

УДК 332.14

Б.Е. Большаков, Е.Ф. Шамаева, Е.Б. Попов

Инженерия проектирования регионального устойчивого инновационного развития: дайджест. — Дубна: Научная школа устойчивого развития, 2013. – 20 с.

В работе изложены естественнонаучные основания, правила и процедуры проектирования регионального устойчивого развития, представлены индикаторы устойчивого развития и параметры в проекции на разные сферы жизнедеятельности, результаты расчета существующего состояния региональных объектов разного уровня управления, правила расчета спекулятивного капитала, прогнозы технологического развития, общая схема и правила мониторинга и оценки новаций в проектировании регионального развития. Работа проиллюстрирована многочисленными примерами и аналитическими комментариями к ним. **Работа выполнена в рамках проекта РФФИ № 12-06-00286-а.**

По вопросам сотрудничества, консультирования и разработки проектов устойчивого инновационного развития:

8 (496) 219 07 76; school@yrazvitie.ru

Естественнонаучные основания проектирования регионального устойчивого развития

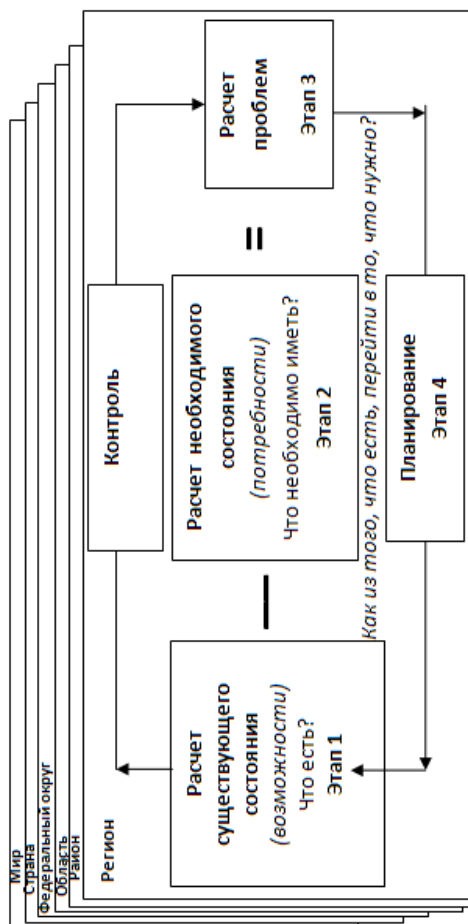
Любая система не может существовать без взаимодействия с окружающей её природной средой и объединяет в себе два сопряжённых процесса: активный поток воздействий на окружающую среду, определяющий возможности (мощности) системы, и использование обществом потока ресурсов, полученного в результате этого воздействия, для удовлетворения потребностей.

В работах Научной школы устойчивого развития показано, что нельзя произвести ни одного продукта, товара, услуги, не затратив при этом времени и потока энергии, то есть мощности. Мощность — это энергия в единицу времени, или работоспособность в единицу времени, или возможность удовлетворять потребности в единицу времени.

Анализ работ Научной школы позволяет сформулировать основные законы и принципы проектирования устойчивого развития, квинтэссенцией которых является **принцип (критерий) устойчивого развития в единицах мощности** (П.Г. Кузнецов, О.Л. Кузнецов, Б.Е. Большаков).

Устойчивое развитие — это процесс роста возможностей удовлетворять неисчезающие потребности системы, выраженные в единицах мощности, за счёт повышения качества планирования и реализации новаций (перспективных идей, более совершенных технологий, прорывных проектов), обеспечивающие неубывающий темп роста эффективности использования ресурсов и больший доход при неувеличении темпов их потребления, уменьшение потерь в условиях негативных внешних и внутренних воздействий.

Технология проектирования регионального устойчивого развития



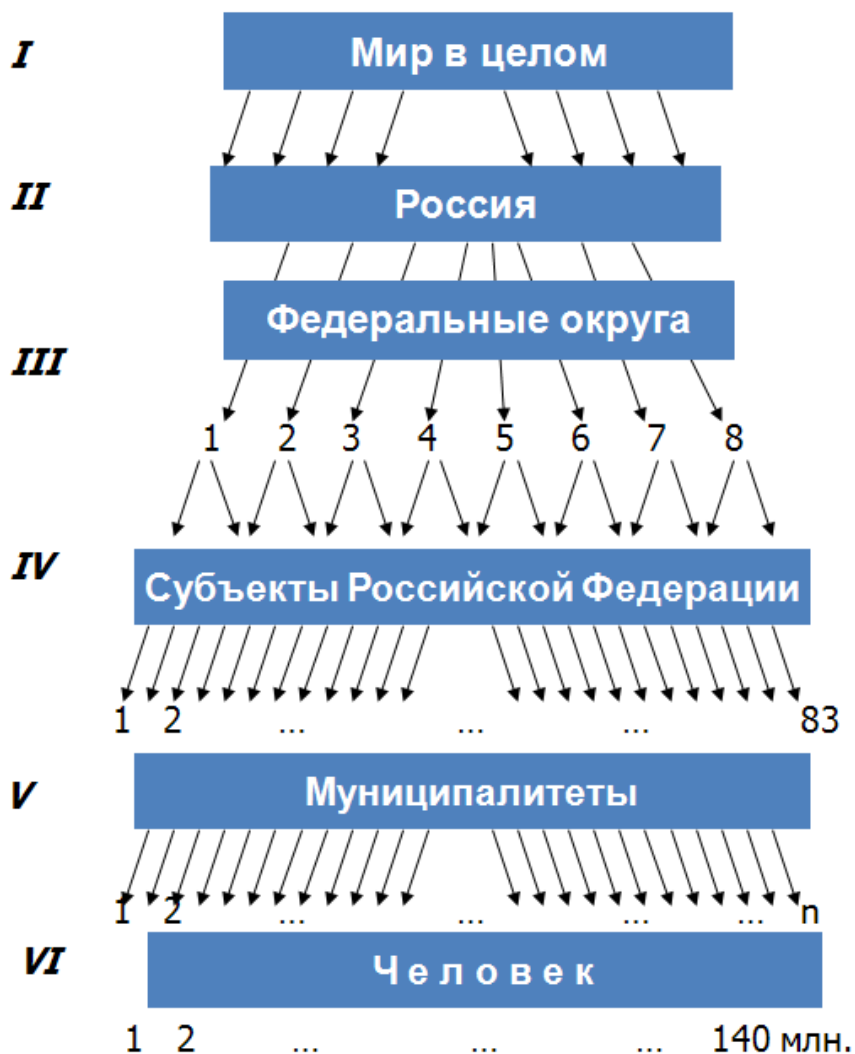
Этап 1. Процедуры расчёта существующего состояния

Этап 2. Процедуры расчёта необходимого состояния

Этап 3. Процедуры расчёта проблем

Этап 4. Процедуры планирования

Уровни управления



Индикаторы устойчивого развития

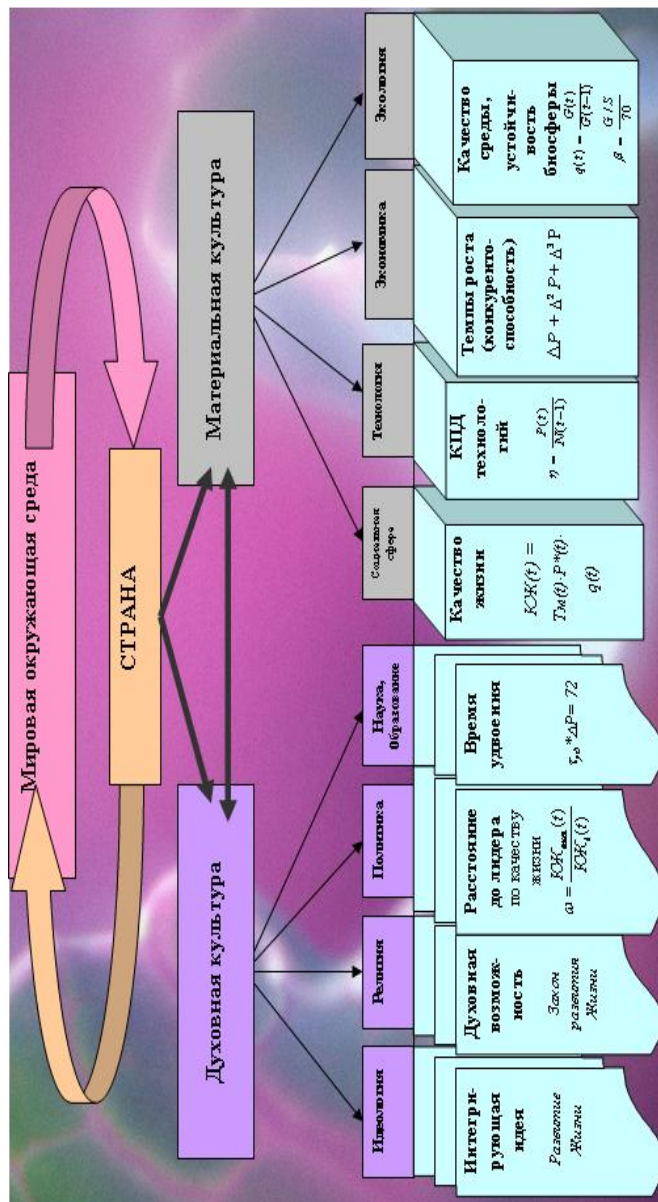
1. **Потенциальная возможность или полная мощность системы (N)** — суммарное потребление за определённое время t (год, квартал, месяц и т.д.) всех видов продуктов питания, топлива, электроэнергии, выраженных в единицах мощности (Вт, кВт, МВт, ГВт и т.д.).
2. **Реальная возможность или полезная мощность системы (P)** — это совокупный произведенный продукт за время t , который определяется прямым суммированием произведений потребляемых за время t ресурсов, выраженных в единицах мощности, на коэффициент совершенства технологий.
3. **Коэффициент совершенства технологий (КСТ, η)** — это отношение теоретического минимума затрат мощности к её фактическому расходу на изготовление единицы i -го продукта за время t .
4. **Эффективность использования ресурсов (ЭИР, ϕ)** — это отношение реальной возможности к потенциальной.
5. **Упущенная возможность или мощность потерь (G)** определяются разностью между потенциальной и реальной возможностями, характеризует потери мощности системы.
6. **Интегральная возможность (QL)** — это социально-экономико-экологическая возможность регионального объекта, которая характеризует **качество жизни**, выраженное в единицах мощности на человека, и определяется как прямое произведение основных социальных, экономических и экологических показателей (средняя нормированная продолжительность жизни в регионе, совокупный уровень жизни в единицах мощности, качество окружающей природной среды).

Кроме того, для определённых сфер жизнедеятельности и уровней управления разработаны специальные индикаторы.

Формализованное описание индикаторов устойчивого развития

Название	Условное обозначение	Единицы измерения	Формулы
Полная мощность или суммарное потребление природных энергоресурсов за определённый 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.
Полезная мощность, совокупный произведенный или конечный продукт	$P(t)$	Ватт (Вт, кВт, МВт, ГВт)	$P(t) = N(t) \cdot \eta(t) \cdot \varepsilon(t)$ $\eta(t) — \text{КСТ};$ $\varepsilon(t) — \text{качество планирования}$ (1, 0 или -1).
Потери мощности	$G(t)$	Ватт (Вт, кВт, МВт, ГВт)	$G(t) = N(t) - P(t)$
Эффективность использования ресурсов	$\varphi(t)$	безразмерные единицы	$\varphi(t) = \frac{P(t)}{N(t)}$
Совокупный уровень жизни	$U(t)$	Ватт на человека	$U(t) = \frac{P(t)}{M(t)};$ $M(t) — \text{численность населения}$
Качество окружающей природной среды	$q(t)$	безразмерные единицы	$q(t) = \frac{G(t - \tau)}{G(t)};$ $G(t) \text{ и } G(t - \tau) — \text{мощность потерь}$ текущего и предыдущего периода
Качество жизни	$QL(t)$	Ватт на человека	$QL(t) = T_A(t) \cdot U(t) \cdot q(t);$ $T_A(t) — \text{нормированная}$ продолжительность жизни; $T_A(t) = \frac{T_{cp}(t)}{100 \text{ лет}},$ где $T_{cp}(t)$ — средняя продолжительность жизни

Индикаторы устойчивого развития в проекции на разные сферы жизнедеятельности



Оценка возможностей: рейтинги стран мира, 2012 г.

по коэффициенту совершенства
технологий (КСТ), безразм. ед.

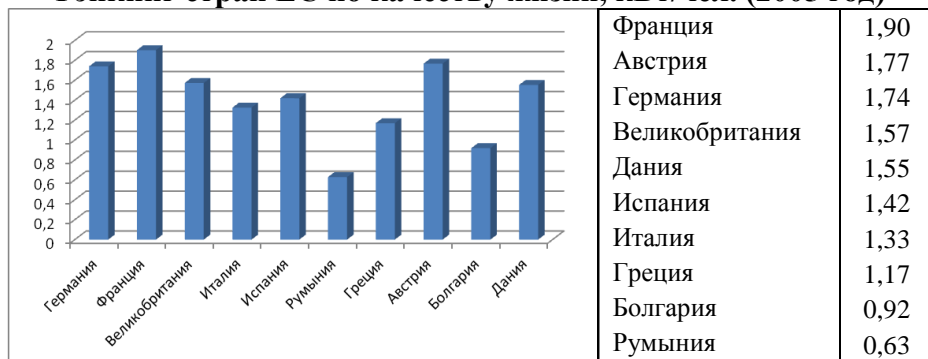
1	Норвегия	0,37
2	Финляндия	0,36
3	Швеция	0,34
	Израиль	
	Новая Зеландия	
	Австралия	
4	Швейцария	0,32
	Канада	
5	Бельгия	0,31
	Германия	
	Франция	
	США	
	Италия	
	Австрия	
	Корея (Южная)	
	Япония	
6	Великобритания	0,30
	Португалия	
	Чехия	
	Нидерланды	
...		
8	Китай	0,28
...		
11	Россия	0,25

по качеству жизни, кВт/чел.

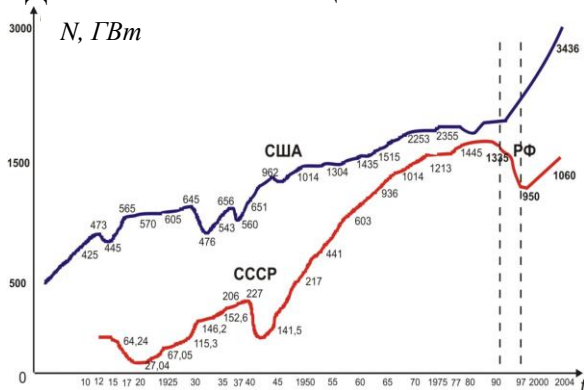
1	Норвегия	3,91
2	Финляндия	3,68
3	Канада	3,49
4	Швеция	3,16
5	США	3,12
6	Австралия	2,71
7	Сингапур	2,41
8	Нидерланды	2,13
9	Корея (Южная)	2,00
10	Новая Зеландия	1,97
11	Австрия	1,90
12	Саудовская Аравия	1,87
13	Франция	1,87
14	Швейцария	1,83
15	Япония	1,82
16	Чехия	1,79
17	Германия	1,77
18	Эстония	1,60
19	Великобритания	1,56
20	Испания	1,45
21	Россия	1,43
22	Израиль	1,34
24	Италия	1,30
25	Греция	1,24

Оценка возможностей: существующее состояние

Рэнкинг стран ЕС по качеству жизни, кВт/чел. (2005 год)



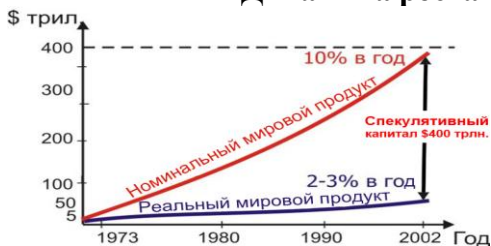
Динамика полной мощности в отношениях СССР/Россия — США



Сближение кривых полной мощности на графике означает вхождение в критический период (т.е. угрозу войны).

Анализ, проведённый в 1981 г., показал, что в зависимости от темпов роста могущества СССР и США критический период мог начаться в 1986–1990 годах. Распад СССР стал платой за предотвращение угрозы мировой войны.

Динамика роста мирового ВВП



Расчёты показали, что рост реального мирового ВВП в среднем составляет порядка 2-3% в год, в то время как номинальный рост — в среднем 10% в год; это явление объясняется наличием непрерывно увеличивающегося спекулятивного капитала, не обеспеченного реальной мощностью.

Взаимосвязь энергетических и денежных измерителей

Мировой кризис — это кризис рыночной меры, когда вместо надёжной и устойчивой меры (мощности) используется не обеспеченная реальной мощностью спекулятивная денежная мера.

Для определения спекулятивного капитала необходимо:

1. рассчитать мощность валюты W ;
2. определить постоянный коэффициент конвертации v_0 (применяется для перевода единиц мощности в денежные);
3. рассчитать реальный поток полезной мощности P_p в денежном выражении;
4. рассчитать спекулятивный капитал SK .

Название	Условное обозначение	Единицы измерения	Формулы
Мощность валюты (мощность единицы валюты)	$W(t)$	Ватт на денежную единицу	$W(t) = \frac{P(t)}{VP(t)}$
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
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
Спекулятивный капитал	$SK(t)$	денежные единицы, не обеспеченные полезной мощностью	$SK(t) = VP(t) - P_p(t)$

Спекулятивный капитал — это разрыв между номинальным конечным продуктом, информация о котором содержится в официальной статистике, и реальным конечным продуктом в денежных единицах, обеспеченных полезной мощностью, рассчитанным на основе индикатора «мощность валюты».

Классификатор возможных тенденций технологического развития

Классификатор строится на основе базовых индикаторов и включает в себя практически значимые и логически возможные типы тенденций технологического развития. Некоторые из них описаны ниже.

Тип А.1. Экстенсивный или энергосырьевой рост:

- рост полной мощности: $\Delta N > 0$;
- эффективность использования ресурсов (ЭИР) не изменяется: $\Delta \varphi = 0$ и $\varphi \approx 0,25 - 0,3$.

Тип А.3. Инновационное развитие:

- повышение ЭИР: $\Delta \varphi > 0$ и $0,3 < \varphi \leq 0,45$;
- рост полезной мощности в среднесрочной перспективе: $\Delta P > 0$, где ΔP — изменение полезной мощности за время t ; t — шаг масштабирования (для страны $t = 3$ года).

Тип А.4. Устойчивое инновационное развитие:

- воспроизводство инновационного развития в долгосрочной перспективе за счет реализации прорывных технологий:

$$\varphi = \varphi_0 + \Delta \varphi \cdot t + \Delta^2 \varphi \cdot t^2 + \Delta^3 \varphi \cdot t^3 + \dots \geq 0,$$
 где $\Delta \varphi$ — изменение ЭИР;
 $\Delta \varphi \cdot t$ — изменение ЭИР за 3 года;
 $\Delta^2 \varphi \cdot t^2$ — скорость изменения ЭИР за 9 лет;
 $\Delta^3 \varphi \cdot t^3$ — ускорение изменения ЭИР за 27 лет.
- увеличение темпов роста полезной мощности в долгосрочной перспективе:

$$P = P_0 + \Delta P \cdot t + \Delta^2 P \cdot t^2 + \Delta^3 P \cdot t^3 + \dots \geq 0,$$
 где ΔP — изменение полезной мощности;
 $\Delta P \cdot t$ — изменение полезной мощности за 3 года;
 $\Delta^2 P \cdot t^2$ — скорость изменения полезной мощности за 9 лет;
 $\Delta^3 P \cdot t^3$ — ускорение изменения полезной мощности за 27 лет.

Оценка сложившихся в мире мегатрендов
по типам тенденций технологического развития

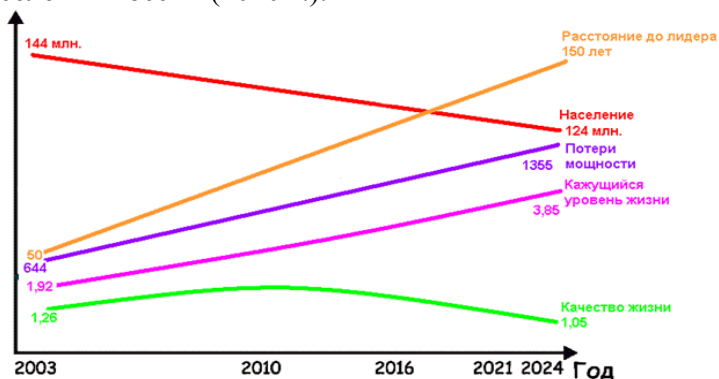
Страны	Типы тенденций		Дегралация	Стагнация	Спад	Экстенсивный рост	Инновационное развитие или интенсивный рост	Устойчивое инновационное развитие
	2000 – 2007 гг.	2008 – 2010 гг.						
Норвегия	2000 – 2007 гг.							
	2008 – 2010 гг.							
	2011 – 2012 гг.							
Канада	2000 – 2007 гг.							
	2008 – 2010 гг.							
	2011 – 2012 гг.							
Япония	2000 – 2007 гг.							
	2008 – 2010 гг.							
	2011 – 2012 гг.							
США	2000 – 2007 гг.							
	2008 – 2010 гг.							
	2011 – 2012 гг.							
Германия	2000 – 2007 гг.							
	2008 – 2010 гг.							
	2011 – 2012 гг.							
Россия	2000 – 2007 гг.							
	2008 – 2010 гг.							
	2011 – 2012 гг.							
Украина	2000 – 2007 гг.							
	2008 – 2010 гг.							
	2011 – 2012 гг.							
Китай	2000 – 2007 гг.							
	2008 – 2010 гг.							
	2011 – 2012 гг.							
Индия	2000 – 2007 гг.							
	2008 – 2010 гг.							
	2011 – 2012 гг.							
Афганистан	2000 – 2007 гг.							
	2008 – 2010 гг.							
	2011 – 2012 гг.							

Анализ качества жизни в России

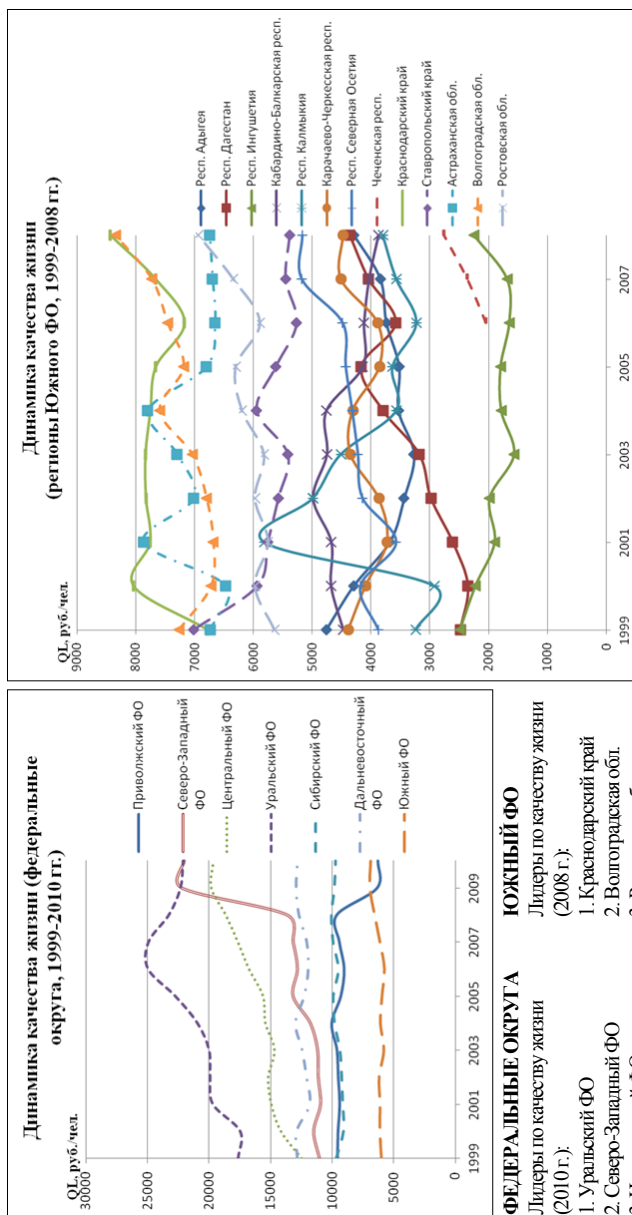


Проведённый анализ выявил независимость принятых Федеральных законов РФ в 90-х годах XX века от динамики качества жизни в стране. Таким образом, имеет место отсутствие корреляции между *законами права* и *законами сохранения и развития* в системе «природа – общество – человек».

Ниже графически представлены расчётные оценки **совокупного вклада предложений думских партий в динамику качества жизни (QL) населения России (2010 г.)**.

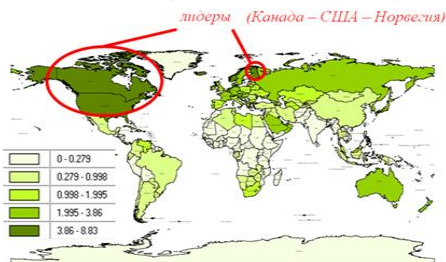


Анализ качества жизни в федеральных округах России и регионах Южного ФО

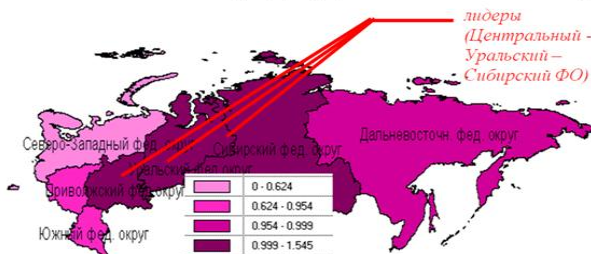


Электронный атлас (на основе информационной системы ArcView GIS)

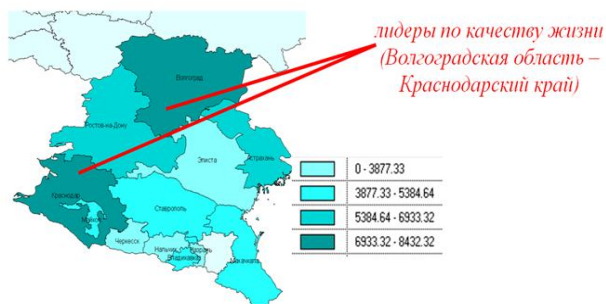
Уровень жизни, кВт/чел. (Мир – 2005 г.)



Качество среды, (Россия – 2010 г.)



Качество жизни, руб./чел. (ЮФО – 2008 г.)



Прогнозы технологического развития: мир в целом и Россия

Мир в целом

Нулевой этап:

темпы N — 3,56%;

темпы P — 3,61%;

$\varphi \leq 0,3$.

Подготовительный этап:

темпы N — 2,0%;

темпы P — 3,61%;

рост φ с 0,3 до 0,43.

Переходный этап:

темпы N — 1,0%;

темпы P — 3,61%;

рост φ с 0,43 до 0,62.

Этап устойчивого развития:

темпы N — 1,0%;

темпы P — 3,61%;

рост $\varphi > 0,62$.



Россия



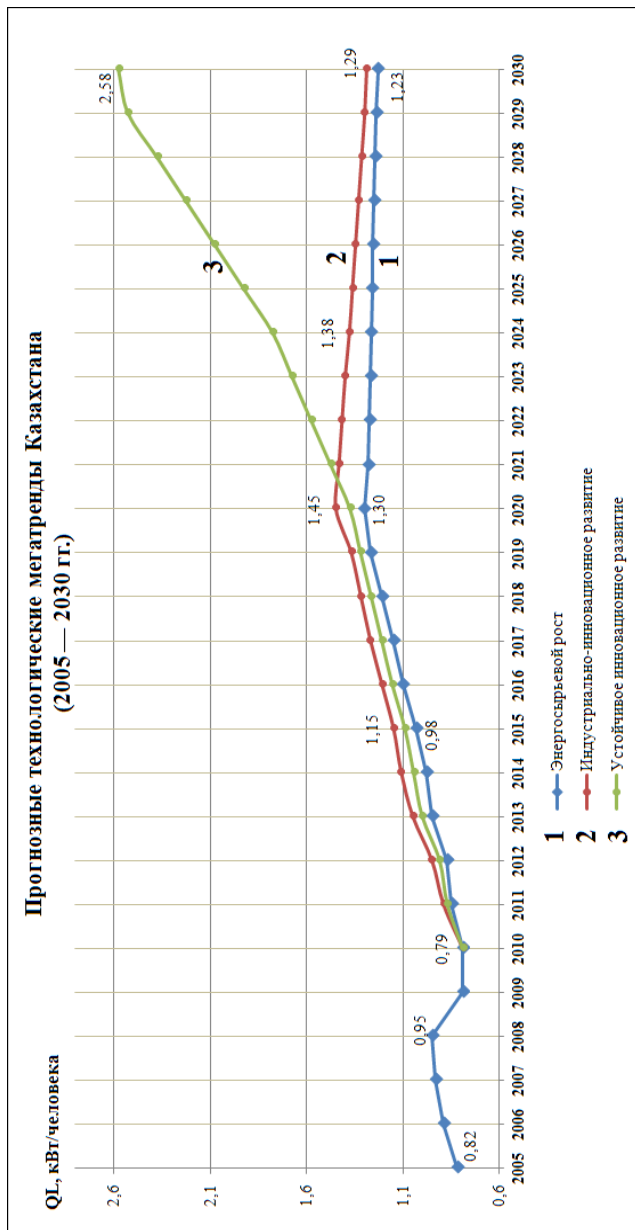
Сценарий сохранения сложившихся темпов

- сохранение ЭИР (φ) на уровне 0,29;
- рост уровня жизни (U) с 2,25 до 2,51 кВт/чел.

Сценарий инновационного развития

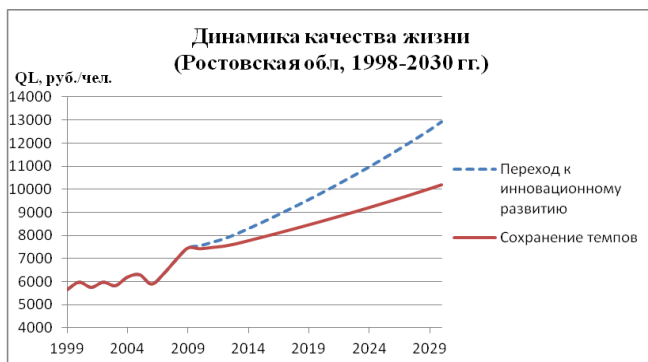
- рост ЭИР (φ) с 0,29 до 0,47;
- рост уровня жизни (U) с 2,25 до 4,06 кВт/чел.

Моделирование технологического развития на примере Казахстана

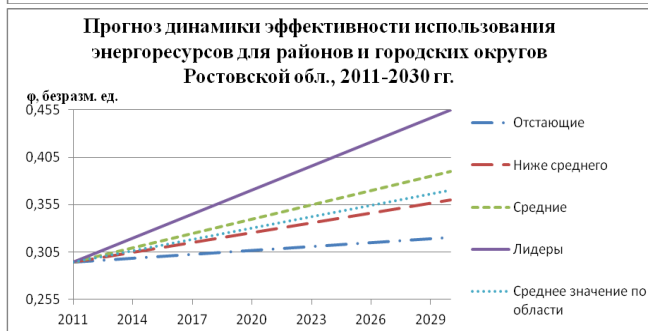


Для перехода Республики Казахстан к устойчивому инновационному развитию необходимо обеспечить рост ЭИР (Ф) с 0,28 до 0,59 к 2030 году.

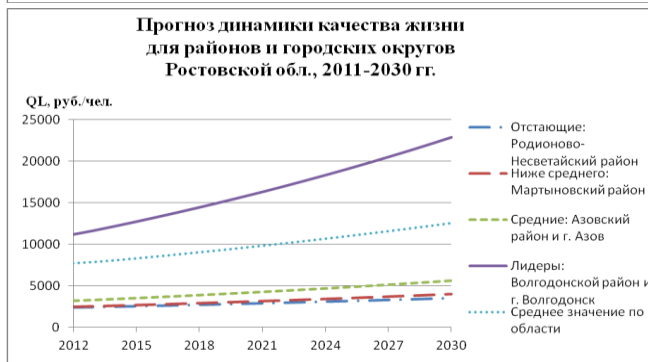
Проектирование регионального развития



Переход Ростовской области к инновационному развитию (рост ЭИР с 0,29 до 0,37) обеспечивает её выход в лидеры по качеству жизни населения среди регионов Южного ФО.



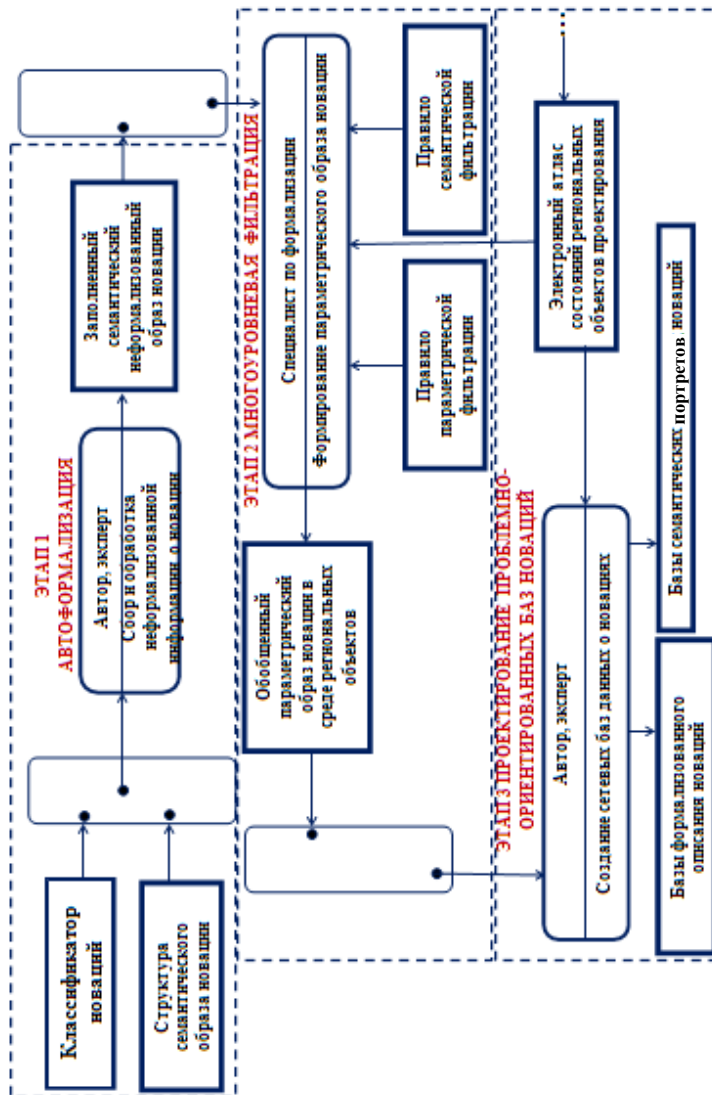
Этот переход осуществляется благодаря совокупному вкладу районов и городских округов области в повышение ЭИР. Выделено 4 класса районов (лидеры, средние, ниже среднего, отстающие) с индивидуальным требованием к росту ЭИР (от 0,31 до 0,46).



Рост ЭИР обеспечивает повышение качества жизни населения районов и городских округов Ростовской области (от 4700 до 23000 руб./чел.).

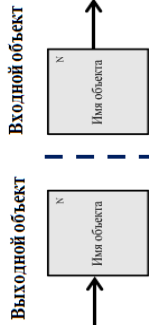
Мониторинг и оценка новаций

Для изменения состояния регионального объекта в процессе проектирования требуются новации — новые идеи, проекты, технологии.



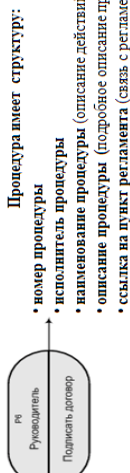
Планирование и контроль проектов устойчивого инновационного

Объекты (мероприятия работ)



Процедуры

(правила выполнения работ)



- номер процедуры
- исполнитель процедуры
- наименование процедуры (описание действий)
- описание процедуры (подробное описание процедуры)
- ссылка на пункт регламента (связь с регламентом работ)

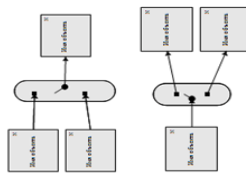
Характеристики плана

1. **длина плана** – «расстояние до цели», определенной временем от начала ввода в действие и до полной реализации плана
2. **ширина плана** – максимальное количество параллельно выполняемых работ в ходе реализации плана
3. **глубина плана** – суммарное количество всех работ, выполненных за время реализации плана
4. **реализуемость плана** – определяется обеспеченностью работ (кадрами, технологиями), предусмотренных планом
5. **мощность плана** – определяется требуемой на выполнение плана мощностью, выраженной как в энергетических, так и денежных единицах
6. **риск неэффективного планирования** – мерой риска может служить разность между величиной инвестиций и величиной обеспечения инвестиций, выраженных в одних и тех же единицах мощности (конвертируемой валюте)
7. **устойчивость плана** – определяется изменением времени удержания полезной мощности проектируемой социальной природной системы
8. **эффективность плана** – определяется отношением полезной мощности, получаемой в результате реализации плана к расходуемой мощности

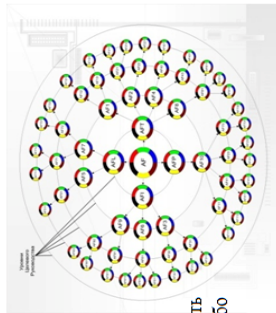
Редактор процедуры

Редактор процедуры	Процедура имеет структуру:
Номер процедуры: Р1	Исполнитель процедуры: Бугалтер
Использовать процедуру:	Наименование процедуры: Подготовить отчет
Бугалтер	Описание процедуры: Сформировать отчет для налоговой
Наименование процедуры:	Ссылка на пункт регламента или регламент программы: Пункт регламента 3.2
Подготовить отчет	
Описание процедуры:	
Сформировать отчет для налоговой	
Ссылка на пункт регламента или регламент программы:	
Пункт регламента 3.2	
	Сохранить
	Закрыть

Переключатели



Сеть работ



Процедура в системе «ФОРПОСТ» – совокупность последовательных действий для достижения какого-либо результата.

Литература

1. Большаков Б.Е. Наука устойчивого развития. Книга I. Введение. — М.: РАЕН, 2011.
2. Большаков Б.Е. Моделирование основных тенденций мирового технологического развития // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление: том 6, №4 (9), 2010 / Электронное научное издание (журнал). URL: <http://www.rypravlenie.ru/?p=880>.
3. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Мониторинг и оценка новаций: формализация задач в проектировании регионального устойчивого инновационного развития. — Palmarium Academic Publishing (Германия), 2012.
4. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе «природа – общество – человек». — СПб.: Гуманистика, 2002.
5. Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г., Большаков Б.Е. Система природа – общество – человек: устойчивое развитие. — М. – Дубна: Ноосфера, 2000.
6. Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г., Большаков Б.Е. Устойчивое развитие: синтез естественных и гуманитарных наук. — Дубна: МУПОЧ, 2001.
7. Попов Е.Б. Проектирование регионального устойчивого развития в Южном федеральном округе с оценкой проблем и новаций для Ростовской области // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление: том 8 № 1 (14), 2012 / Электронное научное издание (журнал). URL: <http://www.rypravlenie.ru/?p=1141>.
8. Шамаева Е.Ф. Методическое обеспечение мониторинга и оценки новаций в проектировании регионального устойчивого развития с использованием измеримых величин // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление: том 7, № 3 (12), 2011 / Электронное научное издание (журнал). URL: <http://www.rypravlenie.ru/?p=1041>.