

**Международный университет природы, общества и человека «Дубна»**

**Кафедра устойчивого инновационного развития**

**Технологические основы управления  
региональным и отраслевым устойчивым  
инновационным развитием с использованием  
измеримых величин**

Учебно-методическое пособие

Дубна, 2011

УДК 330.3

**Рецензенты:**

доктор тех. наук, профессор МГУ, академик МАЭБП С.В.Кибальников  
кандидат пед. наук, доцент СпбПУ, академик МАЭБП В.В.Ермилов

**Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф.**

Технологические основы управления региональным и отраслевым устойчивым инновационным развитием с использованием измеримых величин: уч.-мет. пособие.

Электронное издание Интернет-портал «Научная школа устойчивого развития» (0220712064), <http://lt-nur.uni-dubna.ru>  
(гос. регистрация №11265 от 11.10.2006 г.), 2011. – 108 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для подготовки специалистов по магистерской программе «Проектное управление устойчивым развитием» в рамках курса «Региональные и отраслевые проблемы и механизмы управления развитием».

Пособие состоит из двух частей: Регион и Отрасль. В части Регион рассматриваются: современное состояние проблемы управления региональным развитием, теоретические основы повышения эффективности управления региональным устойчивым инновационным развитием, включая базовые понятия, требования к нормативной базе, общий механизм повышения производительности труда; рассматриваются технологические основы проектного управления устойчивым развитием на примере условного региона «ARX». В части Отрасль приводится оценка мощностей, динамика состояния и рейтинг отраслей условного региона «KAZ», приводится социально-экологический межотраслевой баланс мощности на примере условного региона «KAZ».

## Содержание

<b>Введение .....</b>	<b>5</b>
<i>Актуальность .....</i>	<i>5</i>
<i>Цель .....</i>	<i>5</i>
<i>Задачи.....</i>	<i>5</i>
<i>Теоретическая и методологическая база.....</i>	<i>5</i>
<i>Научная новизна.....</i>	<i>5</i>
<i>Практическая значимость.....</i>	<i>6</i>
<i>Апробация результатов .....</i>	<i>6</i>
<b>Часть 1. Регион .....</b>	<b>7</b>
<b>Глава 1. Обоснование необходимости и возможности повышения эффективности управления региональным развитием.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1. Современное состояние проблемы управления региональным развитием.....</b>	<b>7</b>
1.1.1. Обзор существующих подходов.....	7
1.1.2. Критический анализ: достоинства и недостатки .....	9
<b>1.2. Теоретические основы повышения эффективности регионального устойчивого инновационного развития.....</b>	<b>19</b>
1.2.1. Проблемная ситуация .....	19
1.2.2. Базовые понятия .....	21
1.2.3. Требования к нормативной базе .....	24
1.2.4. Общий механизм повышения производительности труда.....	24
1.2.5. Правила оценки существующего состояния.....	28
1.2.6. Правила оценки необходимого состояния.....	34
<b>Глава 2. Разработка технологических основ проектного управления устойчивым развитием на примере условного региона «ARX».....</b>	<b>36</b>
<b>2.1. Расчет базовых показателей устойчивого инновационного развития на примере условного региона «ARX» .....</b>	<b>36</b>
2.1.1. Исходные данные.....	36
2.1.2. Определение полной мощности, полезной мощности и мощности потерь на примере условного региона «ARX».....	40
2.1.3. Определение реального и номинального денежного потока и спекулятивного капитала на примере условного региона «ARX» .....	48
2.1.4. Определение базовых показателей социально-экономического развития на примере условного региона «ARX».....	49
2.1.5. Расчет производительности труда на примере условного региона «ARX» .....	51
<b>2.2. Комплексная оценка потребностей региона на примере условного региона «ARX».....</b>	<b>51</b>
<b>2.3. Определение проблем.....</b>	<b>53</b>
<b>2.4. Системный комплекс прорывных проектов и технологий как технологическое обеспечение перехода условного региона «ARX» к устойчивому инновационному развитию .....</b>	<b>55</b>
<b>2.5. Примеры описания проектов устойчивого инновационного развития по 8 вопросам из семантической структуры знания .....</b>	<b>56</b>
<b>2.6. Установочные оценки базовых показателей условного региона «ARX» при условии вхождения в режим устойчивого инновационного развития.....</b>	<b>60</b>

<b>Часть 2. Отрасль .....</b>	<b>61</b>
<b>Введение .....</b>	<b>61</b>
<b>Глава 1. Оценка мощности отраслей на примере условного региона «KAZ» .....</b>	<b>61</b>
1.1. Полная мощность или годовое суммарное потребление природных ресурсов в единицах мощности .....	61
1.2. Полезная мощность или годовое совокупное производство в единицах мощности .....	62
1.3. Годовые потери мощности или разность между полной и полезной мощностью .....	63
1.4. Производительность труда в единицах мощности по отраслям .....	64
1.5. Доля отраслей в полезной мощности региона .....	65
<b>Глава 2. Динамика состояния отраслей на примере условного региона «KAZ» .....</b>	<b>67</b>
2.1. Сельское хозяйство .....	67
2.2. Рыболовство, рыбоводство .....	68
2.3. Горнодобывающая промышленность .....	68
2.4. Обрабатывающая промышленность .....	69
2.5. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды .....	70
2.6. Строительство .....	71
2.7. Торговля и ремонт .....	72
2.8. Гостиницы и рестораны .....	73
2.9. Транспорт .....	74
2.10. Связь .....	75
2.11. Финансовая деятельность .....	76
2.12. Операции с недвижимостью .....	77
2.13. Государственное управление .....	78
2.14. Образование .....	79
2.15. Здравоохранение .....	80
2.16. Прочие услуги .....	81
2.17. Услуги по ведению домашнего хозяйства .....	82
<b>Глава 3. Социально-экологический межотраслевой баланс мощности на примере условного региона «KAZ» .....</b>	<b>84</b>
<b>Глава 4. Рейтинг отраслей на примере условного региона «KAZ» .....</b>	<b>85</b>
<b>Методические указания .....</b>	<b>89</b>
Общие положения .....	89
Основные понятия .....	90
Вопросы и задания .....	90
<b>Зачетные и экзаменационные билеты .....</b>	<b>93</b>
Вопросы на зачет .....	93
Вопросы на экзамен .....	94
Экзаменационные билеты .....	96
<b>Обучающие программы для самообразования и контроля .....</b>	<b>99</b>
<b>Рекомендуемая литература по курсу .....</b>	<b>100</b>
Основная литература .....	100
Дополнительная литература .....	100
Авторские методические разработки .....	100
Технические и электронные средства обучения, иллюстративные материалы .....	101
<b>Используемая литература .....</b>	<b>102</b>
<b>Приложение 1 Статистические источники исходных данных для расчета показателей устойчивого развития .....</b>	<b>105</b>
<b>Приложение 2 Базовые показатели устойчивого развития .....</b>	<b>106</b>
<b>для некоторых регионов РФ на 2006 г. ....</b>	<b>106</b>

## **Введение**

### **Актуальность**

В настоящее время проблема эффективного управления устойчивым инновационным развитием региона и отрасли особенно актуальна не только для России, но и для всего мирового сообщества, так как в условиях кризисного состояния и резкого спада производства повышение производительности труда является основным источником реального экономического и социального роста.

### **Цель**

Главной целью настоящей работы является разработка технологических основ управления региональным и отраслевым устойчивым инновационным развитием с использованием измеримых величин.

### **Задачи**

1. Описание теоретических основ проектного управления устойчивым развитием.
2. Разработка технологических основ проектного управления региональным устойчивым развитием на примере условного региона «ARX».
3. Разработка технологических основ проектного управления отраслевым устойчивым развитием на примере отраслей условного региона «KAZ».

### **Теоретическая и методологическая база**

Для решения поставленных в задач используются основные принципы и методы системного анализа и управления, теория и методы принятия решений, тензорный метод двойственных сетей, теория, методология и технология проектирования устойчивого развития в системе «природа-общество-человек».

Фундаментальную основу исследования составили работы Э.Бауэра, С.А.Подолинского, В.И.Вернадского, П.Г.Кузнецова, Б.Е.Большакова, О.Л.Кузнецова.

Информационную базу исследования составили: статистические данные Государственных комитетов по статистике; законы, законодательные акты и нормативные документы; первичные фактические материалы и другая управленческая информация, собранная и обобщенная авторами.

### **Научная новизна**

1. В результате проведенного анализа различных подходов к управлению региональным развитием сформулированы требования и определены критерии повышения эффективности управления региональным и отраслевым устойчивым развитием.
2. Разработаны технологические основы проектного управления региональным и отраслевым устойчивым инновационным развитием на примере условного региона «ARX» и отраслей условного региона «KAZ».

### **Практическая значимость**

Практическая значимость работы заключается в возможности применения полученных результатов:

1. Для обоснования и разработки проектов устойчивого инновационного развития.
2. В информационно-аналитической работе органов регионального управления, связанной с обоснованием проектов развития социально-экономических объектов.
3. При подготовке и повышении квалификации управленческих кадров

### **Апробация результатов**

Основные положения и результаты зафиксированы в Internet-портале «Научная школа устойчивого развития», а также неоднократно докладывались на всероссийских и международных конференциях, форумах, конгрессах с 1986 г.

## **Часть 1. Регион**

### **Глава 1. Обоснование необходимости и возможности повышения эффективности управления региональным развитием**

#### **1.1. Современное состояние проблемы управления региональным развитием**

##### *1.1.1. Обзор существующих подходов*

##### **Региональное управление как наука**

Управление — универсальный и необходимый элемент окружающего нас мира. Под управлением чаще всего понимают целенаправленное изменение субъектом управления объекта управления.

Термин «регион» используется в самых различных значениях. В обыденном употреблении речь нередко идет о географическом понятии, конкретной территории. Иногда регионом обозначают экономические районы, а не административные территории. В России в настоящее время существуют 88 регионов и все они имеют свои особенности.

Региональное управление изучает управление экономикой отдельного региона: формирование объективных предпосылок экономического развития региона, управление производственной структурой, социальной сферой, обеспечением условий жизни, расселение и размещение хозяйства, формирование механизма функционирования и управления экономикой, социальной сферой и экологией. Предметом изучения, кроме элементов внутренней структуры управления регионом, должны быть связи данного региона с другими регионами страны, государствами — членами СНГ и зарубежными странами.

##### **Сущность регионального управления**

В системе регионального управления определяющее место занимают его цели. Наиболее общими целями в современных условиях являются безопасность, жизнеобеспечение, целостность и упорядоченность экономической и социальной системы. Эти цели должны соотноситься с общечеловеческими ценностями: улучшением качества жизни; гарантией прав и развития личности; обеспечением демократии; социальной справедливостью; социальным прогрессом общества.

Практика показывает, что стабильность системы регионального управления важное, но не доминирующее ее качество. Главное — это развитие возможностей удовлетворять неисчезающие потребности людей и региона в целом.

Важнейшей материальной базой регионального управления являются ресурсы управления: наличие соответствующих органов управления; наличие кадров; финансовые возможности; укомплектованность управленческой техникой и др.

Эффективность регионального управления — это достижение цели управления с минимальной затратой ресурсов в возможно короткий срок.

### **Теоретические основы управления региональной экономикой**

Вопросы управления социально-экономическим развитием регионов «исторически» находятся в центре внимания правительств, региональных властей и общественности всех развитых и активно развивающихся государств мира. Однако известный опыт использования методов автократического управления и копирования федеративного устройства стран с рыночной экономикой не приводит к желаемым результатам.

Современные направления развития теорий региональной экономики исследуют регион как многофункциональную и многоаспектную систему. При этом если парадигмы представления региона в виде квазигосударства, квазикорпорации или региона-рынка сталкиваются с основополагающей проблемой эффективности соотношения рыночного саморегулирования и государственного регулирования в условиях социального контроля, то институциональный характер проблем фокусируется преимущественно на взаимоотношениях социальных групп, условиях социальной жизни населения, качестве трудовых ресурсов, образования, здравоохранения, культуры, окружающей среды и т. д. Однако такое разделение представляется весьма условным, не только по форме, но и по содержанию. Экономическая наука определяет экономическое развитие как экономический рост плюс институциональные изменения. Но в отличие от традиционного, современный неинституционализм исходит из первостепенной важности формирования не прав собственности, как таковых, а социальных норм и правил, обеспечивающих реализацию тех или иных вещественно-материальных прав. При этом предметом экономической науки остаются исследования взаимосвязи направлений экономического роста, развития и средств их обеспечения; а задача сводится не только к констатации таких связей, а в большей степени к количественным оценкам таких взаимозависимостей. Поэтому сама теория эволюционировала в направлении «раскрытия» многообразия факторов роста и механизмов их влияния с использованием статистических обобщений.

Эффективность государственного управления в территориальном аспекте и экономические проблемы местного самоуправления, критерии оценки, методология определения показателей направленности регионального стратегического планирования и соответствующих программ развития — определяют блоки основных составляющих проблемы эффективного управления региональной экономикой.



Решению данных проблем посвящены работы отечественных и зарубежных ученых, таких как: Д.С. Львов, Л.И. Абалкин, А.Г. Поршневу, А.Г. Гран-берг, Р.И. Шнипер, В.Л. Тамбовцев, А.С. Новоселов, А.П. Киреев, Дж.Ю. Стиглиц, Л.И. Якобсон, Н.Г. Сычев, В.В. Ивченко, Л.И. Сергеев, Ю.С. Маточкин, В.С. Бильчак, Г.М. Федоров, В.П. Жданов, Дж. Тобин, Гжегож В. Колодко, Гарри П. Хатри, К. Эрроу. Однако, как показывает практика, до их эффективного решения еще далеко.

Острота накопившихся региональных проблем требуют принципиально новых подходов к выработке современной управленческой концепции развития территорий. В ее основу, очевидно, следует положить разработку общих принципов политики (программы, проекты) регионального возрождения, формирования и реализации этой концепции в различных сферах общественной жизни (экономической, социальной, экологической, научно-технической, самоуправленческой, духовно-культурной и т.п.). Инновационные проекты, программы должны быть подкреплены финансово-экономическими, структурными, юридическими рычагами обеспечения.

В основу новых подходов целесообразно положить принцип проецирования опережающих, принципиально новых наукоемких технологий, которые, обеспечили бы инновационный прорыв в регионе, способствовали бы на основе современной инфраструктуры и более благоприятной экологической обстановки привлечению талантливой и инициативной части населения из крупных городов, созданию островков нового технического, интеллектуального, информационного, социального пространства по типу так называемых наукоградов.

### *1.1.2. Критический анализ: достоинства и недостатки*

Анализ показал, что в существующих концепциях управления можно выделить несколько подходов к решению задачи управления регионом.

В основе первого лежит традиционный экономический принцип монетарного учета изменений в окружающей среде под воздействием трудового процесса.

В рамках товарного производства и обмена, из общей массы товаров выделяется «третий товар» (деньги). Денежные показатели действенны в пределах общественных отношений, а за их рамками, то есть в отношениях «общество – природная среда», принимают искусственный характер. Денежные оценки являются неестественной мерой оценки естественных процессов, формирующих состояние природной среды.

Монетарные оценки являются относительной, шаткой и недостаточной мерой, неизбежной за неимением лучшего средства. Естественное, что шаткость и недостаточность денежной меры, на которую указывают многие крупные ученые, порождает неустойчивость оценки состояния и динамики системы общественного

производства во взаимодействии с природной средой. Монетарный подход может значительно исказить представление об объективной картине изменений, происходящих в окружающей среде, порождая иллюзию устойчивости общественного развития, особенно в системных кризисных ситуациях.

Второй подход связан с оценкой в натуральных единицах. Однако и он не решает проблемы соизмерения разнокачественных общественных и природных потоков-процессов. В рамках данного подхода может существовать столько единиц измерения, сколько наименований содержит номенклатура продуктов труда, включая набор используемых природных ресурсов и механизмов загрязнения окружающей среды. Отсюда делается вывод о неизбежной неполноте набора параметров. Из того обстоятельства, что нельзя суммировать тонны, метры, человеко-часы и т.д., следует невозможность использовать множество разнородных натуральных единиц измерения для интегральной оценки состояния и динамики системы общественное производство - окружающая среда.

Третий подход связан с использованием так называемых «безразмерных» оценок, таких, например как «проценты к предыдущему году», балльные шкалы, доли от какого-то целого, условные единицы и т.д. Безразмерность таких оценок является условной и в них неявно используются либо какие-то измеряемые величины, либо искусственно введенные шкалы, которые не дают возможности адекватно измерять физически реальные процессы, протекающие в природе и обществе. «Безразмерные» оценки не снимают тех трудностей и недостатков, которые присущи предыдущим подходам.

Вопрос об измерении устойчивого инновационного развития объектов разного уровня управления чрезвычайно важен.

В настоящее время для измерения устойчивого развития в мире существует несколько подходов:

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

Наиболее яркий пример второго подхода – это комплекс из 134 показателей, предназначенных, по мнению авторов, для оценки социальных, экологических и экономических аспектов устойчивого развития (табл. 1.).

Табл. 1. Некоторые показатели устойчивого развития

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

Для измерения устойчивого развития используются разнородные, не аддитивные и не соразмерные показатели, с которыми нельзя осуществлять арифметические операции, в том числе и в ситуации, когда эти показатели нормированы и приведены к условно безразмерному виду, то есть к условным долям, за которыми стоят те или иные физически разнородные величины (табл. 2.).

Табл. 2. Индикаторы устойчивого развития

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

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

Анализ показал, что показатели устойчивого развития выражены в разнообразных, несопоставимых мерах, при этом большой вес имеют показатели, выраженные в безразмерных коэффициентах, получаемых на основе обобщения субъективных мнений экспертов и ненадежных денежных единиц. Для итоговой калькуляции применяются методики согласования мнений тысяч экспертов, которые закладывают дополнительную неточность.

В основу теории и методологии проектирования устойчивого инновационного развития в системе природа – общество – человек, разработанной Научной школой устойчивого развития Международного университета природы, общества и человека «Дубна», положены:

### **1. Первый принцип науки – измеримость (Н.Кузанский).**

В научную теорию допускаются только такие понятия, которые представлены в терминах принципиально измеримых величин, дающих возможность экспериментально проверить результаты теории [17, 21, 22, 26, 27, 28]. Научное знание – это знание с мерой. Знание без меры называется интуитивным [26, 27, 28].

### **2. Принцип инвариантности (А.Эйнштейн).**

Аксиомами научной теории устойчивого развития являются законы природы – универсальные эмпирические обобщения – утверждения, выражающие сущность исследуемой системы с помощью инвариантных величин, независимых от выбранной системы координат, субъективных точек зрения [26].

### **3. Принцип эволюции живого и косного вещества (В.И.Вернадский).**

Живое вещество – это открытая космопланетарная система – представляет собой трансформатор и накопитель космической, прежде всего солнечной, энергии.

Замкнутые системы – это такие системы, которые не способны к обмену энергией с другими системами, и собственная энергия которых сохраняется не только качественно (как LT-размерность), но и количественно.

Система является открытой, когда она обменивается потоками энергией с окружающей средой. К открытым системам относятся все известные явления Жизни, включая и социальную жизнь [26, 27, 28].

Принцип эволюции живого – увеличение свободной превратимой энергии биосферы:

$$\frac{dB}{dt} > 0 \quad (1)$$

Принцип эволюции косного вещества – все природные процессы в области косных тел (за исключением явления радиоактивности) уменьшают свободную превратимую энергию среды:

$$\frac{dB}{dt} < 0 \quad (2)$$

Фундаментальное противоречие живого и косного заключается в противоположном направлении эволюции.

- 4. Принцип существования живых систем или принцип устойчивой неравновесности** (Э.Бауэр): живые и только живые системы никогда не находятся в равновесии и совершают за счет своей свободной энергии постоянную работу против равновесия.

В математической энциклопедии термин «устойчивость» определяется как термин, не имеющий определенного содержания [11, 12, 26, 27, 28]. В зависимости от типа систем можно выделить устойчивость:

- по Лешателье: системы, отклоняющиеся от состояния равновесия, всегда возвращаются в равновесие. Принцип Лешателье справедлив для систем, находящихся в равновесии, когда все внешние потоки энергии уравновешены внутренними; реакция системы, которую требует принцип при изменении окружающей среды, ведет к ожидаемому при данной окружающей среде равновесию, иначе говоря, принцип указывает, при каком именно направлении реакции при данной новой окружающей среде наступит равновесие [11, 28, 29].
- по Ляпунову: точка покоя (решение)  $y(t) \equiv 0$  устойчива в смысле Ляпунова в том (и только в том) случае, если существует соответствующая действительная функция  $V(y) \equiv V(y_1, y_2, \dots, y_n)$ , что в некоторой окрестности  $D$  точки  $y = 0$  в фазовом пространстве  $y \equiv \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$  функция  $V(y)$  непрерывно дифференцируема и  $V(y) > 0$  при  $y \neq 0$ ,  $V(0) = 0$ ,  $\frac{d}{dt} V(y) = \sum_{k=1}^n \frac{dV}{dy_k} \frac{dy_k}{dt} \leq 0$ . Устойчивость по Ляпунову относится к системам Клаузиуса [26, 27, 28, 30], приближающихся к равновесию.
- по Э.Бауэру: устойчиво неравновесное состояние является обязательным условием живых систем. Принцип Э.Бауэра относится к открытым системам. Все живые системы являются открытыми. Реакция системы, которую требует этот принцип при изменении окружающей среды, состоит в работе против ожидаемого при данной окружающей среде равновесия, следовательно, против того изменения, которого следовало бы ожидать по принципу Лешателье, справедливого для замкнутых систем [11, 12, 26, 28, 30]. Работы Э.Бауэра признаны многими

известными биологами, биохимиками, биофизиками: И.П.Разенков, С.Шноль и другие.

Речь идет о разных классах систем – процессов, находящихся в разных системах координат, принципиальное различие которых проявляется в смене знака направления их закономерных изменений во времени и пространстве.

Сущность равновесных систем определяется условием: полная энергия системы постоянна:  $E = \text{const}$ ,  $N = \dot{E} = 0$ ; свободная превратимая энергия стремится к минимуму:  $B = \min$ ; связанная непревратимая энергия стремится к максимуму:  $A = \max$ ; система замкнута для потоков энергии.

Неравновесные системы обладают свойством эволюционировать во времени, то есть с течением времени могут совершать внешнюю работу.

Сущность неравновесных систем определяется условием: полная энергия системы не постоянна:  $E \neq \text{const}$ ,  $N \neq 0$ ; свободная превратимая энергия не стремится к минимуму:  $B \neq \min$ ; связанная непревратимая энергия не стремится к максимуму:  $A \neq \max$ ; система открыта для потоков энергии. Неравновесные системы делятся на два класса.

Первый класс – системы, приближающиеся к равновесию. Сущность первого класса определяется принципом Клаузиуса [11, 26, 27, 28], согласно которому способность к совершению внешней работы с течением времени уменьшается:

$$\frac{dB}{dt} < 0, \quad \frac{dA}{dt} > 0 \quad (3)$$

Второй класс – системы, удаляющиеся от равновесия. Сущность второго класса определяется принципом устойчивой неравновесности Э.Бауэра [11, 12, 26]:

$$\frac{dB}{dt} > 0, \quad \frac{dA}{dt} < 0 \quad (4)$$

- 5. Закон сохранения потока энергии или мощности** (Лагранж, Д.Максвелл, Г.Крон, П.Г.Кузнецов) как общий закон Природы, лежащий в основе устойчивого развития живых систем. Лагранж в 1788 году установил закон сохранения мощности в аналитической механике, Д.Максвелл в 1855 году – при изучении Фарадеевых линий, Г.Крон с 1930 по 1968 гг. – в преобразованиях электрических сетей. Каждый использовал количественное выражение закона сохранения мощности, записанное в той или иной частной системе координат. В общем виде закон сохранения мощности можно записать так: полная мощность системы равна сумме полезной мощности и мощности потерь:

$$N = P + G, \quad (5)$$

где  $N = \frac{dE}{dt}$  – полная мощность или поток энергии на входе системы,

$P = \frac{dB}{dt}$  – полезная мощность на выходе или поток превратимой энергии,

$G = \frac{dA}{dt}$  – мощность потерь или поток связной, непревратимой энергии.

П.Г.Кузнецов открыл качественную сторону закона сохранения мощности и показал ее связь с количественной стороной, представив мощность как общий закон Природы – утверждение о том, что качество с LT-размерностью мощности является инвариантом в классе открытых живых систем:

$$[L^5T^{-5}] = \text{const.} \quad (6)$$

П.Г.Кузнецов показал, что LT-система является классификатором качеств систем материального и идеального мира. Каждая клеточка таблицы — это класс систем, имеющий определенную универсальную меру с пространственно-временной или LT-размерностью, которая указывается в квадратных скобках  $[L^R T^S]$ . В пределах определенной размерности сохраняется качество системы, а ее изменения носят чисто количественный характер. Однако количественные перемены не изменяют качество системы тогда и только тогда, когда сохраняется универсальная мера, то есть LT-размерность остается постоянной [6, 7, 8, 9, 11, 26, 27, 28].

В LT-системе закон – это утверждение о том, что некоторая величина является инвариантом в определенном классе систем с определенным качеством – LT-размерностью данной величины. Стандартная форма записи общего закона сохранения систем выглядит так:  $[L^R T^S] = \text{const}$  [7, 11].

Общим свойством любого закона природы является то, что он проявляет свое действие в границах качества, сохраняемого определенной LT-размерностью [9, 11, 28].

Каждый конкретный закон Природы — это проекция общего закона в той или иной частной системе координат [7, 8, 11, 12, 26].

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

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

Закон сохранения энергии открыт для замкнутых для потоков энергии (мощности – энергии в единицу времени) систем.

Объектами управления устойчивым развитием являются социальные, технические, экономические, экологические системы – открытые для потоков энергии, обладающие

определенными возможностями действовать во времени, относящиеся к классу систем с размерностью LT-величины мощность  $[L^5T^{-5}]$ .

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

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

В работах [5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 17, 18, 19, 20, 26, 27, 28, 30] показано, что мощность является мерой возможностей системы действовать во времени.

Выделено три группы возможностей системы с мерой мощность:

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

Указанные три группы возможностей системы с мерой мощность определяют базовые параметры состояния открытых социально-экономических систем любой природы и различного назначения. Значения имеющихся возможностей (с мерой мощность) для текущего времени определяют исходное (существующее) состояние системы.

Значения требуемых возможностей (с мерой мощность) для обеспечения роста и развития системы определяют конечное (требуемое) состояние системы.

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

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

Переход из исходного состояния системы в конечное (требуемое принципом устойчивого развития) осуществляется преобразованием с инвариантом мощность, то есть



переходом от начальной мощности к конечной, обеспечивая соизмеримость и соразмерность возможностей и потребностей систем любой природы в процессе развития.

Построение методологии проектирований устойчивого развития в системе природа – общество – человек осуществляется в соответствии с методологией тензорного анализа динамических сетей Г.Крона с инвариантом мощность (Г.Крон отождествил понятие тензор с определенной физической величиной – мощность  $[L^5T^{-5}]$ ).

Базовым постулатом Г.Крона является: какая бы сложная система ни была, ее сущность может быть представлена скалярным уравнением. Нахождение такого уравнения является сложным, неформальным, творческим делом. Но если уравнение составлено, дальше работает мощный аппарат тензорного анализа [15, 25, 37].

В соответствии с этим, преобразования, которые осуществляются в теории, оставляют инвариантным выражение закона сохранения мощности, а в основу тензорных методов проектирования положены правила с инвариантом мощность, вытекающие из принятых аксиом. Рассмотрим их подробнее.

**Закон развития Жизни** (С.А.Подолинский, В.И.Вернадский, П.Г.Кузнецов): в ходе космопланетарного процесса имеет место сохранение [11, 12, 26]:

- качества с пространственно-временной размерностью мощности  $[L^5T^{-5}]$ ;
- неубывающего роста полезной мощности  $\Delta P > 0$ .

**Базовый принцип устойчивого развития в единицах мощности** (Б.Е.Большаков) [6, 7, 8, 11, 12, 13]: устойчивое развитие есть хроноцелостный процесс, в котором имеет место неубывающий темп роста полезной мощности системы в длительной перспективе:

$$P(t) = P_0 + \Delta P \cdot t + \Delta^2 P \cdot t^2 + \Delta^3 P \cdot t^3 > 0, \quad (7)$$

где  $P_0$  – поток свободной превратимой энергии или полезная мощность системы,

$\Delta P = dP/dt$  – рост (изменение) полезной мощности системы за время  $t$ ,

$\Delta^2 P = d^2P/dt^2$  – скорость роста полезной мощности системы за время  $t^2$ ,

$\Delta^3 P = d^3P/dt^3$  – ускорение роста полезной мощности системы за время  $t^3$ ,

$t$  – шаг масштабирования (для страны – 3 года).

**Взаимодействие общества с природной средой** (С.А.Подолинский): затрачивая поток (мощность)  $P$ , общество через время  $t_{\Pi}$  получает в свое распоряжение поток ресурсов, измеряемый величиной  $N$ . Отношение  $P$  к  $N$  есть мера эффективности использования обществом ресурсов (полной мощности  $N$ ) за время  $t_0$ , обозначаемое  $\gamma(t)$ . Отношение полученной мощности  $N$  к затраченной на ее получение  $P$  есть мера потенциальной способности общества к расширенному воспроизводству, обозначаемая

$X_{\Pi}$ . Величина находящейся в распоряжении общества полной мощности  $N$  является мерой потенциальных возможностей, величина  $P$  – мерой реальных возможностей оказывать воздействие на окружающую среду, а величина  $G$  – мерой потерь (рис. 1.) [11, 32].

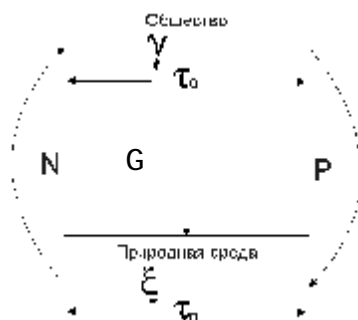


Рис. 1. Модель С.А.Подолинского «общество – природная среда»

Балансовые уравнения взаимосвязей общественной системы с окружающей природной средой [11]:

$$\begin{cases} P(t + \tau_0) = N(t) \cdot \gamma(t), \\ N(t + \tau_0 + \tau_{\Pi}) = P(t + \tau_0) \cdot \zeta(t), \\ G(t + \tau_0 + \tau_{\Pi}) = N(t + \tau_0 + \tau_{\Pi}) - P(t + \tau_0) \end{cases} \quad (8)$$

В основе обсуждаемой модели лежит принятый мировым сообществом принцип устойчивого развития как хроноцелостного процесса роста возможностей по удовлетворению потребностей настоящего и будущих поколений.

Обычная логика рассматривает понятия потребность и возможность как полярные противоположности. В то же время налицо их диалектическая связь, которая имеет следующий вид: всякая удовлетворенная потребность (или реализованный интерес, или достигнутая цель) есть новая или возросшая возможность, всякая новая возросшая возможность воспринимается как удовлетворенная потребность, интерес, цель.

Отсюда следует, что достигнутая цель (или реализованный интерес, или удовлетворенная потребность) не есть конечный результат, не есть конечное состояние, а есть промежуточный этап хроноцелостного процесса изменения темпов роста возможностей.

Каждый этап – это цикл с началом и концом. В начале цикла имеется пара: определенная «возможность» (имеющаяся мощность) и неудовлетворенная «потребность» (требуемая мощность). Эта пара: «возможность-потребность» - обозначает противоречие, или разность между имеющейся и требуемой мощностью, разрешение которого осуществляется с помощью идей, возникающих в головах людей за счет минимизации этой разности. На следующем цикле процесс повторяется, но на другом витке с другими возросшими характеристиками возможностей-потребностей и другим социальным временем.

Использование универсальных и устойчивых пространственно-временных LT-величин обеспечивает единство языка субъекта и объекта управления устойчивым инновационным региональным и отраслевым развитием и дает возможность соразмерять и соизмерять возможности и потребности в системе природа – общество – человек, определять показатели устойчивого развития в терминах универсальных устойчивых мер, эффективно управлять устойчивым инновационным региональным и отраслевым развитием.

## **1.2. Теоретические основы повышения эффективности регионального устойчивого инновационного развития**

### *1.2.1. Проблемная ситуация*

Мировой социально-экономический кризис – это разрыв между реальным произведенным продуктом и его номинальной стоимостью, необеспеченной реальной мощностью. Проявление кризиса: рецессия; безработица; дефицит бюджета; закрытие ряда производств; уменьшение уровня жизни.

Для выхода из кризиса и перехода к устойчивому инновационному развитию необходимо, прежде всего, устранить разрыв между номинальной и реальной стоимостью в основном за счет повышения нормативной базы управления. Повысить нормативную базу управления – значит устранить этот самый разрыв. Для этого нужно чтобы язык субъекта и объекта должны быть согласованы. Под языком объекта управления подразумевается поток энергии или мощности, под языком субъекта подразумевается поток денег.

Существующая нормативная база не обеспечивает необходимую точность оценки социально-экономических последствий предлагаемых законопроектов.

Рассмотрим основные определения.

Качество жизни – это произведение нормативной средней продолжительности жизни на совокупный уровень жизни и качество окружающей среды. Выражается в единицах мощности на человека (кВт/чел).

Нормированная средняя продолжительность жизни ( $T_a$ ) – это средняя продолжительность жизни, деленная на сто лет. Выражается в безразмерных единицах.

Совокупный уровень жизни ( $U$ ) – это отношение полезной мощности к численности населения страны. Выражается в единицах мощности на человека (кВт/чел).

Качество окружающей среды ( $q$ ) – это отношение мощности потерь предыдущего периода к мощности потерь текущего периода. Выражается в безразмерных единицах.

Существующая система стратегической информации не обеспечивает качество нормативной базы управления, необходимое для управления устойчивым инновационным развитием.

Параметры качества нормативной базы управления устойчивым инновационным развитием:

1. Точность предоставляемой информации: обеспечивается использованием показателей, выраженных в устойчивых и универсальных величинах.
2. Время подготовки и реализации решений: определяется возможностями Единой IT-сети.
3. Качество планирования: определяется наличием специальной системы, увязывающей между собой ресурсы, цели, планы и их достижения.
4. Качество контроля: определяется специальной системой, обеспечивающей сравнение предусмотренных планом показателей с фактическим их состоянием.
5. Качество и точность оценки результатов социально-экономического развития (социально-экономический эффект): определяется динамикой базовых социально-экономических показателей и интегрального показателя «качество жизни», выраженных в универсальных и устойчивых мерах.

Факторы точности:

1. Факторы точности выбора меры – измерителя. Используемая в статистике система мер построена на основе 3 видов разнородных мер:
  - Стоимостные меры – шаткие, неустойчивые и необеспеченные реальной мощностью.
  - Натуральные меры – разнородные, несоразмерные, неустойчивые.
  - Безразмерные – содержат в себе все недостатки стоимостных и натуральных мер.
2. Факторы точности направления вектора развития. Существующая статистическая база не обеспечивает возможность согласования разрабатываемых нормативов и законопроектов с принципами устойчивого инновационного развития, выраженными в универсальных устойчивых мерах.

Существующая система статистики не содержит базовые показатели, необходимые для нормативной базы управления устойчивым инновационным развитием:

- Показатели потребления ресурсов выражены в разнородных, не связанных между собой натуральных и стоимостных мерах и не выражены в универсальных мерах мощности.

- Валовой продукт выражен в шатких неустойчивых стоимостных единицах, необеспеченных реальной мощностью.
- Отсутствует показатель потерь мощности, что не дает возможности надежно определить эффективность использования потребляемых ресурсов.

3. Базовые показатели нормативной базы управления устойчивым инновационным развитием выражены в единицах мощности. К ним относятся:

- Годовое суммарное потребление ресурсов –  $N$  - суммарное энергопотребление за определённое время (год, квартал, месяц, сутки, час, секунду), выраженное в единицах мощности (ТВт – терраватт, ГВт – гигаватт, МВт – мегаватт, КВт – киловатт, Вт – ватт), включая:
  - продукты питания и дыхания (в том числе воздух и воду);
  - топливо для машин, механизмов и технологических процессов (в том числе нефть, газ, уголь, атомная и ядерная энергия, солнечная энергия, нетрадиционные источники энергии);
  - электроэнергию;
  - корм для животных и растений.
- Годовой совокупный продукт –  $P$  - совокупный произведенный продукт за определённое время (год, квартал, месяц, сутки, час, секунду), выраженный в единицах мощности (ТВт – терраватт, ГВт – гигаватт, МВт – мегаватт, КВт – киловатт, Вт – ватт).
- Годовые потери мощности –  $G$  - разность между полной и полезной мощностями за определённое время (год, квартал, месяц, сутки, час, секунду), выраженная в единицах мощности (ТВт – терраватт, ГВт – гигаватт, МВт – мегаватт, КВт – киловатт, Вт – ватт).

#### *1.2.2. Базовые понятия*

Рост – увеличение возможностей социально-экономической системы в основном за счет роста потребления ресурсов из внешней среды (социальной и природной), а не за счет увеличения эффективности использования имеющихся внутренних ресурсов системы.

Развитие – рост возможностей системы в основном за счет повышения эффективности использования внутренних ресурсов, а не за счет роста потребления ресурсов из внешней среды.

Инновационное развитие – развитие за счет повышения эффективности использования ресурсов посредством реализации более совершенных технологий, приносящих большой доход.

Устойчивое инновационное развитие – это инновационное развитие за счет повышения качества управления, уменьшение потерь при не увеличении темпов потребления ресурсов с сохранением развития в условиях негативных внешних и внутренних воздействий.

Управление устойчивым инновационным развитием – это целенаправленное изменение проекта управления, обеспечивающее рост возможностей системы за счет повышения эффективности использования ресурсов, реализации более совершенных технологий, приносящих больший доход, повышения качества управления, уменьшения потерь при не увеличении темпов потребления ресурсов с сохранением развития в условиях негативных внешних и внутренних воздействий.

Ускоренное социально-экономическое развитие – это ускоренный рост качества жизни за счет опережающих темпов совокупной производительности труда, обеспеченных механизмами управления устойчивым инновационным развитием.

Нормативная база ускоренного социально-экономического развития – система стандартов, удовлетворяющих требованиям устойчивого инновационного развития, на основе которых разрабатываются социально-экономические нормативы, включая: показатели, критерии, законы и правила оценки результатов работ.

Технология (от греч. *téchne* – искусство, мастерство, умение и греч. *логия* – изучение) – совокупность методов и инструментов для достижения желаемого результата; способ преобразования данного в необходимое; предметная область, изучающая правила и механизмы преобразования движений в пространстве-времени; механизм, сохранения полезной мощности (работоспособности) системы жизнеобеспечения во времени и пространстве.

Технология – по методологии ООН: – либо технология в чистом виде, охватывающая методы и технику производства товаров и услуг; – либо воплощенная технология, охватывающая машины, оборудование сооружения, целые производственные системы и продукцию с высокими технико-экономическими параметрами.

Закон технологического развития заключается в том, что новая технология приходит на смену старой, если она обеспечивает выполнение заданной функции с меньшими потерями мощности, т.е. с большим обобщённым коэффициентом совершенства технологии.

Обобщённый коэффициент совершенства технологии — это произведение качества управления на ЭИР (КСТ).

Уровень технологического развития системы определяется достигнутым значением обобщённого коэффициента совершенства технологии, представленного разложением в степенной ряд с независимой переменной по времени:

$$UR = h_0 + \overset{0}{h}t + \overset{00}{h}t^2 + \overset{000}{h}t^3 + \dots > 0 \quad (9)$$

Конкурентоспособность системы – система тем конкурентоспособнее, чем выше уровень её технологического развития.

Инновационная технология – новая технология с более высоким обобщённым коэффициентом совершенства технологии по сравнению с действующей в настоящее время и в данном месте (человек, предприятие, отрасль, регион, страна, мир).

К приоритетным инновационным технологиям принято относить информационные технологии, биотехнологии, нанотехнологии, ядерные технологии и некоторые другие.

Прорывная технология – это такая инновационная технология, которая снимает или уменьшает зависимость от невозобновляемых природных ресурсов, существенно повышает качество жизни и обеспечивает переход страны в группу мировых лидеров по определённому продукту (услуге), удовлетворяющего трём критериям:

- востребован каждым человеком,
- доступен каждому человеку,
- никто в мире не производит или производит с большими затратами.

Проект – это идеальный образ будущего изменения проектируемого объекта в ограниченном времени и пространстве с установленными требованиями устойчивого развития к качеству результатов, возможными рамками расхода ресурсов и специальной организацией.

Прорывной проект – это проект, в основе которого лежит система прорывных технологий, обеспечивающих переход страны в группу мировых лидеров по определённому продукту. Прорывной проект должен удовлетворять определённым требованиям качества и устойчивого развития, обладать специальной организацией и необходимыми ресурсами для реализации проекта.

LT-Технология – это универсальная технология конструирования и синтеза любых технологий на основе общих законов Природы, выраженных на пространственно-временном LT-языке, обеспечивающим интеграцию и гармонизацию систем жизнеобеспечения человека и общества во взаимодействии с мировой средой.

Прорывные технологии устойчивого развития – это такие LT-технологии, которые обеспечивают хроноцелостный процесс расширенного воспроизводства прорывных технологий, сохраняющих неубывающий темп роста качества жизни на всех уровнях управления (человек, предприятие, отрасль, регион, страна, мир).

Проектное управление устойчивым развитием – это профессиональное управление изменениями, удовлетворяющими требованиям устойчивого развития с применением прорывных технологий устойчивого развития.

### *1.2.3. Требования к нормативной базе*

Существующая нормативная база не обеспечивает точности, т.к. не имеет адекватной меры:

1. Отсутствует фундаментальный закон – мера, на который опирается существующая система;
2. Отсутствует адекватная мера труда. Время не является достаточной мерой, так как не существует ни одного продукта труда, на производство которого не надо было бы затрачивать мощность;
3. Отсутствует адекватная мера стоимости. Деньги, не обеспеченные реальной мощностью, не являются адекватной мерой.

Предлагаемая система основана на фундаментальном законе сохранения, адекватной мерой труда является мощность, фундаментальная стоимость обеспечена реальной мощностью.

Требования к нормативной базе, необходимой для управления устойчивым инновационным развитием:

1. Стандарты нормативной базы, включая показатели, критерии и правила оценки результатов работ, должны быть выражены в универсальных и устойчивых величинах, выделенных на основе закона сохранения мощности.
2. Базовые показатели должны быть поставлены в соответствие всем объектам и уровням управления устойчивым инновационным развитием, включая: мир, страна, регионы, муниципалитеты, отрасли, предприятия, социальные группы, человек.
3. Базовые показатели, выделенные на основе закона сохранения мощности, должны быть поставлены в соответствие традиционным социально-экономическим показателям, выраженным в стоимостных единицах (реальных и номинальных).

### *1.2.4. Общий механизм повышения производительности труда*

Акт творчества человека есть акт творчества в совершенствовании орудий труда. Качественное отличие человека от животных состоит не в использовании орудий, а лишь в акте их усовершенствования. И этот процесс является тем самым, с помощью которого все человечество и творит свою собственную историю. В этом смысле вся история человечества есть сохранение развития творческих задатков человеческого рода.



Творчество – это процесс превращения невозможного в возможное. Создание любых систем есть пример творческого процесса.

Когда человек получает ту или иную информацию, он не кидается «сломя голову» по некоторому готовому алгоритму «вырабатывать решение», а «задумывается». Это состояние «задумчивости», «размышления» сопровождается невидимой миру деятельностью человеческого мозга, когда человек «думает»: «А что же в этой конкретной ситуации мне следует делать?»

Вот этот-то невидимый миру творческий процесс «думания» или «размышления», который заканчивается решением о том, что именно следует делать, и составляет живую душу того, что есть предмет проектирования. Следовательно, предметом проектирования является творческий процесс создания систем, обладающих определенными свойствами. В нашем случае таким свойством является устойчивое развитие в системе «природа-общество-человек».

Нет ни одного вида целесообразной человеческой деятельности, которая не является творчеством. Процесс поиска, принятия и реализации решений разнообразных экологических, экономических, финансовых, социальных, правовых, политических и других проблем – есть творческий процесс.

Этот процесс имеет свою внутреннюю логику, которая и обеспечивает переход из невозможного в возможное. Изучение этой логики привело к мысли, что процесс «исследования» и процесс «конструирования» различных систем есть лишь разные названия единого, целостного процесса проектирования или организации будущего мира. Причина проектирования — это проблемная ситуация (негативное изменение) или неудовлетворенная потребность, порождающие идею (замысел), дающую возможность снять неудовлетворенность, разрешить проблемную ситуацию, устранить или уменьшить негативное изменение в системе «человек–общество–природа».

Таким образом, выделяются следующие четыре блока механизма повышения производительности труда: оценка существующего состояния, определение потребностей, каким образом перейти из существующего состояния в необходимое и контроль (рис. 2.).



Рис. 2. Механизма повышения производительности труда

Производительность труда – это производство продукции в единицу времени. От производительности труда зависит развитие общества и уровень благосостояния населения. Отличительной особенностью производительности труда как показателя, непосредственно влияющего на объем выпуска продукции и иные основные показатели финансово-экономической деятельности организации, является то, что его увеличение должно достигаться исключительно за счет интенсивных (то есть не требующих дополнительных капитальных вложений) мероприятий. Возможности роста производительности труда, по существу, безграничны. Для успешного решения многообразных экономических и социальных задач, стоящих перед страной, нет другого пути, кроме ускоренного роста производительности труда, резкого повышения эффективности всего общественного производства.

Рост производительности труда проявляется в том, что он сокращает (изменяет) то время, которое необходимо для изготовления единицы продукции. Сокращение «времени», когда делается та же самая «работа», возможно только в том случае, когда увеличивается «мощность».

Можно выделить 7 уровней объектов управления устойчивым инновационным развитием (рис. 3.).

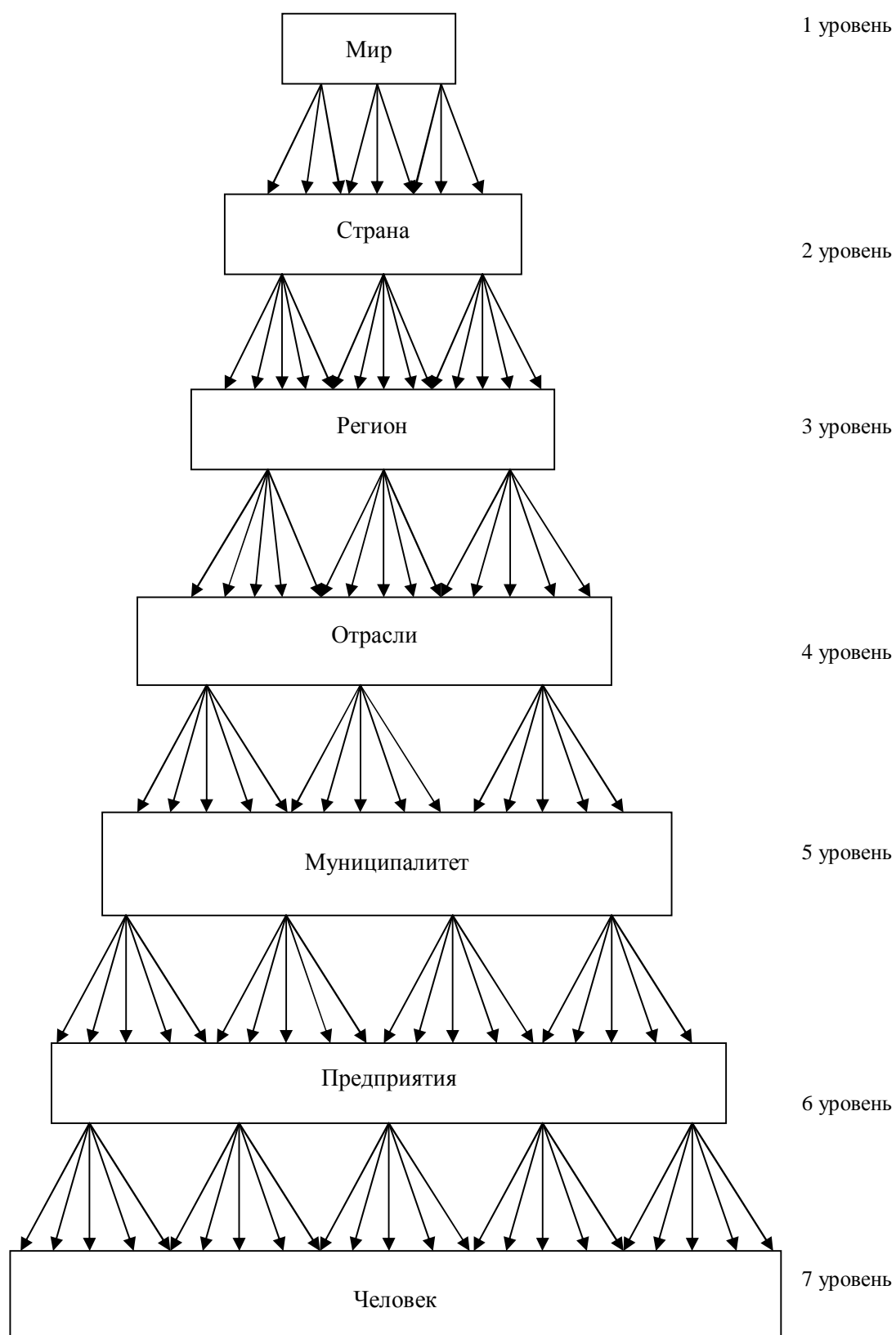


Рис. 3. Уровни исследования

### 1.2.5. Правила оценки существующего состояния

Описание существующего состояния производится по следующим показателям:

- годовое суммарное потребление природных ресурсов за определенный период времени в единицах мощности – годовая полная мощность –  $N$ ;
- совокупный произведенный продукт за определенное время в единицах мощности – годовая полезная мощность –  $P$ ;
- разность между полной и полезной мощностью в единицах мощности – годовая мощность потерь –  $G$ ;
- эффективность использования ресурсов – отношение полезной мощности к полной мощности – ЭИР.
- отношение совокупного произведенного продукта (полезной мощности) на численность работающих в единицах мощности – годовая сводная производительность труда –  $ПТ(t)$ .

Уравнение мощности на «входе» в объект описывает суммарное потребление природных ресурсов за определенное время (год, квартал, месяц, сутки, час, секунду), выраженных в единицах мощности (ТВт – терраватт, ГВт – гигаватт, МВт – мегаватт, кВт – киловатт, Вт – ватт):

$$N(t) = \sum_{i=1}^n N_i(t), \quad (10)$$

где  $N_i$  – мощность потребляемого ресурса  $i$ -го вида

Для выражения различных ресурсов в единицах мощности используются переводные коэффициенты:

**Время:** 1 год = 365,25 сут. = 8766 ч = 31 557 600 с;

**Площадь:** 1 км<sup>2</sup> = 100 га = 10<sup>6</sup> м<sup>2</sup> = 10<sup>10</sup> см<sup>2</sup>;

**Объем:** 1 км<sup>3</sup> = 10<sup>9</sup> м<sup>3</sup> = 10<sup>12</sup> дм<sup>3</sup> (л) = 10<sup>15</sup> см<sup>3</sup> (мл);

**Масса:** 1 т = 10<sup>3</sup> кг = 10<sup>6</sup> г = 10<sup>9</sup> мг = 10<sup>12</sup> мкг;

**Мощность:** 1Вт = 1 Дж/с = 20,64 ккал/сутки; 1 т у.т./год = 798,3 ккал/ч = 929,1 Вт = 0,93 кВт; 1 кВт·ч/год = 1 кВт·ч/8766 = 1,1·10<sup>-4</sup> кВт.

**Средняя калорийность нефти:** 860 Ккал/кг.

Уравнение мощности на «выходе» или полезной мощности  $P$ , выражающей возможность объекта совершать внешнюю работу в единицу времени:

$$P(t+1) = h \cdot N(t). \quad (11)$$

Это уравнение описывает полезную мощность страны как меру совокупного произведенного продукта страной за определенное время (например, за год), выраженного в единицах мощности.

Суммарный произведенный продукт  $P(t)$  для расчетного времени  $t$  связан с суммарным потреблением ресурсов для  $(t-1)$  через коэффициент  $h$  – эффективность использования полной мощности в действующих технологиях. Коэффициент  $h$  выражает совершенство применяемых в производстве технологий (в том числе правовых, организационных и финансовых), сокращенно — КПД технологий. Согласно данным ООН на начальное (расчетное) время: для электроэнергии  $h = 0,8$ ; для топлива  $h = 0,25$ ; для продуктов питания  $h = 0,05$ .

Расчет суммарного произведенного продукта на начальное время в единицах мощности:

$$P = N_{эл} * 0,8 + N_T * 0,25 + N_{пп} * 0,05 \quad (12)$$

Наличие полной  $N$  и полезной  $P$  мощностей дает возможность определить мощность потерь страны  $G$ , выражение которой дается уравнением:

$$G(t) = N(t - 1) - P(t). \quad (13)$$

Эффективность использования ресурсов (ЭИР) или коэффициент совершенства технологии (КСТ) – это КПД открытой системы, который определяется отношением полезной мощности на выходе системы к полной мощности на её входе. При повышении коэффициента ЭИР будет повышаться полезная мощность, т.е. совокупный произведенный продукт повысится. Следовательно, увеличится и производительность труда.

$$ЭИР(t) = \frac{P(t)}{N(t-1)}, \quad (14)$$

где  $P(t)$  – годовое суммарное производство товаров и услуг в единицах мощности – годовая полезная мощность;

$N(t-1)$  – годовое суммарное потребление природных ресурсов за предыдущий период времени в ед. мощности – годовая полная мощность.

Также наличие полезной мощности  $P$  дает возможность рассчитать сводную производительность труда, выраженную следующей формулой:

$$ПТ(t) = P(t)/ЧР(t), \quad (15)$$

где  $P(t)$  - годовое суммарное производство товаров и услуг в единицах мощности;

$ЧР(t)$  - численность работающих;

$ПТ(t)$  – годовая совокупная производительность труда.

Для перехода от единиц мощности к денежным нужно сравнивать однородные по смыслу показатели. Это обстоятельство особенно важно в условиях мирового валютно-финансового кризиса, вызванного разрывом между номинальным (денежный поток, выраженный в текущих ценах) и реальным (безинфляционный) денежными потоками.

Очень важно иметь механизм получения реального денежного потока, обеспеченного реальной мощностью, который гарантирует не возникновение спекулятивного капитала (разность между номинальным и реальным денежными потоками). В этой связи приведем естественнонаучный механизм, разработанный на кафедре устойчивого инновационного развития Международного университета природы, общества и человека «Дубна» под руководством проф. Б.Е. Большакова.

Данный показатель имеет двоякое значение. Он выражает определенный содержательный смысл и правило перехода от единиц мощности к денежным единицам.

Содержательный смысл показателя мощности валюты заключается в энергообеспеченности – обеспеченности денежной единицы мощностью

Правило перехода от единиц мощности к денежным определяется отношением реального годового ВВП, выраженного в единицах мощности (например, ГВт, МВт, кВт, Вт), к тому же продукту, но выраженному в денежных единицах (например, тенге, рублях, долларах или евро).

Отношение этих однородных показателей выражает соизмерение одного и того же совокупного реального продукта, выраженного в двух единицах измерения: в единицах мощности и денежных единицах.

Этот показатель назван мощностью валюты:

$$W_{\text{валюты}} = \frac{P(\text{ватт})}{P(\text{деньги})} = \begin{cases} < 1 - \text{денежная единица не обеспечена мощностью,} \\ = 1 - \text{денежная единица обеспечена мощностью,} \\ > 1 - \text{имеется запас мощности валюты.} \end{cases} \quad (16)$$

В отличие от показателя энергоемкости введенный показатель мощности валюты учитывает эффективность производства, что крайне важно в условиях рыночной конкуренции.

Как отмечалось выше, мировой валютно-финансовый кризис связан с разрывом между номинальным и реальным денежными потоками.

Представим естественнонаучный механизм получения реального денежного потока и спекулятивного капитала. Для этого вводятся следующие показатели.

Стоимость мощности – это отношение годового валового продукта, выраженного в денежных единицах и очищенного от инфляции, к годовому валовому продукту, выраженного в единицах мощности.

$$W^{-1} = \frac{P, \text{деньги}}{P, \text{Вт}} \quad (17)$$

Стоимость единичной мощности – это стоимость мощности, равная единице, например:

$$1 = \frac{P, \text{Вт}}{v_0 \cdot P, \text{ден.ед.}} \quad (18)$$

Из соотношения стоимости единичной мощности следует равенство годового валового продукта, выраженного в денежных единицах и очищенного от инфляции, годовому валовому продукту, выраженному в единицах мощности:

$$v_0 \cdot P(\text{ден.ед}) = P(\text{Вт}) \quad (19)$$

Постоянный коэффициент конвертации ( $v_0^{-1}$ ) — это постоянный размерный коэффициент, показывающий, сколько денежных единиц приходится на один ватт, имеет размерность  $v_0^{-1} [\frac{\text{ден.ед.}}{\text{Вт}}]$ , определяется для базового года  $t_0$ .

$$1\text{Вт} = v_0^{-1} \text{денежных единиц.} \quad (20)$$

Постоянный коэффициент конвертации выполняет функцию валютной константы  $v_0^{-1} = \text{const}$ , которая используется для перевода конечного продукта ( $\text{ВВП}_0 = P_0 [\text{Вт}]$ ), выраженного в единицах мощности ( $P_0 [\text{Вт}]$ ) в стоимость реального конечного продукта, обеспеченного на  $t_0$  полезной мощностью  $P_0 (\text{ден.ед})$ :

$$P_0 (\text{ден.ед}) = v_0^{-1} [\frac{\text{ден.ед.}}{\text{Вт}}] \cdot P_0 [\text{Вт}] \quad (21)$$

Смысл валютной константы заключается в том, что она на постоянной основе обеспечивает конвертацию реального конечного продукта, выраженного в единицах мощности [Вт], в стоимость реального конечного продукта, выраженную в денежных единицах, обеспеченных полезной мощностью.

При этом валютная константа определяется один раз для  $t_0$  и не учитывает динамику мощности валют, то есть отношения  $\frac{P [\text{Вт}]}{\text{ВВП}}$  во времени, в результате которой мощность валюты может удаляться от своего единичного значения по двум причинам.

Первой причиной является динамика стоимости реального конечного продукта  $P(t)$ , существенно зависящая от параметров  $N, \eta, \varepsilon, G$ .

Второй причиной является динамика стоимости номинального конечного продукта, которая существенно зависит от динамики индекса цен.

С учетом этих причин уравнение динамики стоимости конечного продукта выглядит так:

$$P(t_k) = \rho(t_k) \cdot P_p(t_k), \quad (22)$$

где  $P(t_k)$  – стоимость годового конечного продукта, выраженная в денежных единицах, обеспеченных полезной мощностью и определенный для времени  $t_k = t_0 + 1$ , кратном годовому периоду производства конечного продукта;

$\rho(t_k)$  - индекс цен, определяемый отношением:

$$\rho(t_k) = \frac{P_H(t_k)}{P_P(t_k)}; \quad (23)$$

$$\rho(t_k) = \begin{cases} = 1 \pm \Delta\rho(t) - \text{индекс цен в норме;} \\ > 1 - \Delta\rho(t) - \text{индекс цен завышен;} \\ < 1 + \Delta\rho(t) - \text{индекс цен занижен.} \end{cases} \quad (24)$$

где  $\pm \Delta\rho(t)$  - инфляционная составляющая;

$P_H(t_k)$  – стоимость годового номинального конечного продукта, выраженная в денежных единицах и текущих ценах и определенная для  $t_k$ ;

$P_P(t_k)$  – стоимость годового реального конечного продукта, выраженная в денежных единицах, обеспеченных полезной мощностью и определенная для времени  $t_k = t_0 + 1$ , кратном годовому периоду производства реального конечного продукта:

$$P_P(t_k) = v^{-1} \cdot (P_0 + \dot{P} \cdot t + \ddot{P} \cdot t^2 + \ddot{\ddot{P}} \cdot t^3), \text{ (ден.ед.)}, \quad (25)$$

где  $v^{-1}$  – валютная константа  $[\frac{\text{ден.ед}}{\text{вт}}]$ ;

$P_0$  - реальный конечный продукт для  $t_0$  [вт];

$\dot{P} \cdot t$  - изменение реального конечного продукта за  $t$  [вт]t;

$\ddot{P} \cdot t^2$  - скорость изменения реального конечного продукта за  $t^2$  [вт];

$\ddot{\ddot{P}} \cdot t^3$  - ускорение изменения реального конечного продукта за  $t^3$  [вт];

Особенностью предложенного уравнения является то, что стоимость конечного продукта равна стоимости номинального продукта только при выполнении условия  $\rho = 1 \pm \Delta\rho(t)$ . В этом случае стоимости реального и номинального конечного продукта равны с точностью до  $\pm \Delta\rho(t)$  (инфляционной составляющей).

В случае, если  $\rho > 1 - \Delta\rho(t)$ , стоимость номинального конечного продукта выражает спекулятивный капитал, цены существенно завышены и нуждаются в корректировке.

В случае, если  $\rho < 1 + \Delta\rho(t)$ , стоимость номинального продукта недооценена и цены также нуждаются в корректировке.

Другой особенностью уравнения является то, что для базового времени  $t_0$  и любого прогнозируемого времени  $t_k$  указывается два значения стоимости реального продукта:



1.  $P_H(t_k)$  – стоимость номинального конечного продукта, задаваемая по официальным данным статистики, без учета валютной константы.
2.  $P_p(t_k)$  – стоимость реального конечного продукта, определяемая с использованием валютной константы и разложения  $P_p(t_k)$  в степенной ряд.

Таким образом, уравнение динамики стоимости конечного продукта показывает динамику стоимости реального конечного продукта, полностью обеспеченного мощностью, но с учетом допустимых изменений стоимости номинального конечного продукта (не всегда полностью обеспеченного мощностью).

Данное уравнение динамики стоимости конечного продукта обладает рядом замечательных свойств:

1. Уравнение показывает явную связь мер объектов и субъектов управления с использованием единой установленной валютной константы;
2. Уравнение дает возможность определять стоимость реального конечного продукта, обеспеченного полезной мощностью, не прибегая к переменным денежным единицам;
3. Устанавливает баланс между номинальным и реальным конечным продуктом, выраженными в денежных и мощностных единицах;
4. Дает возможность устанавливать допустимые отклонения номинального конечного продукта от реального, что особенно важно в условиях поиска выхода из глобального системного кризиса;
5. Дает возможность прогнозировать динамику конечного продукта в двух единицах измерения (ватты и денежные единицы) с учетом динамики реального и номинального конечного продукта;
6. Дает возможность контролировать динамику номинального конечного продукта (с учетом инфляционной составляющей) в допустимых границах, определяемых на основе объективной меры мощности.

Из предлагаемого уравнения следует, что динамика стоимости конечного продукта, выраженного в текущих ценах, определяется двумя комплексными факторами:

1. Динамикой стоимости произведенной полезной мощности, представленной разложением в ряд с независимой переменной по времени, где стоимость полезной мощности на  $t_0$  определяется с учетом валютной константы  $v_0$  как произведение, в которое входит:
  - Суммарная потребляемая за год мощность  $N_0$ ,  $[L^5 T^{-5}]$ ;
  - Обобщенный коэффициент совершенства технологий  $\eta_0$ ,  $[L^0 T^0]$ ;
  - Качество планирования  $\varepsilon_0$ ,  $[L^0 T^0]$ ;

2. Динамикой переменного индекса цен  $p(t)$ , определяемого с учетом номинального и реального конечного продукта на каждом временном интервале.

Все перечисленные факторы определяют ключевые индикаторы управления инновационной экономикой и удовлетворяют требованиям к нормативной базе с позиции устойчивого инновационного развития.

По этой причине предлагаемое уравнение стоимости динамики конечного продукта должно лечь в основу создания эффективной нормативной базы управления инновационной экономикой в системе природа – общество – человек.

Использование в нормативной базе универсальной единицы «ватт» даст возможность на едином основании сбалансировать миллионы наименований товарной номенклатуры, избавив при этом выполненные расчеты от субъективизма, обеспечивая гармонизацию финансовых и энергетических потоков, повышая эффективность управления за счет обоснованной ценовой политики, ускоренной реализации инновационных технологий, повышения качества планирования, уменьшения потерь мощности.

#### *1.2.6. Правила оценки необходимого состояния*

Для определения необходимого состояния следует выразить цель в устойчивых универсальных измерителях.

Цель – это результат деятельности в пределах установленного периода времени, выделенного пространства.

При нахождении цели нельзя ограничиться формулировкой только абстрактного результата, а необходимо найти ответы на вопросы:

- Как в точности должен выглядеть результат (характеристики результата)?
- Какие условия должны учитываться при достижении цели (требования и ограничения)?

Это значит, что цели проектирования должны быть четко определены: они должны иметь ясный смысл; результаты, получаемые при достижении цели, должны быть измеримы, а заданные ограничения и требования должны быть выполнимы.

Следует отметить, что однажды сформулированные цели не должны рассматриваться как нечто неизменное. Под воздействием изменений в окружении проекта или в зависимости от получаемых промежуточных результатов цели могут претерпевать изменения. Поэтому целеполагание нужно рассматривать как непрерывный динамический процесс, в котором анализируется сложившаяся ситуация, тенденции и, при необходимости, осуществляются корректировки целей.

Любая работа – это действие, которое требует затрат времени и мощности. Результатом работы являются возросшие возможности, мерой которых является полезная мощность, то есть мощность, обеспеченная потребительским спросом.

Реквизитами любой работы являются ответы на вопросы:

1. КТО – лица, выполняющие работу.
2. ЧТО – содержание работы.
3. ГДЕ – место выполнения работы.
4. КОГДА – время начала и окончания работы.
5. КАК – используемая технология.
6. СКОЛЬКО – требуется времени и мощности на выполнение работы.
7. ЗАЧЕМ – какой прирост полезной мощности будет получен в результате выполнения работы.

Переход к устойчивому развитию — это целенаправленный процесс повышения эффективности использования мощности, сохраняющий сбалансированность в системе природа – общество – человек.

В этом определении выделяются два общих технологических принципа:

- сохранение сбалансированности;
- повышение эффективности.

Сохранение сбалансированности обеспечивается технологиями, реализующими принцип сохранения мощности на входе и выходе социо-природной системы.

Рост эффективности обеспечивается технологиями, реализующими принцип устойчивого развития — неубывающих темпов роста эффективности использования полной мощности социо-природной системы.

Факт наличия технологий является только необходимым, но не достаточным условием развития. Из того обстоятельства, что технология существует, еще не следует ее «мгновенная» реализация. Требуется время. Чем меньше времени расходуется на утилизацию технологии, тем быстрее достигается необходимый эффект — повышение скорости роста возможностей.

Практическая оценка технологий предполагает определение их вклада не только для начального времени  $t_0$ , но и для определенных периодов в будущем: для  $t$ ,  $t^2$ ,  $t^3$  и т. д. Для каждого периода фиксируется: вклад в рост полезной мощности за  $t$ , вклад в скорость роста полезной мощности за  $t^2$ , вклад в ускорение роста полезной мощности за  $t^3$ . Этот процесс можно представить и как разложение величины полезной мощности  $P(t)$  в ряд по степеням:

$$P(t) = P_0 + \Delta P \cdot t + \Delta^2 P \cdot t^2 + \Delta^3 P \cdot t^3 + \dots \quad [L^5 T^{-5}], \quad (26)$$

где  $P_0$  — начальная величина полезной мощности,  $\Delta P \cdot t$  — рост полезной мощности,  $\Delta^2 P \cdot t^2$  — скорость роста полезной мощности,  $\Delta^3 P \cdot t^3$  — ускорение роста полезной мощности.

Но за ростом полезной мощности стоит рост качества управления или КПД технологий, то есть рост эффективности использования полной мощности  $N(t)$ , имеющейся в распоряжении общества:  $N(t) = \eta(t) \cdot \varepsilon(t)$ .

Следовательно, оценка целесообразности технологий есть оценка их вклада в рост эффективности использования полной мощности. Если в результате реализации технологий общество обеспечит неубывающий темп роста эффективности использования полной мощности не только для настоящего времени, но и в будущем, то оно сохраняет свое развитие не только в текущее время, но и в перспективе.

Время реализации технологий, само по себе, не обеспечивает непрерывность процесса развития. Непрерывность процесса развития (устойчивость развития) может быть обеспечено расширенным воспроизводством технологий, где каждая новая технология повышает эффективность старой и тем самым обеспечивает непрерывность роста эффективности использования полной мощности.

#### *Непрерывность процесса развития*

Факт наличия технологий является только необходимым, но не достаточным условием развития. Из того обстоятельства, что технология существует, еще не следует ее «мгновенная» реализация. Требуется время. Чем меньше времени расходуется на утилизацию технологии, тем быстрее достигается необходимый эффект — повышение скорости роста возможностей.

Время реализации технологий, само по себе, не обеспечивает непрерывность процесса развития. Непрерывность процесса развития (устойчивость развития) может быть обеспечено расширенным воспроизводством технологий, где каждая новая технология повышает эффективность старой и тем самым обеспечивает непрерывность роста эффективности использования полной мощности.

## **Глава 2. Разработка технологических основ проектного управления устойчивым развитием на примере условного региона «ARX»**

### **2.1. Расчет базовых показателей устойчивого инновационного развития на примере условного региона «ARX»**

#### *2.1.1. Исходные данные*

Используемые источники: органы федеральной статистики, материалы ООН и Всемирного банка.

Исходные данные по производству и потреблению на примере условной страны «RAS», необходимые для расчета полной, полезной мощностей и мощности потерь представлены в таблице 3.

Табл. 3. Исходные данные на примере условной страны «RAS»

	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.
ВВП, млрд.дол.	270,953	195,905	259,708	306,602	345,470	431,487	591,742	764,501
Численность населения, тыс.человек	146899	146309	146303	145949	145299	144599	143849	143150
Потребление топлива, кг нефтяного эквивалента на душу населения в год	3957	4121	4196	4257	4252	4424	4460	4517
Потребление электроэнерг ии, кВт/час на душу населения в год	4874	5030	5209	5275	5305	5480	5642	5785
Потребление продуктов питания, ккал на душу населения в сутки	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900

Для того чтобы рассчитать суммарное потребление мы должны сложить эти три составляющие потребление электроэнергии, потребление топлива и потребление продуктов питания, предварительно переведя их в единицы мощности (табл. 4.).

Проведем расчет годового суммарного потребления ресурсов за 1998 год.

Годовое потребление топлива в единицах мощности:

$$N_T = 3957 \text{ кг} \times 11000 \text{ ккал/кг} \times 146899000 \text{ чел} / (365 \text{ дней} \times 20,64) = 848,74 \text{ ГВт},$$

где 20,64 – коэффициент пересчета (1 Вт = 20,64 Ккал/сутки).

Рассчитывается годовое потребление электроэнергии в единицах мощности:

$$N_{\text{эл}} = 4874 \text{ кВт} \cdot \text{час} \times 860 \text{ ккал/Вт} \cdot \text{час} \times 146899000 \text{ чел} / (365 \text{ дней} \times 20,64) = 81,73 \text{ ГВт}.$$

Годовое потребление продуктов питания в единицах мощности:

$$N_{\text{пр.пит}} = 2900 \text{ Ккал} \times 365 \text{ дней} \times 146899000 \text{ чел} / (365 \text{ дней} \times 20,64) = 20,64 \text{ ГВт}.$$

Получаем суммарное годовое потребление ресурсов в единицах мощности::

$$N = N_T + N_{\text{эл}} + N_{\text{пр.пит}} = 951,11 \text{ ГВт}$$

Табл. 4. Суммарное годовое потребление ресурсов на примере условной страны «RAS»

	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.
Годовое потребление топлива в единицах мощности (N топлива), ГВт	848,74	880,37	896,35	907,19	902,09	934,05	936,77	944,13
Годовое потребление электроэнергии в единицах мощности (N электроэнергии), ГВт	81,73	84,01	86,10	87,89	87,10	90,46	92,65	94,53
Годовое потребление продуктов питания в единицах мощности (N продуктов питания), ГВт	20,64	20,56	20,56	20,51	20,42	20,32	20,21	20,11
Суммарное годовое потребление природных ресурсов (N), ГВт	951,11	984,94	1003,9	1015,5	1010,4	1044,8	1049,6	1058,7

Зная полную мощность объекта и принимая рекомендуемые статистической комиссией ООН средние значения ЭИР на начальное время в производстве электроэнергии за **100%**, в производстве **всех видов топлива для машин и механизмов за 25%** и в производстве **продуктов питания за 5%**, можно определить произведенную объектом полезную мощность, которая выступает в качестве меры совокупного произведенного за год (табл. 5.).

Годовая полезная мощность за 1999 год:

$$P(1999) = N_{\text{т}}(1998) * 0,25 + N_{\text{эл}}(1998) * 0,8 + N_{\text{пр.пит}}(1998) * 0,05;$$

$$P(1999) = 848,74 \text{ ГВт} * 0,25 + 81,73 \text{ ГВт} * 0,8 + 20,64 \text{ ГВт} * 0,05 = 278,60 \text{ ГВт};$$

Табл. 5. Расчет годовой полезной мощности на примере условной страны «RAS»

	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.
Годовое потребление топлива в единицах мощности (N топлива), ГВт	848,74	880,37	896,35	907,18	902,08	934,05	936,77	944,12
Годовое потребление электроэнергии в единицах мощности (N электроэнергии), ГВт	81,73	84,01	86,10	87,88	87,99	90,45	92,64	94,53
Годовое потребление продуктов питания в единицах мощности (N продуктов питания), ГВт	20,64	20,56	20,56	20,51	20,41	20,316	20,21	20,11
Годовое совокупное производство (P), ГВт	-	278,60	288,33	294,71	298,13	296,94	306,9	309,32

Таким образом, получаем интегральные измерители устойчивого развития (табл. 6.).

Табл. 6. Интегральные измерители на примере на примере условной страны «RAS»

<i>Интегральные измерители</i>	<b>2000 г.</b>	<b>2001 г.</b>	<b>2002 г.</b>	<b>2003 г.</b>	<b>2004 г.</b>	<b>2005 г.</b>	<b>2006 г.</b>
Потребление мощности, ГВт	1003,91	1015,58	1010,49	1044,83	1049,63	1058,78	1108,86
Производство мощности, ГВт	288,33	294,71	298,13	296,94	306,9	309,32	316,99
Потери мощности, ГВт	696,61	709,19	717,45	713,56	737,93	740,31	758,64

*Коэффициент эффективности использования энергоресурсов*

Коэффициент эффективности использования энергоресурсов (ЭИР) – это отношение полезной мощности на выходе системы к полной мощности на входе системы (табл. 7.).

ЭИР – один из основных показателей, на основе которого мы можем судить о степени развития исследуемой системы общество-природа, будь то город, регион, страна, континент в целом.

Табл. 7. Расчет ЭИР на примере условной страны «RAS»

	<b>1998 г.</b>	<b>1999 г.</b>	<b>2000 г.</b>	<b>2001 г.</b>	<b>2002 г.</b>	<b>2003 г.</b>	<b>2004 г.</b>	<b>2005 г.</b>
Суммарное годовое потребление природных ресурсов – потребление мощности (N), ГВт	951,11	984,93	1003,91	1015,58	1010,49	1044,83	1049,63	1058,77
Годовое совокупное производство – производство мощности (P), ГВт	-	278,60	288,33	294,71	298,13	296,94	306,90	309,32
Коэффициент эффективности использования энергоресурсов (ЭИР), безразмерные единицы	-	0,2929	0,2927	0,2936	0,2936	0,2939	0,2937	0,2950

*Мощность валюты*

Мощность валюты (W) — энергообеспеченность денежной единицы, определяемая отношением годового валового продукта, выраженного в единицах мощности к годовому валовому продукту, выраженному в денежных единицах и очищенного от инфляции.

Отношение этих однородных показателей выражает соизмерение одного и того же совокупного продукта, выраженного в двух единицах измерения: в единицах мощности (например, ГВт) и реальных денежных единицах (табл. 8.).

Табл. 8. Расчет мощности валюты на примере условной страны «RAS»

	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.
ВВП, млрд.дол.	195,9058	259,7085	306,6027	345,4705	431,487	591,7424	764,5014
Годовое совокупное производство – производство мощности (P), ГВт	99,9000	100,0232	100,0732	100,1234	100,1734	100,2235	100,2734
Мощность валюты, W, Вт/долл.	0,5099	0,3851	0,3264	0,2898	0,2322	0,1694	0,1312

### 2.1.2. Определение полной мощности, полезной мощности и мощности потерь на примере условного региона «ARX»

Исходный посыл: условный регион «ARX» входит в состав страны «RAS».

Исходные данные для расчета показателей устойчивого развития на примере условного региона «ARX» представлены в таблицах 9 – 11.

Табл. 9. Исходные данные для расчета показателей устойчивого развития на примере условного региона «ARX»

Интегральные измерители	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Потребление мощности, ГВт	1003,91	1015,58	1010,49	1044,83	1049,63	1058,78	1108,86
Производство мощности, ГВт	288,33	294,71	298,13	296,94	306,9	309,32	316,99
Потери мощности, ГВт	696,61	709,19	717,45	713,56	737,93	740,31	758,64

Табл. 10. Валовой внутренний продукт

	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
ВВП на примере условной страны «RAS», млн. руб.	5753671,6	7170968,2	8741219,2	10742423	13964305	18034385	22492119
ВВП на примере условного региона «ARX», млн. руб.	73730,9	79158,2	99639,6	128991,9	182151,4	211151,7	283181,1

Табл. 11. Численность населения на примере условного региона «ARX»

	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Численность населения на примере условного региона «ARX» (M), чел.	1431508	1410049	1391344	1374354	1359755	1346497	1333359



Для расчета показателей устойчивого развития на примере условного региона «ARX» необходимо определить полную мощность, полезную мощность, а также мощность потерь.

Анализ открытых источников международной и национальной статистики показал, что для расчета полезной мощности на уровне региона (отрасли) необходимая информация зачастую отсутствует.

В то же время обобщенными показателями производства в современной экономике является «валовой продукт» - валовой региональный продукт (ВРП), валовой внутренний продукт (ВВП), валовая прибыль (ВП), выраженные в стоимостных единицах (рубли, доллары). Эти показатели отражают результат выполнения работ за определенный период времени в виде стоимости произведенных товаров и услуг, предназначенных для конечного потребления, накопления и экспорта. Кроме того, перечисленные показатели являются общедоступными и широко представлены в источниках международной и национальной статистики.

В источниках статистики стоимость произведенного продукта (ВВП, ВРП, ВП) рассчитывается в текущих рыночных ценах (номинальный) и, для отражения динамики в сопоставимых ценах, методом дефлятирования (реальный).

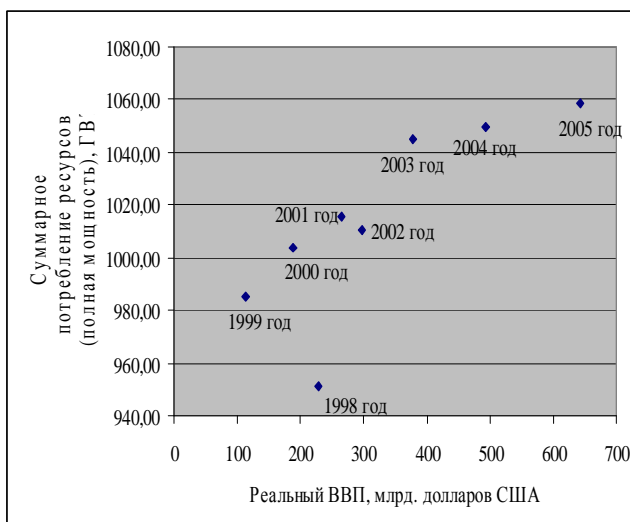
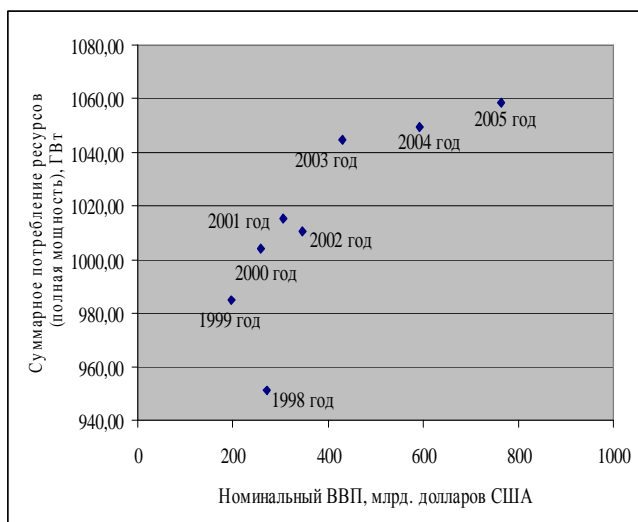
Исследования показали, что стоимость произведенных товаров и услуг (ВВП, ВРП, ВП), выраженная в стоимостных единицах, пропорциональна мощности, выраженной в универсальных устойчивых единицах - ваттах (табл. 12., рис. 4.).

Табл. 12. Исходные данные, Россия 1998 – 2005 гг.

Россия	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.
Номинальный ВВП, млрд. долларов США	270,95	195,91	259,71	306,6	345,47	431,49	591,74	764,5
Индекс-дефлятор ВВП, проценты	19	72	38	16	16	14	20	19
Реальный ВВП, млрд. долларов США	227,7	113,9	188,19	264,31	297,82	378,5	493,12	642,44
Суммарное потребление ресурсов (полная мощность)*, ГВт	951,11	984,93	1003,91	1015,58	1010,49	1044,75	1049,50	1058,61
Совокупный произведенный продукт (полезная мощность)**, ГВт	-	278,60	288,33	294,71	298,13	296,94	306,90	309,32

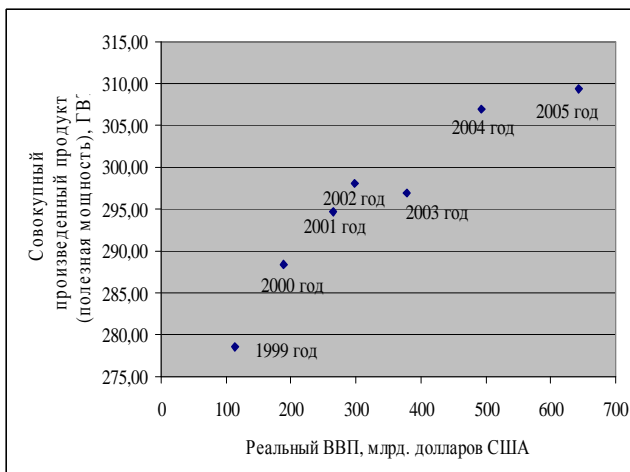
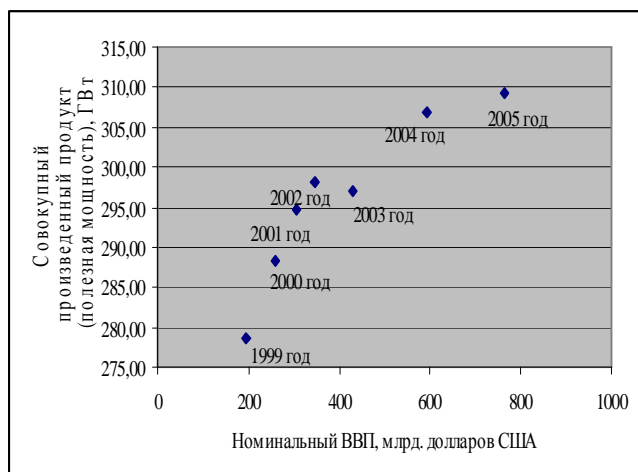
\* суммарное потребление ресурсов (полная мощность) рассчитано по изложенной выше методике на основе данных Комитета по статистике ООН и Всемирного Банка.

\*\* совокупный произведенный продукт (полезная мощность) рассчитан по изложенной выше методике при единичном качестве планирования и среднем значении коэффициентов потребления ресурсов (топлива – 0,25; электроэнергии – 0,8; продуктов питания – 0,05), рекомендованных статистической комиссией ООН на начальное время.



А) Полная мощность – Номинальный ВВП

Б) Полная мощность – Реальный ВВП



В) Полезная мощность – Номинальный ВВП

Г) Полезная мощность – Реальный ВВП

Рис. 5. Пропорциональность стоимостных и мощностных показателей

В условиях отсутствия необходимой статистической информации (в условиях неопределенности) мощность объекта управления в начальной точке может быть получена по его доле в валовом внутреннем продукте страны. Для этого необходимо:

1. Рассчитать полную мощность страны в единицах мощности  $N_{\text{страны}}(t)$ .
2. Рассчитать полезную мощность страны в единицах мощности  $P_{\text{страны}}(t)$ .
3. Определить долю  $i$ -го объекта управления в валовом внутреннем продукте страны в стоимостных единицах ( $V_i = \text{ВВП}_{\text{страны}} / \text{ВРП}_{i\text{-го объекта управления}}$ ).

4. Рассчитать полезную мощность  $i$ -го объекта управления в единицах мощности, умножив полученную долю на полезную мощность страны в единицах мощности:

$$P_{i\text{-го объекта управления}}(t) [\text{Вт}] = P_{\text{страны}}(t) [\text{Вт}] \cdot V_i.$$

5. Рассчитать полную мощность  $i$ -го объекта управления в единицах мощности, умножив полученную долю на полную мощность страны в единицах мощности:

$$N_{i\text{-го объекта управления}}(t) [\text{Вт}] = N_{\text{страны}}(t) [\text{Вт}] \cdot V_i.$$

Статистические данные, необходимые для расчета мощности через долю в ВВП страны, представлены в таблице 13.

Табл. 13. База первичных статистических данных для расчета полезной мощности региона

№ п/п	Наименование показателя	Единицы измерения	Источники международной, национальной статистики и другие источники
1	Валовой внутренний продукт	стоимостные	Комитет по статистике ООН, Всемирный банк, Государственный комитет по статистике РФ
2	Валовой региональный продукт	стоимостные	Комитет по статистике ООН, Всемирный банк, Государственный комитет по статистике РФ

В таблице 14 приведены данные по доле ВВП условного региона «ARX» в ВВП условной страны «RAS».

Табл. 14. Доля ВВП условного региона «ARX» в ВВП условной страны «RAS»

	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
ВВП на примере условной страны «RAS», млн. руб.	7170968,2	8741219,2	10742423,3	13964305,3	18034385,2	22492119,6
ВВП на примере условного региона «ARX», млн. руб.	79158,2	99639,6	128991,9	182151,4	211151,7	283181,1
Доля ВВП условного региона «ARX» в ВВП условной страны «RAS», %	1,1039	1,1399	1,2008	1,3044	1,1708	1,2590

Определив долю условного региона «ARX» в ВВП условной страны «RAS» и зная полную, полезную мощность и мощность потерь условной страны «RAS» можно рассчитать данные показатели для условного региона «ARX» пропорционально полученной доле (табл. 15.).

Табл. 15. Показатели мощностей на примере условного региона «ARX»

	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Полная мощность на примере условного региона «ARX», ГВт	11,2107	11,5184	12,5460	13,6914	12,3965	13,9608
Полезная мощность на примере условного региона «ARX», ГВт	3,2532	3,3983	3,5656	4,0032	3,6216	3,9910
Мощность потерь на примере условного региона «ARX», ГВт	9,6115	7,8124	7,9528	8,5428	10,0698	8,4055

Используя все полученные данные, отразим в таблице эффективность использования ресурсов (ЭИР) на примере условного региона «ARX».

Таблица 16. ЭИР на примере условного региона «ARX»

	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Полная мощность на примере условного региона «ARX», ГВт	11,5184	12,5460	13,6914	12,3965	13,9608
Полезная мощность на примере условного региона «ARX», ГВт	3,3983	3,5656	4,0032	3,6216	3,9910
Эффективность использования ресурсов на примере условного региона «ARX», ГВт	0,3031	0,3096	0,3191	0,2645	0,3219

Динамика показателей устойчивого развития на примере условного региона «ARX» представлена на рисунках 6 - 15.

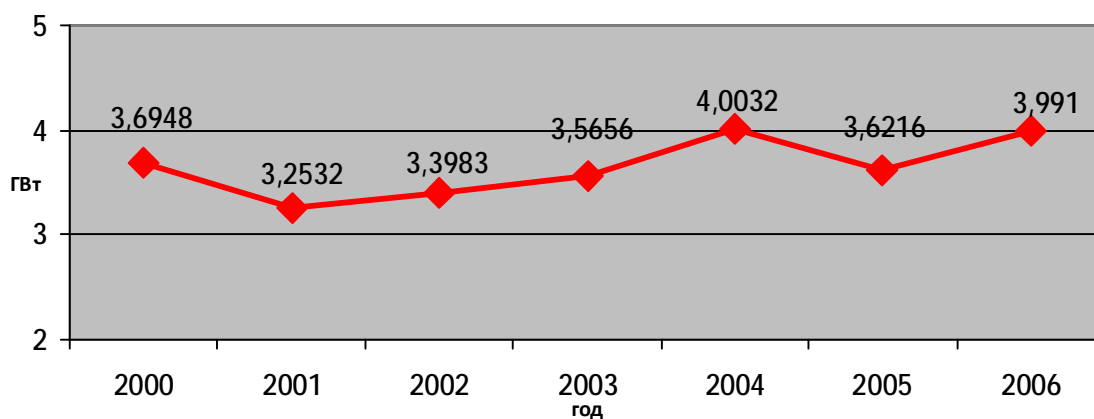


Рис. 6. Динамика годовой полезной мощности на примере условного региона «ARX»

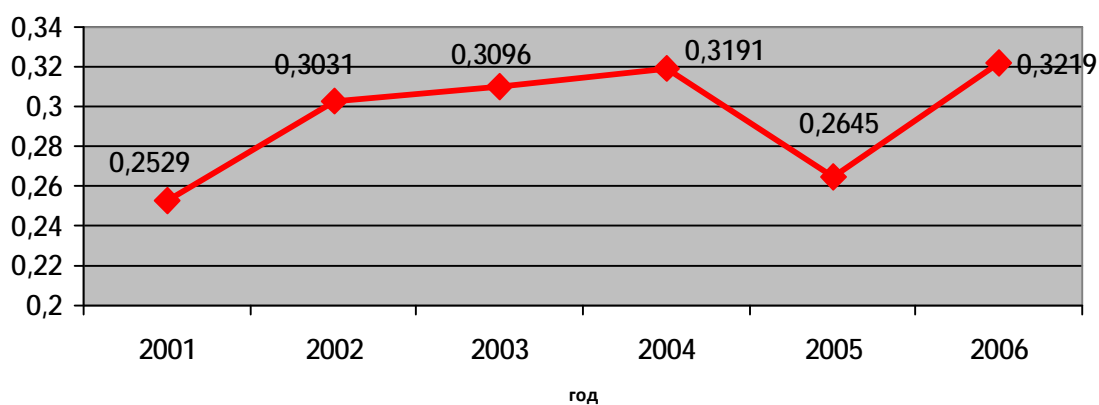


Рис. 7. Динамика эффективности использования ресурсов на примере условного региона «ARX»

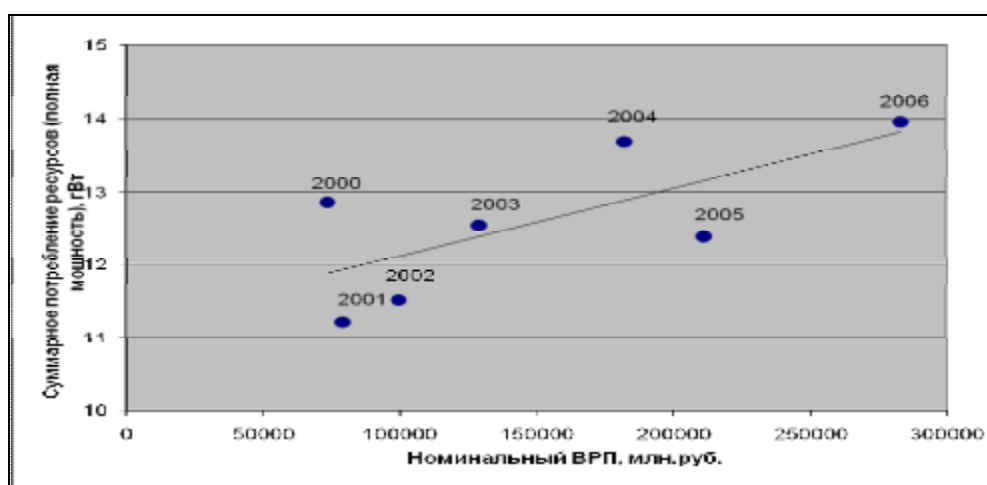


Рис. 8. Пропорциональность номинального денежного потока и полной мощности на примере условного региона «ARX»

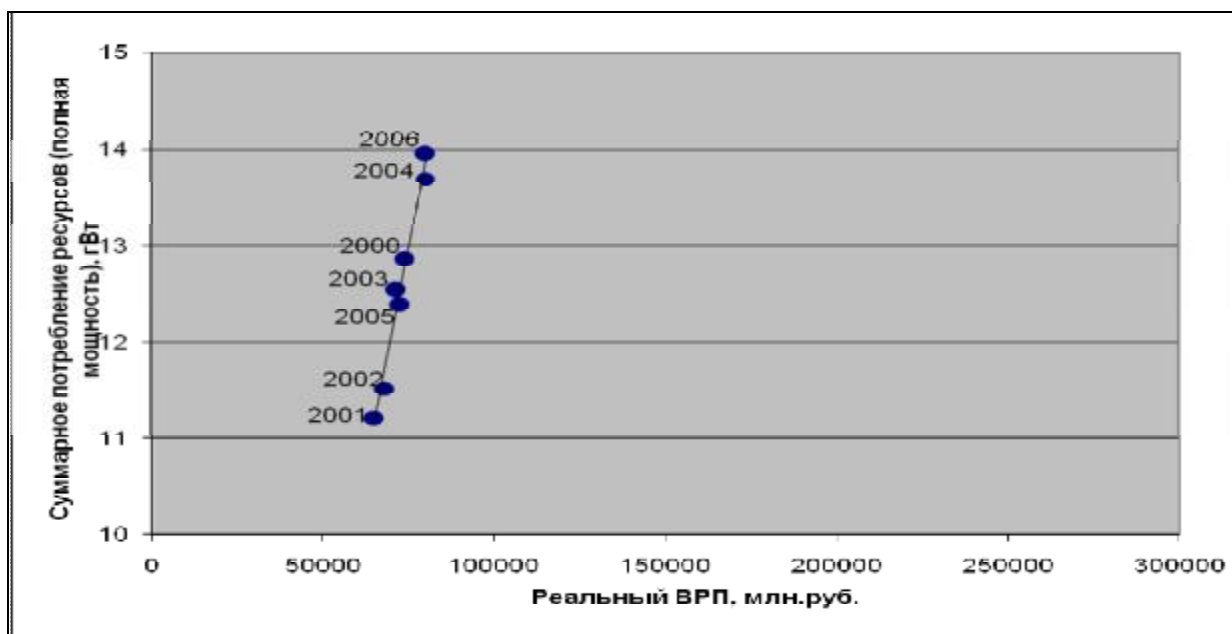


Рис. 9. Пропорциональность реального денежного потока и полной мощности на примере условного региона «ARX»

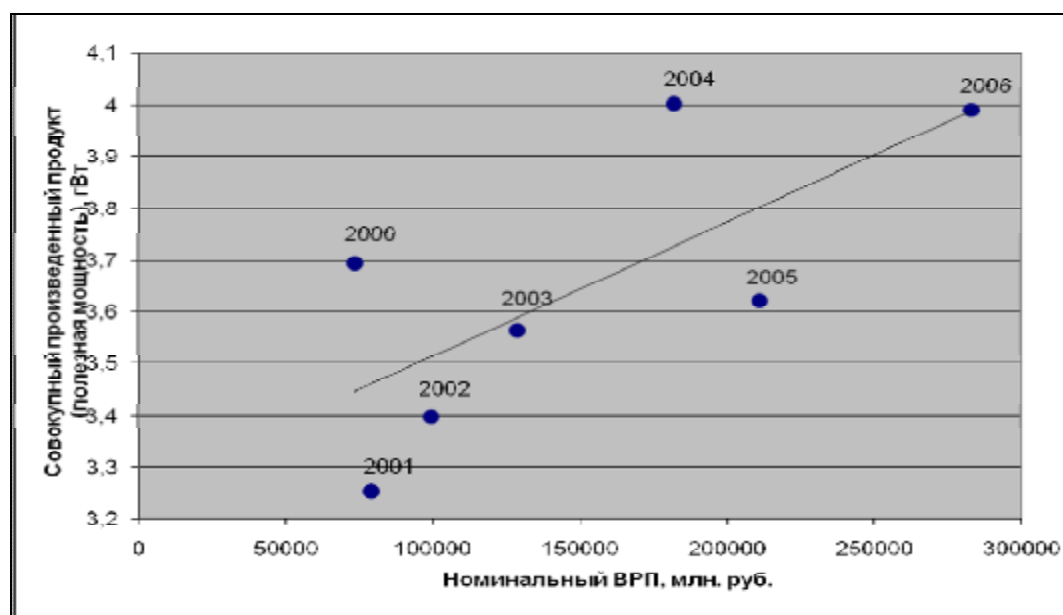


Рис. 10. Пропорциональность номинального денежного потока и полезной мощности на примере условного региона «ARX»

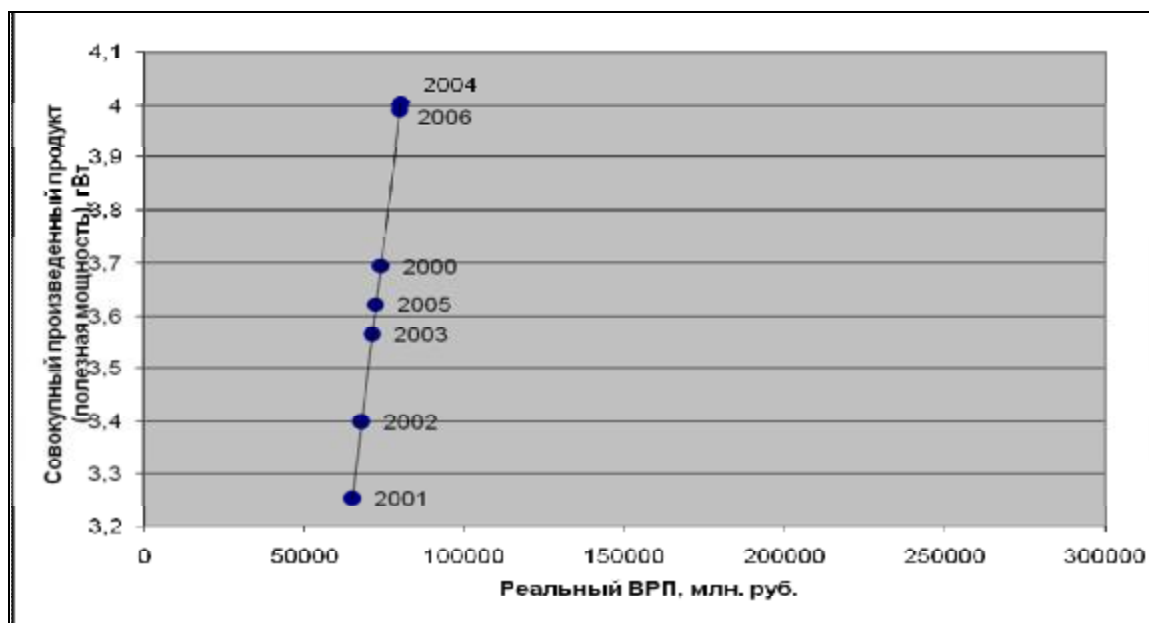


Рис. 11. Пропорциональность реального денежного потока и полезной мощности на примере условного региона «ARX»

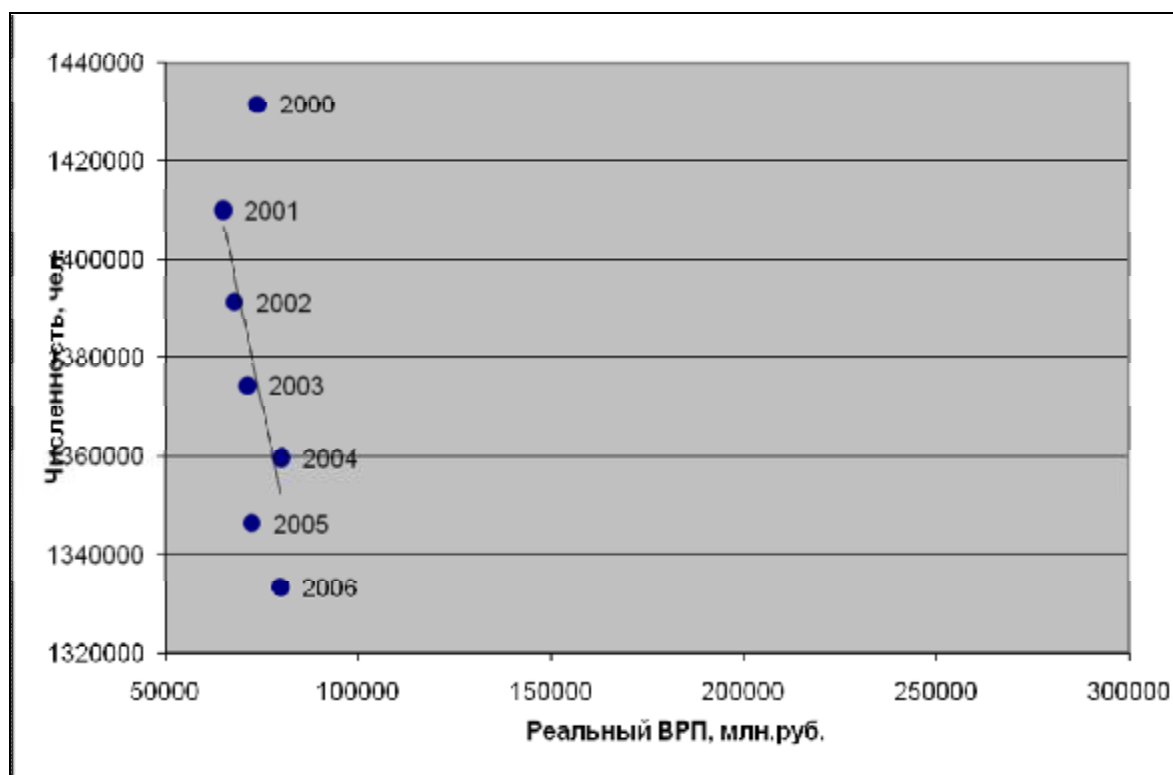


Рис. 12. Пропорциональность реального денежного потока и численности населения на примере условного региона «ARX»

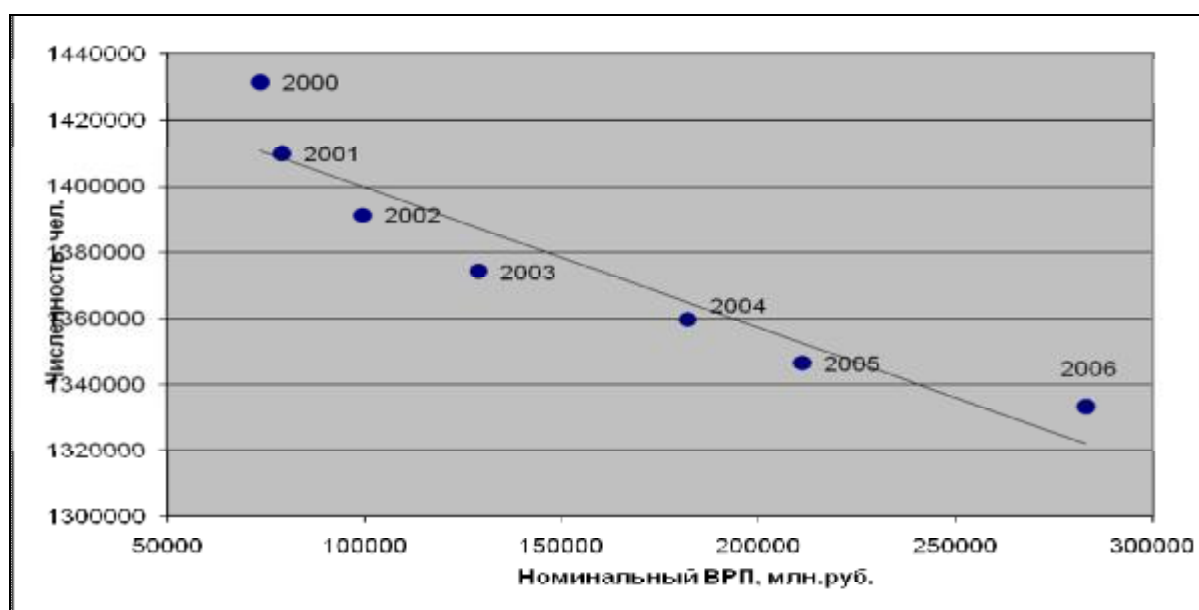


Рис. 13. Пропорциональность номинального денежного потока и численности населения на примере условного региона «ARX»

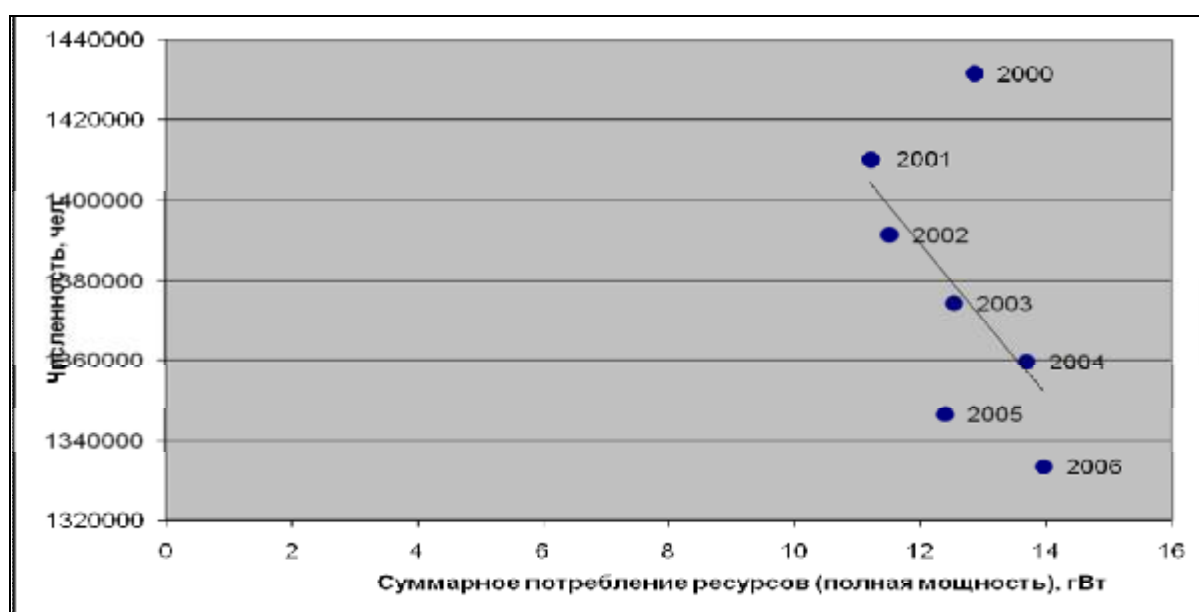


Рис. 14. Пропорциональность численности населения и полной мощности на примере условного региона «ARX»



Рис. 15. Пропорциональность численности населения и полезной мощности на примере условного региона «ARX»

### 2.1.3. Определение реального и номинального денежного потока и спекулятивного капитала на примере условного региона «ARX»

Используя результаты оценки мощностей на примере условного региона «ARX» определим номинальный и реальный денежный поток на примере условного региона «ARX» (табл. 17., рис. 16.).

Табл. 17. Реальный, номинальный денежный поток и спекулятивный капитал на примере условного региона «ARX»

	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Реальный денежный поток, млн.руб.	73 896,572	65 064,333	67 966,615	71 311,386	80 064,512	72 432,127	79 819,580
Номинальный денежный поток, млн.руб.	73 730,900	79 158,200	99 639,600	128 991,900	182 151,400	211 151,700	283 181,100
Спекулятивный денежный поток, млн.руб.	-165, 672	14 093,867	31 672,985	57 680,514	102 086,888	138 719,573	203 361,520

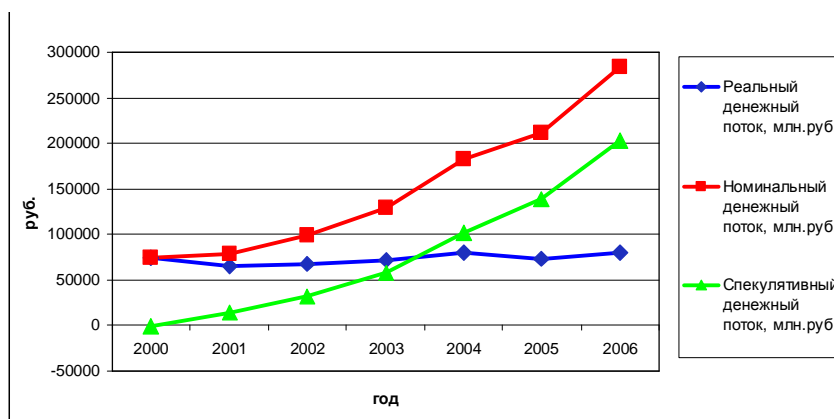


Рис. 16. Реальный, номинальный денежные потоки и спекулятивный капитал на примере условного региона «ARX»



Анализ показал, что спекулятивный капитал условного региона «ARX» с 2000 по 2006 год увеличился на 203,195 млрд. рублей. Что является крайне негативной характеристикой области.

В таблице 18 представлена мощность валюты на примере условного региона «ARX».

Табл. 18. Мощность валюты на примере условного региона «ARX»

	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
ВРП на примере условного региона «ARX», млн. руб.	73730,9	79158,2	99639,6	128991,9	182151,4	211151,7	283181,1
Совокупное производство в единицах мощности, P(t), ГВт	3,6948	3,2532	3,3983	3,5656	4,0032	3,6216	3,9910
Мощность валюты $W_v = P - B_v(t) / P - \text{долл.}(t), \text{Вт}/\$$	0,0501	0,0411	0,0341	0,0276	0,0220	0,0172	0,0141

#### 2.1.4. Определение базовых показателей социально-экономического развития на примере условного региона «ARX»

Базовые показатели социально-экономического развития на примере условного региона «ARX» представлены в таблице 19, рисунок 17.

Табл. 19. Базовые показатели социально-экономического развития на примере условного региона «ARX»

	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Численность населения, М, чел.	1431508	1410049	1391344	1374354	1359755	1346497	1333359
Средняя нормированная продолжительность жизни, Тж/100 лет	0,6945	0,698	0,697	0,69	0,707	0,718	0,715
Потребление, N(t), ГВт	12,8647	11,2107	11,5184	12,5460	13,6914	12,3965	13,9608
Производство, P(t), ГВт	3,6948	3,2532	3,3983	3,5656	4,0032	3,6216	3,9910
Потери (неиспользованные резервы), G(t), $G(t) = N(t-1) - P(t)$ , ГВт	8,9268	9,6115	7,8124	7,9528	8,5428	10,0698	8,4055
Уровень Жизни, U(t) = $P(t) / M(t)$ , кВт/чел	2,581	2,307	2,442	2,594	2,944	2,690	2,993
Номинальный уровень Жизни, U(t) = ВВП / M(t), руб.	51505,76	56138,62	71613,92	93856,39	133958,99	156815,57	212381,74
Реальный уровень Жизни, U(t) = $(P(t)*k) / M(t)$ , руб. K=20	51621,49	46143,31	48849,61	51887,20	58881,57	53793,01	59863,53
Качество среды, $q(t) = G(t-1) / G(t)$	-	0,9288	1,2303	0,9823	0,9309	0,8484	1,1980

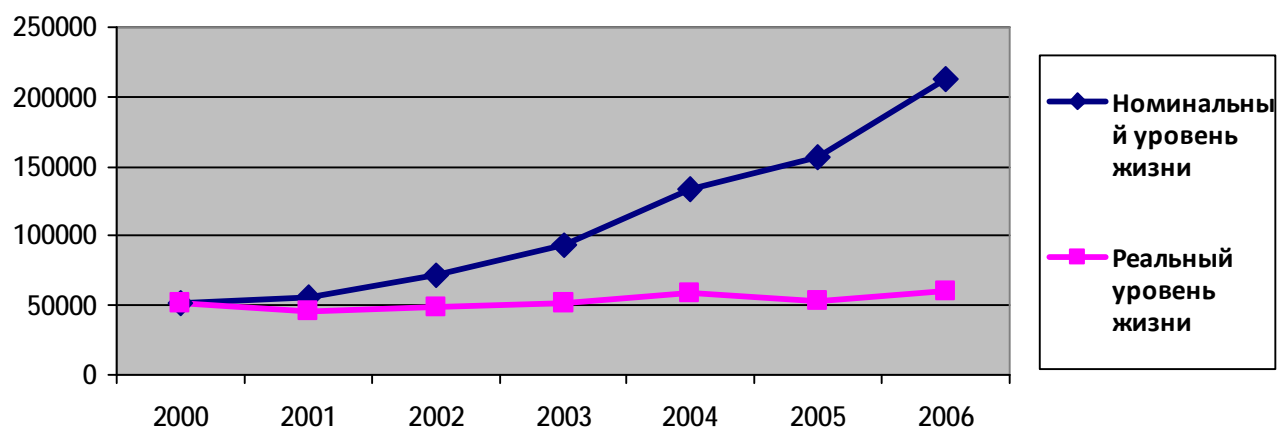


Рис. 17. Номинальный и реальный уровни жизни на примере условного региона «ARX»

В таблице 20 представлен расчет одного из самых важных показателей социально-экономического развития – качество жизни в единицах мощности.

Табл. 20. Расчет качества жизни на примере условного региона «ARX»

	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Численность населения, М, чел.	1431508	1410049	1391344	1374354	1359755	1346497	1333359
Средняя нормированная продолжительность жизни	0,6945	0,698	0,697	0,69	0,707	0,718	0,715
Потребление мощности, N(t), ГВт	12,8647	11,2107	11,5184	12,5460	13,6914	12,3965	13,9608
Производство мощности, P(t), ГВт	3,6948	3,2532	3,3983	3,5656	4,0032	3,6216	3,9910
Потери (неиспользованные резервы) мощности, G(t), G(t)= N(t-1) - P(t), ГВт	8,9268	9,6115	7,8124	7,9528	8,5428	10,0698	8,4055
Совокупный уровень жизни, U(t) = P(t) / M(t), кВт/чел	2,581	2,307	2,442	2,594	2,944	2,690	2,993
Качество среды, q(t) = G(t-1) / G(t)	-	0,9288	1,2303	0,9823	0,9309	0,8484	1,1980
Качество жизни в единицах мощности (КЖ), КЖ = Tж/100 * U(t) * q(t), кВт	-	1,4957	2,0945	1,7585	1,9377	1,6383	2,5639

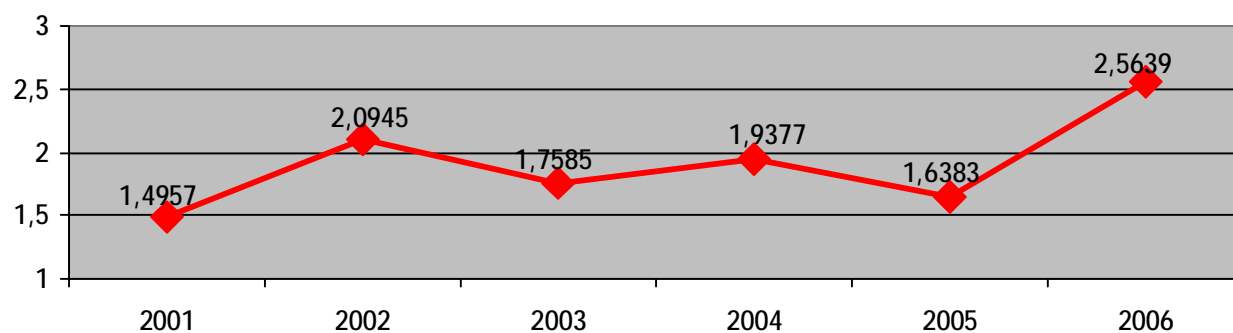


Рис. 18. Качество жизни в единицах мощности на примере условного региона «ARX»

### 2.1.5. Расчет производительности труда на примере условного региона «ARX»

В таблице 21, рисунок 19 представлена производительность труда на примере условного региона «ARX».

Табл. 21. Производительность труда на примере условного региона «ARX»

Условный регион «ARX»	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Численность экономически активного населения, чел.	746500	733600	735200	729800	711800	720700	727400
Производство мощности, P(t), ГВт	3,6948	3,2532	3,3983	3,5656	4,0032	3,6216	3,9910
Производительность труда (ПТ), ПТ = P(t)/эк.активное население, кВт/чел.	4,94954	4,43459	4,62232	4,88568	5,62409	5,02512	5,48664

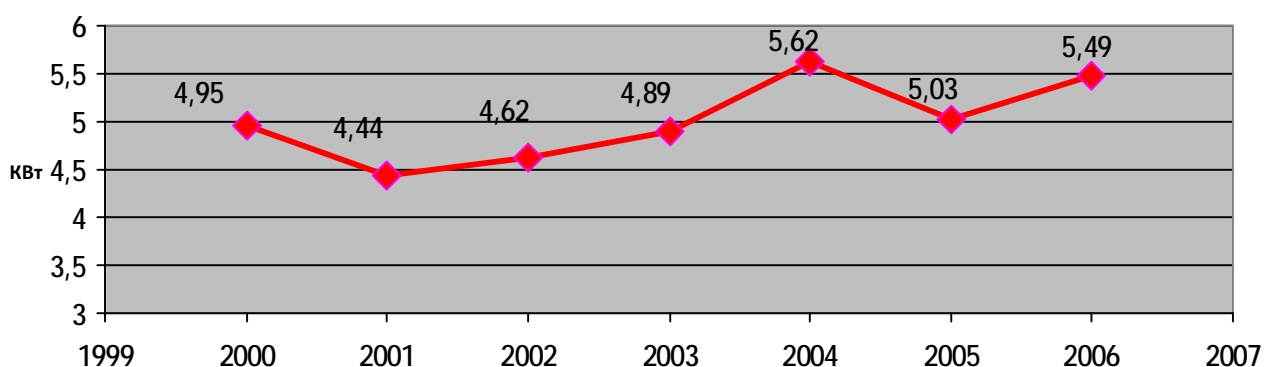


Рис. 19. Производительность труда на примере условного региона «ARX»

### 2.2. Комплексная оценка потребностей региона на примере условного региона «ARX»

Произведем расчет необходимых значений показателей перехода условного региона «ARX» при условии, что к 2025 году регион войдет в «пятерку» лидеров страны «RAS» по производительности труда. Согласно данным за 2006 год регион «ARX» входит в «десятку» регионов страны «RAS» (табл. 22.), находясь на девятом месте.

Для определения необходимых установочных параметров в таблице 27 выделим 10 лидеров по производительности труда.

Табл. 22. «Десятка» регионов-лидеров страны «RAS» по производительности труда, 2009 г.

Место		ВРП, млн. руб.	Числ-ть эк. активного населения, чел.	Производство мощности (P), ГВт	Производительность труда, кВт	Производительность труда, руб.
1	Регион А	1594097	848300	22,4662	26,4838	1879166,686
2	Регион В	546366	314000	7,7001	24,5227	1740018,471
3	Регион С	2551355	1815500	35,9572	19,8057	1405318,315
4	Регион D	5260233	5892500	74,1345	12,5812	892699,6691
5	Регион F	166105	304400	2,3410	7,6905	545681,3403
6	Регин Е	15538	33300	0,2190	6,5761	466606,6066
7	Регион I	206845	496000	2,9151	5,8773	417026,2097
8	Регион H	218491	547300	3,0793	5,6263	399215,4212
9	Регион «ARX»	283181	727400	3,9910	5,4866	389305,884
10	Регион К	585882	1551300	8,2571	5,3227	377671,5658

Определим значение производительности труда 10 регионов-лидеров к 2025 году при условии удвоения производительности труда (табл. 23.).

Табл. 23. Значения производительности труда на 2025 год

Регионы страны «RUS»	Производительность труда, кВт/чел. на 2025 год
Регион А	52,96
Регион В	49,04
Регион С	39,61
Регион D	25,16
Регион F	15,38
Регин Е	13,15
Регион I	11,75
Регион H	11,25
Регион «ARX»	10,97
Регион К	10,64

Темпы роста производительности труда в течение последующих 16 лет можно рассчитать с помощью геометрической прогрессии, согласно которой процент ежегодного увеличения будет равен корню шестнадцатой степени из отношения значения показателя на 2025 год к значению показателя на 2009 год.

Например, производительность труда на 2009 год составит 26,48 кВт, к 2025 году – 52,97 кВт. Процент ежегодного увеличения производительности труда будет равен корню шестнадцатой степени из  $52,97\text{кВт}/26,48\text{ кВт}$ , то есть 4,4% в год. Аналогичным образом определяются значения показателей производительности труда по остальным регионам.

### **2.3. Определение установочных параметров перехода к устойчивому развитию на примере условного региона «ARX»**

Регион «ARX» должен войти в пятерку лидирующих регионов страны за счет увеличения эффективности использования ресурсов с использованием прорывных инновационных технологий при соблюдении требований устойчивого развития до 2025 г., включая:

1. Сохранение годового совокупного потребления на уровне 2010 г.
2. Увеличение годового совокупного производства до уровня лидирующего региона к 2025 г.
3. Увеличение эффективности использования ресурсов для обеспечения годового совокупного производства товаров и услуг на уровне лидирующего региона к 2025 г.

Анализ показал, что для вхождения условного региона «ARX» в «пятерку» лидеров минимальное значение показателя производительности труда должно быть равным 25,16 кВт/чел.

Для достижения поставленной цели необходимо увеличить производительность труда на 2025 год до 25,16 кВт/чел., то есть увеличить в 2,2 раза, что равносильно годовому темпу роста производительности труда 10,15% в год (табл. 24.).

Табл. 24. Производительность труда на примере условного региона «ARX», 2009 – 2025 гг.

Регион «ARX»	2011 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2020 г.	2024 г.	2025 г.
Производительность труда, кВт/чел.	6,66	8,08	8,90	9,80	15,89	23,40	25,77
Производительность труда, тыс. руб./чел.	429	520	573	631	1023	1507	1660

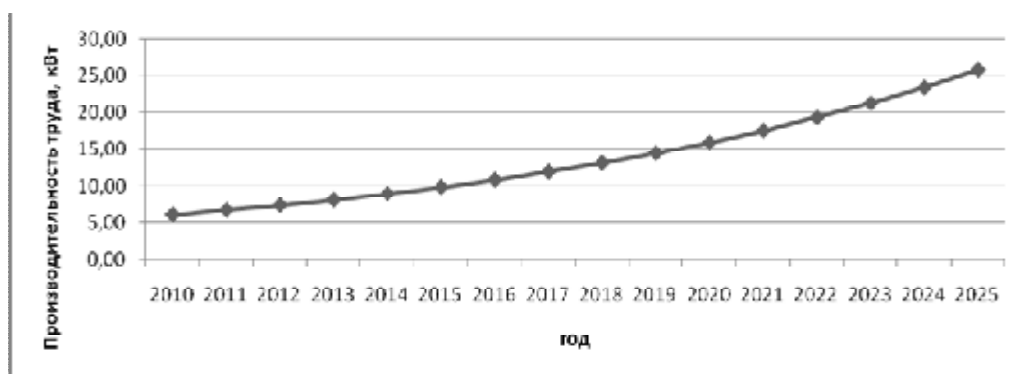


Рис. 20. Производительность труда на примере условного региона «ARX»

### 2.3. Определение проблем

Для определения проблем, стоящих перед регионом «ARX», необходимо определить разницу между текущим состоянием дел и необходимым. В таблице 25 представлена величина проблемы для условного региона «ARX» по производительности труда до 2025 года (рис. 21.).

Табл. 25. Величина проблемы по производительности труда на примере условного региона «ARX»

	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2020 г.	2024 г.	2025 г.
Возможности региона «ARX» по производительности труда, кВт/чел.	5,73	5,98	6,25	6,52	6,81	8,46	10,06	10,51
Потребности региона «ARX» при условии вхождения в 5 лидеров страны по производительности труда, кВт/чел.	6,66	7,33	8,08	8,90	9,80	15,89	23,40	25,77
Проблема региона «ARX» по производительности труда (как разность потребностей и возможностей), кВт/чел.	0,93	1,35	1,83	2,38	2,99	7,43	13,34	15,26

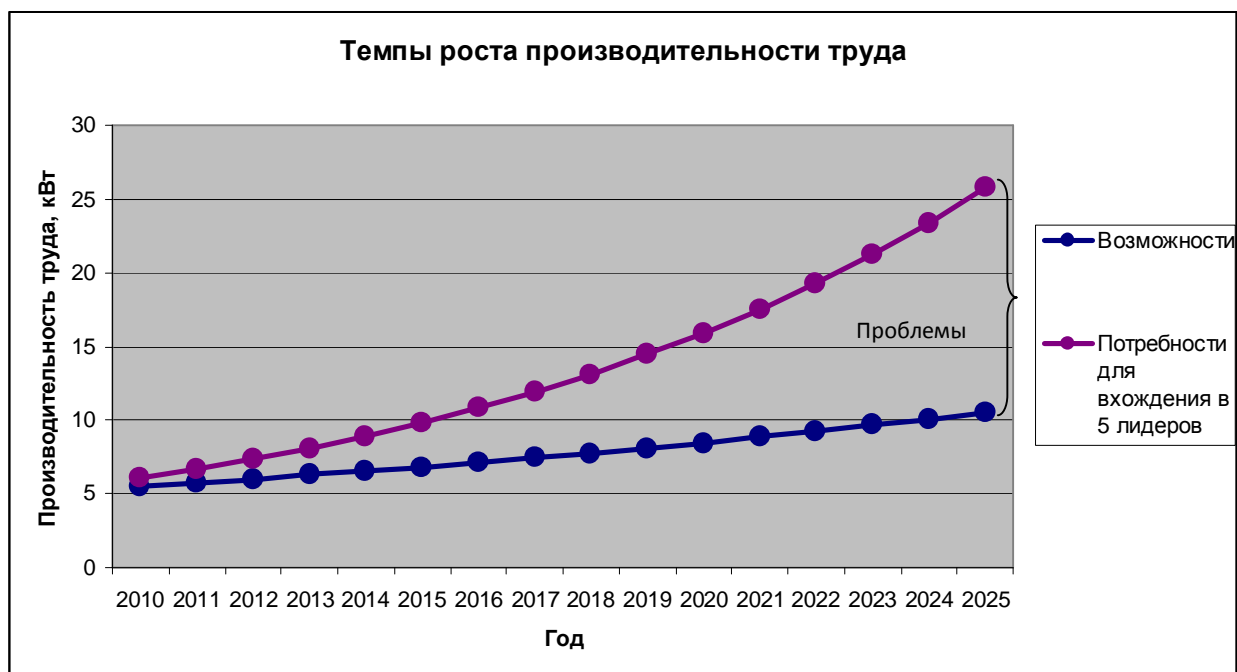


Рис. 21. Проблемы по производительности труда на примере условного региона «ARX»

Для увеличения производительности труда и решения проблем (рис. 21.) необходимо резкое повышение эффективности использования ресурсов при условии, что темп роста производства будет увеличиваться при неизменном темпе роста потребления, что соответствует граничным условиям устойчивого инновационного развития (рис. 22.).

Средний коэффициент эффективности использования ресурсов 0,2652.

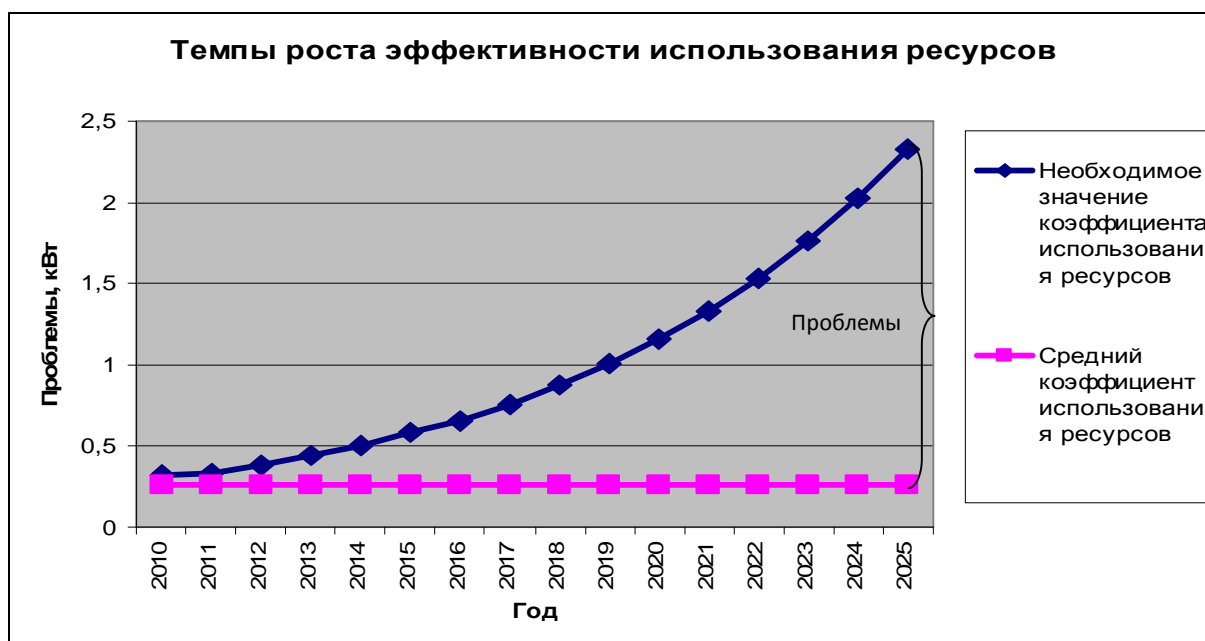


Рис. 22. Динамика эффективности использования ресурсов на примере региона «ARX»

## **2.4. Системный комплекс прорывных проектов и технологий как технологическое обеспечение перехода условного региона «ARX» к устойчивому инновационному развитию**

Переход к устойчивому развитию невозможен без ответа на вопрос: как это сделать? Как обеспечить этот переход? Технологии и есть то, что отвечает на этот вопрос.

Стандартное представление прорывных проектов и технологий включает ответ на следующие вопросы:

- Зачем – цель создания (реализации);
- Почему – причина создания (реализации);
- Кто – разработчик;
- Что – задачи создания (реализации) проекта (технологии);
- Где – место создания (реализации) технологии;
- Когда – время создания (реализации) технологии;
- Как – указывается автор или авторский коллектив и краткая характеристика технологии;
- Сколько – инвестиции и эффекты от реализации технологии.

Использование системного комплекса прорывных проектов и технологий обеспечит вхождение региона «ARX» в 5 лидеров и переход к устойчивому развитию к 2025 году. При этом увеличение эффективности использования ресурсов будет достигнуто за счет реализации прорывных проектов и технологий при сохранении темпов потребления ресурсов, включая потребление электроэнергии, нефти, газа, угля, продуктов питания, сложившихся к 2010 году.

Предлагаемый к реализации системный комплекс обладает тремя основными свойствами:

1. Востребован каждым человеком, так как удовлетворяет первоочередные и неисчезающие потребности человека.
2. Доступен каждому жителю области, так как себестоимость и розничная цена производимых товаров и услуг будут ниже, чем у потенциальных и реальных конкурентов, как отечественных, так и зарубежных.
3. Никто в мире не производит, системный комплекс прорывных технологий жизнеобеспечения с требуемым обобщенным КПД.
4. Максимально эффективно использует местные ресурсы, обеспечивая максимально возможные неубывающие темпы роста эффективного использования ресурсов.

В силу сказанного реализация предлагаемого комплекса прорывных технологий позволит существенно повысить эффективность систем жизнеобеспечения, а,

следовательно, и эффективности использования ресурсов в регионе, включая образование, здоровье-питание-вода, жильё, транспорт, энергетика, управление.

Системный комплекс прорывных проектов и технологий сгруппирован по двум направлениям:

Направление 1. Организация устойчивого развития: интеграция механизмов устойчивого развития и институциональное обеспечение развития региона.

Направление 2. Промышленность устойчивого развития: устойчивый экономический прогресс, экологическая устойчивость, устойчивое развитие региона.

Каждое направление включает в себя программы по реализации прорывных проектов и технологий для обеспечения устойчивого развития, представленные ниже.

## 2.5. Примеры описания проектов устойчивого инновационного развития по 8 вопросам из семантической структуры знания

### *Механизмы управления устойчивым инновационным развитием*

Создание Центра проектного управления устойчивым инновационным развитием, осуществляющего организацию и управление проектами по реализации прорывных технологий в регионе «ARX» (табл. 26.).

Табл. 26. Механизм управления устойчивым инновационным развитием

Параметры	Содержание
Причина Почему?	Необходимость повышать эффективность систем жизнеобеспечения человека.
Цель Зачем?	Обоснование, разработка и реализация прорывных инновационных проектов, обеспечивающих переход к устойчивому инновационному развитию для региона
Задачи Что?	Повысить эффективность систем жизнеобеспечения посредством обоснования, разработки, экспертизы и внедрения прорывных инновационных проектов
Разработчик Кто?	Научная школа устойчивого развития
Место создания Где?	Условный регион «ARX»
Время создания Когда?	2015
Технология Как?	Информационные и телекоммуникационные технологии, обеспечивающие повышение эффективности управления проектами: экобезопасность, управление и информация, образование, здоровье, жильё, транспорт, энергия.
Стоимость Сколько?	2 млн. € (бюджетные и внебюджетные средства)
Эффекты Сколько?	Область занимает лидирующее место в рейтинге областей России. Входит в пятерку лидеров страны по производительности труда. Область переходит к устойчивому инновационному развитию. Предполагаемый интегральный эффект от реализации технологии: повышение эффективности использования ресурсов за 16 лет до 2,96



*Информационно-аналитическое обеспечение для проектного управления  
устойчивым инновационным развитием*

Описание проекта по 8 вопросам из семантической структуры знания представлено в таблице 27.

Табл. 27. Информационно-аналитическое обеспечение

Параметры	Содержание
Причина Почему?	Острая потребность в эффективной реализации инновационных проектов на региональном и отраслевом уровнях.
Цель Зачем?	Информационно-технологическое обеспечение эффективного управления потребностями в области реализации инновационных проектов.
Задачи Что?	Мониторинг состояния, анализ возможностей, прогноз потребностей, экспертиза проектов, планирование развития, контроль исполнения.
Разработчик Кто?	Научная школа устойчивого развития
Место создания Где?	Условный регион «ARX»
Время создания Когда?	2010 - 2013
Технология Как?	Информационная телекоммуникационная система мониторинга состояния, анализа возможностей, прогноза потребностей, экспертизы проектов, планирования развития, контроля исполнения.
Стоимость Сколько?	50 000 €
Эффекты Сколько?	Эффективная работа Центра проектного управления устойчивым инновационным развитием Предполагаемый интегральный эффект от реализации технологии: 0,6

*Подготовка кадров в области систем жизнеобеспечения*

Описание проекта по 8 вопросам из семантической структуры знания представлено в таблице 28.

Табл. 28. Подготовка кадров в области систем жизнеобеспечения

Параметры	Содержание
Причина Почему?	Острая потребность в подготовленных кадрах для технологического обеспечения устойчивого инновационного развития.
Цель Зачем?	Подготовка высококвалифицированных кадров, способных разработать и реализовать прорывные инновационные проекты и технологии в целях устойчивого инновационного развития региона.
Задачи Что?	Подготовка кадров для проектного управления устойчивым инновационным развитием с использованием всех форм обучения (очная, заочная, вечерняя, дистанционная, повышение квалификации, второе образование и другие)
Разработчик Кто?	Научная школа устойчивого развития
Место создания Где?	Условный регион «ARX»
Время создания Когда?	2011 - 2017
Технология Как?	Учебно-методические комплексы (УМК) проектное управление устойчивым инновационным развитием по системам жизнеобеспечения
Стоимость Сколько?	Себестоимость разработки УМК (электронная версия): 2,04 млн. евро Себестоимость обучения 1 студента в год: 6,5 тыс. евро
Эффекты Сколько?	Подготовленные кадры для эффективной реализации прорывных проектов и технологий в целях устойчивого инновационного развития городов, районов области. Предполагаемый интегральный эффект от реализации технологии: 1

*Технология омоложения и долгожительства*

Описание проекта по 8 вопросам из семантической структуры знания представлено в таблице 29.

Табл. 29. Технология омоложения и долгожительства

Параметры	Содержание
Причина Почему?	Острая потребность в увеличении продолжительности жизни человека
Цель Зачем?	Технологическое обеспечение увеличения средней продолжительности активной жизни человека
Задачи Что?	Создание единого технологического комплекса для эффективного решения демографической проблемы
Разработчик Кто?	Научная школа устойчивого развития
Место создания Где?	Условный регион «ARX»
Время создания Когда?	2012 - 2020
Технология Как?	Единый технологический комплекс резонансной синхронизации внутренней и внешней среды человека.
Эффекты Сколько?	Повышение эффективности решения демографической проблемы: увеличение средней продолжительности жизни до и более 75 лет Предполагаемый интегральный эффект от реализации технологии: 0,43

*Жилой дом с автономными энергоэффективными системами жизнеобеспечения*

Описание проекта по 8 вопросам из семантической структуры знания представлено в таблице 30.

Табл. 30. Жилой дом с автономными энергоэффективными системами жизнеобеспечения

Параметры	Содержание
Причина Почему?	Острая потребность в энергосберегающем, комфортном и недорогом жилье.
Цель Зачем?	Предложить комфортный, экологически чистый и недорогой дом площадью 200 м <sup>2</sup> с использованием оборудования возобновляемой энергетики, позволяющего экономить 80% тепла и электроэнергии.
Задачи Что?	Технологическое обеспечение экологически чистого и комфортного для проживания энергосберегающего дома.
Разработчик Кто?	Научная школа устойчивого развития
Место создания Где?	Условный регион «ARX»
Время создания Когда?	2011 - 2012
Технология Как?	Технологический комплекс, включая: солнечный коллектор, фотовольтажные установки, система автоматизации и контроля потребления, гравийный (или песочный) аккумулятор тепла, напольное отопление, установка раздельной очистки сточной воды от кухни и ванной.
Стоимость Сколько?	Сметная стоимость дома: 71 тыс. евро Стоимость 1 м <sup>2</sup> : 360 евро
Эффекты Сколько?	Повышение эффективности и сокращение сроков выполнения целевых параметров национальных проектов по обеспечению населения жильем. Предполагаемый интегральный эффект от реализации технологии: 0,3

*Высокоскоростной и экономически выгодный струнный транспорт*

Описание проекта по 8 вопросам из семантической структуры знания представлено в таблице 31.

Таблица 31. Высокоскоростной и экономически выгодный струнный транспорт

Параметры	Содержание
Причина Почему?	Потребность в увеличении скорости и качества доставки пассажиров и грузов до места назначения
Цель Зачем?	Удвоение скорости, надежности, экологичности и комфортности транспортной системы
Задачи Что?	Обеспечить максимальную скорость и качество транспортных услуг при минимальной себестоимости, меньшей по сравнению с существующим ж/д, автомобильным, водным и воздушным транспортом
Разработчик Кто?	Научная школа устойчивого развития
Место создания Где?	Условный регион «ARX»
Время создания Когда?	2015
Технология Как?	Пилотный проект разрабатывается на основе технологии струнного транспорта А.Э. Юницкого, получившая признание международных экспертов ООН. В настоящее время реализуется в РФ и Саудовской Аравии.
Стоимость Сколько?	1 млн дол. 1 погонный км
Эффекты Сколько?	Средняя скорость доставки пассажира и груза до места назначения 300-350 км/ч. По технологическим, экономическим и экологическим показателям значительно превосходит существующие в мире наземные транспортные системы. Предполагаемый интегральный эффект от реализации технологии: 0,36

*Управление параметрами воды*

Описание проекта по 8 вопросам из семантической структуры знания представлено в таблице 32.

Табл. 32. Управление параметрами воды

Параметры	Содержание
Причина Почему?	Потребность населения в чистой воде
Цель Зачем?	Сделать воду максимально полезной для жизнедеятельности организма человека. Очистка воды на структурном, атомарно-молекулярном уровне, приведение физико-химических параметров воды в резонанс с параметрами конкретного человека.
Задачи Что?	Глубокая очистка воды для питьевых нужд человека. Необходимая очистка водоемов и опреснение. Поиск новых источников воды.
Разработчик Кто?	Научная школа устойчивого развития
Место создания Где?	Условный регион «ARX»
Время создания Когда?	2012
Технология Как?	Технологические комплексы управления параметрами воды на основе механизмов LT-резонансной синхронизации
Эффекты Сколько?	Повышение качества водной среды и оздоровление организма человека. Предполагаемый интегральный эффект от реализации технологии: 0,34

## 2.6. Установочные оценки базовых показателей условного региона «ARX» при условии вхождения в режим устойчивого инновационного развития

Для вхождения региона «ARX» в режим устойчивого инновационного развития необходимо обеспечить рост производительности труда и эффективность использования ресурсов в основном за счет внедрения новых технологий<sup>1</sup>, при неувеличении темпов роста потребления.

Для устойчивого инновационного развития региона «ARX» и вхождения в число лидеров-регионов страны «RUS» выделены следующие граничные условия:

1. Граничные условия на «вход»: потребление на протяжении всего времени остается постоянным:  $dN/dt = \text{const}$ .
2. Граничные условия на «выход»: производительность труда должна быть такой, чтобы удовлетворяла требованиям для вхождения в «пятерку» лидеров регионов страны «RAS» по производительности труда.

Установочные оценки базовых показателей условного региона «ARX» до 2017 года в соответствии с граничными условиями представлены в таблице 33.

Табл. 33. Установочные оценки базовых показателей региона «ARX» до 2017 года

Регион «ARX»	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Численность экономически активного населения, чел.	727400	759605	793235	828355	865029	903327	943321	985086	1028699
Потребление мощности, $N(t)$ , ГВт	13,961	13,961	13,961	13,961	13,961	13,961	13,961	13,961	13,961
Производство мощности, $P(t)$ , ГВт	3,9909	4,5907	5,2806	6,0742	6,9871	8,0371	9,2449	10,634	12,232
Потери (неиспользованные резервы) мощности, $G(t)$ , $G(t) = N(t-1) - P(t)$ , ГВт	8,4055	9,3701	8,6802	7,8866	6,9737	5,9237	4,7159	3,3265	1,7284
Эффективность использования ресурсов, $\eta(t) = P(t) / N(t-1)$	0,3219 4	0,33	0,38	0,44	0,50	0,51	0,57	0,61	0,67
Производительность труда, $P(t)/\text{эк.активное население}$ , кВт/чел.	5,4866 4	6,04	6,66	7,33	8,08	8,90	9,80	10,80	11,89

<sup>1</sup> Научно-методические основы оценки новаций в информационной среде региональных и отраслевых объектов управления представлены в работах авторов и публикуются в качестве приложения к настоящей работе.

## Часть 2. Отрасль

### Введение

Во второй части дается интегральная оценка возможностей отраслей, входящих в состав условного региона «KAZ», включая:

- Мощность отраслей: годовое суммарное потребление природных ресурсов, годовое суммарное производство, потери мощности, производительность труда по отраслям, доля отрасли в полезной мощности страны;
- Динамика состояния отраслей;
- Социально-экологический межотраслевой баланс мощности;
- Рейтинг отраслей на примере условного региона «KAZ».

Расчеты проведены с использованием методик, предусмотренных технологией проектирования устойчивого развития в системе природа – общество – человек, разработанной в рамках Научной школой устойчивого развития.

### Глава 1. Оценка мощности отраслей на примере условного региона «KAZ»

В главе дается оценка мощности отраслей на примере условного региона «KAZ» по основным параметрам устойчивого развития:

- Полная мощность - годовое суммарное потребление природных ресурсов;
- Полезная мощность - годовое суммарное производство;
- Потери мощности;
- Производительность труда по отраслям;
- Доля отрасли в полезной мощности страны.

Список рассматриваемых отраслей: сельское хозяйство, охота, лесоводство; рыболовство, рыбоводство; горнодобывающая промышленность; обрабатывающая промышленность; производство и распределение электроэнергии, газа и воды; строительство; торговля, ремонт; гостиницы и рестораны; транспорт; связь; финансовая деятельность; операции с недвижимостью; государственное управление; образование; здравоохранение; прочие услуги; услуги по ведению домашнего хозяйства.

#### 1.1. Полная мощность или годовое суммарное потребление природных ресурсов в единицах мощности

Полная мощность или годовое суммарное потребление природных ресурсов в единицах мощности (ГВт) отраслей условного региона «KAZ» представлена в таблице 34.

Табл. 34. Полная мощность или годовое суммарное потребление природных ресурсов в единицах мощности (ГВт) отраслей условного региона «KAZ»

Годовое суммарное потребление природных ресурсов в ГВт по годам	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Сельское хозяйство, охота, лесоводство	5,43	5,6707	5,9476	6	6,3802	5,4254	5,1693
Рыболовство, рыбоводство	0,07	0,10	0,10	0,13	0,09	0,07	0,07
Горнодобывающая промышленность	7,25	9,06	8,93	10,03	11,25	10,04	13,16
Обрабатывающая промышленность	9,23	11,40	11,88	11,73	12,90	10,26	10,07
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	2,25	2,02	1,94	2,36	2,34	1,78	1,56
Строительство	3,11	4,01	4,39	5,22	5,65	6,08	8,29
Торговля, ремонт	8,20	8,58	8,82	10,06	10,60	9,80	10,08
Гостиницы и рестораны	0,37	0,39	0,48	0,64	0,82	0,76	0,76
Транспорт	7,15	6,60	7,07	8,16	9,71	7,74	8,11
Связь	1,08	1,04	1,17	1,42	1,73	1,69	2,06
Финансовая деятельность	1,69	2,23	2,69	3,07	3,27	2,85	3,57
Операции с недвижимостью	7,27	7,23	8,89	10,60	12,95	12,06	12,69
Государственное управление	1,59	1,44	1,52	1,68	1,65	1,65	1,69
Образование	2,56	2,64	2,58	2,83	3,01	2,92	2,81
Здравоохранение	1,40	1,32	1,49	1,62	1,59	1,42	1,37
Прочие услуги	1,35	1,34	1,51	1,84	1,87	1,46	1,50
Услуги по ведению домашнего хозяйства	0,02	0,19	0,20	0,12	0,13	0,08	0,09
<b>Всего по региону</b>	<b>60,02</b>	<b>65,28</b>	<b>69,60</b>	<b>77,50</b>	<b>85,95</b>	<b>76,12</b>	<b>83,06</b>

## 1.2. Полезная мощность или годовое совокупное производство в единицах мощности

Полезная мощность или годовое совокупное производство в единицах мощности (ГВт) отраслей условного региона «KAZ» представлена в таблице 35.

Табл. 35. Полезная мощность или годовое совокупное производство в единицах мощности (ГВт) отраслей условного региона «KAZ»

Годовое совокупное производство в ГВт по годам	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Сельское хозяйство, охота, лесоводство	1,66	1,93	2,10	1,88	1,98	1,78	1,68
Рыболовство, рыбоводство	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02
Горнодобывающая промышленность	2,21	3,08	3,16	3,14	3,49	3,29	4,28
Обрабатывающая промышленность	2,82	3,88	4,20	3,68	4,01	3,36	3,28
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	0,69	0,69	0,68	0,74	0,73	0,58	0,51
Строительство	0,95	1,36	1,55	1,64	1,75	1,99	2,70
Торговля, ремонт	2,50	2,92	3,12	3,15	3,29	3,21	3,28
Гостиницы и рестораны	0,11	0,13	0,17	0,20	0,26	0,25	0,25
Транспорт	2,18	2,25	2,50	2,56	3,01	2,54	2,64
Связь	0,33	0,35	0,41	0,45	0,54	0,55	0,67
Финансовая деятельность	0,51	0,76	0,95	0,96	1,01	0,93	1,16
Операции с недвижимостью	2,22	2,46	3,14	3,32	4,02	3,95	4,13
Государственное управление	0,48	0,49	0,54	0,53	0,51	0,54	0,55
Образование	0,78	0,90	0,91	0,89	0,94	0,96	0,92
Здравоохранение	0,43	0,45	0,53	0,51	0,49	0,46	0,45
Прочие услуги	0,41	0,46	0,53	0,58	0,58	0,48	0,49
Услуги по ведению домашнего хозяйства	0,01	0,07	0,07	0,04	0,04	0,03	0,03
<b>Всего по региону</b>	<b>18,30</b>	<b>22,20</b>	<b>24,60</b>	<b>24,30</b>	<b>26,69</b>	<b>24,95</b>	<b>27,02</b>

### 1.3. Годовые потери мощности или разность между полной и полезной мощностью

Годовые потери мощности или разность между полной и полезной мощностью отраслей условного региона «KAZ» представлена в таблице 36.

Табл. 36. Годовые потери мощности (ГВт) отраслей условного региона «KAZ»

Потери мощности в ГВт по годам	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Сельское хозяйство, охота, лесоводство	3,77	3,74	3,85	4,12	4,40	3,65	3,49
Рыболовство, рыбоводство	0,05	0,07	0,07	0,09	0,07	0,05	0,04
Горнодобывающая промышленность	5,04	5,98	5,77	6,88	7,76	6,75	8,88
Обрабатывающая промышленность	6,42	7,52	7,68	8,05	8,89	6,90	6,80
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	1,57	1,33	1,25	1,62	1,61	1,20	1,05
Строительство	2,16	2,64	2,84	3,58	3,89	4,09	5,59
Торговля, ремонт	5,70	5,66	5,70	6,91	7,31	6,59	6,80
Гостиницы и рестораны	0,25	0,26	0,31	0,44	0,57	0,51	0,52
Транспорт	4,97	4,36	4,57	5,60	6,69	5,20	5,47
Связь	0,75	0,68	0,75	0,98	1,20	1,13	1,39
Финансовая деятельность	1,17	1,47	1,74	2,10	2,25	1,91	2,41
Операции с недвижимостью	5,05	4,77	5,75	7,27	8,93	8,11	8,56
Государственное управление	1,10	0,95	0,98	1,15	1,14	1,11	1,14
Образование	1,78	1,74	1,67	1,94	2,08	1,96	1,90
Здравоохранение	0,97	0,87	0,96	1,11	1,10	0,95	0,93
Прочие услуги	0,94	0,89	0,98	1,27	1,29	0,98	1,01
Услуги по ведению домашнего хозяйства	0,02	0,13	0,13	0,08	0,09	0,06	0,06
<b>Всего по региону</b>	<b>41,72</b>	<b>43,08</b>	<b>45,00</b>	<b>53,20</b>	<b>59,26</b>	<b>51,17</b>	<b>56,04</b>

#### 1.4. Производительность труда в единицах мощности по отраслям

Производительность труда в единицах мощности (кВт/чел.) по отраслям условного региона «KAZ» представлена в таблице 37.



Табл. 37. Производительность труда в единицах мощности (кВт/чел.) по отраслям  
условного региона «KAZ»

<b>Производительность труда, кВт/чел</b>	<b>2001 г.</b>	<b>2002 г.</b>	<b>2003 г.</b>	<b>2004 г.</b>	<b>2005 г.</b>	<b>2006 г.</b>
Сельское хозяйство, охота, лесоводство	3,16	3,37	3,09	3,25	2,92	2,76
Рыболовство, рыбоводство	9,94	9,05	11,39	8,27	7,85	6,80
Горнодобывающая промышленность	17,79	18,17	18,10	20,11	18,89	24,42
Обрабатывающая промышленность	8,21	8,77	7,71	8,40	6,96	6,83
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	5,10	5,02	5,55	5,44	4,35	3,89
Строительство	5,25	5,91	5,89	6,32	6,78	8,62
Торговля, ремонт	14,83	13,79	13,33	14,03	13,18	13,53
Гостиницы и рестораны	4,79	5,98	6,86	8,94	8,40	8,23
Транспорт	10,03	11,08	11,30	13,32	11,12	11,49
Связь	6,22	7,23	7,79	9,41	9,59	11,56
Финансовая деятельность	14,71	18,42	18,64	19,68	18,11	22,51
Операции с недвижимостью	11,91	15,05	14,81	18,03	16,78	16,15
Государственное управление	2,27	2,49	2,45	2,38	2,52	2,55
Образование	1,66	1,68	1,63	1,72	1,76	1,68
Здравоохранение	1,62	1,90	1,84	1,78	1,66	1,60
Прочие услуги	6,36	7,28	7,99	7,92	6,55	6,87
Услуги по ведению домашнего хозяйства	18,42	19,62	10,66	11,37	7,73	8,15
<b>Всего по региону</b>	<b>6,30</b>	<b>6,86</b>	<b>6,73</b>	<b>7,40</b>	<b>6,82</b>	<b>7,32</b>

### 1.5. Доля отраслей в полезной мощности региона

Доля отраслей в полезной мощности региона «KAZ» представлена в таблице 38.



## Глава 2. Динамика состояния отраслей на примере условного региона «KAZ»

### 2.1. Сельское хозяйство

Динамика состояния сельского хозяйства на примере условного региона «KAZ» представлена в таблице 39.

Табл. 39. Динамика сельского хозяйства на примере условного региона «KAZ»

№ п/п	Интегральные измерители	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
1	Годовое суммарное потребление, ГВт	5,43	5,67	5,95	6,00	6,38	5,43	5,17
2	Годовое совокупное производство, ГВт	1,66	1,93	2,10	1,88	1,98	1,78	1,68
3	Потери мощности, ГВт	3,77	3,74	3,85	4,12	4,40	3,65	3,49
4	Производство товаров в приведенных ценах (за вычетом инфляции), млн. тенге	190 490,5	242 573,4	287 827,2	302 091,8	356 995,5	442 488,4	505 995
5	Мощность валюты (W), Вт/тенге	0,0087	0,0080	0,0073	0,0062	0,0055	0,0040	0,0033
6	Уровень энергообеспеченности тенге по сравнению с 2000 г.	—	91%	84%	72%	64%	46%	38%
7	Численность работающих на крупных, средних и малых предприятиях, тыс. чел.	—	609,34	624,44	609,34	608,94	610,04	609,14
8	Производительность труда, КВт/чел	—	3,16	3,37	3,09	3,25	2,92	2,76
9	Производительность труда, тыс. Тенге/чел	—	398,09	460,94	495,77	586,26	725,34	830,67
10	Энергоемкость, Вт/тенге	0,02575	0,019995	0,019697	0,016547	0,015259	0,011222	0,009209

## 2.2. Рыболовство, рыбоводство

Динамика состояния отрасли «Рыболовство, рыбоводство» на примере условного региона «KAZ» представлена в таблице 40.

Табл. 40. Динамика отрасли «Рыболовство, рыбоводство» на примере региона «KAZ»

№ п/п	Интегральные измерители	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
1	Годовое суммарное потребление, ГВт	0,07	0,10	0,10	0,13	0,09	0,07	0,07
2	Годовое совокупное производство, ГВт	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02
3	Потери мощности, ГВт	0,05	0,07	0,07	0,09	0,07	0,05	0,04
4	Производство товаров в приведенных ценах (за вычетом инфляции), млн. тенге	2 547,6	4 315,5	4 892,1	6 494,7	5 289,6	5 566,5	6 446,6
5	Мощность валюты (W), Вт/тенге	0,0087	0,0080	0,0073	0,0062	0,0055	0,0040	0,0033
6	Уровень энергообеспеченности тенге по сравнению с 2000 г.	—	91%	84%	72%	64%	46%	38%
7	Численность работающих на крупных, средних и малых предприятиях, тыс. чел.	—	3,45	3,95	3,55	3,55	2,85	3,15
8	Производительность труда, КВт/чел	—	9,94	9,05	11,39	8,27	7,85	6,80
9	Производительность труда, тыс. Тенге/чел		1250,87	1238,50	1829,48	1490,03	1953,14	2046,53
10	Энергоемкость, Вт/тенге	0,0182	0,0188	0,0167	0,0279	0,0163	0,0113	0,0091

## 2.3. Горнодобывающая промышленность

Динамика состояния горнодобывающей промышленности на примере условного региона «KAZ» представлена в таблице 41.

Табл. 41. Динамика горнодобывающей промышленности на примере региона «KAZ»

№ п/п	Интегральные измерители	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
1	Годовое суммарное потребление, ГВт	7,25	9,06	8,93	10,03	11,25	10,04	13,16
2	Годовое совокупное производство, ГВт	2,21	3,08	3,16	3,14	3,49	3,29	4,28
3	Потери мощности, ГВт	5,04	5,98	5,77	6,88	7,76	6,75	8,88
4	Производство товаров в приведенных ценах (за вычетом инфляции), млн. тенге	254 370	387 756,5	432 204,3	504 749,9	629 570,9	818 912,2	1288441,3
5	Мощность валюты (W), Вт/тенге	0,0087	0,008	0,0073	0,0062	0,0055	0,004	0,0033
6	Уровень энергообеспеченности тенге по сравнению с 2000 г.	—	91%	84%	72%	64%	46%	38%
7	Численность работающих на крупных, средних и малых предприятиях, тыс. чел.	—	173,24	173,74	173,64	173,74	174,24	175,34
8	Производительность труда, КВт/чел	—	17,79	18,17	18,10	20,11	18,89	24,42
9	Производительность труда, тыс. Тенге/чел	—	2238,26	2487,65	2906,88	3623,64	4699,91	7348,25
10	Энергоемкость, Вт/тенге	0,0214	0,0244	0,0195	0,018	0,0141	0,0084	0,008

#### 2.4. Обрабатывающая промышленность

Динамика состояния обрабатывающей промышленности на примере условного региона «KAZ» представлена в таблице 42.

Табл. 42. Динамика обрабатывающей промышленности на примере региона «KAZ»

№ п/п	Интегральные измерители	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
1	Годовое суммарное потребление, ГВт	9,23	11,40	11,88	11,73	12,90	10,26	10,07
2	Годовое совокупное производство, ГВт	2,82	3,88	4,20	3,68	4,01	3,36	3,28
3	Потери мощности, ГВт	6,42	7,52	7,68	8,05	8,89	6,90	6,80
4	Производство товаров в приведенных ценах (за вычетом инфляции), млн. тенге	323 967,3	487 740,0	575 014,8	590 737,8	721 660,8	837 008,4	985 981,7
5	Мощность валюты (W), Вт/тенге	0,0087	0,0080	0,0073	0,0062	0,0055	0,0040	0,0033
6	Уровень энергообеспеченности тенге по сравнению с 2000 г.	—	91%	84%	72%	64%	46%	38%
7	Численность работающих на крупных, средних и малых предприятиях, тыс. чел.	—	472,51	478,61	477,11	476,51	483,21	479,71
8	Производительность труда, КВт/чел	—	8,21	8,77	7,71	8,40	6,96	6,83
9	Производительность труда, тыс. Тенге/чел	—	1032,23	1201,43	1238,16	1514,47	1732,18	2055,37
10	Энергоемкость, Вт/тенге	0,0215	0,0213	0,0217	0,0179	0,0165	0,0112	0,0085

## 2.5. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды

Динамика состояния отрасли «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» на примере условного региона «KAZ» представлена в таблице 43.

Табл. 43. Динамика отрасли «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды»  
на примере региона «KAZ»

№ п/п	Интегральные измерители	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
1	Годовое суммарное потребление, ГВт	2,25	2,02	1,94	2,36	2,34	1,78	1,56
2	Годовое совокупное производство, ГВт	0,69	0,69	0,68	0,74	0,73	0,58	0,51
3	Потери мощности, ГВт	1,57	1,33	1,25	1,62	1,61	1,20	1,05
4	Производство товаров в приведенных ценах (за вычетом инфляции), млн. тенге	79 076,7	86 374,0	93 693,5	118 972,6	130 926,7	145 395,2	152 285,0
5	Мощность валюты (W), Вт/тенге	0,0087	0,0080	0,0073	0,0062	0,0055	0,0040	0,0033
6	Уровень энергообеспеченности тенге по сравнению с 2000 г.	—	91%	84%	72%	64%	46%	38%
7	Численность работающих на крупных, средних и малых предприятиях, тыс. чел.	—	134,68	136,18	133,58	133,68	134,38	130,08
8	Производительность труда, КВт/чел	—	5,10	5,02	5,55	5,44	4,35	3,89
9	Производительность труда, тыс. Тенге/чел	—	641,33	688,01	890,65	979,40	1081,97	1170,70
10	Энергоемкость, Вт/тенге	0,028	0,022	0,018	0,018	0,017	0,012	0,008

## 2.6. Строительство

Динамика состояния отрасли «Строительство» на примере условного региона «KAZ» представлена в таблице 44.

Табл. 44. Динамика отрасли «Строительство» на примере региона «KAZ»

№ п/п	Интегральные измерители	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
1	Годовое суммарное потребление, ГВт	3,11	4,01	4,39	5,22	5,65	6,08	8,29
2	Годовое совокупное производство, ГВт	0,95	1,36	1,55	1,64	1,75	1,99	2,70
3	Потери мощности, ГВт	2,16	2,64	2,84	3,58	3,89	4,09	5,59
4	Производство товаров в приведенных ценах (за вычетом инфляции), млн. тенге	109 056,2	171 409,8	212 387,2	262 778,8	316 010,9	496 235,4	811 360,3
5	Мощность валюты (W), Вт/тенге	0,0087	0,0080	0,0073	0,0062	0,0055	0,0040	0,0033
6	Уровень энергообеспеченности тенге по сравнению с 2000 г.	—	91%	84%	72%	64%	46%	38%
7	Численность работающих на крупных, средних и малых предприятиях, тыс. чел.	—	259,4	262,6	277,7	277,5	294	312,8
8	Производительность труда, КВт/чел	—	5,25	5,91	5,89	6,32	6,78	8,62
9	Производительность труда, тыс. Тенге/чел	—	660,79	808,79	946,27	1138,78	1687,88	2593,86
10	Энергоемкость, Вт/тенге	0,023	0,023	0,018	0,019	0,016	0,010	0,008

## 2.7. Торговля и ремонт

Динамика состояния отрасли «Торговля и ремонт» на примере условного региона «KAZ» представлена в таблице 45.



Табл. 45. Динамика отрасли «Торговля и ремонт» на примере региона «KAZ»

№ п/п	Интегральные измерители	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
1	Годовое суммарное потребление, ГВт	8,20	8,58	8,82	10,06	10,60	9,80	10,08
2	Годовое совокупное производство, ГВт	2,50	2,92	3,12	3,15	3,29	3,21	3,28
3	Потери мощности, ГВт	5,70	5,66	5,70	6,91	7,31	6,59	6,80
4	Производство товаров в приведенных ценах (за вычетом инфляции), млн. тенге	287 526,4	367 201,9	426 615,1	506 547,0	593 349,7	799 572,0	986 232,3
5	Мощность валюты (W), Вт/тенге	0,0087	0,0080	0,0073	0,0062	0,0055	0,0040	0,0033
6	Уровень энергообеспеченности тенге по сравнению с 2000 г.	—	91%	84%	72%	64%	46%	38%
7	Численность работающих на крупных, средних и малых предприятиях, тыс. чел.	—	196,82	225,92	236,72	234,72	243,82	242,32
8	Производительность труда, КВт/чел	—	14,83	13,79	13,33	14,03	13,18	13,53
9	Производительность труда, тыс. Тенге/чел	—	1865,67	1888,35	2139,86	2527,90	3279,35	4069,96
10	Энергоемкость, Вт/тенге	0,0253	0,0218	0,0192	0,0187	0,0145	0,0109	0,0087

## 2.8. Гостиницы и рестораны

Динамика состояния отрасли «Гостиницы и рестораны» на примере условного региона «KAZ» представлена в таблице 46.

Табл. 46. Динамика отрасли «Гостиницы и рестораны» на примере региона «KAZ»

№ п/п	Интегральные измерители	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
1	Годовое суммарное потребление, ГВт	0,37	0,39	0,48	0,64	0,82	0,76	0,76
2	Годовое совокупное производство, ГВт	0,11	0,13	0,17	0,20	0,26	0,25	0,25
3	Потери мощности, ГВт	0,25	0,26	0,31	0,44	0,57	0,51	0,52
4	Производство товаров в приведенных ценах (за вычетом инфляции), млн. тенге	12 821,2	16 817,7	23 194,6	32 093,5	45 992,8	61 754,9	74 876,1
5	Мощность валюты (W), Вт/тенге	0,0087	0,0080	0,0073	0,0062	0,0055	0,0040	0,0033
6	Уровень энергообеспеченности тенге по сравнению с 2000 г.	—	91%	84%	72%	64%	46%	38%
7	Численность работающих на крупных, средних и малых предприятиях, тыс. чел.	—	27,94	28,34	29,14	28,54	29,54	30,24
8	Производительность труда, КВт/чел	—	4,79	5,98	6,86	8,94	8,40	8,23
9	Производительность труда, тыс. Тенге/чел	—	601,92	818,44	1101,36	1611,52	2090,55	2476,06
10	Энергоемкость, Вт/тенге	0,0247	0,0208	0,0185	0,0163	0,0159	0,0111	0,0091

## 2.9. Транспорт

Динамика состояния отрасли «Транспорт» на примере условного региона «KAZ» представлена в таблице 47.

Табл. 47. Динамика отрасли «Транспорт» на примере региона «KAZ»

№ п/п	Интегральные измерители	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
1	Годовое суммарное потребление, ГВт	7,15	6,60	7,07	8,16	9,71	7,74	8,11
2	Годовое совокупное производство, ГВт	2,18	2,25	2,50	2,56	3,01	2,54	2,64
3	Потери мощности, ГВт	4,97	4,36	4,57	5,60	6,69	5,20	5,47
4	Производство товаров в приведенных ценах (за вычетом инфляции), млн. тенге	250 889,5	282 528,8	342 205,1	410 737,5	543 245,0	631 414,6	794 159,9
5	Мощность валюты (W), Вт/тенге	0,0087	0,0080	0,0073	0,0062	0,0055	0,0040	0,0033
6	Уровень энергообеспеченности тенге по сравнению с 2000 г.		91%	84%	72%	64%	46%	38%
7	Численность работающих на крупных, средних и малых предприятиях, тыс. чел.		224,02	225,62	226,34	226,26	228,18	229,7
8	Производительность труда, КВт/чел		10,03	11,08	11,30	13,32	11,12	11,49
9	Производительность труда, тыс. Тенге/чел		1261,18	1516,73	1814,69	2400,98	2767,18	3457,38
10	Энергоемкость, Вт/тенге	0,0275	0,0210	0,0186	0,0164	0,0165	0,0104	0,0085

## 2.10. Связь

Динамика состояния отрасли «Связь» на примере условного региона «KAZ» представлена в таблице 48.

Табл. 48. Динамика отрасли «Связь» на примере региона «KAZ»

№ п/п	Интегральные измерители	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
1	Годовое суммарное потребление, ГВт	1,08	1,04	1,17	1,42	1,73	1,69	2,06
2	Годовое совокупное производство, ГВт	0,33	0,35	0,41	0,45	0,54	0,55	0,67
3	Потери мощности, ГВт	0,75	0,68	0,75	0,98	1,20	1,13	1,39
4	Производство товаров в приведенных ценах (за вычетом инфляции), млн. тенге	38 037,8	44 354,7	56 446,1	71 546,6	97 016,0	137 690,8	201 979,0
5	Мощность валюты (W), Вт/тенге	0,0087	0,0080	0,0073	0,0062	0,0055	0,0040	0,0033
6	Уровень энергообеспеченности тенге по сравнению с 2000 г.	—	91%	84%	72%	64%	46%	38%
7	Численность работающих на крупных, средних и малых предприятиях, тыс. чел.	—	56,65	57,05	57,23	57,21	57,69	58,07
8	Производительность труда, КВт/чел	—	6,22	7,23	7,79	9,41	9,59	11,56
9	Производительность труда, тыс. Тенге/чел	—	782,96	989,42	1250,16	1695,79	2386,74	3478,20
10	Энергоемкость, Вт/тенге	0,0283	0,0217	0,0205	0,0190	0,0171	0,0109	0,0091

## 2.11. Финансовая деятельность

Динамика состояния отрасли «Финансовая деятельность» на примере условного региона «KAZ» представлена в таблице 49.

Табл. 49. Динамика отрасли «Финансовая деятельность» на примере региона «KAZ»

№ п/п	Интегральные измерители	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
1	Годовое суммарное потребление, ГВт	1,69	2,23	2,69	3,07	3,27	2,85	3,57
2	Годовое совокупное производство, ГВт	0,51	0,76	0,95	0,96	1,01	0,93	1,16
3	Потери мощности, ГВт	1,17	1,47	1,74	2,10	2,25	1,91	2,41
4	Производство товаров, млн. тенге (за вычетом инфляции)	59 149,0	95 383,1	130 008,3	154 336,1	182 825,8	232 302,1	349 138,0
5	Мощность валюты (W), ГВт/млн. тенге	0,0087	0,0080	0,0073	0,0062	0,0055	0,0040	0,0033
6	Уровень энергообеспеченности тенге по сравнению с 2000 г.	—	91%	84%	72%	64%	46%	38%
7	Численность работающих на крупных, средних и малых предприятиях, тыс. чел.	—	51,55	51,55	51,55	51,55	51,55	51,55
8	Производительность труда, КВт/чел	—	14,71	18,42	18,64	19,68	18,11	22,51
9	Производительность труда, тыс. Тенге/чел	—	1850,30	2521,98	2993,91	3546,57	4506,34	6772,80
10	Энергоемкость, Вт/тенге	0,0209	0,0200	0,0206	0,0210	0,0190	0,0116	0,0075

## 2.12. Операции с недвижимостью

Динамика состояния отрасли «Операции с недвижимостью» на примере условного региона «KAZ» представлена в таблице 50.

Табл. 50. Динамика отрасли «Операции с недвижимостью» на примере региона «KAZ»

№ п/п	Интегральные измерители	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
1	Годовое суммарное потребление, ГВт	7,27	7,23	8,89	10,60	12,95	12,06	12,69
2	Годовое совокупное производство, ГВт	2,22	2,46	3,14	3,32	4,02	3,95	4,13
3	Потери мощности, ГВт	5,05	4,77	5,75	7,27	8,93	8,11	8,56
4	Производство товаров в приведенных ценах (за вычетом инфляции), млн. тенге	254 895,6	309 240,1	430 247,5	533 483,6	724 445,7	983 476,1	1242395,2
5	Мощность валюты (W), Вт/тенге	0,0087	0,0080	0,0073	0,0062	0,0055	0,0040	0,0033
6	Уровень энергообеспеченности тенге по сравнению с 2000 г.	—	91%	84%	72%	64%	46%	38%
7	Численность работающих на крупных, средних и малых предприятиях, тыс. чел.	—	206,5	208,8	224,3	223	235,5	255,7
8	Производительность труда, КВт/чел	—	11,91	15,05	14,81	18,03	16,78	16,15
9	Производительность труда, тыс. Тенге/чел	—	1497,53	2060,57	2378,44	3248,64	4176,12	4858,80
10	Энергоемкость, Вт/тенге	0,0259	0,0184	0,0188	0,0160	0,0144	0,0106	0,0084

### 2.13. Государственное управление

Динамика состояния отрасли «Государственное управление» на примере условного региона «KAZ» представлена в таблице 51.

Табл. 51. Динамика отрасли «Государственное управление» на примере региона «KAZ»

№ п/п	Интегральные измерители	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
1	Годовое суммарное потребление, ГВт	1,59	1,44	1,52	1,68	1,65	1,65	1,69
2	Годовое совокупное производство, ГВт	0,48	0,49	0,54	0,53	0,51	0,54	0,55
3	Потери мощности, ГВт	1,10	0,95	0,98	1,15	1,14	1,11	1,14
4	Производство товаров в приведенных ценах (за вычетом инфляции), млн. тенге	55 724,4	61 445,7	73 363,9	84 549,5	92 213,9	134 915,8	165 131,9
5	Мощность валюты (W), Вт/тенге	0,0087	0,0080	0,0073	0,0062	0,0055	0,0040	0,0033
6	Уровень энергообеспеченности тенге по сравнению с 2000 г.	—	91%	84%	72%	64%	46%	38%
7	Численность работающих на крупных, средних и малых предприятиях, тыс. чел.	—	214,97	214,97	214,97	214,97	214,97	214,97
8	Производительность труда, КВт/чел	—	2,27	2,49	2,45	2,38	2,52	2,55
9	Производительность труда, тыс. Тенге/чел	—	285,83	341,28	393,31	428,96	627,60	768,16
10	Энергоемкость, Вт/тенге	0,0262	0,0219	0,0204	0,0194	0,0129	0,0105	0,0088

## 2.14. Образование

Динамика состояния отрасли «Образование» на примере условного региона «KAZ» представлена в таблице 52.

Табл. 52. Динамика отрасли «Образование» на примере региона «KAZ»

№ п/п	Интегральные измерители	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
1	Годовое суммарное потребление, ГВт	2,56	2,64	2,58	2,83	3,01	2,92	2,81
2	Годовое совокупное производство, ГВт	0,78	0,90	0,91	0,89	0,94	0,96	0,92
3	Потери мощности, ГВт	1,78	1,74	1,67	1,94	2,08	1,96	1,90
4	Производство товаров в приведенных ценах (за вычетом инфляции), млн. тенге	89 891,6	112 919,8	124 807,5	142 507,3	168 649,1	237 995,4	275 401,9
5	Мощность валюты (W), Вт/тенге	0,0087	0,0080	0,0073	0,0062	0,0055	0,0040	0,0033
6	Уровень энергообеспеченности тенге по сравнению с 2000 г.	—	91%	84%	72%	64%	46%	38%
7	Численность работающих на крупных, средних и малых предприятиях, тыс. чел.	—	542,33	542,53	543,13	542,83	543,13	543,33
8	Производительность труда, КВт/чел	—	1,66	1,68	1,63	1,72	1,76	1,68
9	Производительность труда, тыс. Тенге/чел	—	208,21	230,05	262,38	310,68	438,19	506,88
10	Энергоемкость, Вт/тенге	0,0266	0,0223	0,0196	0,0177	0,0138	0,0111	0,0087

### 2.15. Здравоохранение

Динамика состояния отрасли «Здравоохранение» на примере условного региона «KAZ» представлена в таблице 53.



Табл. 53. Динамика отрасли «Здравоохранение» на примере региона «KAZ»

№ п/п	Интегральные измерители	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
1	Годовое суммарное потребление, ГВт	1,40	1,32	1,49	1,62	1,59	1,42	1,37
2	Годовое совокупное производство, ГВт	0,43	0,45	0,53	0,51	0,49	0,46	0,45
3	Потери мощности, ГВт	0,97	0,87	0,96	1,11	1,10	0,95	0,93
4	Производство товаров в приведенных ценах (за вычетом инфляции), млн. тенге	49 034,0	56 423,4	72 044,0	81 594,2	88 879,6	115 616,7	134 553,3
5	Мощность валюты (W), Вт/тенге	0,0087	0,0080	0,0073	0,0062	0,0055	0,0040	0,0033
6	Уровень энергообеспеченности тенге по сравнению с 2000 г.	—	91%	84%	72%	64%	46%	38%
7	Численность работающих на крупных, средних и малых предприятиях, тыс. чел.	—	276,31	276,61	276,71	277,61	279,61	279,21
8	Производительность труда, КВт/чел	—	1,62	1,90	1,84	1,78	1,66	1,60
9	Производительность труда, тыс. Тенге/чел	—	204,20	260,45	294,87	320,16	413,49	481,91
10	Энергоемкость, Вт/тенге	0,0266	0,0193	0,0192	0,0194	0,0140	0,0109	0,0087

## 2.16. Прочие услуги

Динамика состояния отрасли «Прочие услуги» на примере условного региона «KAZ» представлена в таблице 54.

Табл. 54. Динамика отрасли «Прочие услуги» на примере региона «KAZ»

№ п/п	Интегральные измерители	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
1	Годовое суммарное потребление, ГВт	1,35	1,34	1,51	1,84	1,87	1,46	1,50
2	Годовое совокупное производство, ГВт	0,41	0,46	0,53	0,58	0,58	0,48	0,49
3	Потери мощности, ГВт	0,94	0,89	0,98	1,27	1,29	0,98	1,01
4	Производство товаров в приведенных ценах (за вычетом инфляции), млн. тенге	47 389,1	57 467,8	73 107,0	92 862,5	104 441,8	118 878,1	147 123,0
5	Мощность валюты (W), Вт/тенге	0,0087	0,0080	0,0073	0,0062	0,0055	0,0040	0,0033
6	Уровень энергообеспеченности тенге по сравнению с 2000 г.	—	91%	84%	72%	64%	46%	38%
7	Численность работающих на крупных, средних и малых предприятиях, тыс. чел.	—	71,82	73,32	72,42	73,22	72,92	71,12
8	Производительность труда, КВт/чел	—	6,36	7,28	7,99	7,92	6,55	6,87
9	Производительность труда, тыс. Тенге/чел	—	800,16	997,10	1282,28	1426,41	1630,25	2068,66
10	Энергоемкость, Вт/тенге	0,0274	0,0205	0,0177	0,0187	0,0161	0,0107	0,0088

## 2.17. Услуги по ведению домашнего хозяйства

Динамика состояния отрасли «Услуги по ведению домашнего хозяйства» на примере условного региона «KAZ» представлена в таблице 55.

Табл. 55. Динамика отрасли «Услуги по ведению домашнего хозяйства» на примере  
региона «KAZ»

№ п/п	Интегральные измерители	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
1	Годовое суммарное потребление, ГВт	0,02	0,19	0,20	0,12	0,13	0,08	0,09
2	Годовое совокупное производство, ГВт	0,01	0,07	0,07	0,04	0,04	0,03	0,03
3	Потери мощности, ГВт	0,02	0,13	0,13	0,08	0,09	0,06	0,06
4	Производство товаров в приведенных ценах (за вычетом инфляции), млн. тенге	800,5	8 295,7	9 618,6	6 128,2	7 336,4	6 887,8	8 783,5
5	Мощность валюты (W), Вт/тенге	0,0087	0,0080	0,0073	0,0062	0,0055	0,0040	0,0033
6	Уровень энергообеспеченности тенге по сравнению с 2000 г.	—	91%	84%	72%	64%	46%	38%
7	Численность работающих на крупных, средних и малых предприятиях, тыс. чел.	—	3,58	3,58	3,58	3,58	3,58	3,58
8	Производительность труда, КВт/чел	—	18,42	19,62	10,66	11,37	7,73	8,15
9	Производительность труда, тыс. Тенге/чел	—	2317,22	2686,76	1711,79	2049,26	1923,96	2453,50
10	Энергоемкость, Вт/тенге	0,0252	0,0216	0,0207	0,0193	0,0140	0,0081	0,0079

### Глава 3. Социально-экологический межотраслевой баланс мощности на примере условного региона «KAZ»

Социально-экологический межотраслевой баланс мощности на примере условного региона «KAZ» представлен на рисунке 23.

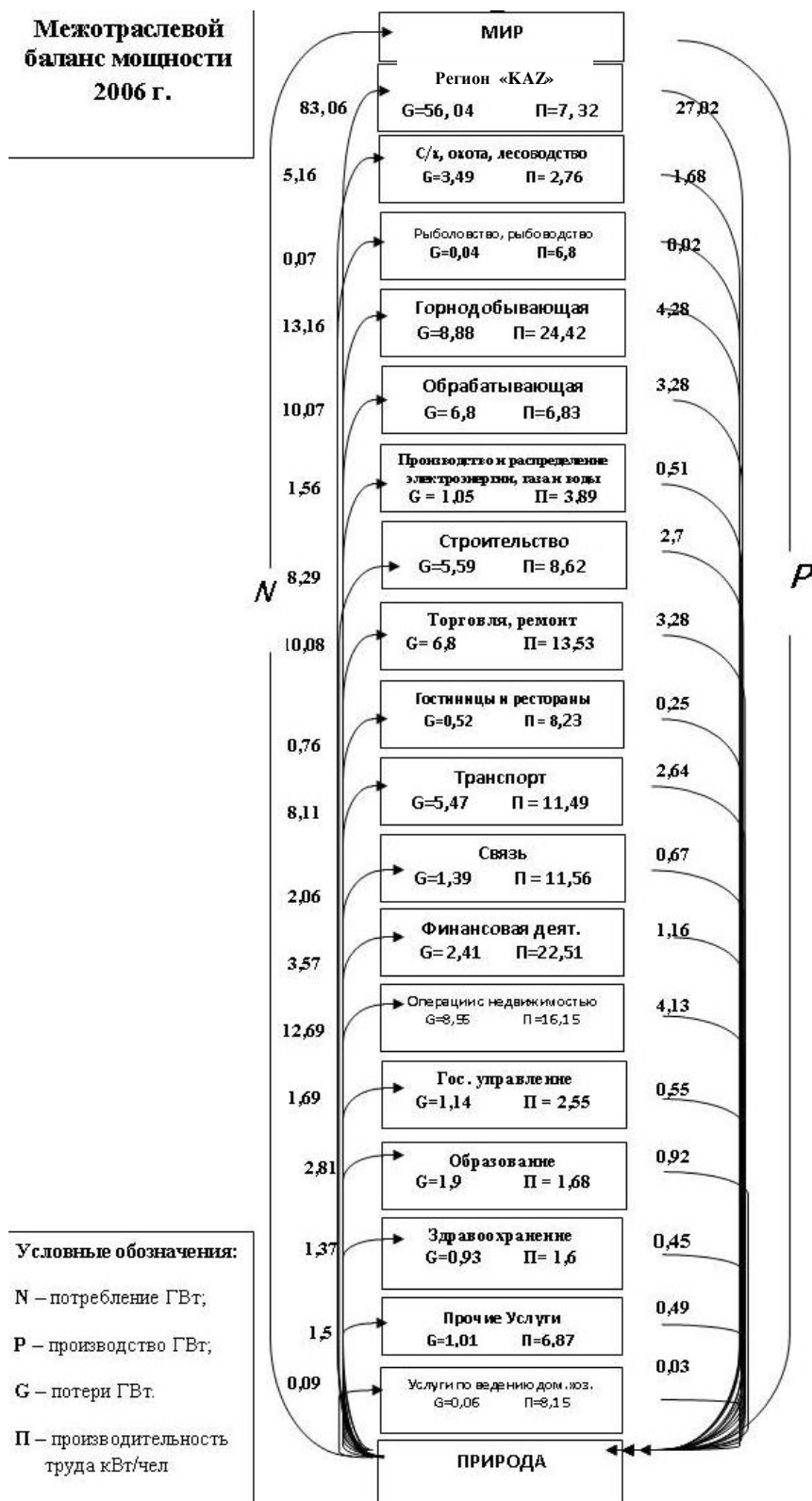


Рис. 23. Социально-экологический баланс мощности на примере условного региона «KAZ»

#### Глава 4. Рейтинг отраслей на примере условного региона «KAZ»

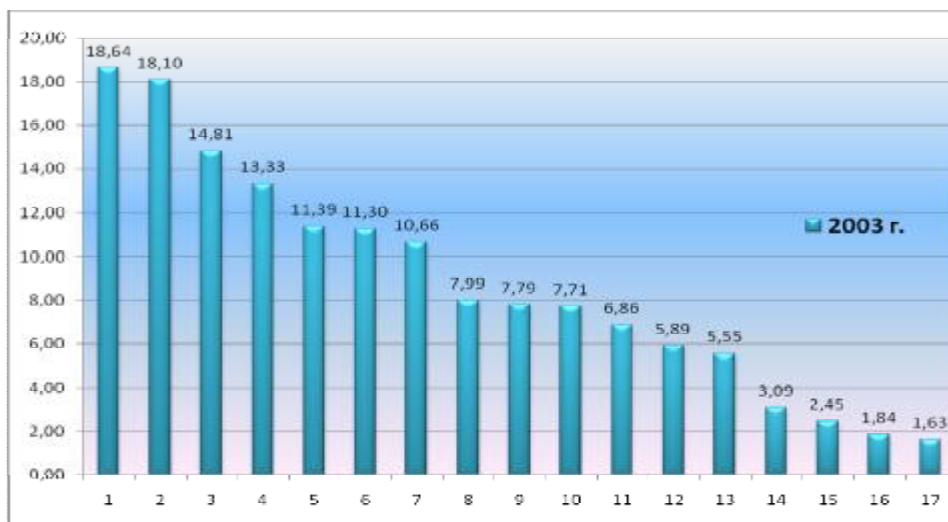
Рейтинги отраслей по производительности труда в единицах мощности на примере условного региона «KAZ» на 2003 и 2006 годы представлен на рисунках 24, 25; таблицах 56, 57.

Табл. 56. Рейтинг на 2003 г. основных отраслей экономики по производительности труда в единицах мощности (кВт/чел) на примере условного региона «KAZ»

<b>Производительность труда в единицах мощности, кВт/чел</b>	<b>2003 год</b>	<b>Место</b>
Финансовая деятельность	18,64461	1
Горнодобывающая промышленность	18,1026	2
Операции с недвижимостью	14,81175	3
Торговля, ремонт	13,32599	4
Рыболовство, рыбоводство	11,39312	5
Транспорт	11,30102	6
Услуги по ведению домашнего хозяйства	10,66022	7
Прочие услуги	7,985392	8
Связь	7,78538	9
Обрабатывающая промышленность	7,710647	10
Гостиницы и рестораны	6,858705	11
Строительство	5,892899	12
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	5,546513	13
Сельское хозяйство, охота, лесоводство	3,087407	14
Государственное управление	2,449333	15
Здравоохранение	1,836324	16
Образование	1,633984	17

Табл. 56. Рейтинг на 2006 г. основных отраслей экономики по производительности труда в единицах мощности (кВт/чел) на примере условного региона «KAZ»

<b>Производительность труда в единицах мощности, кВт/чел</b>	<b>2006 год</b>	<b>Место</b>
Горнодобывающая промышленность	24,42092	1
Финансовая деятельность	22,50852	2
Операции с недвижимостью	16,14758	3
Торговля, ремонт	13,52597	4
Связь	11,55933	5
Транспорт	11,49014	6
Строительство	8,620361	7
Гостиницы и рестораны	8,22886	8
Услуги по ведению домашнего хозяйства	8,153892	9
Прочие услуги	6,874912	10
Обрабатывающая промышленность	6,830753	11
Рыболовство, рыбоводство	6,801388	12
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	3,890676	13
Сельское хозяйство, охота, лесоводство	2,760626	14
Государственное управление	2,552887	15
Образование	1,684541	16
Здравоохранение	1,601555	17

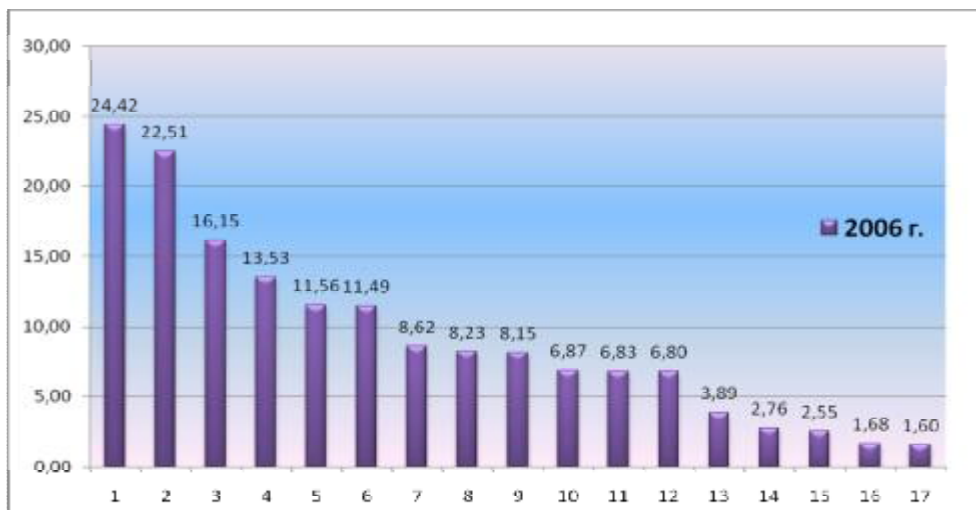


**Условные обозначения:**

- 1 – Финансовая деятельность; 2 – Горнодобывающая промышленность;  
 3 – Операции с недвижимостью; 4 – Торговля и ремонт; 5 – Рыболовство, рыбоводство;  
 6 – Транспорт; 7 – Услуги по ведению домашнего хозяйства; 8 – Прочие услуги;  
 9 – Связь; 10 – Обрабатывающая промышленность; 11 – Гостиницы и рестораны;  
 12 – Строительство; 13 – Производство и распределение электроэнергии, газа и воды;  
 14 – Сельское хозяйство, охота, лесоводство; 15 – Государственное управление;  
 16 – Здравоохранение; 17 – Образование.

Рис. 24. Рейтинг на 2003 г. основных отраслей экономики на примере условного региона

«KAZ» по производительности труда в единицах мощности (кВт/чел)



**Условные обозначения:**

- 1 – Горнодобывающая промышленность; 2 – Финансовая деятельность;  
 3 – Операции с недвижимостью; 4 – Торговля и ремонт; 5 – Связь;  
 6 – Транспорт; 7 – Строительство; 8 – Гостиницы и рестораны;  
 9 – Услуги по ведению домашнего хозяйства; 10 – Прочие услуги;  
 11 – Обрабатывающая промышленность; 12 – Рыболовство, рыбоводство;  
 13 – Производство и распределение электроэнергии, газа и воды;  
 14 – Сельское хозяйство, охота, лесоводство; 15 – Государственное управление;  
 16 – Образование; 17 – Здравоохранение.

Рис. 25. Рейтинг на 2006 г. основных отраслей экономики на примере условного региона

«KAZ» по производительности труда в единицах мощности (кВт/чел)

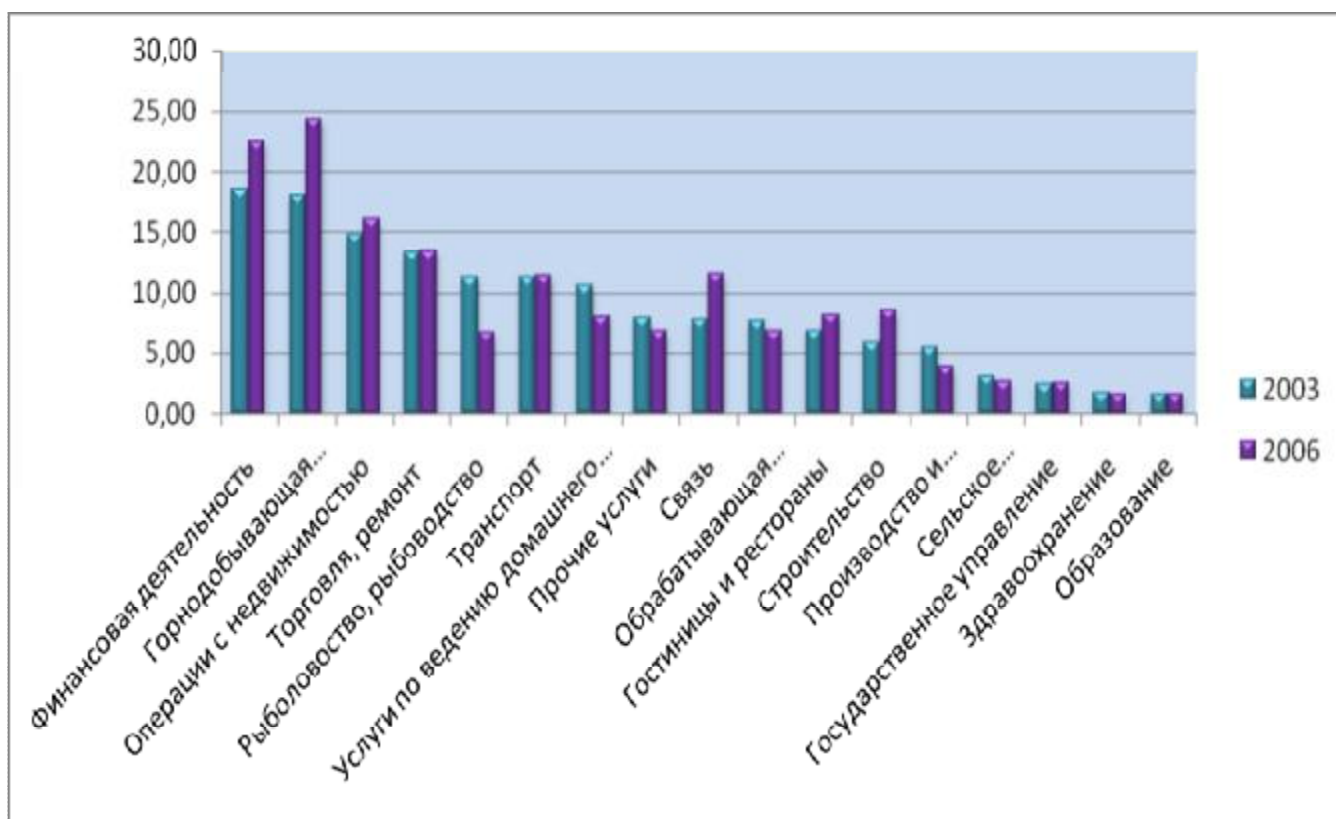


Рис. 26. Рейтинги на 2003 и 2006 гг. основных отраслей экономики на примере условного региона «KAZ» по производительности труда в единицах мощности (кВт/чел)



## Методические указания

### *Общие положения*

1. Все базовые понятия системы природа–общество–человек являются группой преобразования с инвариантом мощность.
2. Общим критерием разрешения ситуации является сбалансированность взаимодействия с окружающей средой, обеспечивающая условия неубывающего роста возможностей участников ситуации.
3. Использование мощности в качестве инварианта даёт возможность соизмерять цели социальных систем с динамикой эволюции природных систем.
4. Все модели окружающей человека среды представляют потоковые сети с размерностью меры мощности.
5. Цели устойчивого развития нельзя отрывать от инвариантов системы природа–общество–человек. Если это происходит, то, как следствие, наблюдаются кризисные ситуации и конфликты.
6. Все основные понятия экономики могут быть выражены в устойчивых и универсальных пространственно-временных мерах. Базовые понятия экономики: себестоимость, производительность, доход — выражаются в мере мощность и мобильность.
7. Ключевым фактором устойчивого экономического развития является творчество по созданию новых (более эффективных) источников мощности, более совершенных технологий, более эффективных систем управления, исключающих выпуск продукции, не пользующейся потребительским спросом.
8. Все основные экономические законы: закон экономии рабочего времени, роста производительности труда, простого и расширенного воспроизводства, конкуренции, соответствия спроса и предложения — выражаются в устойчивых и универсальных мерах.
9. Рост эффективности обеспечивается технологиями, реализующими принцип устойчивого развития – неубывающих темпов роста эффективности использования полной мощности системы.
10. Общий принцип классификации всех возможных технологий реализует функции переноса вещества, энергии информации во Времени и Пространстве.
11. Новая технология приходит на смену старой, если она обеспечивает выполнение заданной функции переноса более экономично! Последнее означает — с меньшими потерями мощности, то есть с меньшим риском для устойчивого развития.
12. Все объекты проектирования в системе природа—общество—человек представляются как сеть, элементами которой являются вопросы, требующие решения. Все будущие решения — это ответы на указанные вопросы.
13. Сформировать план по достижению целей устойчивого развития — значит разработать сеть работ, необходимых и достаточных для достижения поставленной цели.
14. Проектируемая сеть работ определяется восемью параметрами, включая: длину плана, его ширину и глубину, реализуемость плана, мощность, риск, устойчивость и эффективность плана. Осуществить переход к устойчивому развитию, не имея ясно сформулированной цели и просчитанного плана её достижения — это всё равно, что ехать по горной дороге с завязанными глазами. Поэтому крайне важно уметь создавать такие «машины», на которых можно ехать по извилистой горной дороге, не боясь упасть в пропасть.
15. Инвестор и заемщик становятся заинтересованными партнерами в эффективном управлении развитием. Это достигается взаимосогласованными правилами вознаграждения и санкций. Эти правила фиксируются в инвестиционном контракте.

### *Основные понятия*

- Система природа – общество – человек
- Устойчивое развитие в системе природа – общество – человек
- Устойчивость развития в системе природа – общество – человек
- Принцип устойчивой неравновесности Э.Бауэра в системе природа – общество – человек
- Рост и развитие в системе природа – общество – человек
- Деградация и стагнация в системе природа – общество – человек
- Инварианты в системе природа – общество – человек
- Потребность и возможность
- Нормативная база управления развитием
- Региональные и отраслевые объекты управления
- Устойчивые универсальные меры
- Полная мощность (потребление мощности) или суммарное потребление природных ресурсов в единицах мощности
- Полезная мощность (производство мощности) или совокупный произведенный продукт (совокупное производство товаров и услуг) в единицах мощности
- Мощность потерь или потери мощности
- Качество окружающей природной среды
- Время активной жизни человека
- Совокупный уровень жизни в единицах мощности
- Качество жизни в единицах мощности
- Производительность труда в единицах мощности
- Конкурентоспособность
- Эффективность (продуктивность) использования природных ресурсов
- Уровень технологического развития системы
- Коэффициент совершенства технологий
- Качество управления (планирования)
- Безопасность и развитие
- Классификатор возможных технологий
- Неубывающий темп роста полезной мощности
- Требования устойчивого развития
- Законы сохранения и изменения в системе природа – общество – человек
- Закон сохранения мощности
- Закон сохранения развития в системе природа – общество – человек
- Величина «мощность»
- Величина «мобильность»
- Работоспособность в единицу времени
- Модель С.А.Подолинского

### *Вопросы и задания*

1. Как определяется переход к устойчивому развитию?
2. Как формулируются общие технологические принципы жизнеобеспечения?
3. Каков механизм сохранения сбалансированности?
4. Что является критерием эффективности?
5. Зачем нужны технологии?
6. Какой принцип следует положить в основу классификации технологий?
7. Каковы основные функции технологий?
8. Что такое перенос во времени и пространстве?
9. В чем суть общего классификатора технологий?
10. Каковы основные функции технологий сохранения и изменения?
11. Каковы основные функции технологий развития и устойчивого развития?

12. Что и как нужно измерять в глобальной системе?
13. Что такое минимальная модель С.А.Подолинского «Человечество—природа»? Каков механизм взаимодействия?
14. В чем принципиальное различие между экономическим ростом и развитием?
15. Что такое качество управления (планирования)?
16. Как измерить потенциальные и реальные возможности экономической системы?
17. Что является мерой экономических возможностей?
18. Как связаны базовые экономические понятия?
19. Как определяется связь устойчивого развития с экономическими законами?
20. Как оценить уровень жизни населения?
21. Как определяется связь денежных и энергетических измерителей?
22. Что такое проектирование устойчивого развития?
23. В чем состоит суть логики проектирования устойчивого развития?
24. Зачем нужно проектировать устойчивое развитие и как определить цели?
25. Как согласуются понятия устойчивость и развитие?
26. Как сочетаются понятия устойчивость системы и ее устойчивое развитие?
27. Является ли устойчивое развитие неограниченным или существуют предельные состояния?
28. Что такое правила-критерии развития?
29. Что такое план действий, его структура и параметры?
30. В науке известны не только физические, химические и биологические законы, но и законы экономики. Например, закон роста производительности труда как закон экономии времени или закон соответствия спроса и предложения. Эти законы также выражают определенное мировоззрение.  
 Воспользуйтесь учебником по экономике и напишите формулировки этих законов. Составьте список понятий, в которых эти законы сформулированы. Укажите: в каких единицах измерения выражаются эти понятия. Сравните эти единицы измерения между собой и ответьте на вопрос: как они связаны?  
 Сравните единицы измерения, принятые для выражения экономических законов с физическими.  
 Попробуйте объяснить результаты сравнения.
31. Объясните Ваше понимание базовых технологических принципов жизнеобеспечения. Объясните принцип сбалансированности.
32. Для производства 1 тонны хлеба за 1 год требуется израсходовать 2 тонны нефти. При этом потери производственной мощности составят 70% от потребленной мощности. Составьте балансовое уравнение.
33. Вам на выбор предлагают несколько технологий, каждая из которых имеет определённые параметры:  
 $N = 100 \text{ кВт}, P = 40 \text{ кВт};$   
 $N = 120 \text{ кВт}, P = 60 \text{ кВт};$   
 $N = 65 \text{ кВт}, P = 45 \text{ кВт}.$   
 Рассчитайте КПД технологий и обоснуйте свой выбор.
34. Вам предлагается вдвое увеличить скорость доставки товара до потребителя. Оцените изменение требуемой мощности при условии, что до увеличения скорости она составляли 100 кВт.  
 Объясните функции Переноса во Времени и Пространстве.  
 Объясните основные функции технологий сохранения. Приведите примеры.  
 Объясните основные функции технологий развития. Приведите примеры.  
 Объясните основные функции технологий устойчивого развития.  
 Ознакомьтесь в базе научных знаний с работой Одума Э. «Мощность, общество, окружающая среда».

35. Допустим, что вы располагаете данными об интересующей Вас социо-экосистеме:  
 вес = 60 кг, рост = 170 см, возраст = 20 лет,  
 потребление = 3 кг/сутки, отходы = 2 кг/сутки.  
 Определите работоспособность и производительность экосистемы за 8 часов в единицах мощности кВт при следующих условиях:  
 $1 \text{ г} = 2 \cdot 10^3 \text{ ккал}$ ,  $1 \text{ Вт} = 20 \text{ ккал/сутки}$ ,  $1 \text{ Вт} \cdot \text{час} = 0,9 \text{ ккал}$ .
36. Предположим, Вы как социо-природная система потребляете в сутки:
- 2 кг различных продуктов питания,
  - 1 л воды,
  - 0,5 кВт электроэнергии,
  - 0,5 кВт солнечной энергии,
  - 2000 ккал воздуха.
- Определите суммарное потребление в кВт.
37. Напишите уравнение динамики производства при следующих исходных данных:  
 $\tau = 1 \text{ год}$ ,  $N = 80 \text{ кВт}$ ,  $\eta = 0,2$  и получите численное решение.
38. Определите эффективность какого производства выше, если  
 для первого из них:  $N = 80 \text{ кВт}$ , а  $P = 100 \text{ кг хлеба/сутки}$ ;  
 для второго из них:  $N = 5000 \text{ ккал}$ , а  $P = 100 \text{ л воды/сутки}$ .
39. Определите величину качества жизни в регионе, если:
- средняя продолжительность жизни 70 лет;
  - среднее потребление одним человеком составляет 5 кВт в сутки;
  - качество окружающей среды составляет 0,7.
40. Укажите размерность и численное значение величины качества жизни.
41. Определите, сколько требуется времени на изготовление 100 компакт-дисков, если величина затрачиваемой на эту работу энергии равна 100 кВт·час, а расходуемая в час мощность составляет 50 Вт?
42. Вы имеете о предприятии, на котором Вам предстоит работать, информацию о его месячном потреблении электроэнергии, всех видов топлива, воды, продуктов питания. Вы также знаете КПД технологий, используемых на предприятии. Опишите: как Вы определите потенциальные и реальные возможности предприятия?
43. Предположим, что Вы изучаете город, в котором Вы живете. Вас интересуют резервы, которыми располагает город для своего развития. Из различных источников Вы узнали: 1) годовое потребление всех видов ресурсов; 2) годовые расходы ресурсов города. Опишите процедуру определения неиспользованных возможностей за истекший год.
44. Регион приобрел технологию по очистке воды. Известны все паспортные данные о теоретических затратах энергии на очистку  $1 \text{ м}^3$  воды. Опишите процедуру определения коэффициента совершенства приобретённой технологии после одного месяца работы.
45. Составьте список потреблённых за год всех энергоресурсов какого-либо условного предприятия, не забудьте включить в список продукты питания для людей и животных, топливо и электроэнергию для машин и технологических процессов. Определите годовую полную мощность в кВт.
46. Известно высказывание академика Н.Н. Моисеева: «Если Человек не найдёт нужного ключа к своим взаимоотношениям с Природой, то он обречён на гибель». Подумайте: могут ли быть таким ключом программы развития, согласованные с общими законами природы? Могут ли быть таким ключом программы, не согласованные с общими законами природы, но утверждённые большинством голосов?

## Зачетные и экзаменационные билеты

### *Вопросы на зачет*

1. В чем заключается актуальность, необходимость и возможность управления региональным и отраслевым устойчивым инновационным развитием?
2. Как определяются цели и задачи управления региональным и отраслевым устойчивым инновационным развитием?
3. Какая теоретическая и методологическая база используется в разработке методик, методов, технологий управления региональным и отраслевым устойчивым инновационным развитием?
4. Какие специальные методы и технологии проектного управления устойчивым инновационным развитием используются для повышения эффективности управления региональным и отраслевым развитием?
5. Какие современные подходы существуют в управлении региональным и отраслевым развитием? Сравнительный анализ подходов с позиции требований устойчивого инновационного развития.
6. Сформулируйте основные положения методологии повышения эффективности региональным и отраслевым устойчивым инновационным развитием?
7. Сформулируйте требования к нормативной базе управления региональным и отраслевым устойчивым инновационным развитием?
8. Какие универсальные пространственно-временные измерители используются в проектном управлении устойчивым инновационным развитием?
9. Какие фундаментальные законы сохранения развития в системе природа – общество – человек лежат в основе проектного управления устойчивым инновационным развитием?
10. Какие базовые и интегральные показатели используются в методике проектного управления устойчивым инновационным развитием?
11. Основные понятия, положения и правила методики расчета базовых и интегральных показателей в управлении региональным и отраслевым устойчивым инновационным развитием.
12. Структура статистической информации, необходимой для расчета базовых измерителей регионального и отраслевого устойчивого инновационного развития.
13. Проведите расчет потенциальных, реальных и упущенных возможностей регионального и отраслевого развития, задаваясь условными исходными данными.
14. Определите роль базовых и интегральных измерителей устойчивого инновационного развития в системе наиболее популярных отечественных и международных рейтингов.
15. Основные понятия и критерии комплексной оценки потенциальных, реальных и упущенных возможностей региона и входящих в него отраслей.
16. Проведите расчет параметров для оценки существующего состояния регионального и отраслевого объекта управления с использованием устойчивых измеримых величин, задаваясь условными исходными данными.
17. Методика определения потребностей с использованием меры «мощность».
18. Какие основные факторы препятствуют и способствуют развитию региона и входящих в него отраслей?

19. Классификатор возможных тенденция регионального и отраслевого развития. Определения и граничные условия.
20. Проведите расчет и анализ возможных вариантов развития региональных и отраслевых объектов управления, задаваясь условными исходными данными.
21. Методика оценки необходимого состояния регионального и отраслевого объекта управления.
22. Сформулируйте принципиальное различие критериев возможных тенденций развития: деградация, нулевой рост или стагнация, спад, экстенсивный рост, интенсивный рост или инновационное развитие, устойчивое инновационное развитие, устойчивое развитие.
23. Требования устойчивого инновационного развития к выбору необходимого состояния регионального и отраслевого объектов управления.
24. Проведите расчет параметров для определения необходимого состояния регионального и отраслевого объектов управления, задаваясь условными исходными данными.

#### *Вопросы на экзамен*

1. Какие специальные методы и технологии проектного управления устойчивым инновационным развитием используются для повышения эффективности управления региональным и отраслевым развитием?
2. Какие современные подходы существуют в управлении региональным и отраслевым развитием? Сравнительный анализ подходов с позиции требований устойчивого инновационного развития.
3. Сформулируйте основные положения методологии повышения эффективности региональным и отраслевым устойчивым инновационным развитием?
4. Сформулируйте требования к нормативной базе управления региональным и отраслевым устойчивым инновационным развитием?
5. Какие универсальные пространственно-временные измерители используются в проектном управлении устойчивым инновационным развитием?
6. Какие фундаментальные законы сохранения развития в системе природа – общество – человек лежат в основе проектного управления устойчивым инновационным развитием?
7. Какие базовые и интегральные показатели используются в методике проектного управления устойчивым инновационным развитием?
8. Основные понятия, положения и правила методики расчета базовых и интегральных показателей в управлении региональным и отраслевым устойчивым инновационным развитием.
9. Методика определения проблемной ситуации. Процедура определения рассогласования между необходимым и существующим состоянием регионального и отраслевого объектов управления.
10. Методика декомпозиции проблемной ситуации в региональном и отраслевом разрезе с использованием базовых и интегральных измерителей устойчивого инновационного развития.
11. Определение веса выделенных проблем и их ранжирование с учетом базовых и интегральных измерителей устойчивого инновационного развития.

12. Проведите расчет рассогласования между необходимым и существующим состоянием регионального и отраслевого объектов управления, задаваясь условными исходными данными.
13. Методика мониторинга новаций в информационной среде региональных и отраслевых объектов управления.
14. Параметрический образ новаций с использованием базовых и интегральных измерителей устойчивого инновационного развития.
15. Существующие методики сбора первичных данных о новациях.
16. Правила преобразования первичных данных о новациях в параметрический образ новаций.
17. Методика интегральной оценки эффективности новаций по вкладу в региональное и отраслевое устойчивое инновационное развитие.
18. Методика интегральной оценки стоимости новаций с использованием меры «мощность» и в денежных единицах.
19. Методика интегральной оценки возможных последствий от реализации новаций в региональных и отраслевых объектах управления развитием.
20. Проведите расчет вклада новаций (технологий) в изменение проблемных ситуаций регионального и отраслевого развития, задаваясь условными исходными данными.
21. Что такое риск неэффективного управления развитием?
22. Методика оценки рисков неэффективного управления развитием.
23. Сформулируйте условия сохранения инвестиций в условиях эффективного и неэффективного управления развитием.
24. Сформулируйте условия защиты инвестиций от рисков неэффективного управления развитием.
25. Проведите расчет рисков неэффективного управления развитием, задаваясь условными исходными данными.
26. Методика составления стратегического плана регионального и отраслевого устойчивого инновационного развития.
27. Характеристики стратегического плана регионального и отраслевого устойчивого инновационного развития.
28. Методика контроля хода выполнения стратегического плана регионального и отраслевого устойчивого инновационного развития.
29. Проведите расчеты характеристик стратегического плана регионального и отраслевого устойчивого инновационного развития, задаваясь условными исходными данными.
30. Основные понятия и критерии комплексной оценки потенциальных, реальных и упущенных возможностей региона и входящих в него отраслей.

## Экзаменационные билеты

<b>Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»</b> <b>Кафедра устойчивого инновационного развития</b> <b>курс «Региональные и отраслевые проблемы и механизмы управления развитием»</b>	
<b>Билет № 1</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие специальные методы и технологии проектного управления устойчивым инновационным развитием используются для повышения эффективности управления региональным и отраслевым развитием?</li> <li>2. Основные понятия и критерии комплексной оценки потенциальных, реальных и упущенных возможностей региона и входящих в него отраслей.</li> <li>3. Проведите расчеты характеристик стратегического плана регионального и отраслевого устойчивого инновационного развития, задаваясь условными исходными данными.</li> </ol>	
Зав. кафедрой, д.т.н., профессор:	_____ Большаков Б.Е. «__» _____ 201__ г.
<b>Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»</b> <b>Кафедра устойчивого инновационного развития</b> <b>курс «Региональные и отраслевые проблемы и механизмы управления развитием»</b>	
<b>Билет № 2</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие современные подходы существуют в управлении региональным и отраслевым развитием? Сравнительный анализ подходов с позиции требований устойчивого инновационного развития.</li> <li>2. Сформулируйте основные положения методологии повышения эффективности региональным и отраслевым устойчивым инновационным развитием?</li> <li>3. Проведите расчет вклада новаций (технологий) в изменение проблемных ситуаций регионального и отраслевого развития, задаваясь условными исходными данными.</li> </ol>	
Зав. кафедрой, д.т.н., профессор:	_____ Большаков Б.Е. «__» _____ 201__ г.
<b>Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»</b> <b>Кафедра устойчивого инновационного развития</b> <b>курс «Региональные и отраслевые проблемы и механизмы управления развитием»</b>	
<b>Билет № 3</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте требования к нормативной базе управления региональным и отраслевым устойчивым инновационным развитием?</li> <li>2. Какие универсальные пространственно-временные измерители используются в проектном управлении устойчивым инновационным развитием?</li> <li>3. Какие базовые и интегральные показатели используются в методике проектного управления устойчивым инновационным развитием?</li> </ol>	
Зав. кафедрой, д.т.н., профессор:	_____ Большаков Б.Е. «__» _____ 201__ г.
<b>Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»</b> <b>Кафедра устойчивого инновационного развития</b> <b>курс «Региональные и отраслевые проблемы и механизмы управления развитием»</b>	
<b>Билет № 4</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие фундаментальные законы сохранения развития в системе природа – общество – человек лежат в основе проектного управления устойчивым инновационным развитием?</li> <li>2. Основные понятия, положения и правила методики расчета базовых и интегральных показателей в управлении региональным и отраслевым устойчивым инновационным развитием.</li> <li>3. Параметрический образ новаций с использованием базовых и интегральных измерителей устойчивого инновационного развития.</li> </ol>	
Зав. кафедрой, д.т.н., профессор:	_____ Большаков Б.Е. «__» _____ 201__ г.



**Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»**  
**Кафедра устойчивого инновационного развития**  
**курс «Региональные и отраслевые проблемы и механизмы управления развитием»**

**Билет № 5**

1. Методика определения проблемной ситуации. Процедура определения рассогласования между необходимым и существующим состоянием регионального и отраслевого объектов управления.
2. Существующие методики сбора первичных данных о новациях.
3. Методика декомпозиции проблемной ситуации в региональном и отраслевом разрезе с использованием базовых и интегральных измерителей устойчивого инновационного развития.

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор: \_\_\_\_\_ Большаков Б.Е.  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»**  
**Кафедра устойчивого инновационного развития**  
**курс «Региональные и отраслевые проблемы и механизмы управления развитием»**

**Билет № 6**

1. Определение веса выделенных проблем и их ранжирование с учетом базовых и интегральных измерителей устойчивого инновационного развития.
2. Методика мониторинга новаций в информационной среде региональных им отраслевых объектов управления.
3. Правила преобразования первичных данных о новациях в параметрический образ новаций.

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор: \_\_\_\_\_ Большаков Б.Е.  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»**  
**Кафедра устойчивого инновационного развития**  
**курс «Региональные и отраслевые проблемы и механизмы управления развитием»**

**Билет № 7**

1. Методика интегральной оценки эффективности новаций по вкладу в региональное и отраслевое устойчивое инновационное развитие.
2. Методика интегральной оценки стоимости новаций с использованием меры «мощность» и в денежных единицах.
3. Проведите расчет рассогласования между необходимым и существующим состоянием регионального и отраслевого объектов управления, задаваясь условными исходными данными.

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор: \_\_\_\_\_ Большаков Б.Е.  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»**  
**Кафедра устойчивого инновационного развития**  
**курс «Региональные и отраслевые проблемы и механизмы управления развитием»**

**Билет № 8**

1. Методика интегральной оценки возможных последствий от реализации новаций в региональных и отраслевых объектах управления развитием.
2. Что такое риск неэффективного управления развитием?
3. Сформулируйте условия сохранения инвестиций в условиях эффективного и неэффективного управления развитием.

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор: \_\_\_\_\_ Большаков Б.Е.  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»**  
**Кафедра устойчивого инновационного развития**  
**курс «Региональные и отраслевые проблемы и механизмы управления развитием»**

**Билет № 9**

1. Сформулируйте условия защиты инвестиций от рисков неэффективного управления развитием.
2. Проведите расчет рисков неэффективного управления развитием, задаваясь условными исходными данными.
3. Методика составления стратегического плана регионального и отраслевого устойчивого инновационного развития.

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор:

\_\_\_\_\_ Большаков Б.Е.  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_г.

**Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»**  
**Кафедра устойчивого инновационного развития**  
**курс «Региональные и отраслевые проблемы и механизмы управления развитием»**

**Билет № 10**

1. Методика оценки рисков неэффективного управления развитием.
2. Характеристики стратегического плана регионального и отраслевого устойчивого инновационного развития.
3. Методика контроля хода выполнения стратегического плана регионального и отраслевого устойчивого инновационного развития.

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор:

\_\_\_\_\_ Большаков Б.Е.  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_г.

## **Обучающие программы для самообразования и контроля**

В качестве обучающей программы для самообразования и контроля выступает информационно-образовательный и научный ресурс Интернет-портал «Научная школа устойчивого развития» - системное многоуровневое объединение материалов, призванных оказать помощь в получении необходимых знаний и понимании научных основ и приобретении навыков проектирования и управления устойчивым развитием в системе «природа-общество-человек».

Адрес портала в Интернете: <http://LT-NUR.UNI-DUBNA.RU>

## Рекомендуемая литература по курсу

### *Основная литература*

1. Райченко А.В. Административный менеджмент: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2010.
2. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе «природа-общество-человек»: учебное пособие. – Москва – Санкт-Петербург – Дубна: Гуманистика, 2002.

### *Дополнительная литература*

3. Развитие инвестиционно-строительных процессов в условиях глобализации: под ред. Яськовой Н.Ю.. – М.: МАИЭС, ИПО «У Никитских ворот», 2009.
4. Арменский А.Е., Кочубей С.Э., Устюгов В.В. Экономика устойчивого развития: прорывные идеи и технологии. – М.: Социальный проект, 2009.
5. Асланов М. Системный анализ и принятие решений в деятельности учреждений реального сектора экономики, связи и транспорта. – М.: Экономика, 2010.
6. Большаков Б.Е. Мировой кризис и стратегия устойчивого развития//Вестник РАЕН: том 9 № 3. – М.: РАЕН, 2009.
7. Вайцеккер Э., Ловинс Э., Ловинс Л. Фактор Четыре. Затрат – половина, отдача двойная: пер. А.П.Заварницына, В.Д.Новикова, под ред. Г.А. Месяца. – М.: Academia, 2000.
8. Глазьев С.Ю. Экономическая теория технического развития. – М.: ИНФРА-М, 1996.
9. Глумаков В.Н. Стратегический менеджмент: практикум. – М.: Вузовский учебник, 2009.
10. Киселева Е.Н. Организация коммерческой деятельности по отраслям и сферам применения: учебное пособие. – М.: Вузовский учебник, 2010.
11. Корпоративный менеджмент: учебное пособие, 4-е изд. – М.: Омега-Л, 2010.
12. Кузнецов О.Л. Система «природа – общество – человек»: философия развития через взаимодействия. – М.: РАЕН, 2010.
13. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандес И. Пределы роста. 30 лет спустя. – М.: ИКАЦ «АКАДЕМКНИГА», 2008.
14. Образцова Р.Н., Кузнецов П.Г., Пшеничников С.Б. Инженерно-экономический анализ транспортных систем. – М.: ТРАН, 1996.
15. Тайсаева В.Т. Энергоэффективные технологии жизнеобеспечения с солнечными системами теплоснабжения. – Улан-Удэ: БСХА, 2007.
16. Уколов В.Ф. Взаимодействие власти, бизнеса и общества: учебник. – М.: Экономика, 2009.

### *Авторские методические разработки*

17. Большаков Б.Е. Моделирование основных тенденций мирового технологического развития//Интернет-портал «Международная научная школа устойчивого развития», [Электронный ресурс], режим доступа <http://lt-nur.uni-dubna.ru>, 2010.

18. Большаков Б.Е., Полинцев Д.А. Методология моделирования устойчивого развития// Наука и промышленность: вып. №9. – М.: Мобиле, 2007.
19. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Как измерить устойчивость развития//Вестник РАЕН: том 2 №4. – М.: РАЕН, 2007.
20. Технология проектирования устойчивого развития социо-природных систем: учебно-мет. пособие//Федеральный портал «Российское образование», [Электронный ресурс], режим доступа <http://window.edu.ru/window/>, 2010.

*Технические и электронные средства обучения, иллюстративные материалы*

21. Большаков Б.Е. Базовые измерители устойчивого развития в системе «природа – общество – человек»: лекция в формате Power Point//Интернет-портал «Международная научная школа устойчивого развития», [Электронный ресурс], режим доступа <http://lt-nur.uni-dubna.ru>, 2010.
22. Большаков Б.Е. Моделирование технологического развития на примере Республики Казахстан: расчетно-графические электронные иллюстративные материалы//Интернет-портал «Международная научная школа устойчивого развития», [Электронный ресурс], режим доступа <http://lt-nur.uni-dubna.ru>, 2010.
23. Большаков Б.Е. Анализ современных мегатрендов технологического развития систем жизнеобеспечения: текстовые и расчетно-графические электронные иллюстративные материалы//Интернет-портал «Международная научная школа устойчивого развития», [Электронный ресурс], режим доступа <http://lt-nur.uni-dubna.ru>, 2010.

## Используемая литература

1. Арменский, А.Е., Кочубей С.Э., Устюгов В.В. Экономика устойчивого развития: прорывные идеи и технологии. – М.: Социальный проект, 2009.
2. Бартини, Р. Система кинематических величин//Доклады Академии Наук. – М., 1965.
3. Бартини, Р., Кузнецов, П.Г. Множественность геометрий и множественность физик. – Брянск. 1974.
4. Беляков-Бодин, В.И., Кузнецов, П.Г., Шафранский, В.В. «Спутник – 2». – М., 1968.
5. Большаков, Б.Е. (научный редактор) Устойчивое развитие: наука и практика. – М.:РАЕН, 2008.
6. Большаков, Б.Е. Взаимодействие общества и окружающей среды в терминах физически измеряемых величин: теоретические и методологические основы. – М.: ВИНТИ, 1990. – 350 с.
7. Большаков, Б.Е. Закон природы. – Москва-Дубна: РАЕН-МУПОЧ, 2002.
8. Большаков, Б.Е. Законы сохранения и изменения в биосфере-ноосфере. – М.: Препринт, 1990.
9. Большаков, Б.Е. Залогово-гарантийный механизм: Концепция. Структура. Технология. – Дубна: ОИЯИ, 1998.
10. Большаков, Б.Е. Мировой кризис и стратегия устойчивого развития// Вестник РАЕН: вып. № 3. – М.: РАЕН, 2009.
11. Большаков, Б.Е. Основы теории развития системы общественное производство – природная среда с использованием измеримых величин: докторская диссертация. – Дубна: РАГС, 2000.
12. Большаков, Б.Е., Вдовиченко Л.Н. Проблема моделирования международных экономических отношений в терминах физически измеряемых величин//Труды международного конгресса «Теория и практика экономики и политики». – М., 1979. – с. 33-42.
13. Большаков, Б.Е., Кузнецов, О.Л. Устойчивое развитие: универсальный принцип синтеза естественных, технических и социальных знаний// Сборник трудов кафедры устойчивого инновационного развития Университета «Дубна» [Электронный ресурс], режим доступа: [http://www.uni-dubna.ru/departments/sustainable\\_development/Portal/collected\\_articles\\_2007/](http://www.uni-dubna.ru/departments/sustainable_development/Portal/collected_articles_2007/), свободный. – 2007.
14. Большаков, Б.Е., Минин В.В. Взаимосвязь вещественных, энергетических и информационных мер в устойчиво неравновесных биотеносоциальных структурах. – М.: Препринт, 1991.
15. Большаков, Б.Е., Петров, А.Е. Тензорные методы и измерители гармонизации в системе «человек-общество-природа» [Электронный ресурс], режим доступа: <http://www.uni->

- dubna.ru/departments/sustainable\_development/Portal/Nauch\_trudy\_kafedry/this\_year\_articles/Tensor\_methods/, свободный. – 2008.
16. Большаков, Б.Е., Полынцев, Д.А. Методология моделирования устойчивого развития// Наука и промышленность: вып. №9. – М.: Мобиле, 2005.
  17. Большаков, Б.Е., Резников, О.А. Мировой кризис и устойчивое развитие// Материалы Международного научного конгресса «Глобалистика-2009». – М.: МГУ, 2009.
  18. Большаков, Б.Е., Шадров, К.Н. Методология проектирования и моделирования устойчивого развития страны// Сборник трудов кафедры устойчивого инновационного развития Университета «Дубна» [Электронный ресурс], режим доступа: [http://www.uni-dubna.ru/departments/sustainable\\_development/Portal/collected\\_articles\\_2007/](http://www.uni-dubna.ru/departments/sustainable_development/Portal/collected_articles_2007/), свободный. – 2007.
  19. Большаков, Б.Е., Шамаева Е.Ф. Глобальная модель управления устойчивым развитием общества// Материалы Международного научного конгресса «Глобалистика-2009». – М.: МГУ, 2009.
  20. Вернадский, В.И. О науке. – Дубна: Феникс, 1997.
  21. Гвардейцев, М.И., Кузнецов П.Г., Розенберг В.Я. Математическое обеспечение управления. Меры развития общества. – М.: Радио и связь. – 176 с.
  22. Доронина, О.Д., Кузнецов, О.Л., Рахманин, Ю.А. Стратегия ООН для устойчивого развития в условиях глобализации. – М., 2005.
  23. Интернет-портал «Научная школа устойчивого развития»: электронное издание; гос. регистрация № 0220712064, регистрационное свидетельство в ФГУП НТЦ «Информрегистр» №11265 от 11.10.2007, режим доступа: <http://lt-nur.uni-dubna.ru>, свободный.
  24. Крон, Г. Тензорный анализ сетей. – М., 1980.
  25. Кузнецов, О.Л., Большаков, Б.Е. Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе природа-общество-человек: учебное пособие. – Санкт-Петербург – Москва – Дубна: Гуманистика, 2002.
  26. Кузнецов, О.Л., Кузнецов, П.Г., Большаков, Б.Е. Система природа-общество-человек: устойчивое развитие. – М.: Ноосфера, 2000.
  27. Кузнецов, О.Л., Кузнецов, П.Г., Большаков, Б.Е. Устойчивое развитие: синтез естественнонаучных и гуманитарных наук. – Москва-Дубна: РАЕН-МУПОЧ, 2001.
  28. Кузнецов, О.Л., Рябкова, С.А. Возникновение и основные проблемы вхождения понятия «устойчивое развитие» в современную науку// Материалы Международного научного конгресса «Глобалистика-2009». – М.: МГУ, 2009.
  29. Кузнецов, П.Г. Возможности энергетического анализа основ организации общественного производства. М. – 1968.
  30. Кузнецов, П.Г. Искусственный интеллект и разум человеческой популяции// Е.А.Александрова Основы теории эвристических решений. – М., 1975.

31. Кузнецов, П.Г. С.А.Подолинский: его действительное открытие: общ. ред. И.Мочалова. – М.: Ноосфера, 1991.
32. Лебег, А. Об измерении величин. – М., 1950.
33. Наше общее будущее. Доклад Международной комиссии по окружающей среде (МКОСР): перевод с нагл./под. ред. С.А.Евтеева, Р.А.Перелета. – М.: Прогресс, 1989
34. Никаноров, С.П. Системный анализ: этап развития методологии решения проблем США. – М., 1969.
35. Образцова, Р.Н., Кузнецов, П.Г., Пшеничников, С.Б. Инженерно-экономический анализ транспортных систем. – М., 1996.
36. Петров, А.Е. Тензорный метод двойственных систем. – М., 2007.
37. Уорд, Б., Дюбо, Р. Земля только одна (сокращ. пер. с англ.). – М.: Прогресс, 1975.
38. Федеральные органы статистики РФ [Электронный ресурс], режим доступа: [www.gks.ru](http://www.gks.ru), [www.arhangelskstat.ru](http://www.arhangelskstat.ru), свободный.
39. Шамаева Е.Ф. (в соавторстве с Большаковым Б.Е.) Системный анализ методов управления новациями в области устойчивого развития//Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление: том 4 (2009). - [Электронный ресурс], режим доступа: [www.rypravlenie.ru](http://www.rypravlenie.ru), свободный. – с. 39 – 55.
40. Шамаева Е.Ф. (в соавторстве с Большаковым Б.Е.) Введению в теорию управления новациями с использованием пространственно-временных величин//Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление: том 6 (2010). - [Электронный ресурс], режим доступа: [www.rypravlenie.ru](http://www.rypravlenie.ru), свободный. – 10 с.
41. Шамаева Е.Ф. (в соавторстве с Большаковым Б.Е.) Научно-методические основы управления новациями с использованием пространственно-временных величин //Системный анализ в науке и образовании: вып. №1, 2010. - [Электронный ресурс], режим доступа: [www.sanse.ru](http://www.sanse.ru), свободный. – 16 с.
42. Шамаева Е.Ф. Естественнонаучные меры процесса труда в творчестве С.А.Подолинского//Материалов Международной междисциплинарной научной конференции с элементами научной школы для молодежи «Синергетика в естественных науках» (22 – 25 апреля 2010 г.)/Ответственные за выпуск: Г.П.Лапина, Ю.В.Козловская. – Тверь: ТГУ, 2010. – с. 215 - 219
43. Шамаева Е.Ф. (в соавторстве с Большаковым Б.Е.) Теоретические основания управления новациями с использованием пространственно-временных величин// Материалы IV Международной научно-технической конференции «Информационные технологии в науке, образовании и производстве» (20-23 апреля 2010 г.): том 2 – Орел: ОГТУ. – с. 181 – 187.
44. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. Third edition. October 2007. United Nations, 2007. 99 p. URL: <http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/guidelines.pdf> (дата обращения: 21.08.2009)



**Приложение 1 Статистические источники исходных данных для расчета показателей устойчивого развития**

	<b>Страна</b>	<b>Область</b>	<b>Регион</b>
ВВП (ВРП)	Федеральная служба государственной статистики (Центральная база статистических данных)	Федеральная служба государственной статистики (Центральная база статистических данных)	Федеральная служба государственной статистики (Муниципальная статистика)
Потребление мощности	Материалы ООН и Всемирного банка (отчеты 2005 – 2007 гг.)	нет данных	нет данных
Производство мощности	Материалы ООН и Всемирного банка (отчеты 2005 – 2007 гг.)	нет данных	нет данных
Потери мощности	Материалы ООН и Всемирного банка (отчеты 2005 – 2007 гг.)	нет данных	нет данных
Численность населения	Федеральная служба государственной статистики (Центральная база статистических данных)	Федеральная служба государственной статистики (Центральная база статистических данных)	Федеральная служба государственной статистики (Муниципальная статистика)
Продолжительность жизни	Федеральная служба государственной статистики (Центральная база статистических данных)	Федеральная служба государственной статистики (Центральная база статистических данных)	Федеральная служба государственной статистики (Муниципальная статистика)
Численность экономически активного населения	Федеральная служба государственной статистики (Центральная база статистических данных)	Федеральная служба государственной статистики (Центральная база статистических данных)	Федеральная служба государственной статистики (Муниципальная статистика)
Площадь	Федеральная служба государственной статистики (Центральная база статистических данных)	Федеральная служба государственной статистики (Центральная база статистических данных)	Федеральная служба государственной статистики (Муниципальная статистика)

**Приложение 2 Базовые показатели устойчивого развития  
для некоторых регионов РФ на 2006 г.**

<i>№ п/п</i>	<i>Объект исследования</i>	<i>ВРП 2006, млн. руб.</i>	<i>% от ВВП России</i>	<i>Полная мощность N, ГВт</i>	<i>Полезная мощность P, ГВт</i>	<i>Мощность потерь G, ГВт</i>
1.	Россия	22492119,6	100,00	259,3291	74,13	177,4232
2.	г.Москва	5260233	23,387	125,7817	35,96	86,0550
3.	Тюменская область	2551355	11,343	78,5889	22,47	53,7675
4.	Ханты-Мансийский автономный округ-Югра	1594097	7,087	46,0624	13,17	31,5141
5.	Московская область	934329	4,154	40,6775	11,63	27,8300
6.	г.Санкт-Петербург	825102	3,668	32,2376	9,22	22,0558
7.	Свердловская область	653908	2,907	29,8714	8,54	20,4369
8.	Республика Татарстан	605912	2,694	28,8839	8,26	19,7613
9.	Красноярский край	585882	2,605	26,9358	7,70	18,4285
10.	Ямало-Ненецкий автономный округ	546366	2,429	24,9066	7,12	17,0402
11.	Республика Башкортостан	505206	2,246	24,0442	6,87	16,4502
12.	Самарская область	487714	2,168	23,8587	6,82	16,3232
13.	Краснодарский край	483951	2,152	22,0330	6,30	15,0742
14.	Челябинская область	446918	1,987	18,9198	5,41	12,9442
15.	Пермский край	383770	1,706	18,5457	5,30	12,6882
16.	Нижегородская область	376180	1,672	16,8710	4,82	11,5425
17.	Кемеровская область	342211	1,521	16,7626	4,79	11,4683
18.	Ростовская область	340013	1,512	16,3101	4,66	11,1588
19.	Иркутская область	330834	1,471	14,9284	4,27	10,2135
20.	Оренбургская область	302808	1,346	14,5960	4,17	9,9860
21.	Новосибирская область	296065	1,316	13,9608	3,99	9,5515
22.	Архангельская область	283181	1,259	13,0773	3,74	8,9470
23.	Ленинградская область	265260	1,179	12,9416	3,70	8,8541
24.	Омская область	262507	1,167	12,4306	3,55	8,5046
25.	Волгоградская область	252143	1,121	10,7716	3,08	7,3695
26.	Республика Коми	218491	0,971	10,6456	3,04	7,2833
27.	Приморский край	215934	0,960	10,1974	2,92	6,9767
28.	Республика Саха (Якутия)	206845	0,920	10,0715	2,88	6,8906
29.	Саратовская область	204291	0,908	9,9556	2,85	6,8112
30.	Вологодская область	201939	0,898	9,5770	2,74	6,5522
31.	Хабаровский край	194260	0,864	9,3079	2,66	6,3681
32.	Томская область	188801	0,839	8,9566	2,56	6,1277
33.	Ставропольский край	181675	0,808	8,8275	2,52	6,0394
34.	Липецкая область	179057	0,796	8,8171	2,52	6,0323
35.	Белгородская область	178846	0,795	8,5688	2,45	5,8625
36.	Алтайский край	173811	0,773	8,1925	2,34	5,6050

<i>№ n/n</i>	<i>Объект исследования</i>	<i>ВРП 2006, млн. руб.</i>	<i>% от ВВП России</i>	<i>Полная мощность N, ГВт</i>	<i>Полезная мощность P, ГВт</i>	<i>Мощность потерь G, ГВт</i>
37.	Воронежская область	166177	0,739	8,1890	2,34	5,6026
38.	Сахалинская область	166105	0,739	8,1270	2,32	5,5602
39.	Удмуртская Республика	164848	0,733	7,7957	2,23	5,3335
40.	Мурманская область	158127	0,703	7,5553	2,16	5,1690
41.	Ярославская область	153252	0,681	7,0124	2,00	4,7976
42.	Тульская область	142240	0,632	6,2790	1,79	4,2959
43.	Тверская область	127364	0,566	6,1208	1,75	4,1876
44.	Республика Дагестан	124154	0,552	5,5631	1,59	3,8061
45.	Владимирская область	112842	0,502	5,2007	1,49	3,5582
46.	Рязанская область	105492	0,469	5,1290	1,47	3,5090
47.	Курская область	104036	0,463	5,0847	1,45	3,4788
48.	Калининградская область	103139	0,459	5,0261	1,44	3,4387
49.	Ульяновская область	101950	0,453	4,7844	1,37	3,2733
50.	Кировская область	97047,1	0,431	4,6880	1,34	3,2073
51.	Амурская область	95090,9	0,423	4,5934	1,31	3,1426
52.	Чувашская Республика	93172	0,414	4,5214	1,29	3,0934
53.	Республика Бурятия	91712,4	0,408	4,4731	1,28	3,0603
54.	Забайкальский край	90732,1	0,403	4,3781	1,25	2,9953
55.	Пензенская область	88805	0,395	4,2472	1,21	2,9058
56.	Калужская область	86150,5	0,383	4,1960	1,20	2,8708
57.	Астраханская область	85112,1	0,378	4,1524	1,19	2,8409
58.	Республика Карелия	84228,3	0,374	4,0475	1,16	2,7692
59.	Брянская область	82100,4	0,365	3,9325	1,12	2,6904
60.	Тамбовская область	79766,2	0,355	3,8968	1,11	2,6661
61.	Смоленская область	79043,4	0,351	3,6937	1,06	2,5271
62.	Новгородская область	74923,8	0,333	3,3738	0,96	2,3082
63.	Курганская область	68434,5	0,304	3,1947	0,91	2,1857
64.	Орловская область	64801,6	0,288	2,8581	0,82	1,9554
65.	Республика Мордовия	57974,2	0,258	2,7667	0,79	1,8929
66.	Камчатский край	56119,7	0,250	2,7159	0,78	1,8581
67.	Ивановская область	55090	0,245	2,6795	0,77	1,8332
68.	Костромская область	54351,1	0,242	2,6469	0,76	1,8109
69.	Республика Хакасия	53689,3	0,239	2,5372	0,73	1,7359
70.	Псковская область	51464,9	0,229	2,1526	0,62	1,4727
71.	Республика Марий Эл	43663,7	0,194	2,1367	0,61	1,4619
72.	Республика Северная Осетия	43341,2	0,193	2,1352	0,61	1,4608
73.	Кабардино-Балкарская Республика	43309,7	0,193	1,5946	0,46	1,0909
74.	Чеченская Республика	32344,4	0,144	1,5383	0,44	1,0525

<i>№ n/n</i>	<i>Объект исследования</i>	<i>ВРП 2006, млн. руб.</i>	<i>% от ВВП России</i>	<i>Полная мощность N, ГВт</i>	<i>Полезная мощность P, ГВт</i>	<i>Мощность потерь G, ГВт</i>
75.	Магаданская область	31203,2	0,139	1,1467	0,33	0,7845
76.	Карачаево-Черкесская Республика	23260,1	0,103	1,0418	0,30	0,7128
77.	Республика Адыгея	21132,4	0,094	0,8863	0,25	0,6063
78.	Еврейская автономная область	17976,8	0,080	0,7660	0,22	0,5241
79.	Чукотский автономный округ	15538	0,069	0,7467	0,21	0,5109
80.	Республика Тыва	15146,8	0,067	0,6332	0,18	0,4332
81.	Республика Калмыкия	12844,1	0,057	0,5723	0,16	0,3916
82.	Республика Алтай	11609,4	0,052	0,4454	0,13	0,3047
83.	Республика Ингушетия	9033,5	0,040	0,3494	0,10	0,2390
84.	Усть-Ордынский Бурятский автономный округ	7087	0,032	0,3231	0,09	0,2211