективности новации ( $\kappa$ );
2. время внедрения новации на одном производственном объекте ( $\tau$ ).

Для внедрения в отрасль производства дрожжевого хлеба выбрана следующая новация: «Технология управления параметрами воды в процессе производства дрожжевого хлеба» (далее новация 1) — коэффициент технологической эффективности  $\kappa = 3,5$ ; время внедрения на одном объекте 1 год.

Для внедрения в отрасль транспортировки грузов выбрана следующая новация: «Струнный транспорт А.Э. Юницкого» (далее новация 2) — коэффициент технологической эффективности  $\kappa = 3,5$ ; время внедрения на одном объекте 5 лет.

Обобщённый коэффициент совершенства используемых в регионе технологий [4]:

- в производстве дрожжевого хлеба  $\eta = 0,24$ ;
- в транспортировке грузов до места назначения  $\eta = 0,27$ .

В соответствии с планом перехода к устойчивому инновационному развитию задействовано следующее количество объектов для внедрения новаций:

- производство дрожжевого хлеба — 20 из 127;
- транспортировка грузов до места назначения — 3 из 23.

Составлен план внедрения новаций (табл. 1, рис. 14–15):

Табл. 1. План внедрения новаций на примере Ростовской области (2013 – 2030 гг.)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
$\varphi$	0,29	0,30	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,33	0,33	0,34	0,34	0,34
n1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	0
n1.2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	20	20
n2.1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
n2.2	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3
$P$	5,62	5,73	5,84	5,96	6,07	6,32	6,44	6,57	6,69	6,83	7,09	7,23	7,37	7,51	7,65	7,98	8,17	8,36
$QL$	0,92	0,94	0,96	0,99	1,01	1,06	1,07	1,10	1,12	1,15	1,21	1,22	1,25	1,28	1,31	1,38	1,40	1,44

Условные обозначения к таблице 1:

$\varphi$  — эффективность использования ресурсов;

n1.1 — число предприятий, где новация 1 начинает работать в текущем году;

n1.2 — общее число предприятий, на которые внедрена новация 1;

n2.1 — число предприятий, где новация 2 начинает работать в текущем году;

n2.2 — общее число предприятий, на которые внедрена новация 2;

$P$  — годовой совокупный произведённый продукт в единицах мощности (ГВт);

$QL$  — качество жизни в единицах мощности (кВт/чел.).

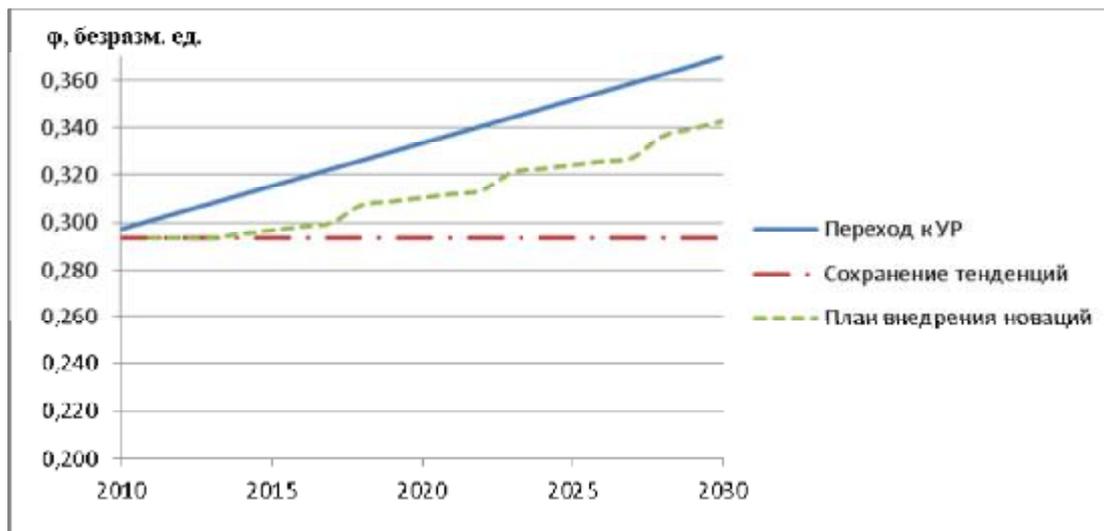


Рис. 14. Динамика эффективности использования энергоресурсов с учётом вклада новаций (Ростовская обл., 2010–2030 гг.)

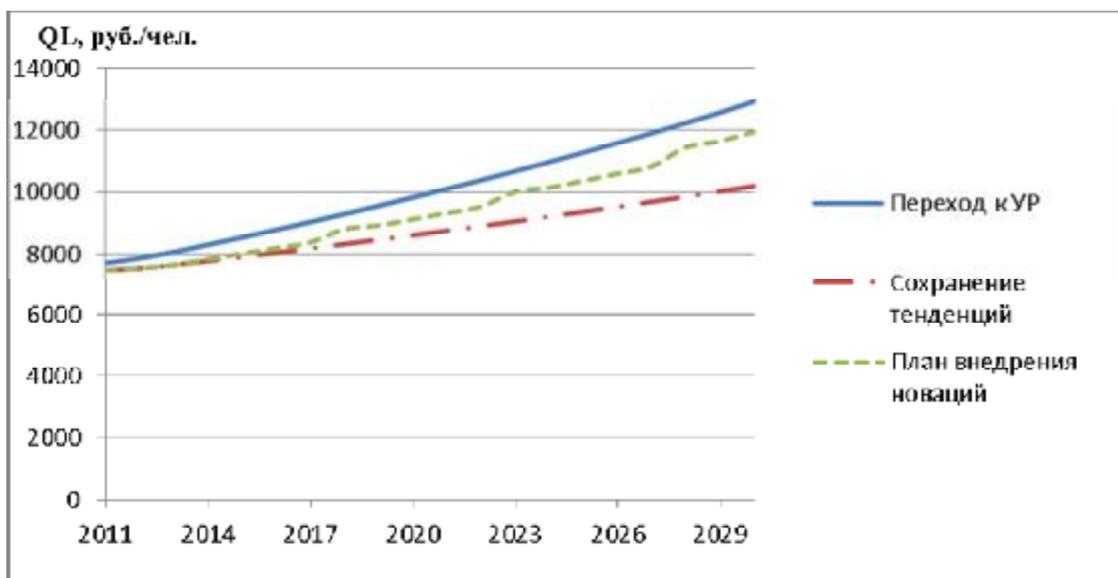


Рис. 15. Динамика качества жизни в денежных единицах с учётом вклада новаций (Ростовская обл., 2011–2030 гг.)

Из графиков (рис. 14 –15) видно, что внедрение новаций (в соответствии с планом) не обеспечивает достаточный рост эффективности использования ресурсов, необходимый для перехода Ростовской области к устойчивому развитию. Для обеспечения перехода Ростовской области к устойчивому развитию необходимо осуществить дополнительный мониторинг и оценку новаций в целях устранения выявленных дефектов.

### Литература

1. Большаков, Б.Е., Шамаева, Е.Ф. Технологические основы управления региональным и отраслевым устойчивым инновационным развитием с использованием измеримых величин: учеб.-мет. пособие // Электронная библиотека системы Федеральных

образовательных порталов <http://window.edu.ru/window/library> (рег. № 63284/04-2010), 2010.

2. Большаков, Б.Е. Моделирование основных тенденций мирового технологического развития // Электронное научное издание «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление». — 2010, том 6, №4(9), с. 33–63.
3. Большаков, Б.Е., Шамаева, Е.Ф. Введение в теорию управления новациями с использованием пространственно-временных величин // Электронное научное издание «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление». — 2010, том 6, №1 (6), с. 1–10.
4. Шамаева, Е.Ф. Методическое обеспечение мониторинга и оценки новаций в проектировании регионального устойчивого развития с использованием измеримых величин // Электронное научное издание «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление». — 2010, том 7, №3 (12), с. 89–105.
5. Кирпичева, Е.Ю., Шамаева, Е.Ф. Применение геоинформационных технологий для визуализации индикаторов устойчивого развития // Журнал «Геоинформатика». — 2012, №1 (январь–март 2012). – 12 с.
6. Кузнецов, О.Л., Большаков, Б.Е. Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе природа-общество-человек: учебное пособие. – Санкт-Петербург – Москва – Дубна: Гуманистика, 2002. – 616 с.
7. Регионы России: социально-экономические показатели. Статистические сборники 2001–2010 / под ред. В.И.Галицкого, С.В.Колесникова, И.С.Ульянова, А.Л.Кевеша — М.: Госкомстат России – Росстат, 2001–2010.

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