

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

**Кафедра устойчивого инновационного развития**

**д.т.н., проф.**

**Б.Е. Большаков**

**Научная экспертиза  
проектов устойчивого развития  
социо-природных систем**  
Учебно-методическое пособие

**Дубна, 2008**

УДК 627.09

**Рецензенты:**

доктор техн. наук, профессор, академик РАЕН А.Е.Арменский  
кандидат техн. наук В.М.Капустян

**Большаков Б.Е.**

Научная экспертиза проектов устойчивого развития  
социо-природных систем: уч.-мет. пособие.

Электронное издание (0220712064), <http://it-nur.uni-dubna.ru>  
(гос. регистрация №11265 от 11.10.2006 г.), 2008 г., 119 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для подготовки специалистов по магистерской программе «Проектное управление устойчивым развитием».

В пособии рассматриваются: введение, основные понятия и критерии научной экспертизы проектов устойчивого инновационного развития, методические основы научной экспертизы проектов устойчивого развития; методические указания по самостоятельной работе студентов; зачетные вопросы; обучающие программы.

Работа выполнена по гранту Президента №НШ-1269.2008.9

# Содержание

<b>1. Введение .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Основные понятия и критерии научной экспертизы проектов устойчивого инновационного развития.....</b>	<b>5</b>
2.1. Что такое проект?.....	5
2.2. Проект устойчивого развития.....	8
2.3. Классификация проектов.....	11
2.4. Жизненное пространство и время проекта.....	12
2.5. Понятие окружающей среды проекта.....	13
2.6. Ключевые вопросы проектирования.....	14
2.7. Определение целей и критериев оценки проекта.....	15
2.8. Описание результатов проекта.....	21
2.9. Что такое научная экспертиза и управление проектом устойчивого развития.....	26
<b>3. Методические основы научной экспертизы проектов устойчивого развития .....</b>	<b>34</b>
3.1. Методические требования к научной экспертизе проектов устойчивого развития.....	34
3.2. Модель страны как инструмент научной экспертизы проектов устойчивого развития.....	41
3.2.1. Описание модели.....	41
3.2.2. Определение целей и критериев эффективности проектов устойчивого развития.....	49
3.2.3. Расчет параметров модели.....	70
3.2.4. Моделирование последствий.....	89
3.2.5. Сравнительный анализ результатов.....	94
3.2.6. Определение рейтинга проектов.....	96
3.3. Организационный механизм научной экспертизы проектов.....	105
<b>4. Методические указания.....</b>	<b>107</b>
4.1. Основные понятия.....	107
4.2. Вопросы.....	107
4.3. Задания.....	108
<b>5. Зачетные вопросы.....</b>	<b>109</b>
<b>6. Обучающие программы для самообразования и контроля.....</b>	<b>110</b>
<b>7. Рекомендуемая литература.....</b>	<b>111</b>
<b>Приложения.....</b>	<b>112</b>

# **1. Введение**

## **Актуальность**

Проекты изменяют нашу жизнь и мир, в котором мы живем: социальные, экономические, политические, экологические, культурные, научные, образовательные, медицинские и др. мероприятия - все это разнообразные частные примеры целенаправленной деятельности, приводящей к изменениям в мире посредством реализации проектов.

Научная экспертиза проектов заключается в проверке изменений, вносимых проектом и их ближайших и отдаленных социальных, экономических и экологических последствий.

По существу, каждый предлагаемый проект нуждается в экспертизе с позиции возможных последствий его реализации.

Для того, чтобы эту экспертизу провести необходимо знать критерии, владеть методами и организационными механизмами.

Этим вопросам и посвящен настоящий курс.

## **Цель и задачи**

Курс предоставляет знания по проблематике научной экспертизы проектов устойчивого развития, позволяет приобрести навыки для повышения эффективности научного обоснования, разработки и реализации проектов устойчивого развития.

## **Предмет и метод**

Предметом курса являются основные понятия и критерии научной экспертизы проектов устойчивого инновационного развития, включая такие понятия, например, как: проект устойчивого развития, понятие окружающей среды проекта, жизненное пространство и время проекта, характеристики-критерии и цели проекта, научная экспертиза и управление проектом устойчивого развития.

В процессе обучения студент получает методические основы научной экспертизы проектов устойчивого развития, включая инструменты, а так же организационные механизмы научной экспертизы.

## 2. Основные понятия и критерии научной экспертизы проектов устойчивого инновационного развития

### 2.1. Что такое проект?

Объектом проекта и проектирования являются любые, ограниченные временем и пространством, системы, поддающиеся разработке и реализации: технические, информационные, экономические, политические, социально-природные и другие.

Создание этих систем является предметом проектирования. Это сложный процесс, который охватывает весь жизненный цикл проекта, связывает исходную ситуацию с целью проекта — его конечным результатом.

Единого общепринятого определения «проект» не существует.

1. Толковый словарь Вебстера: «Проект (англ. – Project) – это что-либо, что задумывается или планируется, большое предприятие».

2. Свод знания по управлению проектами, PMI, США (A Guide to the Project Managment Body of knowledge, Project Managment Institute, 1996): «Проект – временное предприятие, предназначенное для создания уникального продукта или услуги».

3. Английская ассоциация менеджеров проекта: «Проект – это отдельное предприятие с определенными целями, часто включающими требования по времени, стоимости и качеству достигаемых результатов».

4. DIN 69901 (Германия) дает следующее нормативное определение понятия «проект»: «Проект – это предприятие (намерение), которое в значительной степени характеризуется неповторимостью условий в их совокупности».

5. Мировой Банк: «Понятие «проект» обозначает комплекс взаимосвязанных мероприятий, предназначенных для достижения, в течение заданного периода времени и при установленном бюджете, поставленных задач с четко определенными целями... »

6. Определение в методологии управления проектами: «Проект – это ограниченное по времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств, ресурсов и специфической организацией».

Рассмотрим несколько подробнее последнее определение, используемое как общее в методологии управления проектами.

Учитывая специфику образовательной программы, ориентированной на устойчивое развитие, мы хотели бы несколько уточнить данное определение.

«Проект – это ограниченное по времени и пространству целенаправленное изменение отдельной системы, являющейся объектом проектирования (далее по тексту)».

В данном уточнении мы акцентируем внимание на два обстоятельства:

1. Любое изменение ограничено не только временем, но и пространством. Не существует примера, когда какое-либо изменение протекает без и вне пространства.
2. Отдельная система является объектом проекта (проектирования).

Любой проект начинается с некоторой инициативы. Инициатор - сторона, являющаяся автором главной идеи проекта, его предварительного обоснования и предложений по осуществлению проекта. В качестве инициатора может выступать практически любой из будущих участников проекта, но, в конечном счете, деловая инициатива по осуществлению проекта должна исходить от обретенного проектом заказчика.

Проект должен обрести главное заинтересованное лицо (организацию) – сторону, которая является будущим владельцем и пользователем результатами проекта и несет за него ответственность. В нашей терминологии это обычно – заказчик проекта. В рыночной экономике – это владелец (собственник), часто в литературе по управлению проектами – клиент.

Осуществление проекта требует привлечения инвестиций – значит, у него должны быть инвесторы, т.к. средств заказчика обычно недостаточно.

Проект нужно готовить и осуществлять – значит, у него должны быть соответствующие исполнители.

В результате реализации большинства проектов должно что-то производиться или оказываться какие-то услуги – значит, у проекта должны быть свои производители, продавцы и потребители, которые, в конечном счете, должны возместить все расходы по проекту и принести прибыль его остальным участникам

Проектом нужно управлять. Значит у проекта должен быть менеджер.

Каждый проект, кроме того, может затрагивать интересы различных сторон: местных властей, общественных групп, населения и отдельных граждан – это все участники проекта.

Очевидно, что для любого проекта принципиальный состав функций остается неизменным. Однако в простейшем, вырожденном случае (например, теплица на дачном участке) все основные функции проекта могут осуществляться одним лицом.

В другом крайнем случае, (например, строительство новой очереди автозавода) мы, очевидно, сталкиваемся с полным набором участников с детальным разделением функций. В практике же мы имеем дело в большинстве своем с промежуточными структурами участников проекта.

Будучи реализованными, проекты производят изменения во внутреннем мире человека и окружающей его социально-природной среде. Следовательно, конечным результатом проектирования являются изменения в реальном мире — системе «природа-общество-человек». Если проект не вносит «изменений», то он безрезультатен.

Отсутствие результата – это тоже результат, но не имеющий отношения к устойчивому развитию.

По этой причине понятие «проект» и определяется, прежде всего, как изменение, ограниченное временем и пространством. Изменения являются основным результатом реализации проектов.

Устойчивое развитие – это всегда изменение. Однако не всякое изменение может быть приложено к устойчивому развитию.

Возможны следующие типы изменений:

- Изменение типа «уменьшение уровня и качества жизни — т.е. уменьшение возможностей удовлетворять неисчезающие потребности» — свидетельствует о деградации, а не о развитии.
- Изменение типа «хотели как лучше, а получилось как всегда» свидетельствует об отсутствии позитивных сдвигов. Имеет место «нулевой рост», и поэтому мы не можем его связывать с развитием.
- Изменение типа «рост возможностей за счет привлечения ресурсов извне», а не за счет внутреннего совершенствования организации, без повышения качества управления, реализации новых идей и технологий. Этот тип свидетельствует о простом или экстенсивном кратковременном росте, а не о саморазвитии. Через короткое время рост возможностей прекратится и система будет деградировать, а вместе с ней – будет ухудшаться уровень и качество жизни.
- Изменение типа «рост возможностей любой ценой без продуманного стратегического долгосрочного плана. Этот тип является примером неустойчивого развития, когда нарушается хроноцелостность процесса: в течение одного, сравнительно короткого времени, имеет место развитие, а затем срыв, ведущий к деградации.
- Изменение типа «роста возможностей за счет повышения эффективности управления, опирающейся, прежде всего, на совершенствование организации, поиски, реализацию перспективных идей и ресурсосберегающих технологий жизнеобеспечения, непрерывное повышение квалификации кадров, использование механизмов проектного финансирования в рамках согласованных

с законами саморазвития и тщательно проработанных кратко-, средне- и долгосрочных тактики и стратегии развития. Такой тип изменений мы будем связывать с устойчивым развитием.

В соответствии с выделенными типами изменений рост, развитие, неустойчивое и устойчивое развитие определяются так:

Рост – это положительное изменение возможностей системы удовлетворять потребности за счет самоорганизации, то есть за счет повышения эффективности (КПД) использования собственных возможностей, а не за счет привлечения ресурсов извне.

Неустойчивое развитие – это развитие в течение короткого отрезка времени, за пределами которого развитие прекращается – система оказывается в ситуации стагнации и последующей деградации.

Устойчивое развитие – это развитие в течение длительного отрезка времени на всем выделенном пространстве, согласованное с законами саморазвития системы «природа–общество–человек». Эти законы подробно рассматриваются в теории устойчивого развития.

## **2.2. Проект устойчивого развития**

Изменение, которое может быть названо устойчивым развитием, должно удовлетворять следующим требованиям:

1. Изменение должно быть измеримым.

Если изменение невозможно измерить, то вывод об изменениях является неопределенным, размытым, многозначным, допускающим сколь угодно много противоположных точек зрения, каждая из которых имеет право на существование. Однако в этом случае невозможно установить надежную связь изменения и устойчивого развития.

2. Изменение должно быть не просто измеримым, а надежно измеримым.

Изменение является надежно измеримым, если оно выражено в терминах естественных и устойчивых, универсальных величин, система которых подробно разработана в теории устойчивого развития.

Определение изменений в терминах неестественных, неустойчивых и не универсальных (к которым, в частности, относятся денежные измерители) дает искаженное представление об изменениях во внутреннем и внешнем мире, и поэтому по результатам таких измерений принципиально недопустимо судить об устойчивости развития.



3. Изменение должно быть устойчивым во времени, то есть выражать сохранение последствий реализации проекта как тенденцию на относительно длительном интервале времени – в масштабе поколений людей (25-50 лет).

4. Изменение должно быть устойчивым не только во времени, но и в выделенном проектом пространстве (в частности, регионе), имеющем определенные границы в системе «природа-общество-человек».

5. Изменение должно выражать развитие, а не просто «улучшение», рост или еще что-то другое.

Проект устойчивого развития – это проект, который удовлетворяет требованиям устойчивого развития. Или: проект устойчивого развития – это ограниченное по времени и пространству целенаправленное изменение объекта проектирования с установленными требованиями устойчивого развития к качеству результатов, возможными рамками расхода ресурсов и специальной организацией.

Определенные проекты устойчивого развития имеют различные взаимосвязи. Множество взаимосвязанных проектов объединяются в программу устойчивого развития.

В общем случае программа – это совокупность проектов и различных мероприятий, объединенных общей целью и условиями их выполнения.

Программа может быть сформулирована в терминах проектов и представлена как совокупность проектов, объединенных общей целью, выделенными ресурсами, временем на ее выполнение, технологией, организацией и др.

Структура проекта устойчивого развития представляет собой стройную иерархическую декомпозицию проекта на составные части (элементы, модули, работы и др.), необходимые и достаточные для эффективного планирования и контроля прогресса проекта.

Структура проекта должна удовлетворять следующим правилам:

1. Совокупность элементов каждого уровня иерархии декомпозиции проекта должна представлять весь проект. Уровни декомпозиции различаются между собой степенью детализации.
2. Исходя из первого правила, суммарное значение характеристик проекта (объемы работ, стоимость, потребляемые ресурсы, количество исполнителей и др.) на каждом уровне структуры проекта должно совпадать.
3. Нижний уровень декомпозиции проекта должен содержать такие элементы работ, на основе которых могут быть определены количественные значения характеристик работ, необходимые и достаточные для оперативного управления проектом.

На основе детальных данных проекта могут быть получены агрегированные параметры для любого уровня структуры проекта.

Агрегированные параметры структуры проекта (табл.1.)

Табл.1. Агрегированные параметры структуры проекта

Назначение проекта	Описываются новые продукты, или услуги, которые получит потребитель в результате реализации проекта устойчивого развития.
Объемы работ проекта	Количественные показатели работ предусмотренных планом проекта (включая стоимость проекта).
Сроки выполнения проекта	Время выполнения проекта (даты начала, окончания, продолжительность).
Качество проекта	Соответствие характеристик проекта и его продукции установленным стандартам качества и требованиям устойчивого развития.
Ресурсы проекта	Ресурсы, требуемые для осуществления проекта: например, оборудование, материалы, персонал, программное обеспечение, информационные системы, производственные площади и др.
Исполнители проекта	Специалисты и организации, привлеченные к выполнению работ проекта, их количественные характеристики, состав (назначение) и квалификация.
Риск проекта	Определение рисков событий в проекте, вероятности их свершения и ущерба от их воздействия на проект и окружающую среду.
Многоаспектные параметры проекта	Для определения целесообразности осуществления проекта рассматриваются следующие его аспекты.
Технические аспекты	Является ли проект технически обоснованным, и используются ли в нем лучшие из имеющихся технических альтернатив?
Коммерческие аспекты	Является ли проект перспективным, т.е. имеется ли достаточный платежеспособный спрос на продукцию проекта?
Финансовый аспект	Является ли проект жизнеспособным в финансовом отношении? Возмещаются ли затраты на реализацию проекта? Какова рентабельность проекта, финансовый риск?
Экологические аспекты	Какое влияние оказывает проект на окружающую среду? Является ли он экологически согласованным? Достаточны ли принимаемые меры по обеспечению устойчивого развития окружающей среды?
Организационные аспекты	Имеется ли ответственная в целом за проект организация, и как она выполняет возложенные на нее функции по подготовке, реализации, эксплуатации и управлению проектом на всем его жизненном цикле?
Социальные аспекты	Отражает ли проект местные условия? Совместим ли проект с обычаями и традициями заинтересованных участников? Оказывает ли проект воздействие на некоторые группы населения?
Экономические аспекты	Является ли проект экономически оправданным? Перевешивают ли положительные результаты проекта затраты на его осуществление и эксплуатацию? С какими рисками сопряжен проект? Можно ли увеличить выгодность проекта? Включает ли проект адекватные стимулы для различных участников проекта? Многие из перечисленных характеристик и аспектов могут рассматриваться, как множество факторов положительного или отрицательного воздействия на проект на протяжении его жизненного цикла. Задача менеджера проекта и его команды состоит в том, чтобы оценить степень влияния каждого из факторов, усилить положительные воздействия и нейтрализовать или, по крайней мере, ослабить влияние отрицательных факторов.

### 2.3. Классификация проектов

Многообразие проектов, с которыми приходится сталкиваться в реальной жизни, чрезвычайно велико. Они могут сильно отличаться по сфере приложения, содержанию предметной области, схемам финансирования, масштабам, длительности, составу участников, степени сложности и т.п.

По составу и структуре проекта и его предметной области выделяются следующие классы проектов:

- Монопроект – отдельный проект различного типа, вида и масштаба;
- Мультипроект – комплексный проект, или программа, состоящая из ряда монопроектов и требующая применения мультипроектного управления;
- Мегапроект – целевые программы развития регионов, отраслей и др. образований, включающие в свой состав ряд моно- и мегапроектов.
- Глобальный проект – целевые программы развития мировой системы, включающие все классы проектов.

Проекты устойчивого развития относятся к классу глобапроект и включают в свой состав моно-, мульти-, и мегапроекты смешанных социально-экономических-техно-экологических типов.

По пространственному масштабу относятся к очень крупным на любом уровне: от отдельного предприятия, корпорации до национального, межгосударственного и международного.

По длительности выделяют кратко- (до года), средне- (от 3 до 5 лет) долгосрочные (от 5 до 50 лет) проекты.

## 2.4. Жизненное пространство и время проекта

Жизненное пространство проекта — включает в себя две взаимосвязанные компоненты проекта:

- место (разработка, реализация и работа проектируемой системы);
- система параметров или характеристик структуры проекта устойчивого развития.

Место проекта содержит все адресные реквизиты с отдельным указанием места разработки, места проверочных испытаний, места реализации опытного образца, места промышленной эксплуатации разработанной системы.

Каждый проект от возникновения идеи до полного завершения проходит ряд последовательных фаз своего развития. Полная совокупность фаз развития проекта образуют жизненный цикл проекта.

Жизненный цикл принято разделять на фазы, фазы – на иерархию более мелких составляющих: стадии, этапы и т.д.

Жизненный цикл проекта начинается из нулевых значений (начало проекта) и кончается нулевыми значениями (когда проект завершен). Кривая «время-усилия» имеет характерную форму, отражающую типичную динамику развития проекта.

В общем случае проект проходит четыре фазы развития: концепция (начальная фаза), фаза разработки, фаза реализации и фаза завершения.

Понятие жизненного цикла является одним из центральных понятий, используемых в методологии управления проектами.

С его помощью:

- определяется начало и окончание проекта, а значит и его продолжительность;
- формируется структура проекта и определяется состав работ проекта;
- в первом приближении определяется динамика затрат и занятости персонала, привлекаемого к выполнению проекта;
- на основании структуры жизненного цикла определяются основные этапы или вехи проекта для обеспечения лучшего контроля и управления проектом.

Фаза проекта – это сеть логически взаимосвязанных работ проекта, в процессе завершения которых достигается один из основных результатов.

Главным содержанием работ на начальной фазе является разработка и утверждение концепции и получение одобрения для начала работ следующей фазы.

Главным содержанием этой фазы является разработка основных компонентов системы управления проектом.

Главное содержание фазы реализации проекта следует из ее наименования – выполнение основных работ проекта, необходимых для достижения цели проекта.

Главное содержание завершающей фазы проектов устойчивого развития является оценка последствий реализации проекта по их вкладу в устойчивость развития окружающей среды. На основании этой оценки принимается решение о прекращении или продолжении работ по дальнейшему развитию проекта.

## **2.5. Понятие окружающей среды проекта**

Осуществление проекта происходит в окружении некоторой динамической среды, которая является составной частью окружающей человека среды – социально-природной системы.

Проект и окружающая среда оказывают взаимное воздействие, находятся во взаимодействии.

Осуществление разработки и реализации проекта происходит под воздействием окружающей среды. Реализованный проект в процессе своей работы оказывает воздействие на окружающую социально-природную среду – вносит в нее изменения.

Эти изменения проявляются в положительном или отрицательном изменении возможностей социально-природной системы удовлетворять свои потребности. Если эти изменения положительные, то есть проявляются в долгосрочном росте возможностей социально-природной системы, то качество проекта удовлетворяет требованиям устойчивого развития. В этом случае цель проекта устойчивого развития достигнута.

Если исследования реализации проекта отрицательны, то есть имеет место устойчивый спад возможностей социально-природной системы, то проект не достигнет цели устойчивого развития.

Для того чтобы проект удовлетворял требованиям устойчивого развития, необходимо цели проекта и последствия его реализации оценивать по вкладу в текущий и долговременный рост и темпы роста возможностей окружающей социально-природной среды. Такая оценка является неременным требованием к качеству обоснования проекта устойчивого развития.

При обосновании проекта устойчивого развития необходимо учесть не только все возможные воздействия (экономические, социальные, финансовые, организационные, экологические), но и воздействие проекта на окружающую социально-природную среду. Каждое из таких воздействий может оказаться критическим, привести к разрушениям не только сам проект, но и систему, для жизнеобеспечения которой он создавался.

## 2.6. Ключевые вопросы проектирования

Процесс проектирования будущей системы — это логика творческого мышления. Фактически проблемы проектирования есть проблемы овладения этой логикой.

Суть логики в последовательном «разворачивании» системы: от обоснования замысла и цели до конкретного воплощения и оценки эффективности ее действия с позиций требований устойчивого развития.

Процесс проектирования новой системы можно рассматривать как «восхождение от абстрактного к конкретному», где каждому «шагу восхождения» соответствует вопрос для размышления, а правильный ответ на него дает возможность сделать «новый шаг» в нужном направлении. И так шаг за шагом происходит превращение абстрактного замысла в конкретную работающую конструкцию системы — объекта проектирования.

Что же представляют собой эти вопросы?

Их четыре пары и каждая из них является обязательным элементом знания, логики проектирования:

- Зачем – Почему;
- Цель – Причина;
- Кто – Что;
- Субъекты – Объекты;
- Где – Когда;
- Место – Время;
- Как – Сколько;
- Инструмент – Эффективность;

Все вопросы раскрывают содержание структуры как проблемной сети-ситуации, которую необходимо разрешить, для того, чтобы перейти из того, «что есть», в то, что «нужно иметь», под контролем создания и реализации переменного плана действий (рис. 1.).

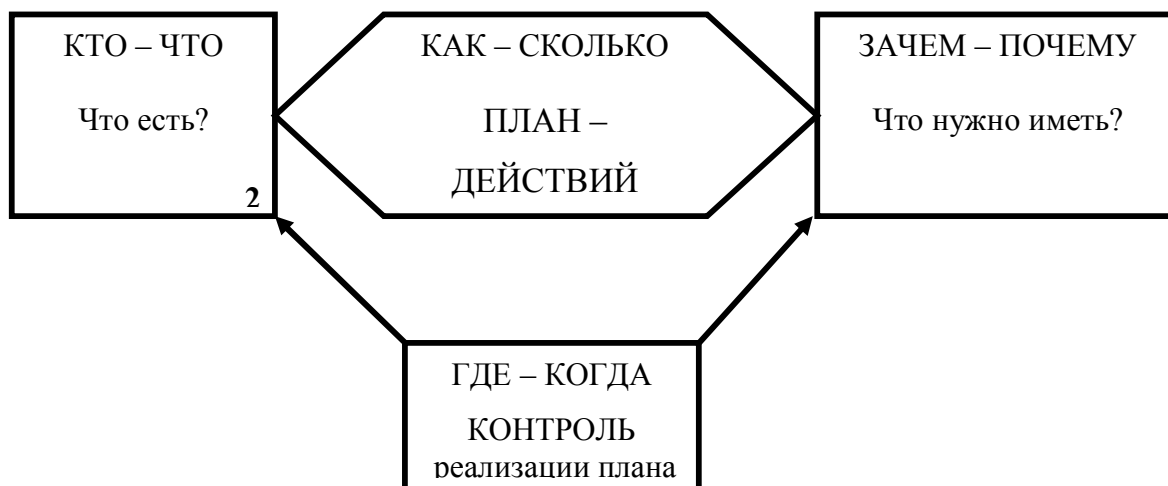


Рис.1.

## *Зачем – Почему или с чего начать проект?*

### *Почему — Причина*

Причина проекта устойчивого развития — это проблемная ситуация (негативное изменение) или неудовлетворенная потребность, выраженная как идея (замысел), дающая возможность снять неудовлетворенность, разрешить проблемную ситуацию, устранить или уменьшить негативное изменение в системе «человек-общество-природа».

Нехватка продуктов питания, необеспеченность жильем, отсутствие работы, низкий уровень жизни, бедность, высокая смертность, загрязненная вода, воздух, низкое качество жизни, криминал, плохая организация работы, низкий КПД технологий, слабое управление, отсутствие перспективы развития и многое другое — все это частные примеры возможных причин, порождающих идею проекта устойчивого развития.

### *Зачем — Цель*

Цель проекта устойчивого развития — необходимый результат деятельности (по устранению негативного изменения, разрешению проблемной ситуации, удовлетворению потребности) в пределах установленного периода времени и выделенного пространства.

Определение цели и результатов рассматривается как творческий процесс.

Нахождение цели и результатов проекта равнозначно определению проекта и составляет главный этап в его разработке.

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

- Как в точности должен выглядеть результат проекта;  
(характеристики результата проекта)
- Какие условия должны учитываться при реализации проекта;  
(требования и ограничения)

Это значит, что цели проекта 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.

### **2.7. Определение целей и критериев оценки проекта**

Будем говорить, что цель проекта конкретизировали лишь тогда, когда перечислены все необходимые и достаточные условия, которые обеспечивают проектирование «будущей системы».

Уточним эти условия.

Допустим, что система уже создана и принята. Какими свойствами должна она обладать?

Необходимо «внутренним взором» увидеть результат разработки в деле! Этот «образ» созданной конструкции, предстающий перед внутренним взором разработчика, можно назвать «образом цели». Способность «увидеть» образ должна быть развита в каждом разработчике любых «будущих систем». Человек не рождается с этой способностью — она формируется только в творческом процессе.

Здесь можно дать только рекомендацию:

«Рассматривайте Вашу цель как средство для достижения более удаленной цели!» Оказывается, что каждая цель правильно воспринимается нами лишь тогда, когда мы уяснили себе, средством достижения какой более далекой цели служит это средство? Поэтому полезно: рассматривать цель как средство для достижения более удаленной цели.

В теории устойчивого развития показано, что:

1. Цели устойчивого развития нельзя «отрывать» от инвариантов системы «природа-общество-человек». Если это происходит, то, как следствие, — в системе возникают кризисные ситуации и конфликты.
2. Инварианты системы — это то, что является общим для каждого элемента системы. Этим «общим» являются общие законы природы.
3. Общие законы природы — это общие начала, заложником которых являются любое общество и любой человек.
4. Устойчивой мерой этих «начал» является мощность — количество энергии в единицу времени.
5. Использование мощности в качестве инварианта дает возможность соизмерять цели социальных систем в их взаимной связи с динамикой эволюции природных систем.

Ниже приводится обобщенный классификатор возможных целей устойчивого развития, поставленных в соответствие общему закону системы – закону сохранения мощности (рис. 2).



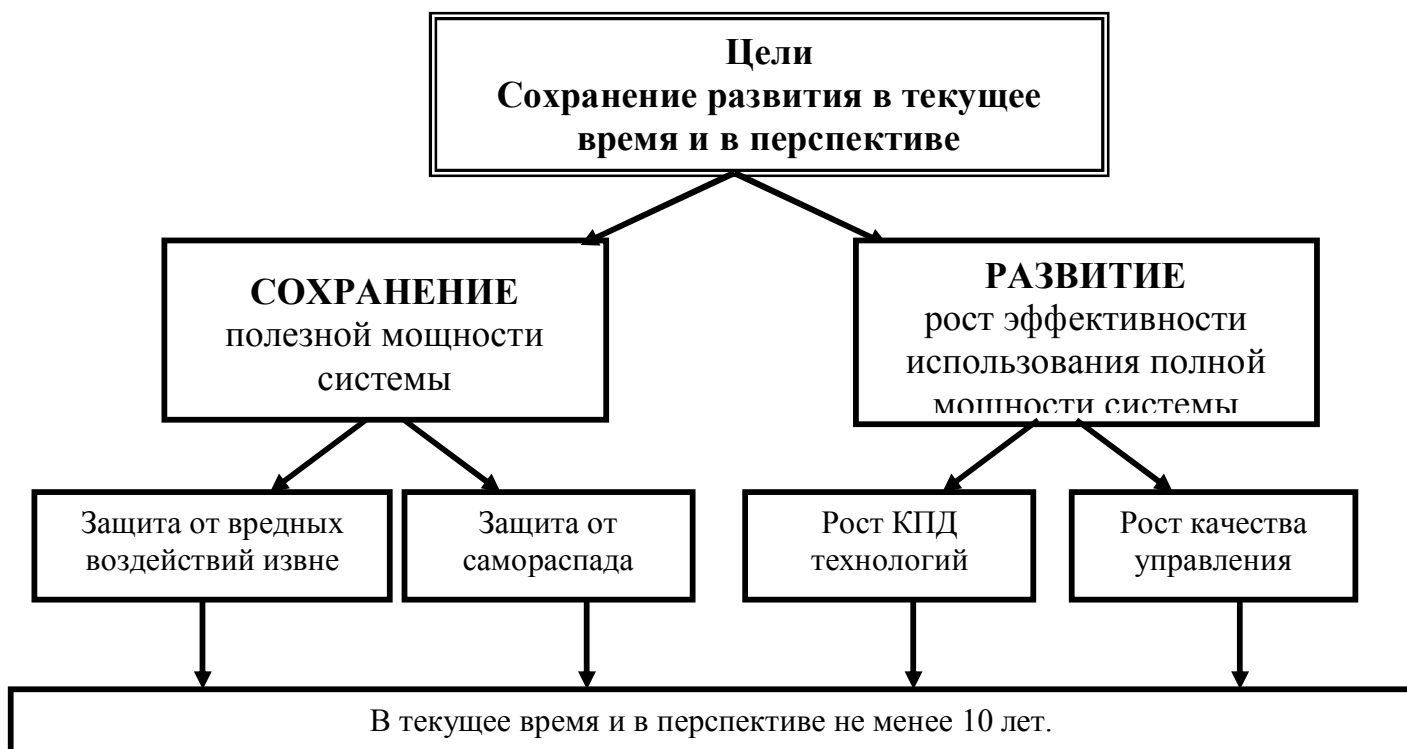


Рис. 2.

Для возможности определения степени достижения целей проекта необходимо выбрать соответствующие критерии. На основе этих критериев можно оценивать альтернативные решения по достижению целей проекта.

В ходе реализации проекта под воздействием изменений в окружении проекта или в зависимости от прогресса проекта и получаемых промежуточных результатов цели проекта могут претерпевать изменения. Поэтому целеполагания нужно рассматривать как непрерывный динамический процесс, в котором анализируется сложившаяся ситуация, тенденции и, при необходимости, осуществляются корректировки целей.

Из теории устойчивого развития известно, что общим критерием разрешения ситуации является сбалансированность взаимодействия с окружающей средой, обеспечивающая условия неубывающего роста возможностей участников ситуации (рис. 3.).

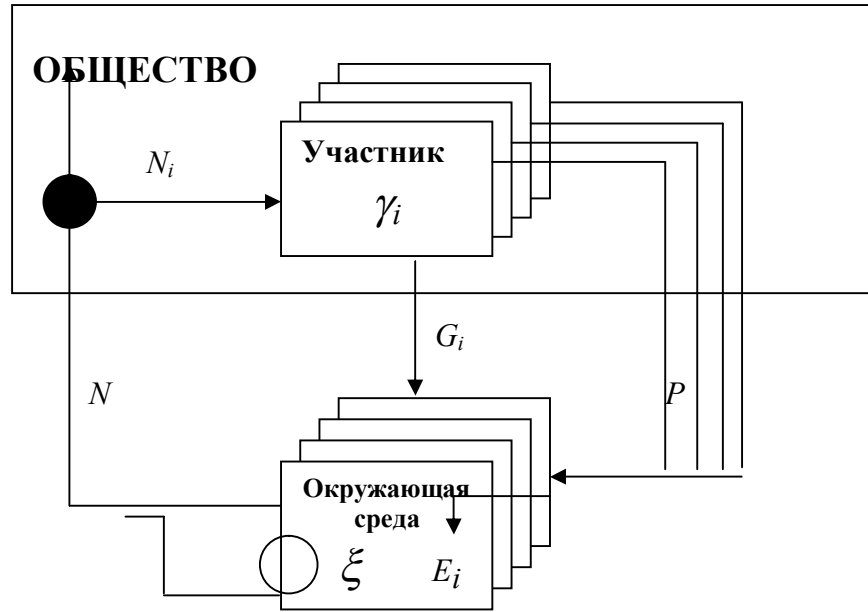


Рис. 3.

Условные обозначения к рис.3.:

- $E$  — запасы природных ресурсов по видам и категориям;
- $N$  — поток добываемых природных ресурсов за год, выраженный в кВт (полная мощность);
- $G$  — потери мощности;
- $P$  — годовой поток затрат ресурсов, выраженный в Вт, кВт;
- $\gamma$  — эффективность использования ресурсов:

$$\gamma = \eta \times \varepsilon,$$

где  $\eta$  — КПД используемых машин и технологий;

$$\varepsilon \text{ — качество управления: } \varepsilon = \begin{cases} 1 & \text{— есть потребитель} \\ 0 & \text{— нет потребителя} \end{cases}$$

Общее правило сбалансированности:

$$N = P + G$$

$$N_i = P_i + G_i$$

Полная мощность на входе  $N$  равна сумме:  
полезной мощности на выходе  $P$  и мощности потерь  $G$ .

Общий критерий роста реальных возможностей участника:

$$\frac{dP}{dt} > 0$$

или

$$P_0 + \dot{P}_1 + \ddot{P}_2 + \dddot{P}_3 \geq 0$$

Имеет место неубывающий рост реальных возможностей, если не убывают темпы  
( $\dot{P}, \ddot{P}, \dddot{P}$ ) роста полезной мощности.

Неубывающий рост реальных возможностей можно достичь тремя способами:

Правило 1. [простой рост]: рост полезной мощности обеспечивается за счет привлекаемых извне ресурсов.

Правило 2. [развитие]: рост полезной мощности обеспечивается за счет:

- повышения эффективности использования имеющихся ресурсов.

Правило 3. [устойчивое развитие]: повышение эффективности обеспечивается за счет утилизации идей:

- открытия новых более эффективных источников мощности;
- роста КПД машин, приборов, технологий;
- роста качества управления.

Наличие правил–критериев оценки проекта дает возможность провести анализ и получить ответ на вопрос: если имеет место выполнение (или невыполнение) некоторых условий, то какой следует вывод—предсказание.

Анализ субъектов–участников — это анализ изменения соотношения их возможностей и обязательств.

Возможности — это активы, которыми располагает участник в данное время (выраженные в кВт).

Обязательства — это доля активов, которую необходимо отдать (в форме выплат в федеральный и региональный бюджет) в соответствии с законодательством и договором (лицензией).

*Дерево логики вывода (рис.4.)*

**1. Доли обязательств в суммарных активах**

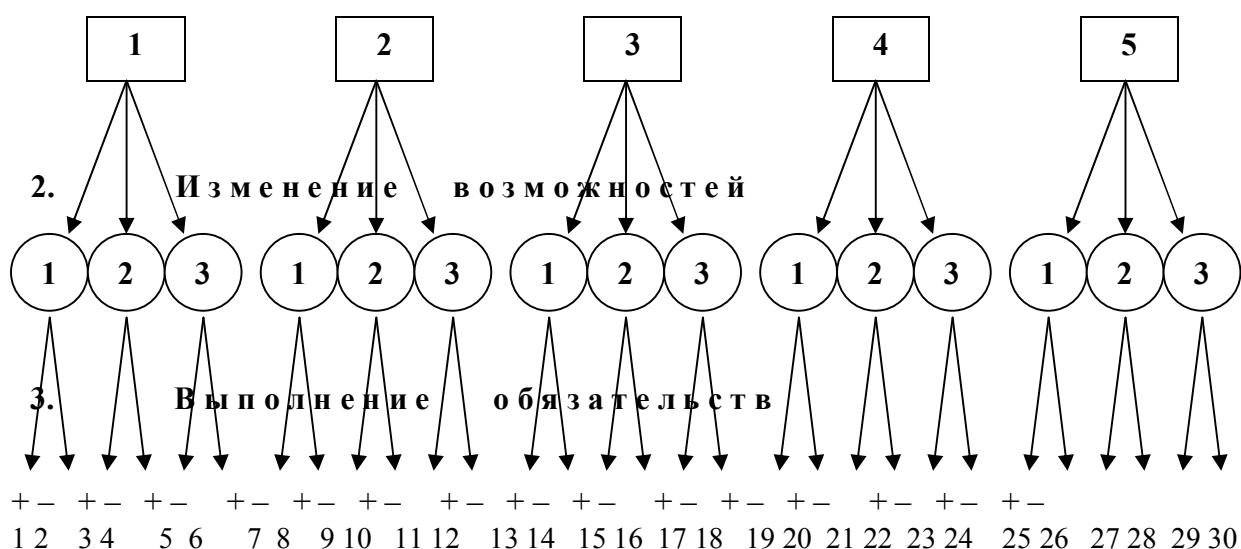


Рис. 4.

На рис. 4. представлена логики вывода-предсказания по правилам типа: если, если, если то [делается вывод-предсказание]. Например:

- если доля обязательств участника 20%;
- если имеет место рост темпов его возможностей;
- если обязательства, предусмотренные договором, выполняются, то имеет место ситуация № 1.

В приведенном примере логически возможны тридцать исходов:

Если 1–1+, то исход № 1	} Благоприятная ситуация промежуточные ситуации
Если 1–1–, то исход № 2	
.....	
Если 1–2–, то исход № 4	
.....	
Если 2–2–, то исход №	} критическая ситуация
.....	
Если 3–1–, то исход №	
.....	
Если 4–2–, то исход №	} конфликтная ситуация
.....	
Если 5–1+, то исход №	
.....	} Безнадёжная ситуация
Если 5–3+, то исход №	
Условные обозначения:	Безусловное расторжение договора

В общем случае может быть не три условия, а сотни и тысячи условий. Их анализ требует использовать мощные вычислительные средства ЭВМ. Но логика вывода при этом сохраняется

1. Доли обязательств в суммарных активах	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="5"/>
	до 25%	25-45%	45-55%	55-100%	>100%
2. Изменение возможностей	<input type="text" value="1"/>		<input type="text" value="2"/>		<input type="text" value="3"/>
	темпы растут		темпы не изменяются		темпы изменяются
3. Выполнение обязательств	<input type="text" value="+"/>	Обязательства выполняются		<input type="text" value="-"/>	Обязательства не выполняются

Наличие информации о долях, изменении темпов и выполнении обязательств дает возможность определить логически возможный исход развития ситуации.

При выборе одной или нескольких характеристик проекта критериями оценки проекта – остальные выступают в качестве ограничений.

Следует отметить также, что однажды сформулированные цели и результаты проекта не должны рассматриваться как нечто неизменное.

## 2.8. Описание результатов проекта

За каждой технологией стоят определенные идеи, утилизация которых в новых машинах, механизмах и системах управления обеспечивает ускоренный рост полезной мощности, что в свою очередь изменяет сроки достижения цели, но вместе с тем и меняет структуру плана. Имеет место изменение скорости протекания процесса развития и вместе с ним изменение структуры проектируемой системы.

Как перейти из того, что есть, к тому, что требуется проектом? Необходимо сформировать план будущих действий — это значит разработать сеть работ (мероприятий), необходимых и достаточных для достижения поставленной цели. План есть сеть, в которой не должно быть лишних и забытых работ. Эта сеть состоит из двух списков:

- список работ;
- список связей между работами.

Любая работа — это действие, которое требует затрат времени и мощности.

Результатом работы является возросшая полезная мощность, то есть мощность, обеспеченная потребительским спросом.

Реквизитами любой работы являются:

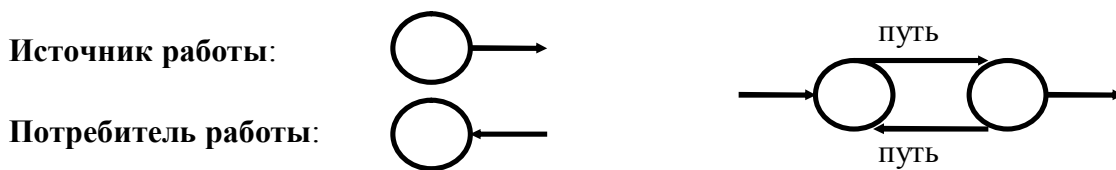
1. кто — лица, выполняющие работу.
2. что — содержание работы.
3. где — место выполнения работы.
4. когда — время начала и окончания работы.
5. как — используемая технология.
6. сколько — требуется времени и мощности на выполнение работы.
7. зачем — какой прирост полезной мощности будет получен в результате выполнения работы.

Эти реквизиты могут быть представлены в форме портрета работы, имеющего форму сети (рис. 5.).



Рис. 5.

Реквизитами связей между работами является путь от источника к потребителю работы:



Если нет потребителя работы, то данная работа является лишней.

Если нет источника работы, то данная работа является забытой.

*Структура плана включает в себя:*

1. реквизиты работ;
2. реквизиты связей между работами.

Соединенные между собой указанные реквизиты образуют сеть–проекцию плана на плоскости (рис. 6.).

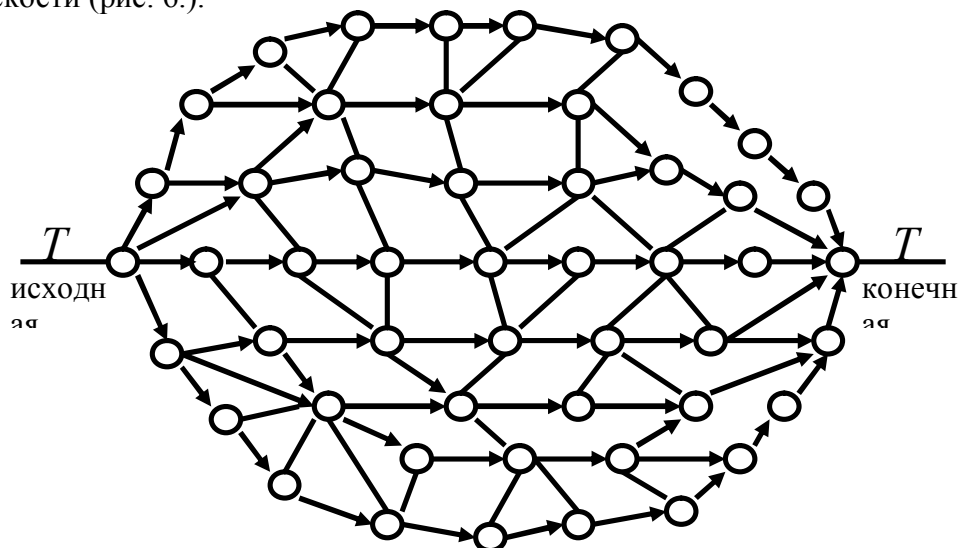


Рис. 6.

#### *Характеристики плана*

Как и любая система, план имеет определенные характеристики или параметры, которые и являются предметом оценок в процессе проектирования. К числу этих параметров относятся:

1. длина плана;
2. ширина плана;
3. глубина плана;
4. реализуемость плана;
5. мощность плана;
6. риск неэффективного планирования;
7. устойчивость плана;
8. эффективность плана.

##### *1. Длина плана*

*или «расстояние до цели», определяемой временем от начала ввода в действие и до полной реализации плана.*

Принято считать план краткосрочным, если его длина не более одного года. План называется среднесрочным, если его длина находится в пределах от 1 года до 5 лет. План считается долгосрочным, если его длина превосходит 5—10 лет.

Можно говорить о начальной длине плана, имея в виду расстояние не до конечной цели, а до ближайшей, определяемой временем выполнения начальных работ плана. Можно говорить о промежуточной длине плана, имея в виду расстояние до любой промежуточной цели.

Можно говорить о конечной длине плана или просто о длине плана. Естественно, что в ходе реализации плана его длина, в том числе начальная и промежуточная, могут изменяться в зависимости от множества различных обстоятельств, что естественно отражается на всех характеристиках плана и проектируемой системы в целом.

## *2. Ширина плана*

Это максимальное количество параллельно выполняемых работ в ходе реализации плана. Подобно длине плана мы можем говорить о начальной или промежуточной ширине плана, имея в виду максимальное количество параллельно выполняемых работ на начальном или промежуточном этапе реализации плана. По мере выполнения его ширина также может изменяться, что естественно будет приводить к изменению вовлеченных мощностей, а значит стоимости и эффективности проекта.

## *3. Глубина плана*

Это суммарное количество всех работ, выполняемых за время реализации плана. Естественно, что начальная, промежуточная и конечная глубина плана изменяется при изменении ширины и длины плана, что также отражается на всем проекте системы.

## *4. Реализуемость плана*

Определяется обеспеченностью работ, предусмотренных планом. Имеется в виду обеспеченность кадрами, мощностью и технологиями. Финансовая обеспеченность — это обеспеченность мощностью, выраженной в денежной форме. В понятие «обеспеченность работ» входят все рассмотренные выше реквизиты работы, включая и цель (вопрос «Зачем»). Естественно, что плохо определенные цели, то есть не выраженные в измеримой форме, могут быть источником срыва плана, его не реализуемости. Это относится ко всем видам обеспечения. Кадровая и технологическая неподготовленность могут также явиться причиной, влияющей на реализуемость плана и проекта в целом.

## 5. Мощность плана

Определяется требуемой на выполнение плана мощности, выраженной как в энергетических, так и денежных единицах. Мощность плана является определяющей характеристикой и поэтому от умения ее правильного определения в значительной мере зависят все другие параметры плана и проектируемой системы в целом.

### б. Риск неэффективного планирования развитием

Определяется двумя факторами:

- Определенностью параметров плана. Если параметры плана не представлены в терминах измеримых величин времени и мощности, то они неопределенны.
- Правильностью сделанных расчетов параметров плана и последствий его реализации, выраженных в измеримой форме.

Мерой риска может служить разность между величиной инвестиций и величиной обеспечения инвестиций, выраженных в одних и тех же единицах мощности (конвертируемой валюте).

Временной интервал, где величина обеспечения меньше величины инвестиций, называется зоной существования риска. Временной интервал, где величина обеспечения больше величины инвестиций, называется зоной отсутствия риска.

## 7. Устойчивость плана

Определяется изменением времени удвоения полезной мощности проектируемой социально-природной системы.

Время удвоения определяется в упрощенном виде как отношение  $\tau \cong 72/\Delta$ , где  $\tau$  — время удвоения, а  $\Delta$  — скорость роста полезной мощности. Чем выше скорость роста полезной мощности, тем меньше время удвоения. Время удвоения является простой для оценки устойчивости процесса характеристикой, удобной для использования в проектировании устойчивого развития.

## 8. Эффективность плана

Определяется отношением полезной мощности, получаемой в результате реализации плана, к расходуемой мощности. Нетрудно убедиться в том, что величина эффективности может быть легко пересчитана в величину прибыли.

Наличие измеримых параметров плана дает возможность рассматривать план как многомерную, объемную сеть, которая геометрически может быть представлена в форме n-матриц Г. Крона.

Результат проекта — описывается как желаемое состояние системы в зависимости от типа и вида проекта. Сроки — описываются в виде временного



интервала, в котором желательно осуществление проекта. Стоимость – на ранних стадиях это могут быть бюджетные рамки, а в ряде случаев – твердая верхняя граница расходов. Результаты проекта должны быть четко сформулированы и описаны.

Описание результатов проекта по существу должно стать документированным соглашением основных сторон о целях и результатах проекта.

Документ, описывающий цели и результаты позволит четко знать:

- Заказчику – это именно то, что он будет иметь в результате выполнения проекта;
- Исполнителю – это именно то, что ему необходимо осуществить.

При описании цели проекта должны найти отражение в четкой однозначно интерпретируемой форме:

- Результаты проекта.
- Сроки начала и окончания проекта.
- Стоимость проекта.
- Порядок изменения цели.
- Иерархия зависимых целей.

Успешное завершение проекта устойчивого развития определяется как достижение целей проекта при соблюдении установленных ограничений на:

- продолжительность проекта;
- стоимость проекта;
- качество выполненных работ, соответствующее требованиям устойчивого развития.

Большинство менеджеров проектов хотели бы, чтобы их проект после развертывания работ осуществлялся как самостоятельное предприятие с полным отделением его от деятельности «родительской» организации. Однако это далеко не всегда возможно. Поэтому руководитель проекта должен быть готов вести свою работу, согласуясь с политикой, правилами, указаниями и требованиями «родительской» организации, а также с неукоснительным соблюдением требований устойчивого развития.

Большинство компаний и организаций имеет свою производственную культуру и систему ценностей, которые создавались длительное время. Каждый руководитель проекта хотел бы иметь свою культуру в организации проекта и свои ценности на период работы над проектом. Однако надо помнить, что проект - это лишь эпизод в жизни организации, и с этим тоже нужно считаться. Таким образом, успех проекта, если он тесно связан с организацией, зависит от вклада проекта в успех организации в целом — устойчивость ее развития в окружающем мире.

## 2.9. Что такое научная экспертиза и управление проектами устойчивого развития?

Экспертиза – в широком смысле – это специальное компетентное исследование точно сформулированного вопроса, требующее специальных знаний и навыков.

Задача экспертизы состоит в оценке научного и технического уровня проекта, возможностей его выполнения и эффективности. На основании экспертизы принимаются решения о целесообразности и объеме финансирования.

*Какие методы экспертизы инновационных проектов существуют?*

Существуют три основных метода экспертизы инновационных проектов:

- **Описательный метод** широко распространен во многих странах. Его суть состоит в том, что рассматривается потенциальное воздействие результатов осуществляемых проектов на ситуацию на определенном рынке товаров и услуг. Получаемые результаты обобщаются, составляются прогнозы и учитываются побочные процессы. Основным недостатком этого метода в том, что он не позволяет корректно сопоставить два и более альтернативных варианта.
- **Метод сравнения положений «до» и «после»** позволяет принимать во внимание не только количественные, но и качественные показатели различных проектов. Однако этому методу присуща высокая вероятность субъективной интерпретации информации и прогнозов.
- **Сопоставительная экспертиза** состоит в сравнении положения предприятий и организаций, получающих государственное финансирование и не получающих его. В этом методе обращается внимание на сравнимость потенциальных результатов осуществляемого проекта, что составляет одно из требований проверки экономической обоснованности конкретных решений по финансированию краткосрочных и быстрокупаемых проектов.

Основными принципами научной экспертизы являются:

- независимость и правовая защищенность участников экспертного процесса при осуществлении ими своей профессиональной деятельности;
- научный подход, полнота, всесторонность и объективность исследований объектов экспертизы, обеспечение обоснованности результатов экспертизы;
- компетентность и высокий профессиональный уровень лиц и организаций, проводящих экспертизу;
- системность организации экспертной работы и ее нормативно-методического обеспечения;

- ориентация на мировой уровень развития науки и техники, нормы и правила экологической, технической и общественной безопасности, на обязательность выполнения требований международных и национальных стандартов;
- гласность результатов экспертизы при условии сохранения государственной, служебной и коммерческой тайны в соответствии с законодательством.

Задачами экспертизы являются:

- Оценка соответствия объектов экспертизы современному уровню научных, технических и технологических знаний;
- Оценка соответствия объектов экспертизы требованиям потребностей системы;
- Прогнозирование научно-технических, социально-экономических и экологических последствий реализации идеи или технологии;
- Обеспечение соответствия объектов экспертизы требованиям и нормам законодательства;
- Подготовка экспертных заключений и рекомендаций к внедрению.

Научная экспертиза проектов заключается в проверке изменений, вносимых проектом и их последствий в долгосрочной перспективе.

Проверка изменений - проверка эффективности и степени достижения целей устойчивого развития посредством осуществленных изменений в проекте.

Управление изменениями является интегрирующим в проекте и тесно связано со всеми процессами и функциями в проекте, где происходят или могут произойти изменения: предметная область, время, стоимость, качество, риск, контракт / поставка, человеческие ресурсы, коммуникации и другие процессы проекта устойчивого развития.

Управление проектом (Project Management - англ.) – в широком понимании это профессиональная творческая деятельность, основанная на использовании современных научных знаний, навыков, методов, средств и технологий, и ориентированная на получении эффективных результатов в созидательной деятельности путем успешного осуществления проектов, как целенаправленных изменений, приводящих к устойчивому развитию в системе «человек—общество—природа».

Тот факт, что управление проектом (УП) это, по существу, профессиональное управление изменениями, ставит методы и средства управления проектами в ряд эффективных методов организационного управления в условиях изменяющихся социально-природных сред и особенно в условиях перехода к устойчивому развитию.

В понятие «управление» («менеджмент») входят следующие признаки:

- Отдельный индивидуум не может справиться с решением большого объема задач. Это требует объединения специалистов и разделения труда. Отсюда следует необходимость в социально-технической системе или системе управления, ориентированной на обеспечение устойчивого развития.
- Чтобы достигнуть определенных целей, требуется мощность (ресурсы), которые необходимо обеспечить, скомбинировать, скоординировать и использовать.
- Действия по обеспечению достижения целей обозначают словом «менеджмент» («управление»). С одной стороны, структура системы управления должна развиваться планомерно, с другой - необходимо организованно оформить протекание процессов ее работы, коммуникаций и принятия решений как внутри системы, так и за ее пределами, что также требует согласованного плана действий.
- Организация определяет рамки, внутри которых управление (как институт) может решать свои задачи (управление как функция).

Все выделенные признаки управления имеют силу для всех видов проектов, а также для мероприятий, имеющих признаки проекта.

Исходя из признаков понятий «проект» и «управление», приведем, на наш взгляд, наиболее полное определение УП, данное в Своде знаний по управлению проектами, PMI, США (1997).

«Управление проектом (УП) или Project Management (PM) – это наука и искусство руководства и координации людских и материальных ресурсов на протяжении жизненного цикла проекта путем применения современных методов и техники управления для достижения определенных в проекте результатов по составу и объему работ, стоимости, времени, качеству и удовлетворению участников проекта», не нарушая требований устойчивого развития.

В системе УП осуществляются две группы процессов:

- проектно-ориентированные процессы - связаны с объектом УП или самим проектом, выполняются исполнителями работ проекта и направлены на достижение результатов проекта - создание нового продукта или услуги;
- процессы управления проектом - связаны с субъектом УП или командой управления проектом и ее деятельностью по описанию, планированию, организации и координации работ в проекте для обеспечения успешного завершения проекта.

Множество процессов управления проектом, применимых к большинству проектов, может быть разделено на пять групп, каждая из которых включает один или

несколько процессов:

- процессы инициации - формальное признание того, что проект или его очередная фаза должна быть задействована; включает все необходимые для этого работы и мероприятия;
- процессы планирования - разработка плана проекта и действующей организационно-технической системы управления для успешного достижения целей и результатов проекта;
- процессы выполнения - координация людских и материальных ресурсов для выполнения плана проекта;
- процессы контроля - отслеживание хода выполнения проекта и достижения целей путем мониторинга, количественной оценки прогресса проекта и осуществления необходимых корректирующих воздействий для ликвидации нежелательных отклонений от плана проекта.

*Зачем нужно управлять проектом?*

Ответ довольно простой: «Для того чтобы выполнить проект вовремя, в нужном месте, в пределах сметы и в соответствии со спецификацией требований устойчивого развития к качеству проекта».

В последние годы потребность в профессиональных методах управления возросла в связи с ростом масштабов и сложности проектов, вовлечением в проект большого числа участников и организаций, возрастанием требований к срокам осуществления проекта, использованию финансовых, материальных и трудовых ресурсов, а также качеству выполнения работ и достигаемым результатам, согласованных с требованиями устойчивого развития.

Очевидно, что для мелких проектов в небольших фирмах не требуется применение формальных методов и специальной организации для управления каждым проектом.

Однако пренебрежение принципами и методами управления проектами при реализации крупных и (или) сложных проектов, несущих в себе возможности изменений, реализуемых в быстро изменяющемся окружении и требующих интеграции усилий многих участников и разных дисциплин, приведет, как показывает опыт, к тому, что результаты проекта окажутся ниже, чем намечалось, а фактическая стоимость, сроки и качество реализации проекта окажутся значительно выше проектируемых.

*Кому необходимо применять управление проектами?*

В успешном завершении проекта заинтересованы все его основные участники:

- потребители получают необходимые им товары, продукты и услуги, плата за которые возмещает расходы на проект, обеспечивает удовлетворение жизненно важных потребностей, способствует росту их возможностей;
- органы власти получают налоги со всех участников, а также удовлетворение общественных, социальных и экологических нужд и требований устойчивого развития на вверенной им территории;
- инвесторы в этом случае получают возврат вложенных капиталов и предусмотренные проценты;
- заказчик (владелец, клиент) получает реализованный проект и доходы от его использования;
- руководитель проекта и его команда получают плату по контракту, дополнительное вознаграждение по результатам работы, а также повышение профессионального рейтинга.

*Когда необходимо применять управление проектами?*

Для условий сегодняшней России особенно актуален ответ на вопрос: «Являются ли изменения окружения проекта значительными и динамическими?» Методология управления проектом (УП) позволяет исполнителям проекта легче преодолеть помехи и препятствия, связанные с такими внешними и внутренними факторами, характерными для России, как: нестабильная экономика; дефицит и ограничения средств и ресурсов; инфляция и возрастание стоимости; возрастающая сложность; появление и усиление конкуренции; социальные проблемы и требования; экологические изменения и требования; проблемы потребительского рынка; возрастающие требования к качеству работ.

Конечно, УП не является панацеей для решения всех этих проблем. Однако, как показывает опыт, систематическое применение УП позволяет заказчику легче адаптироваться к условиям изменяющегося окружения.

Анализ международного опыта применения УП в различных сферах по данным IPMA показывает, что его эффективность по усредненным показателям можно оценить в сравнении с проектами, осуществляемыми традиционными методами без применения УП следующими показателями:

- сокращение продолжительности проекта в среднем на 20-30%;
- экономия расходов на проект в среднем на 10-15%.

Общая прибыль от использования УП, как правило, превышает расходы, связанные с его применением, в 2-3 раза.

Скептик может сказать: «Проекты, требующие применения методов УП, - большая редкость. Не каждому повезет с таким проектом, так что не очень-то много проку от управления проектами в повседневной жизни».

Современный арсенал УП можно уподобить многоступенчатой пирамиде. Первая ступень - это философия и методология УП, опирающаяся на основание из современных фундаментальных научно-технических и экономических знаний и дисциплин, тесно связанных с УП. Вторая ступень – это разнообразные методы УП, позволяющие принимать обоснованные решения на протяжении всей жизни проекта. Третья ступень - средства УП, образующие разнообразный инструментарий и технику управления. Четвертая ступень - это специальные организационные формы и проектно-ориентированные структуры, включая команду проекта. Венчает пирамиду УП менеджер проекта - лицо, персонально ответственное за успех проекта.

Так всегда ли нужно для УП городить целую пирамиду? Можно ли и в каких случаях использовать только часть арсенала? На наш взгляд не только можно, но и нужно! В каждом конкретном случае «высота пирамиды» может быть разной. Это зависит от конкретной решаемой проблемы, степени подготовленности и возможностей заказчика проекта. Обычно минимальная требуемая «высота пирамиды» - это две ступени: первая и последняя. Любой самый малый проект требует применения методологии УП и назначения ответственного за проект. Далее можно наращивать число ступеней, не нарушая их последовательности и используя во всех случаях последнюю ступень - менеджера проекта.

Итак, пирамиду знаний, методов и средств УП можно применять с разным числом ступеней, постепенно наращивая их число по мере необходимости и возможностей.

Идеи и методологию управления проектами устойчивого развития необходимо использовать во всех случаях, когда мы сталкиваемся с решением проблем. Очевидно, что обладать идеями и методологией УП полезно всем и использовать их нужно всегда при решении любых проблем - как самых простых, так и самых сложных.

#### *Чем управляет управление проектом устойчивого развития?*

Управление проектом устойчивого развития - это управление изменениями, которые должны быть произведены с соблюдением требований устойчивого развития.

Изменение состояния самого проекта от его задумки до завершения характеризуется изменением ряда параметров и его показателей, которые определяют сущность проекта и на основе которых определяется успешность проекта. Эта совокупность «элементов» проекта по существу и является объектом управления.

Для всех проектов можно выделить наиболее существенные объекты управления или, как иногда их называют, функции управления проектом.

Управление предметной областью проекта устойчивого развития

Предметная область – это совокупность продуктов и услуг, производство и качество которых должно быть обеспечено в рамках осуществляемого проекта устойчивого развития.

Управление качеством в проекте устойчивого развития включает:

- планирование качества;
- обеспечение качества;
- контроль качества, удовлетворяющих требованиям устойчивого развития.

Управление временем в проекте устойчивого развития включает:

- определение работ, их последовательности и продолжительности;
- разработку плана;
- контроль выполнения плана.

Управление стоимостью в проекте устойчивого развития включает:

- планирование ресурсов (мощности);
- оценку стоимости в денежных единицах и единицах мощности;
- формирование сметы и бюджета;
- контроль стоимости.

Управление риском в проекте устойчивого развития включает:

- прогнозирование и определение рисков неэффективного управления развитием;
- разработку методов реагирования на риски;
- контроль реагирования на риски неэффективного управления развитием.

Управление человеческими ресурсами в проекте устойчивого развития включает:

- подбор персонала,
- формирование и развитие команды проекта устойчивого развития.

Управление контрактами и поставками в проекте устойчивого развития включает:

- планирование контрактов и поставок;
- подготовку и запрос предложений;
- выбор источников;
- администрирование и закрытие контрактов.

Управление коммуникациями в проекте устойчивого развития включает:

- планирование коммуникаций;
- распределение информации;



- подготовку отчетов;
- приемку проекта;
- административное закрытие проекта.

Управление изменениями в проекте устойчивого развития включает:

- прогнозирование и выявление изменений;
- разработку и выполнение плана защиты и изменений проекта, от рисков неэффективного управления развитием;
- контроль изменений проекта с позиций устойчивого развития;
- оценку результатов изменений на их соответствие требованиям устойчивого развития.
- мониторинг состояния и тенденций изменения основных факторов внешней среды проекта, способных вызвать в нем изменения, влияющие на достижение целей устойчивого развития;
- прогнозирование возможных изменений среды и оценку степени их влияния на проект устойчивого развития;
- разработку стратегии и планов защиты проекта устойчивого развития от внешних возможных и действующих воздействий;
- определение необходимых изменений проекта для обеспечения требований устойчивого развития;
- сопровождение и поддержка внесения одобренных изменений в проект устойчивого развития;
- контроль осуществления изменений во всем проекте устойчивого развития;

### 3. Методические основы научной экспертизы проектов устойчивого развития

#### 3.1. Методологические требования к научной экспертизе проектов устойчивого развития

Научная экспертиза требует адекватного инструмента. Одним из таких инструментов является методология проектирования и моделирования устойчивого развития в системе «природа-общество-человек».

Моделирование и проектирование устойчивого развития предполагает синтез разнородных социальных, экономических, научно-технических и экологических факторов.

Универсальной системой устойчиво измеримых величин является таблица пространственно-временных величин (Р.Бартини, П.Кузнецов) с формулой размерности:  $[L^R T^S]$ , где L – длина (см), T – время (сек), R и S – целые числа, положительные и отрицательные (рис. 7.).

		$L^{-3}$	$L^{-2}$	$L^{-1}$	$L^0$	L	$L^2$	$L^3$	$L^4$	$L^5$	$L^6$	
$T^{-6}$								$L^3 T^{-6}$	$L^4 T^{-6}$	Изменение мощности	Скорость передачи мощности	0
$T^{-5}$	-9						Изменение давления	Поверхностная мощность	Скорость изменения силы	Мощность	Скорость передачи энергии	1
$T^{-4}$	-8					Изменение плотности тока	Давление	Угловое ускорение массы	Сила	Момент силы. Энергия	Скорость передачи действия	2
$T^{-3}$	-7				Изменение углового ускорения.	Плотность тока	Напряженность эл-маг. поля. Градиент	Ток. Массовый расход	Скорость смещения заряда. Импульс	Момент количества движения. Действие	Момент действия	3
$T^{-2}$	-6			Изменение объемной плотности	Массовая плотность. Угловое ускорение	Ускорение	Разность потенциалов	Масса. Количество магнетизма. Количество электричества	Магнитный момент	Момент инерции		4
$T^{-1}$	-5		$L^{-2} T^{-1}$	$L^{-1} T^{-1}$	Частота	Скорость	Объемность 2-х мерная	Расход объемный	Скорость смещения объема			5
$T^0$	-4	$L^{-3} T^0$	$L^{-2} T^0$	Изменение проводимости	Безразмерные константы	Длина. Емкость. Самоиндукция	Поверхность	Объем пространственный				6
$T^1$	-3	$L^{-3} T^1$	Изменение магнитной проницаемости	Проводимость	Период	Длительность расстояния	$L^2 T^1$					7
$T^2$	-2	$L^{-3} T^2$	Магнитная проницаемость	$L^{-1} T^2$	Поверхность времени	$L^1 T^2$						8
$T^3$	-1	$L^{-3} T^3$	$L^{-2} T^3$	$L^{-1} T^3$	Объем времени							9
T		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Рис. 7.

Все физически измеряемые величины выводятся из двух основных и представляются в виде произведения целочисленных степеней длины  $[L^R]$  и времени  $[T^S]$ . Например: частота -  $[L^0 T^{-1}]$ , скорость -  $[L^1 T^{-1}]$ , плотность -  $[L^0 T^{-2}]$ , масса -  $[L^3 T^{-2}]$ , сила -  $[L^4 T^{-4}]$ , энергия -  $[L^5 T^{-4}]$ , мощность -  $[L^5 T^{-5}]$  и многие другие.

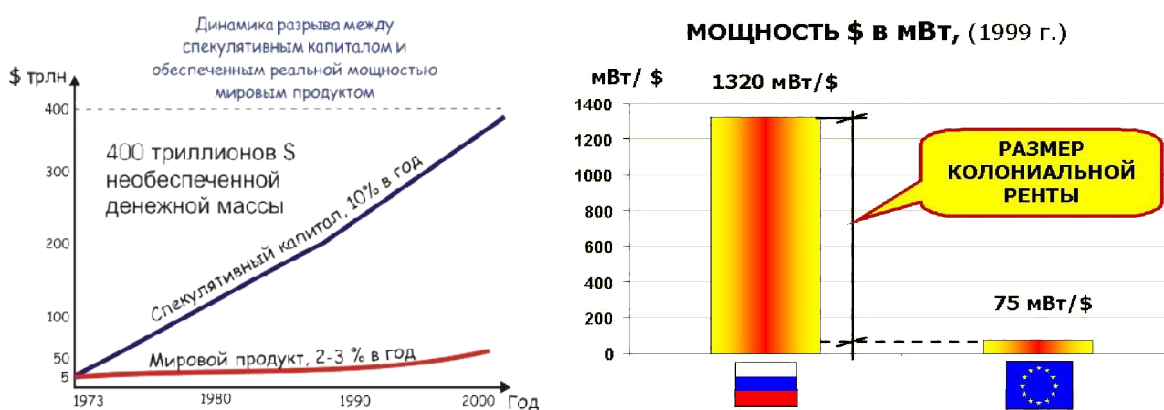
Система  $[L^R T^S]$  является классификатором мер систем-потоков реального мира. Пространственно-временные границы между ними определяются размерностью величин.

Использование исключительно денежных оценок и игнорирование универсальных естественных измерителей приводит к искажению реальной картины и порождает иллюзию социально-экономического развития в системе «общество-природа». Эти обстоятельства снижают научную обоснованность проектов и вынуждают во многих случаях использовать различные методы, основанные, как правило, на субъективных оценках, не согласованных с естественными законами.

По этой причине существенной особенностью методологии научной экспертизы проектов устойчивого развития является требование: базовые принципы и понятия, такие, как цели, возможности, потребности, ресурсы и др., должны быть соизмеримы как между собой, так и с общими законами Природы, и, в первую очередь, с законами сохранения и развития планетарной Жизни.

Денежные измерители в условиях мирового кризиса не удовлетворяют этому требованию. Как известно, глобальный кризис во многом обязан разрыву между спекулятивным капиталом в 400 трлн. \$ и фактическим мировым продуктом в 40 трлн. \$. В современной мировой финансовой системе 400 трлн. \$ не обеспечены реальной мощностью, что существенно искажает реальную картину мира.

Так, в энергетическом измерении Россия уступает ЕС и США в 2,5-3,5 раза, в долларом — в 40 раз. Россия платит самую высокую энергетическую цену за доллар и имеет самую высокую его обеспеченность мощностью (рис. 8.).



Энергетическая обеспеченность доллара

Страны	РФ	ЕС	США
Экономические возможности, ГВт	302,55	711,47	1139,70
ВВП, \$млрд.	229,2	9437,49	8587,70
Мощность \$, мВт/\$	1320	75	132

Источник: IEA Statistics Yearbook 2001, v.1-3

Рис. 8.

Становится очевидной рекомендация мирового саммита (Йоханнесбург, 2002 г.): проектировать устойчивое развитие на основе шатких, необеспеченных мощностью денежных измерителей принципиально ошибочно.

Мировым сообществом достигнуто понимание, что большинство проблем связано не с нехваткой ресурсов, а с прямым или косвенным, осознанным или неосознанным нарушением общих законов сохранения и развития планетарной Жизни, то есть неэффективностью управления.

Известна восточная мудрость: чтобы навести порядок в мире, нужно навести порядок в регионах, странах, городах; чтобы навести порядок в регионах, странах, городах, нужно навести порядок на улицах и в домах; чтобы навести порядок на улицах и в домах, нужно навести порядок в голове; чтобы навести порядок в голове, нужна мера — закон, ибо мера есть то, что позволяет установить границу между хаосом и порядком: мера есть начало порядка, а закон устанавливает правильный выбор направления движения.

По этой причине базовый проектирования устойчивого развития определяется так: проектируемая система должна обеспечить сбалансированное взаимодействие с окружающей средой, согласованное с законом сохранения мощности и законом развития планетарной жизни (рис. 9.).

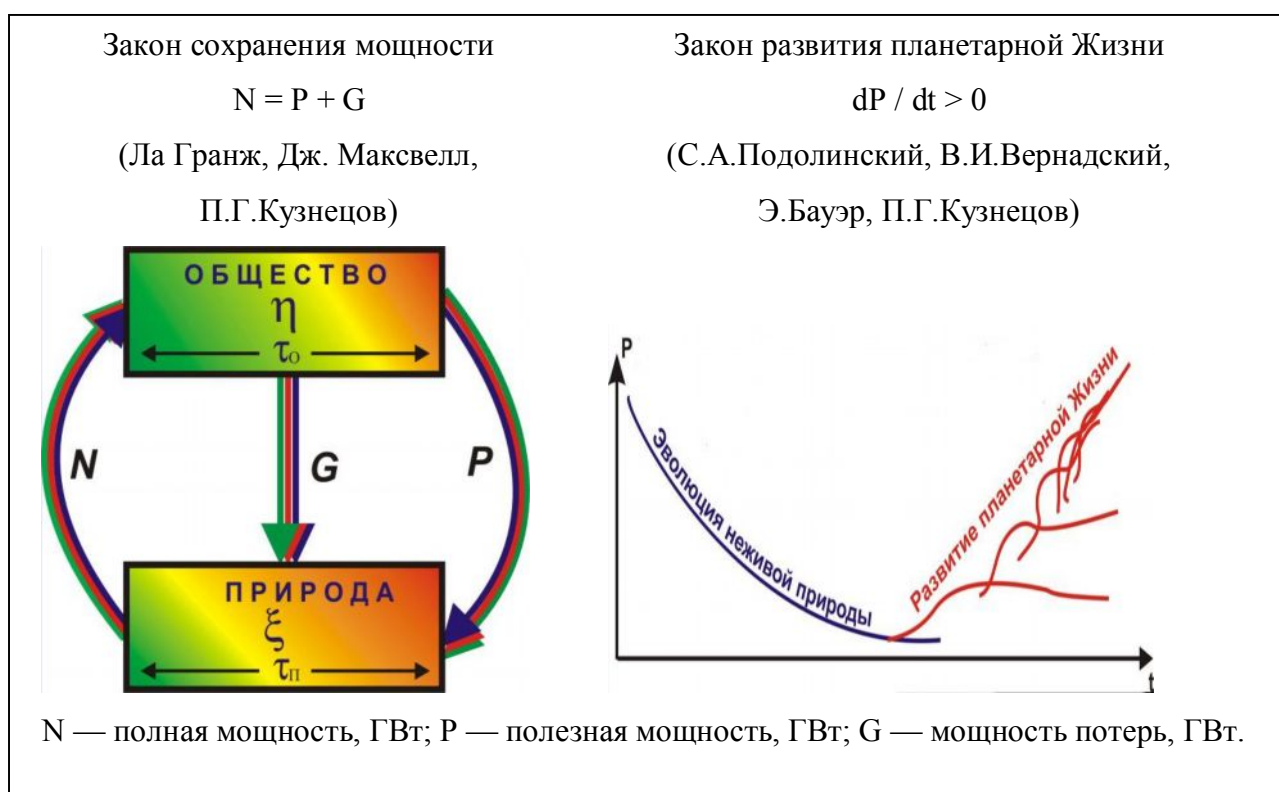


Рис. 9.

### *Методологические принципы научной экспертизы проектов устойчивого развития*

Первый принцип – это принцип измеримости. Все великие открытия фундаментальных законов природы имеют своим методологическим основанием этот великий принцип. И тем не менее, ориентируя научный поиск на выбор измеримых величин, принцип измеримости не дает ответа на естественные вопросы: «что и как измерять?».

Нет никакой гарантии, что величины, выбор которых существенно зависит от точки зрения исследователя, являются действительно существенными, то есть связаны с сущностью, а не с ее проявлениями в той или иной частной системе координат.

Непреложной истиной является утверждение о том, что закон природы не зависит от точки зрения наблюдателя и его определение должно быть справедливым во всех допустимых системах координат.

Это утверждение нашло отражение во втором методологическом принципе, так называемом принципе инвариантности, введенным в науку А.Эйнштейном. Этот принцип утверждает необходимость представления закона природы в форме, не зависящей от позиции (точки зрения) наблюдателя на исследуемый объект.

Например, в какой бы частной системе координат (прямоугольной, сферической, цилиндрической или какой-либо другой) мы не рассматривали третий закон И.Кеплера, обнаруживаем, что отношение куба радиуса орбиты планеты  $[L^3]$  к квадрату периода ее обращения вокруг Солнца  $[T^2]$  есть величина постоянная:  $[L^3T^{-2}] = \text{const}$ .

Величина  $[L^3T^{-2}]$  является инвариантной, то есть сохраняющейся независимо от позиции наблюдателя на наблюдаемый объект.

Поэтому не случайно, что с первыми в истории мировой науки общими законами природы оказались связанными две независимые величины длина  $[L]$  и время  $[T]$ .

Третий методологический принцип звучит так: «все изменяется и остается неизменным».

Чтобы этот принцип не очень резал слух математика, покажем, что он содержит математическое определение движения:

Изменяются координаты, а перемещающийся объект остается тем же самым, например, при перемещении абсолютно твердого тела изменяются его координаты, но сохраняются расстояния между точками тела:  $[L^1T^0] = \text{const}$ .

Можно выразить этот принцип и в форме «дурной бесконечности» Гегеля, в которой в явной форме присутствуют две величины: длина и время. Представим движение точки как разложение безразмерной величины  $[L^0T^0]$  в ряд по степеням с независимой переменной времени:  $[L^0T^0] = x_0 + x^1t + x^2t^2 + x^3t^3 + \dots$

$x_0 = [L^0T^0]$  – точка в момент  $t_0$ ;

$x^1 = [L^0T^{-1}]$  – смещение точки за  $t$  [частота];

$x^2 = [L^0T^{-2}]$  – изменение смещения точки за  $t^2$  [квадрат частоты];

$x^3 = [L^0T^{-3}]$  – скорость изменения смещения за  $t^3$  [куб частоты].

Здесь видно, что размерности коэффициентов ряда:  $x_0, x^1, x^2, x^3, \dots$  изменяются, однако размерность каждого члена ряда не зависит от этих изменений и сохраняется равной размерности левой части безразмерной константы:

$$[L^0T^0] = \text{const.}$$

Третий принцип имеет свое частичное математическое выражение в П-теореме физических размерностей и может быть назван принципом сохранения размерности или принципом соразмерности\*.

В соответствии с П-теоремой:

«Если рассматриваемая безразмерная величина является функцией ряда размерных величин, то эта функция может зависеть только от безразмерных комбинаций, составленных из определяющих размерных величин».

Нетрудно видеть, что соблюдение принципа соразмерности обеспечивает выполнение методологических требований измеримости и инвариантности.

Общество во взаимодействии с окружающей средой обладает рядом свойств, которые должны быть учтены в методах его исследования. Приведем обобщенную сводку этих свойств:

1. Система «общество-окружающая среда» является неотъемлемой частью системы «Жизнь» и поэтому не может существовать в отрыве от законов ее сохранения и изменения.

2. Система в дискретно-непрерывном режиме обменивается потоками с окружающей природной и социальной средой. Система является открытой.

3. Система представляет сложную сеть взаимодействующих во времени и пространстве потоков (энергетических, вещественных, информационных и стоимостных). Система является динамической.

---

\* Не следует путать понятие соразмерности с понятием соизмеримости величин. В определенной системе измерений величины называются соизмеримыми, если удовлетворяют двум требованиям:

1. имеют общую физическую размерность;

2. отношение их численных значений является рациональным числом.

Отсюда следует, что, если отношение двух соизмеримых величин  $a$  и  $b$  равно отношению целых (положительных и не равных) чисел, т.е.  $a/b = p_1/p_2$ , где  $p_1$  и  $p_2$  – целые числа,  $p_1 \neq p_2$ , то соизмеримые величины  $a$  и  $b$  имеют разный масштаб единиц измерения. Например,  $\frac{a[L^1]_{CM}}{b[L^1]_{M}} = \frac{1}{100}$

4. Связи и взаимодействия потоков, циркулирующих в системе, в общем случае нелинейны. Система нелинейная.

5. Система в целом (и все ее подсистемы) обладает определенной, существенно отличной от нуля, положительной величиной свободной энергии, дающей ей возможность совершать полезную внешнюю работу. Система является неравновесной.

6. Система общественного производства устойчиво развивается, если имеет место неубывающий темп роста эффективности использования ее возможностей, мерой которого является темп роста полезной мощности. В этом случае система удаляется от равновесия с ускорением.

7. Система общественного производства деградирует, если имеет место устойчивое уменьшение темпов роста полезной мощности. В этом случае система приближается к равновесию.

8. Устойчивое развитие системы обеспечивается за счет следующих основных факторов:

- увеличение КПД технологий;
- увеличение коэффициента ресурсоотдачи;
- увеличение качества управления потоками.

Если рост возможностей системы (рост потока свободной энергии) обеспечивается не за счет указанных факторов, а за счет роста суммарного энергопотребления, то имеет место не развитие системы общественного производства, а его экстенсивный рост.

Указанные особенности предъявляют дополнительные требования к методу экспертизы проектов устойчивого развития:

1. Метод должен обеспечить описание социальной и экономической системы во взаимодействии с окружающей средой в терминах физически измеримых величин. В противном случае описание системы не будет удовлетворять принципу наблюдаемости, в соответствии с которым понятия и критерии описываемой системы должны быть выражены в терминах измеримых величин. Если понятия системы общественного производства не будут выражены в естественных мерах, то не будет возможности исследовать систему взаимодействия общественного производства с окружающей средой.

2. Метод должен предоставить возможность построения исходных понятий на законной базе. Основным критерием эффективности общественного производства должна быть устойчивость его развития во взаимодействии с окружающей средой.

3. Метод должен представлять правила определения разнообразных потоков в терминах измеримых величин, а также правила согласования предлагаемых решений и стратегий развития на соответствие динамическим законам.

4. Метод должен давать возможность проводить с помощью комплекса динамических моделей системно-энергетический анализ устойчивости развития общественно-природных систем и их основных подсистем во взаимодействии с окружающей общественной и природной средой. В том числе:

- проводить анализ влияния научно-технического прогресса на динамику общественного производства и состояние окружающей среды;
- проводить системную эколого-экономическую оценку общественного производства в целом и его подсистем;
- обеспечить исследование границ устойчивости развития общественного производства на глобальном и региональном уровнях;
- обеспечить исследование на моделях согласованности воспроизводственных циклов в общественном производстве и живом веществе биосферы;
- обеспечить исследование на моделях взаимосвязей вещественных и энергетических потоков в системе «общество—окружающая среда»;
- обеспечить исследование на моделях взаимосвязей вещественно-энергетических, информационных и стоимостных потоков, циркулирующих в системе общественного производства;
- обеспечить системно-энергетический анализ возможных стратегий устойчивого развития общественного производства на глобальном и региональном уровнях.

Как видно из перечисленных общих требований к методу, целостное представление о системе общественного производства крайне затруднено большим количеством связей и переменных, подлежащих учету, а упрощение такого представления слишком обедняет систему.

Логичным выходом из этого противоречия является использование методов моделирования. Однако традиционные методы, широко используемые в экономико-математическом моделировании (эконометрические, статистические, экспертные), не удовлетворяют всей совокупности сформулированных требований. Методы термодинамического анализа экономики также не удовлетворяют всей совокупности требований, хотя бы потому, что они слабо развиты для открытых нелинейных систем с переменной структурой, удаляющихся от равновесия.



## 3.2. Модель страны как инструмент научной экспертизы

### 3.2.1. Описание модели

Модель предназначена для производства интегральных оценок вклада в рост социального могущества и качества жизни по всем объектам и сферам жизнедеятельности страны.

#### Объекты разных уровней

Выделяются семь масштабных уровней социально-экономических объектов устойчивого развития в системе «общество-природа»: человек, предприятие, муниципалитеты, отрасли, субъекты, страна и мир в целом (рис. 10).

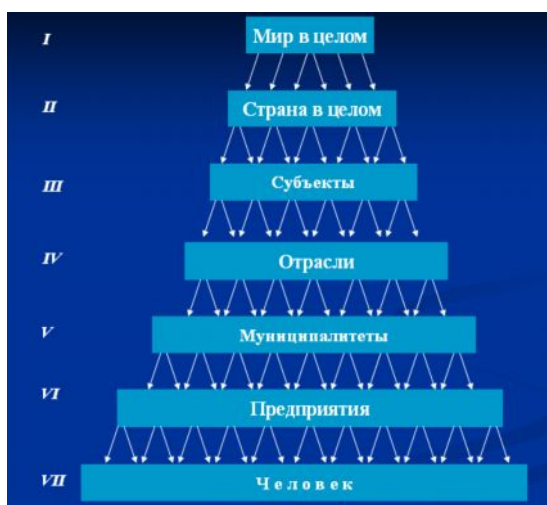


Рис.10.

Для обеспечения взаимной связи объектов разных уровней описание объекта того или иного уровня осуществляется по трехъярусной схеме (рис. 11.):

Ярус 1 — объект в отношениях с природой;

Ярус 2 — объект в отношениях с внешней социальной средой;

Ярус 3 — объект в отношениях с внутренней социальной средой.

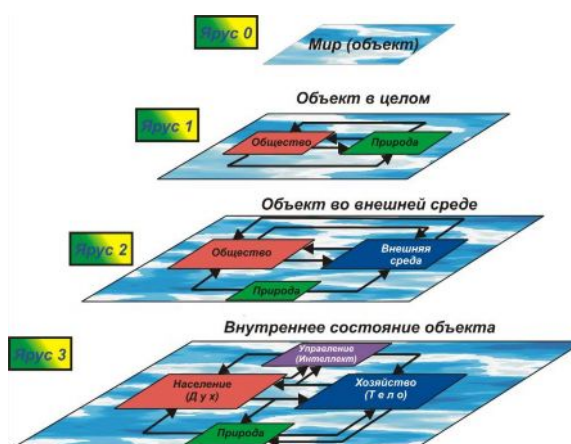


Рис. 11.

## Сферы жизнедеятельности

Модель страны строится на основе категориальных пар – сфер жизнедеятельности и интегральных показателей, образующие 8 блоков (рис.12.):

- |                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| I. Идеология.            | V. Социальная сфера. |
| II. Религия.             | VI. Экономика.       |
| III. Политика.           | VII. Экология.       |
| IV. Наука и образование. | VIII. Технологии.    |

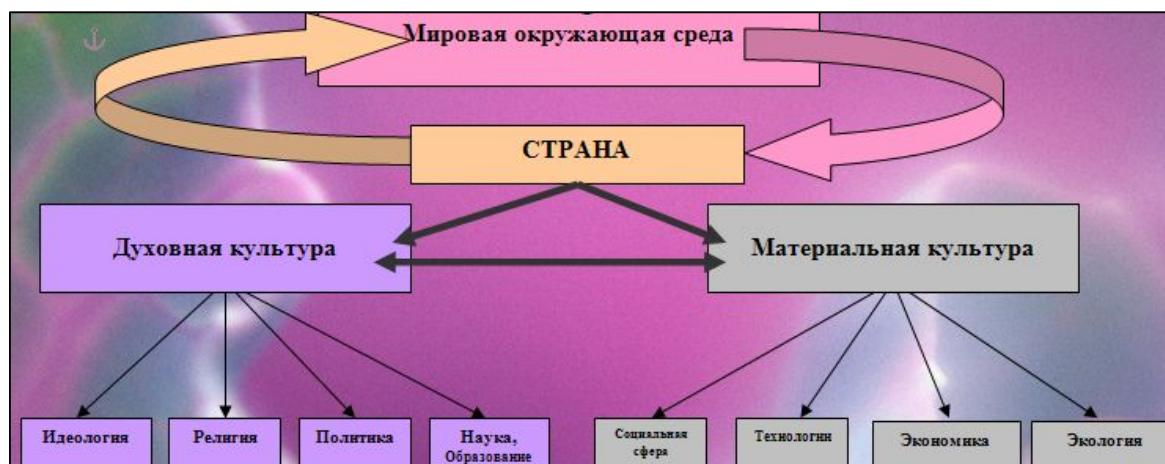


Рис.12.

Все решаемые задачи для каждого яруса сгруппированы в три блока (рис.13.).

- 1-й блок — что есть? — существующие возможности;
- 2-й блок — что нужно иметь? — потребности;
- 3-й блок — как осуществить переход к устойчивому развитию.

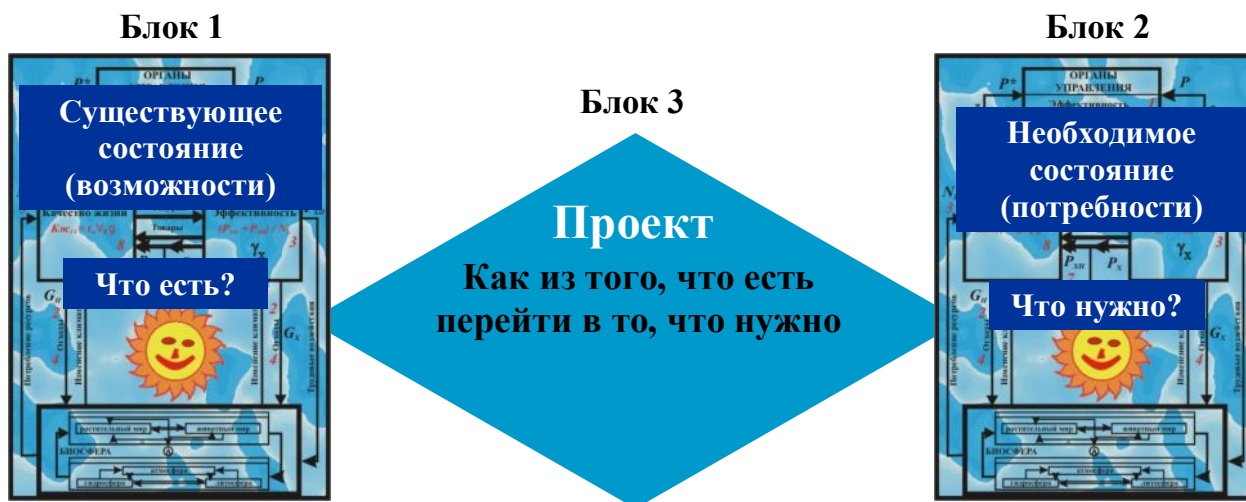


Рис.13.

Рассмотрим базовые показатели проектирования устойчивого развития.

1. Полная мощность  $N$  — это суммарное потребление природных ресурсов за определенное время:

$$N(t) = \eta \cdot \xi \cdot N(t-1). \quad (1)$$

Уравнение мощности на входе в объект описывает суммарное потребление природных ресурсов за определенное время (год, квартал, месяц, сутки, час, секунду), включая:

- 1) электроэнергию;
- 2) продукты питания и дыхания в т.ч. воздух и воду;
- 3) корм для животных и растений;
- 4) топливо для машин, механизмов и технологических процессов (в т.ч. нефть, газ, уголь, дрова, атомная и ядерная энергия, солнечная энергия, нетрадиционные источники энергии), выраженные в единицах мощности (Вт — ватт).

Пример расчета<sup>1</sup> суммарного потребления природных ресурсов в России приведен в табл.2., 3:

Табл. 2. Суммарное потребление энергоресурсов РФ N (1998-2003 гг.)

Годы	Население, млн. чел.	Полная мощность N, ГВт	Доля полной мощности		
			Электроэнергия, N <sub>э</sub>	Топливо, N <sub>т</sub>	Пища, N <sub>п</sub>
			0,10	0,88	0,02
1998	147	905,40	90,54	796,752	18,108
1999	146,69	934,40	93,44	822,272	18,688
2000	146,50	956,40	95,64	841,632	19,128
2003	144,95	1060,12	106,01	932,9056	21,2024

Существует возможность проведения сравнительного анализа регионов на объективной основе и определения доли (веса) в полной мощности социально-экономического объекта (табл. 2).

Табл. 3. Суммарное потребление энергоресурсов ФО РФ N (1998-2003 гг.)

	Доля округа в N	Полная мощность N <sub>ок</sub> , ГВт			
		N <sub>ок</sub> = N · доля			
		1998	1999	2000	2003
Россия, N, ГВт		905,40	934,40	956,40	1060,12
1. Центральный федеральный округ	0,32	289,73	299,01	306,05	339,24
2. Приволжский федеральный округ	0,186	168,40	156,49	177,89	197,18
3. Северо-Западный федеральный округ	0,103	93,26	96,20	98,51	109,19
4. Уральский федеральный округ	0,136	123,13	17,68	130,07	144,18
5. Сибирский федеральный округ	0,118	106,84	110,26	112,86	125,09
6. Дальневосточный федеральный округ	0,058	52,51	54,20	55,47	61,49
7. Южный федеральный округ	0,079	71,53	73,82	75,56	83,75

<sup>1</sup> Расчет проведен по данным Госкомстат РФ.

В то же время потребление ресурсов не показывает эффективность производства — его реальные возможности.

2. Полезная мощность  $P$  — это суммарное производство товаров и услуг (совокупный продукт) за определенное время:

$$P(t) = \eta \cdot N(t-1) \quad (2)$$

— уравнение полезной мощности  $P$  на «выходе», связывающее полную мощность предыдущего года с полезной мощностью текущего года посредством коэффициента совершенства технологий.

Правила расчета совокупного продукта (полезной мощности) объекта определяются на основе рекомендуемых статистической комиссией ООН средних значений коэффициента совершенства технологий (табл. 4, 5.).

Зная полную мощность объекта и принимая рекомендуемые статистической комиссией ООН средние значения КПД технологий 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 годового совокупного продукта.

Табл. 4. Суммарное производство полезной мощности по России  $P$  (1998-2003 гг.)

Годы	N	Доля полной мощности N, ГВт			Полезная мощность P, ГВт $P=N_e \cdot \eta_e + N_f \cdot \eta_f + N_p \cdot \eta_p$ $\eta_e=0,8-1 \quad \eta_f=0,25 \quad \eta_p=0,05$
		электроэнергия	топливо	пища	
		0,10	0,88	0,02	
1998	905,40	90,54	796,752	18,108	272,53
1999	934,40	93,44	822,27	18,69	281,25
2000	956,40	95,64	841,632	19,128	287,88
2003	1060,12	106,012	932,9056	21,2024	316,00

По России в целом на 2000 г. обобщенный КПД технологий составил

$$\eta = \frac{P(2000г)}{N(1999г)} = \frac{287 ГВт}{956,4 ГВт} = 0,31. \quad (3)$$

Для сравнения обобщенный КПД технологий в 2000 г. по миру в целом — 0,24, в США — 0,34, в ЕС — 0,33.

Табл. 5. Суммарное производство по федеральным округам Р (1998-2003 гг.)

	Доля округа в Р	Полезная мощность $P_{ок}$ , ГВт			
		$P_{ок} = P \cdot \text{доля}$			
		1998	1999	2000	2003
Россия, Р, ГВт		272,53	281,25	287,8764	316,2
1. Центральный федеральный округ	0,32	87,21	90,00	92,12	101,18
2. Приволжский федеральный округ	0,186	50,69	52,31	53,55	58,81
3. Северо-Западный федеральный округ	0,103	28,07	28,97	29,65	32,57
4. Уральский федеральный округ	0,136	37,06	38,25	39,15	43,00
5. Сибирский федеральный округ	0,118	32,16	33,19	33,97	37,31
6. Дальневосточный федеральный округ	0,058	15,81	16,31	16,70	18,34
7. Южный федеральный округ	0,079	21,53	22,22	22,74	24,98

3. Мощность потерь  $G$  — это производственные потери за определенное время:

Уравнение мощности потерь как разности между полной и полезной мощностями текущего и предыдущего года (табл. 6.):

$$G(t) = N(t-1) - P(t). \quad (4)$$

Для России в целом мощность потерь в 2000 г. составила 644 ГВт.

Табл. 6. Мощность потерь

Федеральный округ	1999	2000	2001	2002	2003
Уральский	85,92	83,92	98,32	96,78	100,40
Дальневосточный		39,13	32,83	33,99	35,02
Приволжский	104,30	121,95	118,12	123,26	127,00
Центральный	200,88	200,88	216,66	219,33	225,04
Южный		46,20	50,94	50,81	51,33
Сибирский		78,93	82,76	93,40	92,33
Северо-Западный	54,56	68,39	63,34	69,54	71,65

4. Мощность валюты — правила перехода от единиц мощности к денежным, определяемые отношением годового совокупного продукта, выраженного в единицах мощности, к тому же продукту, но выраженному в денежных единицах (табл. 7.).

$$P_p = \frac{P(\text{ватт})}{P(\text{деньги})} \quad (5)$$

Табл. 7. Мощность рубля/доллара (1998-2003 гг.)

№ п/п	показатель	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1	Р — производство, ГВт	277	280,67	289,66	296,48	306,9	316,2
2	$P_p$ , млрд. руб.	2696	4757	7063,4	9049	10863	12980
3	Мощность рубля, Вт/руб.: $W_p = P/P_p$	0,10	0,06	0,04	0,03	0,03	0,02
4	$P\$$ , млрд. \$	-	229,2	246,75	264,5	283,2	322,2
5	Мощность \$, Вт/\$: $W\$ = P/P\$$	-	1,22	1,17	1,12	1,08	0,98

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

## Интегральные показатели по сферам жизнедеятельности

### I. Идеология.

Идеология – это система идеалов и ценностей в системе «человек-общество-природа», которая формирует интегрирующую идею и цель развития жизни в стране.

### II. Религия.

Основа религии – вера. Вера – это уверенность в достижении результата; это фундаментальная основа, без которой невозможна любая деятельность человека, общества, организации. Вера в бога (закон) выражает духовную возможность человека.

### III. Политика.

Целью политики является обеспечение безопасности для развития страны.

Выделим важнейшие показатели безопасности страны:

- 1) Численности населения страны (M):  $M = M_0 + \Delta M \cdot t$ .
- 2) «Расстояние до лидера», отражающий, во сколько раз страна отстает или обгоняет мировое сообщество по качеству жизни в единицах мощности, то есть во сколько раз необходимо увеличить текущую величину качества жизни ( $KЖ_i(t)$ ), чтобы достичь уровня лидера ( $KЖ_{max}(t)$ ):  $w(t) = \frac{KЖ_{max}(t)}{KЖ_i(t)}$ .
- 3) Показатель безопасности (Bz), отражающий динамику изменений полезной мощности страны (P):

$$Bz = P_0 + \Delta P \cdot t + \Delta^2 P \cdot t^2 + \Delta^3 P \cdot t^3.$$

Уровень безопасности определяется отношением показателя безопасности текущего периода ( $Bz(t)$ ) к предыдущему ( $Bz(t-1)$ ):

$$Bz = \frac{Bz(t)}{Bz(t-1)} = \begin{cases} > 1 - \text{безопасность усиливается;} \\ = 1 - \text{безопасность сохраняется;} \\ < 1 - \text{безопасность ослабевает.} \end{cases}$$

### IV. Наука и образование.

Науки и образование – отражает и формирует интеллектуальные возможности общества. Обобщенным показателем науки и образования является время удвоения полезной мощности страны туд:

$$\Delta P \cdot \text{туд} \cong 72, \text{ где } \Delta P \text{ — годовой прирост полезной мощности в процентах.}$$

### V. Социальная сфера.

Базовым показателем социальной сферы является качество жизни в единицах мощности. Определим качество жизни в единицах мощности (КЖ) как прямое произведение нормированной средней продолжительности жизни  $TA(t)$ , совокупного

уровня жизни (благосостояния) в единицах мощности  $U(t)$  и качества окружающей среды  $q(t)$ :

$$КЖ(t) = TA(t) \cdot U(t) \cdot q(t), \text{ [КВт/чел.]}$$

#### VI. Экономика.

Показателем развития экономического блока общества является конкурентоспособность ( $K_n$ ) или темп роста полезной мощности:  $\Delta P + \Delta^2 P + \Delta^3 P$ , который характеризует изменение полезной мощности в долгосрочной перспективе.

Конкурентоспособность системы А по сравнению с системой В определяется отношением:

$$K_n = \frac{(\Delta P + \Delta^2 P + \Delta^3 P)_A}{(\Delta P + \Delta^2 P + \Delta^3 P)_B} = \begin{cases} > 1 - \text{конкурентоспособна система А;} \\ = 1 - \text{конкурентоспособны системы А и В;} \\ < 1 - \text{конкурентоспособна система В.} \end{cases}$$

#### VII. Экология.

Характеризует антропогенную нагрузку в системе «общество-природа» и проявляется через величину – качество окружающей среду.

Качество окружающей природной среды  $q$  – отношение мощностей потерь текущего и предыдущего года:

$$q(t) = \frac{G(t-1)}{G(t)}$$

#### VIII. Технологии.

Технология — это инструмент, обеспечивающий только одну функцию – функцию переноса во времени ( $T$ ) и пространстве ( $L$ ). Технологии характеризуют эффективность использования полной мощности системы. Интегральным показателем технологий является эффективность использования мощности или обобщенный коэффициент полезного действия технологии (КПД технологии)

$$\eta = \frac{P(t)}{N(t-1)}$$

Интегральные показатели по сферам жизнедеятельности представлены на рис.14.

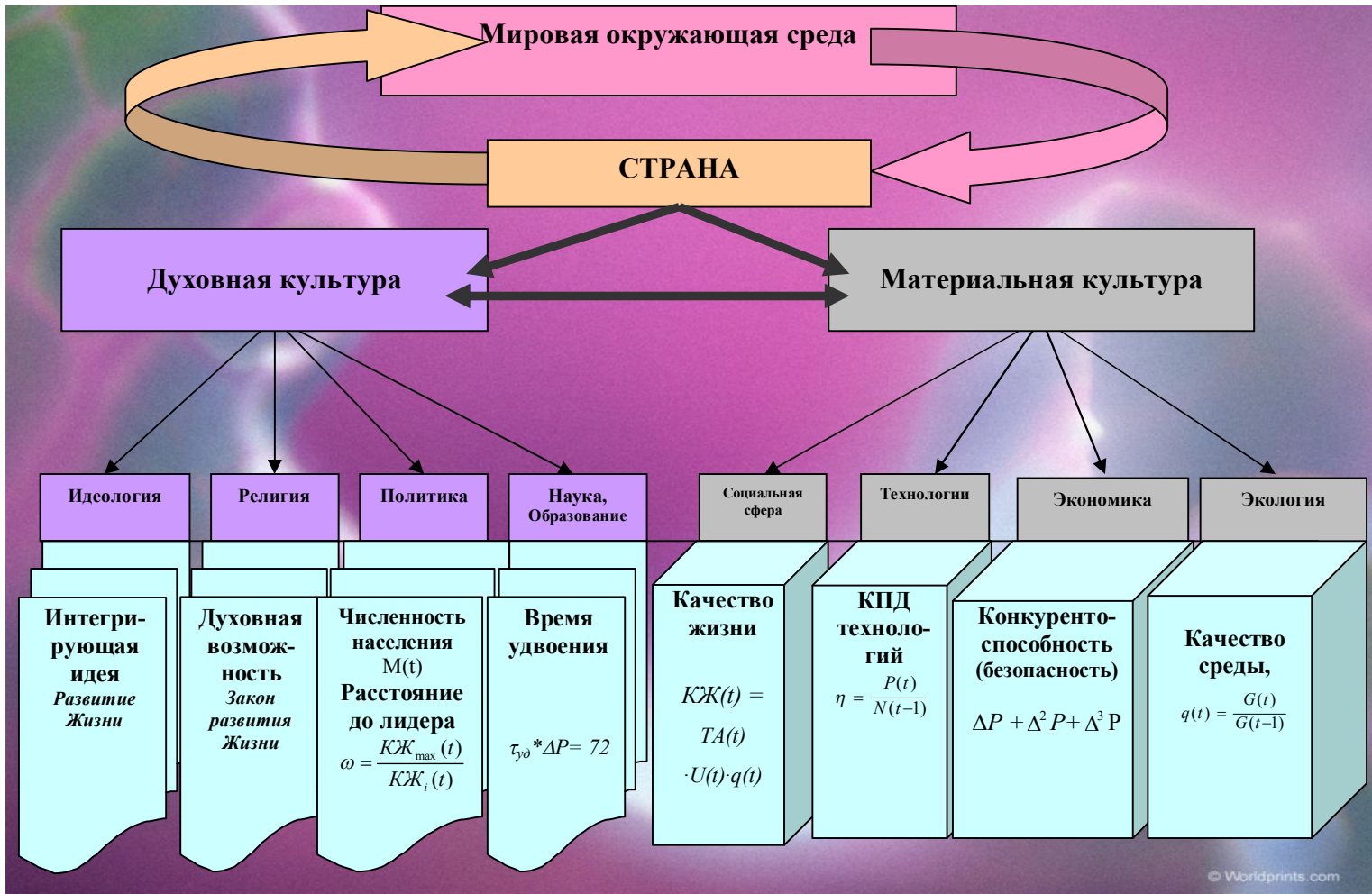


Рис. 14.



### 3.2.2. Определение целей и критериев эффективности проектов устойчивого развития

#### Технология выбора цели

Решаются следующие задачи:

- построение классификатора логически возможных типов целей;
- проведение анализа целевого состояния объекта на текущее время;
- анализ возможных вариантов целей;
- сравнительная оценка вариантов целей;
- фиксация параметров выбранной цели.

Все задачи и технологии выбора цели будут рассмотрены на условных примерах.

#### Построение классификатора логически возможных типов целей

Из теории устойчивого развития следует, что правильно сформулированная цель должна увязывать динамику основных социальных, экономических и экологических параметров, определяющих устойчивость изменения возможностей социально-экономических систем.

К числу таких параметров, прежде всего, относятся:

- изменение численности населения —  $\Delta M$ ;
- изменение темпов производства —  $\Delta^2 P$ ;
- изменение темпов потребления —  $\Delta^2 N$ ;
- изменение уровня жизни —  $\Delta U$ ;
- изменение качества среды —  $\Delta q$ .

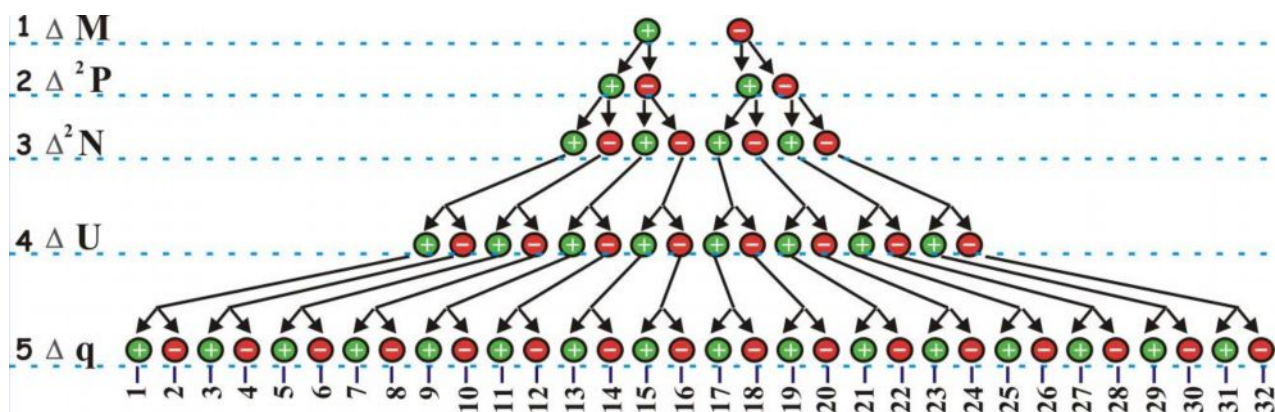
Для простоты будем считать, что каждый параметр может принимать одно из двух значений:

«+» — не убывает;

«-» — убывает.

Тогда число логически возможных типов целей равно  $32 = 2^5$ .

На основе этих условий построен классификатор возможных типов целей (рис. 15.).



**Условные обозначения**

$\Delta M$  – изменение численности населения;  
 $\Delta^2 P$  – изменение темпов производства;  
 $\Delta^2 N$  – изменение темпов потребления;  
 $\Delta U$  – изменение уровня жизни;  
 $\Delta q$  – изменение качества среды.

● – не убывают;

● – убывают.

1,2, ... 32 – номера типов целей.

**Типы целей**

1 – рост могущества, уровня жизни и среды;  
 2 – рост с ухудшением качества среды;  
 3 – ускоренный рост могущества с уменьшением уровня жизни (воровство);  
 5 – устойчивое развитие;

...

16 – стагнация;

25 – рост потребления, сокращение темпов производства и уменьшение уровня жизни;

32 – ускоренная деградация.

Рис. 15.

Здесь хорошо видно, что каждый тип целей имеет свой номер и описывается перечислением значений параметров.

*Проведение анализа целевого состояния объекта на текущее время*

Каждый тип цели соответствует определенному состоянию социально-экономического объекта.

Для установления соответствия между типом цели и текущим состоянием объекта необходимо вычислить значения целевых параметров для данного времени и полученный результат соотнести с классификатором возможных типов целей. В результате мы получаем ответ на вопрос: какому типу целей соответствует существующее состояние объекта?

В качестве примера приведем расчет целевого состояния на 1998-2000 гг. (табл.8).

Табл. 8. Расчет целевого состояния объекта.

№	Интегральные измерители	1990	1997	1998	1999	2000
1	Численность $M$ , млн. чел.	148,04	147,3	147	146,7	146,3
2	Время жизни $T_{жс}$ , лет	70	66,2	66,6	65,9	65,3
3	Производство $P$ , ГВт	435,83	275,82	274,20	283,34	289,7
4	Потребление на расчетный год $N$ , ГВт	1335,3	869,4	914	934,4	956,4
5	КПД технологий $\eta$ , [L <sup>0</sup> T <sup>0</sup> ]	0,34	0,3	0,3	0,31	0,31
6	Потери $G(t)=N(t) - P(t)$ , ГВт	899,47	593,58	639,80	651,06	666,74
7	Уровень жизни $U=P/M$ , кВт/чел.	2,94	1,87	1,87	1,93	1,98
8	Качество среды $q=G(1999)/G$ (проектное)	1,00	1,00	0,93	0,98	1,00
9	Качество жизни $K_{жс}=T_{жс} \cdot U \cdot q$ , кВт/чел.	2,06	1,24	1,15	1,25	1,29

$$\text{Темп: } \Delta X = \frac{X(2000\text{г.}) - X(1998\text{г.})}{X(1998\text{г.})} \quad (8)$$

$$\text{Изменение темпа: } \Delta^2 X = \Delta X_2 - \Delta X_1 \quad (9)$$

$$\Delta X_2 = \frac{X(2000\text{г.}) - X(1999\text{г.})}{X(1999\text{г.})} \quad \Delta X_1 = \frac{X(1999\text{г.}) - X(1998\text{г.})}{X(1998\text{г.})} \quad (10)$$

$$M = -0,003; \Delta 2P = -0,01; \Delta 2N = 0,001; \Delta U = 0,06; \Delta q = 0,035.$$

$$\text{Изменение качества жизни: } \Delta^2 Kж = \Delta Kж_2 - \Delta Kж_1 = -0,07$$

Полученные значения целевых параметров дают возможность идентифицировать целевое состояние с типом № 25 «Рост потребления, сокращение темпов производства и ухудшение качества жизни».

#### *Анализ вариантов целей*

Все типы целей могут рассматриваться в качестве анализируемых вариантов по определенной процедуре. Эта процедура включает в себя оценку последствий от реализации целевых установочных параметров.

Рассмотрим в качестве целевых установок три параметра:

- удвоение производства;
- удвоение уровня жизни малообеспеченной части населения;
- улучшение качества жизни.

Этим установочным параметрам соответствует тип цели № 17 (табл. 9.).

Табл. 9. Расчет целевого состояния объекта — проектный тип цели № 17.

Фактическое состояние				Проектное состояние		
№	Интегральные измерители	у.е.	млрд. \$	у.е.	млрд. \$	ГВт
1	Численность М, млн. чел.	146,7	146,7	145,7	145,7	145,7
2	Время жизни $T_{ж}$ , лет	65,9	65,9	65,9	65,9	65,9
3	Производство, Р	4722,33	232,25	9444,7	464,5	566,68
4	Потребление на расчетный год, N	15573,3	765,9	30466,7	1498,4	1828
5	Среднегодовые темпы роста	0,07	0,07			
6	КПД технологий $\eta$ , $[L^0 T^0]$	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
7	Потери $G(t)=N(t)-P(t)$	10851,00	533,66	21022	1033,9	1261,32
8	Уровень жизни $U=P/M$ тыс. у.е./чел.	32,19	1,58	64,8	3,2	3,89
9	Качество среды $q = G(1998)/G(\text{проектное})$	0,98	0,98	0,51	0,51	0,51
10	Качество жизни $Kж=TжUq/\text{чел.}$	1,25	1,25	1,30	1,30	1,30

Из табл. 9 видно, что имеют место как позитивные, так и негативные последствия реализации данных целевых установок:

- позитивные: удвоение уровня жизни.
- негативные: удвоение потерь и ухудшение качества среды.

Составлен список различных вариантов целей.

Тип 1. Рост могущества при сохранении темпов потребления и увеличении темпов роста производства.

Тип 2. Рост производства  $P$  за счет увеличения потребления  $N$ .

Тип 5. Ускоренный рост производства без увеличения потребления.

Тип 17. Рост могущества при сокращении численности населения.

Проведем анализ возможных последствий от реализации этих вариантов.

Тип 1. Рост могущества при сохранении темпов потребления и удвоении темпов роста производства.

Конкретизация проектного целевого состояния:

- сохранение численности населения  $M = 146,7$  млн. чел.;
- удвоение темпов производства (ВВП)  $\Delta P = 0,066$ ;
- сохранение темпов роста  $\Delta N = 0,022$ .

Табл. 10. Расчет целевого состояния объекта — проектный тип цели № 1.

№	Интегральные измерители	1990	1997	1998	1999	Проектное целевое состояние
1	Численность $M$ , млн. чел.	148,04	147,30	147,00	146,70	145,70
2	Время жизни $T_{ж}$ , лет	70,00	66,20	66,60	65,90	65,90
3	Производство, $P$	435,83	275,82	274,20	283,34	292,30
4	Потребление на расчетный год, $N$	1335,30	869,40	914,00	934,40	934,40
5	КПД технологий $\eta$ , $[L^0T^0]$	0,34	0,30	0,30	0,31	0,32
6	Потери $G(t)=N(t)-P(t)$	899,47	593,58	639,80	651,06	642,12
7	Уровень жизни $U=P/M$ тыс. у.е./чел.	2,94	1,87	1,87	1,93	1,99
8	Качество среды $q=G(1998)/G$ (проектное)	1,00	1,00	0,93	0,98	1,00
9	Качество жизни $Кж=TжUq/чел.$	2,06	1,24	1,15	1,25	1,31

Последствия с позиции уровня, качества жизни и среды:

- позитивные — увеличение уровня жизни, уменьшение потерь и улучшение качества среды.

Тип 2. Рост производства  $P$  за счет увеличения потребления  $N$ .

Конкретизация проектного целевого состояния:

- сохранение численности населения  $M = 146,7$  млн. чел.;
- удвоение производства (ВВП)  $P$ ;

- удвоение потребления N.

Табл. 11. Расчет целевого состояния объекта — проектный тип цели № 2.

№	Интегральные измерители	1990	1997	1998	1999	Проектное целевое состояние
1	Численность M, млн. чел.	148,04	147,30	147,00	146,70	146,70
2	Время жизни $T_{ж}$ , лет	70,00	66,20	66,60	65,90	65,90
3	Производство, P	435,83	275,82	274,20	283,34	566,68
4	Потребление на расчетный год, N	1335,30	869,40	914,00	934,40	1828,00
5	КПД технологий $\eta$ , [L <sup>0</sup> T <sup>0</sup> ]	0,34	0,30	0,30	0,31	0,31
6	Потери G(t)=N(t)-P(t)	899,47	593,58	639,80	651,06	1261,12
7	Уровень жизни U=P/M тыс. у.е./чел.	2,94	1,87	1,87	1,93	3,86
8	Качество среды q=G(1998/G (проектное)	1,00	1,00	0,93	0,98	0,51
9	Качество жизни Кж=TжUq/чел.	2,06	1,24	1,15	1,25	1,29

Последствия с позиции уровня, качества жизни и среды:

- позитивные: удвоение уровня жизни;
- негативные: удвоение потерь и ухудшение качества среды.

Тип 5. Ускоренный рост производства P при уменьшении потребления N.

Конкретизация проектного целевого состояния:

- сохранение численности населения M = 146,7 млн. чел.;
- удвоение производства (ВВП) P;
- уменьшение потребления N = 800 ГВт.

Табл.12. Расчет целевого состояния объекта — проектный тип цели № 5.

№	Интегральные измерители	1990	1997	1998	1999	Проектное целевое состояние
1	Численность M, млн. чел.	148,04	147,30	147,00	146,70	146,70
2	Время жизни $T_{ж}$ , лет	70,00	66,20	66,60	65,90	65,90
3	Производство, P	435,83	275,82	274,20	283,34	566,68
4	Потребление на расчетный год, N	1335,30	869,40	914,00	934,40	800,00
5	КПД технологий $\eta$ , [L <sup>0</sup> T <sup>0</sup> ]	0,34	0,30	0,30	0,31	0,71
6	Потери G(t)=N(t)-P(t)	899,47	593,58	639,80	651,06	233,30
7	Уровень жизни U=P/M тыс. у.е./чел.	2,94	1,87	1,87	1,93	3,86
8	Качество среды q=G(1998/G (проектное)	1,00	1,00	0,93	0,98	2,74
9	Качество жизни Кж=TжUq/чел.	2,06	1,24	1,15	1,25	6,98

Последствия с позиции уровня, качества жизни и среды:

- позитивные: удвоение уровня и качества жизни, улучшение качества среды, уменьшение потерь.

Тип 17. Рост могущества при сокращении численности населения.

Конкретизация проектного целевого состояния:

- сокращение численности населения  $M$  на 1 млн. чел. в год;
- удвоение производства (ВВП)  $P$ ;
- удвоение потребления  $N$ .

Табл. 13. Расчет целевого состояния объекта — проектный тип цели № 17.

№	Интегральные измерители	1990	1997	1998	1999	Проектное целевое состояние
1	Численность $M$ , млн. чел.	148,04	147,30	147,00	146,70	145,70
2	Время жизни $T_{ж}$ , лет	70,00	66,20	66,60	65,90	65,90
3	Производство, $P$	435,83	275,82	274,20	283,34	566,68
4	Потребление на расчетный год, $N$	1335,30	869,40	914,00	934,40	1828,00
5	КПД технологий $\eta$ , $[L^0 T^0]$	0,34	0,30	0,30	0,31	0,31
6	Потери $G(t)=N(t)-P(t)$	899,47	593,58	639,80	651,06	1261,32
7	Уровень жизни $U=P/M$ тыс. у.е./чел.	2,94	1,87	1,87	1,93	3,86
8	Качество среды $q=G(1998/G)$ (проектное)	1,00	1,00	0,93	0,98	0,51
9	Качество жизни $Kж=TжUq$ /чел.	2,06	1,24	1,15	1,25	1,30

Последствия с позиции уровня, качества жизни и среды:

- позитивные: удвоение уровня жизни;
- негативные: удвоение потерь и ухудшение качества среды.

Приведем сравнительную оценку вариантов целей (табл. 14).

Табл. 14. Сравнительная оценка вариантов целей.

№	Варианты	Целевые параметры				
		КПД	Потери	Уровень жизни	Качество среды	Качество жизни
1	Тип 1. Рост могущества при сохранении темпов потребления и удвоении темпов роста производства	0,32	642,12	1,99	1,00	1,31
2	Тип 2. Рост производства $P$ за счет увеличения потребления $N$	0,31	1261,32	3,86	0,51	1,29
3	<b>Тип 5. Ускоренный рост производства <math>P</math> при уменьшении потребления <math>N</math></b>	<b>0,62</b>	<b>387,60</b>	<b>4,36</b>	<b>1,84</b>	<b>5,24</b>
4	Тип 17. Рост могущества при сокращении численности населения	0,31	1261,32	3,89	0,51	1,30

Анализ показывает, что по всем целевым параметрам тип цели № 5 имеет наилучшие показатели. Нетрудно убедиться в том, что данный тип цели удовлетворяет требованиям устойчивого развития.

*Базовые показатели эффективности проекта устойчивого развития*

1. Численность населения  $M(t)$ .

2. Рождаемость/смертность  $\rho$ :

$$\rho = r_+/r_-, [L^0T^0], \quad (11)$$

где  $r_+$ ,  $r_-$  — рождаемость и смертность на время  $t$ .

3. Среднее нормированное время активной жизни человека  $T_A(t)$ :

$$T_A(t) = \rho \cdot \frac{\hat{t}}{100}, [L^0T^0], \quad (12)$$

где  $\frac{\hat{t}}{100}$  — средняя нормированная продолжительность жизни.

4. Динамика численности населения за год:

$$M(\Delta t) = M^+(\Delta t) - M^-(\Delta t);$$

$$\Delta t = t^i - t^0;$$

$$M^+(\Delta t) \text{ — прибыло за } \Delta t; \quad (13)$$

$$M^-(\Delta t) \text{ — убыло за } \Delta t.$$

Прибыло за год:

$$M^+(\Delta t) = r^+(\Delta t) + \mathcal{E}^+(\Delta t);$$

$$r^+(\Delta t) \text{ — родившиеся за } \Delta t; \quad (14)$$

$$\mathcal{E}^+(\Delta t) \text{ — эмигранты за } \Delta t.$$

Убыло за год:

$$M^-(\Delta t) = r^-(\Delta t) + \mathcal{E}^-(\Delta t);$$

$$r^-(\Delta t) \text{ — умершие за } \Delta t; \quad (15)$$

$$\mathcal{E}^-(\Delta t) \text{ — иммигранты за } \Delta t.$$

5. Социальное время ( $T_c$ ):

$$T_c = T_H + T_{св};$$

$$T_H \text{ — необходимое время (час);} \quad (16)$$

$$T_{св} \text{ — свободное время (час).}$$

6. Необходимое время:

$$T_H = E_c / P, \text{ (час);}$$

$$E_c = \text{энергия, необходимая для поддержания веса человека;} \quad (17)$$

$$E_c = M(t) * k_1;$$

$$K_1 = 70000 * 4 * 0,9 = 252 \text{ кВт*ч};$$

$P$  — полезная мощность человека.

7. Свободное время:

$$T_{\text{св}} = 8760 - T_{\text{н}}$$

8. Время удвоения:

$$\tau_{\text{уд}} * \Delta = 72, \quad (18)$$

где  $\Delta$  — темпы роста  $P$ .

9. Экономическое могущество  $P_{\text{э}}$ :

$$P_{\text{э}} = N(t) \cdot \eta(t) \cdot \varepsilon(t), \text{ Вт} \quad [L^5 T^{-5}].$$

$\eta(t)$  — обобщенный коэффициент совершенства технологий;

$\varepsilon(t)$  — качество плана; (19)

$\varepsilon(t) = 1$  — есть потребитель;

$\varepsilon(t) = 0$  — нет потребителя.

10. Совокупный уровень жизни  $U$  — отношение экономических возможностей на душу населения:

$$U(t) = \frac{P_{\text{э}} * (t)}{M(t)}, [L^5 T^{-5}]. \quad (20)$$

11. Качество окружающей природной среды  $q$  — отношение мощностей потерь текущего и предыдущего года:

$$q(t) = \frac{Q(t-1)}{Q(t)} = \begin{cases} >1 - & \text{качество улучшается,} \\ =1 - & \text{качество сохраняется,} \\ <1 - & \text{качество ухудшается.} \end{cases} [L^0 T^0]. \quad (21)$$

12. Качество жизни  $K_{\text{ж}}$  — прямое произведение средней нормированной продолжительности жизни  $T_{\text{А}}(t)$ , совокупного уровня жизни  $U(t)$  и качества природной среды  $q(t)$ :

$$K_{\text{ж}}(t) = T_{\text{А}}(t) \cdot U(t) \cdot q(t), [L^5 T^{-5}]. \quad (22)$$

Нетрудно видеть, что все введенные показатели обладают определенными свойствами:

1. Все основные социальные, экономические и экологические показатели взаимосвязаны и поддаются формализованному описанию с использованием универсальных величин.
2. Существуют показатели, которые принципиально не должны выражаться в денежных единицах, к их числу относятся: время жизни любой социально-



природной системы, КПД совершенство технологий, качество окружающей среды.

3. Все основные показатели имеют общую законную основу и являются проекцией закона сохранения мощности в ту или иную частную систему координат (социальную, экономическую, экологическую).

На основе рассмотренных показателей произведена интегральная оценка состояния Казахстана в 1993-1999 гг. Результаты оценки представлены в таблице 15, 16.

Табл. 15. Интегральная оценка состояния Казахстана в 1993-1999 гг.

		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1	Численность населения, М, млн. чел.	16,43	16,43	15,96	15,68	15,48	15,19	14,96
2	Средняя продолжительность жизни, Тж, лет	65,4	64,9	63,5	63,6	64	64,5	65,7
3	Рождаемость, тыс. чел.	315,48	305,62	276,13	253,18	232,36	222,38	217,58
4	Смертность, тыс. чел.	137,52	156,07	160,34	168,66	166,03	160,14	154,31
5	Потребление, N(t), ГВт	64,68	59,07	52,38	51,84	52,34	51,16	50,70
6	Производство, P(t), ГВт	26,06	23,39	21,16	18,99	18,10	17,54	16,95
7	Потери (неиспользованные резервы), G(t), G(t)= N(t-1) - P(t), ГВт	46,64	41,29	37,91	33,39	33,75	34,80	34,21
8	Производительность (Эффективность использования ресурсов - КПД), $\eta(t) = P(t) / N(t-1)$	0,36	0,36	0,36	0,36	0,35	0,34	0,33
9	Уровень Жизни, U(t) = P(t) / M(t), кВт/чел	1,59	1,42	1,33	1,21	1,17	1,16	1,13
10	Качество среды, q(t) = G(t-1) / G(t)	1,02	1,13	1,09	1,14	0,99	0,97	1,02
11	Качество Жизни, КЖ, = Тж/100 * U(t) * q(t), кВт*час	1,1	1,1	0,9	0,9	0,7	0,7	0,7
12	Мощность валюты Wв = P(t) / P\$(t), вт/\$	2,28	1,97	1,27	0,90	0,82	0,79	1,00

Табл.16. Интегральная оценка состояния Казахстана в 2000-2005 гг.

		2000	2001	2002	2003	2004	2005
1	Численность населения, М, млн. чел.	14,90	14,87	14,85	14,87	14,95	15,05
2	Средняя продолжительность жизни, Тж, лет	65,5	65,8	66	65,8	66,2	....
3	Рождаемость, тыс. чел.	222,054	221,487	227,171	247,796	273,028	....
4	Смертность, тыс. чел.	149,778	147,876	149,381	155,277	152,250	...
5	Потребление, N(t), ГВт	60,02	65,28	69,60	77,5	85,95	93,8
6	Производство, P(t), ГВт	18,30	22,20	24,60	30,80	43,20	...
7	Потери (неиспользованные резервы), G(t), G(t)= N(t-1) - P(t), ГВт	32,40	37,82	40,68	38,80	34,27	...
8	Производительность (Эффективность использования ресурсов - КПД), $\eta(t) = P(t) / N(t-1)$	0,32	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31
9	Уровень Жизни, U(t) = P(t) / M(t), кВт/чел	1,11	1,30	1,40	1,46	1,78	1,75
10	Качество среды, q(t) = G(t-1) / G(t)	1,00	0,84	0,92	0,93	0,94	1,04
11	Качество Жизни, КЖ, = Тж/100 * U(t) * q(t), кВт*час	0,7	0,7	0,8	0,9	1,1	1,21
12	Мощность валюты Wв = P(t) / P\$(t), вт/\$	0,91	0,87	0,84	0,70	0,62	....

Анализ динамики состояния Казахстана за 2000-2005 гг. показывает, что имеет место:

1. Рост численности населения с 14,9 (2000) до 15,05 (2005) млн. чел.;
2. Увеличение средней продолжительности жизни: от 65,5 лет (2000) до 66,2 (2004);
3. Происходит уменьшение КПД технологий от 0,32 (2000) до 0,31 (2005);
4. Устойчивый рост производства, начиная с 18,30 ГВт (2000) до 43,20 (2004);
5. Незначительный рост потерь мощности с 34,2 ГВт (2000) до 34,27 ГВт (2004);
6. Рост совокупного уровня жизни с 1,11 кВт/чел. в 2000 г. до 1,75 кВт/чел в 2005 г.;
7. Незначительный рост качества среды с 1,00 в 2000 г. до 1,045 в 2005 г. Однако в 2001 г. было 0,84;
8. Устойчивый рост качества жизни с 0,7 в кВт\*час в 2000 г. до 1,21 кВт\*час в 2005 г.

*Какие методы оценки эффективности инновационного проекта существуют?*

В качестве основных показателей эффективности инновационного проекта обычно устанавливают:

- финансовую (коммерческую) эффективность, учитывающую финансовые последствия для участников проекта;
- бюджетную эффективность, учитывающую финансовые последствия для бюджетов всех уровней;
- народнохозяйственную экономическую эффективность, учитывающую затраты и результаты, выходящие за пределы прямых финансовых интересов участников проекта и допускающие стоимостное выражение.

Методика ЮНИДО и прочие отечественные и зарубежные работы по оценке эффективности проектов предлагают множество применяемых для этой цели методов.

Все методы оценки эффективности проекта подразделяются на две группы, основанные на дисконтированных и учетных оценках.

Выбор метода определяется сроками осуществления проекта, размером инвестиций, наличием альтернативных проектов и другими факторами.

В мировой практике наиболее часто для оценки эффективности проектов применяют методы оценки эффективности проекта, основанные на дисконтированных оценках, поскольку они значительно более точны, так как учитывают различные виды инфляции, изменения процентной ставки, нормы доходности и т.д. К этим показателям

относят метод индекса рентабельности, метод чистой текущей стоимости, метод внутренней нормы доходности и метод текущей окупаемости.

#### *«Метод чистой текущей стоимости (NPV)»*

Чистая текущая стоимость (NPV) представляет собой величину равную разности результатов и затрат за расчетный период, приведенных к одному, обычно начальному, году, т.е. с учетом дисконтирования результатов и затрат. Напомним, что с течением времени под влиянием инфляции и конкуренции изменяется реальная покупательная способность денег: как для инвестора, так и для инноватора «сегодняшние» и «завтрашние» деньги не эквивалентны. Мерой соответствия при этом выступает дисконтный коэффициент, приводящий финансовые показатели, рассчитываемые для разных периодов времени, к сопоставимым значениям.

$$\text{Дисконтированный доход: } PV_R = PV_{R1} \cdot \alpha_1 + PV_{R2} \cdot \alpha_2 + \dots + PV_{Rt} \cdot \alpha_t \quad (23)$$

Дисконтированные капитальные затраты:

$$PV_K = PV_{K1} \cdot \alpha_1 + PV_{K2} \cdot \alpha_2 + \dots + PV_{Kt} \cdot \alpha_t \quad (24)$$

Чистая приведенная стоимость:  $NPV = PV_R - PV_K$ ,

где  $NPV = PV_R - PV_K$  — денежные потоки по каждому расчетному году,  $t$  — порядковый номер расчетного года. Причем дисконтированный доход и дисконтированные капитальные затраты складываются из всех доходов и расходов соответственно, связанных с реализацией проекта.

Как мы уже говорили, коэффициент дисконтирования ( учитывает различные виды инфляции, изменения процентной ставки, нормы доходности и т.д. Он определяется на каждый расчетный год как  $\alpha_t = 1 / (1 + E)^t$ , где  $E$  — норма дисконта равная сумме банковской ставки (в расчет предпочтительнее брать наиболее надежные банки, например Сбербанк), уровня инфляции и риска проекта.

Проект эффективен при любом положительном значении NPV. Чем это значение больше, тем эффективнее проект.

Чистую текущую стоимость называют также: интегральный эффект, чистый дисконтированный доход, чистый приведенный эффект.

#### *Метод индекса рентабельности (PI)*

Данный метод позволяет проводить ранжирование различных проектов в порядке убывающей рентабельности.

Индекс рентабельности (PI) представляет собой отношение дисконтированного дохода ( $PV_R$ ) к приведенным инновационным расходам ( $PV_K$ ) — те же величины, что мы использовали для получения чистой текущей стоимости (NPV).

Другими словами, здесь сравниваются две части потока платежей: доходная и инвестиционная. По сути, индекс рентабельности показывает величину получаемого дохода на каждый рубль инвестиций. Отсюда видим, что проект будет эффективным при значении индекса рентабельности, превышающем 1.

Очевидно, что индекс рентабельности тесно связан с интегральным эффектом. Если интегральный эффект положителен, то индекс рентабельности  $> 1$ , следовательно, инновационный проект считается экономически целесообразным. И наоборот.

Предпочтение должно отдаваться тем инновационным решениям, для которых наиболее высок индекс рентабельности.

Индекс рентабельности имеет и другие названия: индекс доходности, индекс прибыльности.

#### *Метод внутренней нормы доходности (IRR)*

Внутренняя норма доходности (IRR) представляет собой ту норму дисконта ( $E$ ), при которой суммарное значение дисконтированных доходов (PVR) равно суммарному значению дисконтированных капитальных вложений ( $PV_K$ ).

За рубежом расчет нормы рентабельности часто применяют в качестве первого шага количественного анализа инвестиций и для дальнейшего анализа отбирают те инновационные проекты, внутренняя норма доходности которых оценивается величиной не ниже 15-20%.

Другими словами, норма рентабельности определяется как такое пороговое значение рентабельности, которое обеспечивает равенство нулю интегрального эффекта (NPV), рассчитанного за экономический срок жизни инноваций.

Значение внутренней нормы доходности (IRR) лучше всего определять по графику зависимости чистой текущей стоимости (NPV) от величины нормы дисконта ( $E$ ). Для этого Вам достаточно рассчитать два значения NPV при двух любых значениях  $E$  и построить график (рис. 16.).

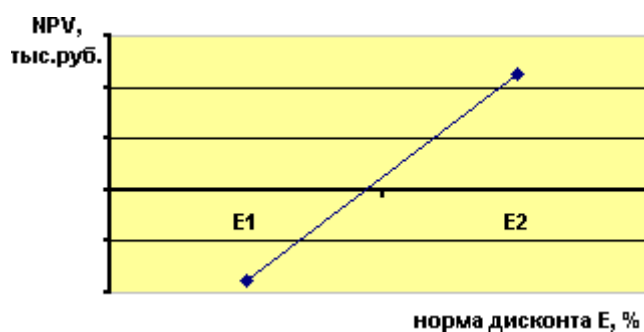


Рис.16.

Искомое значение IRR получаем в точке пересечения графика с осью абсцисс, т.е.  $IRR = E$  при  $NPV = 0$ .

Данный показатель преимущественно используется при необходимости выбора между несколькими альтернативными проектами. Чем выше значение IRR, тем более выгодным считается проект. В любом случае величина IRR должна быть выше банковской ставки, иначе риск инвестирования денег в инновацию не будет оправдан, поскольку проще и без риска деньги можно будет вложить в банк.

Отсюда становится понятным, что если инновационный проект полностью финансируется за счет ссуды банка, то значение нормы рентабельности указывает верхнюю границу допустимого уровня банковской процентной ставки, превышение которого делает данный проект экономически неэффективным.

Показатель внутренней нормы доходности имеет другие названия: норма рентабельности, внутренняя норма прибыли, норма возврата инвестиций.

#### *Период окупаемости» (PP)*

Период окупаемости (PP) является одним из наиболее распространенных показателей оценки эффективности инвестиций. Он представляет собой временной интервал, за пределами которого чистая текущая стоимость (NPV) становится положительной величиной, т.е. окупаемость достигается в периоде, когда накопленная положительная текущая стоимость становится равной отрицательной текущей стоимости всех вложений.

Другими словами, период окупаемости — это число лет, необходимых для возмещения вложенных инвестиций.

Инвестирование в условиях рынка сопряжено со значительным риском, и этот риск тем больше, чем более длителен срок окупаемости вложений. Слишком существенно за это время могут измениться и конъюнктура рынка и цены. Этот подход неизменно актуален и для отраслей, в которых наиболее высоки темпы научно-технического прогресса и где появление новых технологий или изделий может быстро обесценить прежние инвестиции.

Ни один из перечисленных методов не является достаточным для научной экспертизы проектов устойчивого развития. Каждый из методов анализа инновационных проектов дает возможность рассмотреть лишь какие-то из характеристик расчетного периода и не удовлетворяют методологическим требованиям универсальности и соразмерности, поэтому не применимы для оценки проектов устойчивого развития.

#### *Оценка эффективности проектов устойчивого развития*

Известно высказывание: политика — это искусство устранения рассогласования между необходимым и возможным. В то же время известно определение проблемы —

это рассогласование между необходимым и возможным. Тогда политика — это искусство устранения проблем. В данном разделе мы хотим определить и провести анализ проблем с использованием измеримых величин.

Для начала определим понятие: «удвоение роста возможностей социально экономического объекта в зависимости от времени».

Воспользуемся соотношением, вытекающим из анализа сложных пропорций:

$$\Delta P \cdot \tau_{уд} \cong 72, \text{ где} \quad (25)$$

$\tau_{уд}$  — время удвоения возможностей производства P;

$\Delta P$  — годовой прирост P%.

$$\Delta \eta \cong 72 / (N \cdot \tau_{уд}), \text{ где}$$

$\Delta \eta$  — годовой прирост КПД;

N — полная мощность.

Рассчитаем несколько вариантов удвоения возможностей P за различное время.

Вариант 1. Удвоение P через 50 лет

$$N = 948; \tau_{уд} = 50 \text{ лет};$$

$$\Delta P \approx 72/50 \approx 1,44\%;$$

$$\approx \eta \Delta 72 / (948 \cdot 50) \approx 0,0015.$$

Вариант 2. Удвоение P за 25 лет

$$N = 948; \tau_{уд} = 25 \text{ лет};$$

$$\Delta P \approx 72/25 \approx 2,88\%;$$

$$\approx \eta \Delta 72 / (948 \cdot 25) \approx 0,003.$$

Вариант 3. Удвоение P за 10 лет

$$N = 948; \tau_{уд} = 10 \text{ лет};$$

$$\Delta P \approx 72/10 \approx 7,2\%;$$

$$\approx \eta \Delta 72 / (948 \cdot 10) \approx 0,008.$$

Вариант 4. Удвоение P за 7 лет

$$N = 948; \tau_{уд} = 7 \text{ лет};$$

$$\Delta P \approx 72/7 \approx 10\%;$$

$$\approx \eta \Delta 72 / (948 \cdot 7) \approx 0,01.$$

Вариант 5. Удвоение P за 4 лет

$$N = 948; \tau_{уд} = 4 \text{ лет};$$

$$\Delta P \approx 72/4 \approx 18\%;$$

$$\approx \eta \Delta 72 / (948 \cdot 4) \approx 0,019.$$

Вариант 6. Удвоение P за 1 год

$N = 948$ ;  $\tau_{уд} = 1$  год;

$\Delta P \approx 72/1 \approx 72\%$ ;

$\approx \eta \Delta 72/(948*1) \approx 0,076$ .

Проиллюстрируем эти варианты расчетом удвоения КПД для страны в целом (при начальных значениях КПД = 0,31 и  $\Delta P = 7\%$ ).

Что дает увеличение КПД на 1% для страны в целом?

Увеличение технологических возможностей (КПД) Казахстана на 1% равносильно:

1. Годовой вклад в валовой национальный продукт:

9,49 млн. т.у.т. = 10,20 ГВт = 10,41 млрд.\$ = 1243,9 млрд. тенге.

2. Годовое сбережение потребляемых природных ресурсов:

30,69 млн. т.у.т. = 33 ГВт = 33,67 млрд.\$ = 4024,4 млрд. тенге.

3. Годовое уменьшение потерь полезной мощности производства:

9 млн. т.у.т. = 10 ГВт = 10 млрд.\$ = 1219,5 млрд. тенге.

Покажем технологические возможности роста КПД на примере использования новых технологий на базе традиционных источников мощности (нефть, газ, уголь) (табл. 17.).

*Технологические возможности роста КПД*  
Повышение КПД с использованием новых технологий  
на базе традиционных источников мощности (нефть, газ, уголь)

Табл. 17. Технологические возможности роста КПД

Мероприятия или технология сжигания топлива	Замена новыми блоками на сверхкритические параметры пара (СКД)		Техническое перевооружение	Замена новыми блоками на сверхкритические параметры пара (СКД)		Техническое перевооружение	Замена новыми блоками с СКД	
	286	286		286	286		286	286
Удельный расход топлива, т.у.т./кВт·ч	286	286	347,5	286	286	347,5	286	286
КПД, %	43	43	35,4	43	43	35,4	43	43

Как видно, проектируется рост технологических возможностей с 0,31 в 2000 г. до 0,43 в 2010 г. Определим, достаточен ли такой рост для решения стоящих перед обществом социально-экономических проблем и технологического обеспечения устойчивого развития.

Определим состав проблем в соответствии с базовыми показателями состояния социально-экономического объекта:

- сохранение и увеличение численности населения;
- удвоение темпов роста производства;
- уменьшение потерь потребляемой мощности;
- повышение эффективности (КПД) использования ресурсов;
- повышение конкурентоспособности на мировой арене;
- повышение качества окружающей природной среды;
- повышение уровня жизни;
- повышение качества жизни.

Определим понятие «величина проблемы» ( $V_p$ ).

Величина проблемы — это разность между фактическим значением показателя (параметра)  $\Phi_z(t_0)$  для текущего времени и его проектным (целевым) значением  $P_z(t)$  на определенное проектное время  $t$ :

$$V_p = \Phi_z(t_0) - P_z(t). \quad (26)$$

По величине проблемы легко осуществлять их ранжирование.

Поскольку практически все параметры проблемы имеют в качестве инварианта полезную мощность  $P$ , постольку проектное время целесообразно определять по времени удвоения  $P$ .

Нетрудно видеть, что независимыми параметрами являются: численность населения, КПД и темпы роста производства. Остальные параметры являются зависимыми, т. е. вычисляются на основе динамики базовых (независимых) параметров. В силу этого вся совокупность проблем является связанной с типом задаваемой проектом цели.

Допустим, цель определяется так:

«Удвоение производства  $P$  к 2010 году при сохранении существующей динамики населения» (тип № 17).

При задании такой целевой установки, располагая фактическими значениями параметров, легко вычисляются проектные значения, а также величина проблемы, проектное время решения проблемы, последствий от не решения проблемы.

В таблице 18. представлены оценки указанных параметров.



Табл. 18. Тип цели № 17 «Удвоение Р при сохранении КПД и динамики населения».

№	Наименование проблем	Фактическое значение параметра (2003) Фз		Проектное значение параметра Пз		Величина проблем Вп=Фз-Пз		Проектное время решения проблем	Последствия от исполнения решения в 2010 г.	
		млрд. у.е.	ГВт	млрд. у.е.	ГВт	млрд. у.е.	ГВт		Годы	млрд. у.е.
1	Сохранение и увеличение численности населения, млн. чел.	144,9		144,9		—		7	141,2	
2	Удвоение темпов роста населения (ВВП)	15810	316,2	31620	632,4	15810	316,2	7	18530	370,6
3	Уменьшение потери потребляемой мощности	37196	743,92	70380	1207,6	33184	463,68	7	48345	966,9
4	Повышение эффективности (КПД) использования ресурсов		0,31		0,31		0	7		0,28
5	Повышение конкурентоспособности на мировой арене (по сравнению с США)		0,94		0,94		0	7		0,84
6	Повышение качества окр.среды (безразмерный)		1		0,51		-0,49	7		0,96
7	Повышение уровня жизни, тыс. у.е./чел.; кВт/чел.	109,07	2,18	218,14	4,36	109,07	2,18	7	52,0	1,04
8	Повышение качества жизни, тыс у.е./чел.; кВт/чел.		1,42		1,44		0,02	7		0,63

При реализации такой целевой установки имеем:

Удвоение производства и уровня жизни к 2010 г. Однако достигается это удвоение не за счет повышения эффективности, а за счет увеличения потребления ресурсов, что приводит к удвоению потерь, ухудшению качества среды и оставляет практически без изменения конкурентоспособность и качество жизни.

По этой причине реализация такого проекта не может обеспечить переход к устойчивому развитию. Выше было показано, что рост КПД к 2010 г. до 0,43 может быть осуществлен за счет реализации новых технологий, основанных на традиционных источниках энергии.

Рассмотрим целевую установку, требуемую «удвоение Р за счет роста КПД = 0,43 при сохранении динамики населения».

В таблице 19. показан расчет проектных значений параметров проблемы с данной целевой установкой.

Табл. 19. Тип цели «Удвоение Р за счет роста КПД до 0,43 при сохранении динамики населения».

№	Наименование проблем	Фактическое значение параметра (2003) Фз		Проектное значение параметра Пз		Величина проблем Вп=Фз-Пз		Проектное время решения проблем Годы	Последствия от исполнения решения в 2010 г.	
		млрд. у.е.	ГВт	млрд. у.е.	ГВт	млрд. у.е.	ГВт		млрд. у.е.	ГВт
1	Сохранение и увеличение численности населения, млн. чел.	144,9		144,9		—		7	141,2	
2	Удвоение темпов роста населения (ВВП)	15810	316,2	31620	632,4	15810	316,2	7	18530	370,6
3	Уменьшение потери потребляемой мощности	37196	743,92	70380	833,8	33184	94,38	7	48345	966,9
4	Повышение эффективности (КПД) использования ресурсов		0,31		0,43		0,12	7		0,28
5	Повышение конкурентоспособности на мировой арене (по сравнению с США)		0,94		1,30		0,36	7		0,84
6	Повышение качества окр. среды (безразмерный)		1		0,85		-0,15	7		0,96
7	Повышение уровня жизни, тыс. у.е./чел.; кВт/чел.	109,07	2,18	218,14	4,36	108,93	2,18	7	52,0	1,04
8	Повышение качества жизни, тыс у.е./чел.; кВт/чел.		1,42		2,42		1	7		0,63

Как видно из полученных результатов, при удвоении производства и уровня жизни, а также росте качества жизни, тем не менее, имеет рост потерь мощности и ухудшение качества окружающей среды. Поэтому и данный проект не удовлетворяет требованиям устойчивого развития.

Рассмотрим теперь проект, цель которого удовлетворяет требованиям устойчивого развития.

Выше было показано, что для достижения устойчивого развития требуется обеспечить рост производства за счет роста КПД не ниже 0,62. Обеспечение роста КПД до такого уровня и выше возможно за счет использования принципиально новых проектов и технологий, т. е. прорывных, основанных на нетрадиционных носителях энергии. Однако в своем большинстве эти технологии существуют только в патентах или опытных образцах и поэтому их промышленное изготовление требует времени. Тем не менее, без прорывных технологий невозможно осуществить переход к устойчивому развитию.

Что же это за проекты и технологии? Какие идеи стоят за ними? Что требуется для их реализации?

Некоторые из этих технологий представлены в таблице 20, где показан список и характеристика прорывных технологий, промышленное освоение которых даст возможность обеспечить устойчивое развитие.

Характеристика инновационных и прорывных технологий систем жизнеобеспечения для устойчивого развития (пилотный регион на 1 млн. чел.), табл.20.

Табл. 20. Характеристика инновационных и прорывных технологий.

№	Система жизнеобеспечения	Технология	Обобщенный КСТ	Мировой аналог	Стадия разработки	2007г.	2008г.	2009г.	2010г.	2011г.	2012г.
						Стоимость, млн. €					
1	Образование и воспитание	Технологии подготовки кадров для проектного управления устойчивым развитием	очень большой	—	6	1	2	3	3	3	3
		База научных знаний о методах и технологиях устойчивого развития	очень большой	—	2	1	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2
2	Управление	Технология организационного управления качеством управления («Спутник-Скалар»)	очень большой	—	2	1	1	1	0,5	0,2	0,2
		Технология организационного управления временем (бездефектная организация)	8	6	3	1	1	1	1	1	1
		Технология организационного управления качеством жизни	10	4	3	1	1	1	1	1	1
		Технология управления потребностями, ценностями и идеалами человека и различных социальных групп на основе универсальных измерителей	8	—	3	10	5	5	1	1	1

№	Система жизнеобеспечения	Технология	Обобщенный КСТ	Мировой аналог	Стадия разработки	2007г.	2008г.	2009г.	2010г.	2011г.	2012г.
						Стоимость, млн. €					
3	Финансы	Технология управления активами на основе соизмерения финансовых, энергетических и информационных потоков для обеспечения устойчивости развития	18	—	2	10	10	5	1	1	1
4	Здоровье	LT-технологии духовной и физической гармонизации и развития человека и социальных групп	4-12	—	3	5	5	5	1	1	1
		Управление временем активной жизни человека	2-4	—	2	2	2	1	1	1	1
5	Питание	Фитономы Головина на основе резонансной синхронизации	10	—	5	0,5	5	5	3	2	2
6	Потоки энергии	Гибридная установка на основе солнечной, ветряной и традиционной энергетики	6	—	4	2	10	10	1	1	1
		Технологии бестопливной энергетики на основе магнитных потоков	14	—	5	1	5	5	1	1	1
		Трансмутация ядерных отходов в полезную мощность	8	—	2	1	1	1	1	1	1
		Технология управления эффективностью извлечения топливно-энергетических ресурсов из недр («ТРАСТ»)	4	3	6	2	2	2	1	1	1

№	Система жизнеобеспечения	Технология	Обобщенный КСТ	Мировой аналог	Стадия разработки	2007г.	2008г.	2009г.	2010г.	2011г.	2012г.
						Стоимость, млн. €					
7	Вода	Технология управления качеством воды под текущее состояние организма на основе разделения электромагнитного потока	10	4	5	1	10	20	1	1	1
8	Воздух	Сокращение выбросов двигателями внутреннего сгорания за счет гибридных установок	8	—	5	10	30	50	10	10	10
9	Металлы	Нанотехнологии трансмутации химических элементов	12	6	2	5	30	30	10	10	10
10	Материалы										
11	Транспорт	Струнный транспорт	6	—	4	1	50	50	10	10	10
12	Жильё	Технологии скоростного домостроения («Теплостен»)	8	6	6	?	?	?	?	?	?

Стадии разработки: 1. идея; 2. НИР; 3. проектная документация; 4. пилотный образец; 5. опытное производство; 6. серийное производство.

В настоящее время ряд известных своими точными прогнозами ученых и мыслителей таких, как А. Кларк, Л. Ларуш, П. Николс, сделали крайне интересную прогнозную оценку прорывных технологий на XXI век. Этот прогноз приводится ниже.

*Сводный список прогнозов прорывных технологий на XXI век  
(на основе прогнозов А. Кларка, Л. Ларуша, П. Николса)*

2008-2010 гг. — появление портативных квантовых генераторов, извлекающих энергию из вакуума (генераторы на магнитных потоках, торсионные генераторы);

2012-2016 гг. — введение единой мировой валюты — киловатт-часа;

2015 г. — расцвет нанотехнологий, полный контроль над атомным строением вещества;

2015 г. — получение одного вещества из другого;

2018 г. — технология управления временем активной жизни человека;

2019 г. — технология преодоления возраста (проблема индивидуального телесного бессмертия);

2020 г. — искусственный интеллект достигнет уровня человеческого;

2020 г. — антигравитационные технологии;

2022 г. — технология управления временем, включая перемещение живых объектов во времени;

2022 г. — технология управления мыслями;

2025 г. — открытие механизмов функционирования органов чувств; замена носа, глаз, кожи на более эффективные искусственные органы;

2040 г. — воспроизведение молекулярных дубликатов любых предметов и веществ. Из уличной грязи можно будет делать продукты, одежду, бриллианты. Промышленность и сельское хозяйство теряют смысл. Человек уходит в искусство, образование и развлечения;

2043 г. — технология автотрофного питания по типу солнцеедов;

2045 г. — мысленная психическая материализация предметов из эфира;

2051 г. — технологии невидимости;

2095 г. — создание аппаратов со скоростью, близкой к световой.

### 3.2.3 Расчет параметров модели

#### Ярус 1: Объект в отношениях с природой

В соответствии с законом сохранения мощности полная мощность открытой системы  $N$  определяется как сумма полезной (активной) мощности  $P$  и мощности потерь  $G$ :  $N = P + G$  (рис.17.), где

$N$  — полная мощность,  $[L^5T^{-5}]$ ,

$P$  — полезная мощность,  $[L^5T^{-5}]$ ,

$G$  — мощность потерь,  $[L^5T^{-5}]$ .

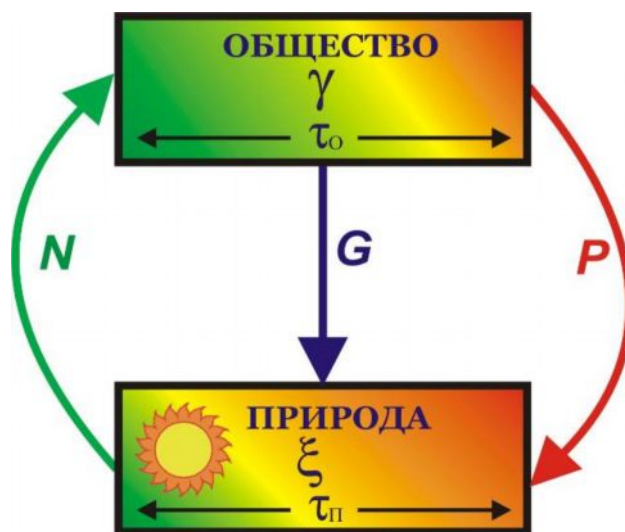


Рис. 17.

В соответствии со схемой С.А. Подолинского, опирающейся на закон сохранения мощности и имеющей вид двойственной структуры, связывающей объект с природной средой, определяются три базовых уравнения социально-экономического объекта в его отношениях с природой:

1. Уравнение мощности на «входе» или полной мощности  $N$ , выражающей потенциальную возможность объекта совершать работу в единицу времени:

$$N(t+1) = \gamma \xi \cdot N(t); \quad (27)$$

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

$$P(t+1) = \gamma N(t); \quad (28)$$

3. Уравнение мощности потерь как разности между полной и полезной мощностями:

$$G(t) = N(t - 1) - P(t) \quad (29)$$

Рассмотрим эти уравнения.

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):

$$N(t) = \sum_{i=1}^n N_i(t), \quad (30)$$

где

$N_i$  — мощность потребляемого ресурса  $i$ -го вида, включая:

- электроэнергию;
- продукты питания и дыхания, в т.ч. воздух и воду;
- корм для животных и растений;
- топливо для машин, механизмов и технологических процессов (в т.ч. нефть, газ, уголь, дрова, атомную и ядерную энергию, солнечную энергию, нетрадиционные источники энергии).

Ниже даны коэффициенты для выражения различных ресурсов в единицах мощности, а также принятые сокращения и кратные единицы величин:

**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; 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.

- 1 Ватт  $\cong$  джоуль /сек.
- 1 Ватт·час  $\cong$  3600 джоуля = 0,9 ккал.
- 1 Ватт  $\cong$  20 ккал/сутки.
- 1 Ватт  $\cong$   $2 \cdot 10^{-2}$  л/сутки полноценной воды.
- 1 Ватт  $\cong$   $2 \cdot 10^{-3}$  л/сутки кислорода.
- 1 грамм живого веса  $\cong$  4 ккал.
- 1 грамм продукта питания  $\cong$  1—5 ккал.
- 1 литр бензина  $\sim$  200—300 л кислорода  $\sim$   $20 \cdot 10^3$  ккал.
- 1 тонна нефти  $\sim$   $11 \cdot 10^6$  ккал.
- 1 тонна угля  $\sim$   $7 \cdot 10^6$  ккал.
- 1 тонна газа  $\sim$   $10 \cdot 10^6$  ккал.
- Полная мощность Солнечной энергии  $1,7 \cdot 10^{17}$  Вт.

### Кратные единицы величин

Кратность величины	Название приставки	Символ
$10^{-18}$	атто	а
$10^{-15}$	фемто	ф
$10^{-12}$	пико	п
$10^{-9}$	нано	н
$10^{-6}$	микро	мк
$10^{-3}$	милли	м
$10^3$	кило	К
$10^6$	мега	М
$10^9$	гига	Г
$10^{12}$	тера	Т
$10^{15}$	пэта	П
$10^{18}$	экса	Э

### СПИСОК СОКРАЩЕНИИ

тыс.	- тысяча	т·км	- тонно-километр
млн.	- миллион	л	- литр
млрд.	- миллиард	дкл	- декалитр
трлн.	- триллион	га	- гектар
мм	- миллиметр	кВт	- киловатт
м	- метр	кВт·ч	- киловатт-час
пог. м	- погонный метр	ккал	- килокалория
м <sup>2</sup>	- квадратный метр	Гкал	- гигакалория
м <sup>3</sup>	- кубический метр	л.с.	- лошадиная сила
км	- километр	г.	- год
км <sup>2</sup>	- квадратный километр	долл.	- доллар
км <sup>3</sup>	- кубический километр	руб.	- рубль
г	- грамм	р-	- раз
кг	- килограмм	шт.	- штука
т	- тонна	экз.	- экземпляр

Приведем методический пример расчета полной мощности, включив в состав потребляемых разнородных ресурсов: продукты питания, электроэнергию, топливо для машин, корм для скота и растений. Результаты расчетов показаны в таблице 21.



Табл. 21. Расчет полной мощности.

## Потребление в сутки, выраженные в МВт

Потребляемый ресурс	Кол-во /ед. измер./	Переводные коэффициенты	Полная мощность в МВт
<b>Продукты питания:</b>			
✓ хлеб;	400 гкал	1вт = 20 ккал/сутки 1квт = 1000 вт 1МВт = 1000 квт	20 МВт
✓ мясо;	600 гкал		30 МВт
✓ рыба;	800 гкал		40 МВт
✓ овощи.	600 гкал		30 МВт
<b>120</b>			
<b>Топливо для машин:</b>			
✓ нефть;	1000 тонн	1т = 11·10 <sup>6</sup> ккал 1т = 11·10 <sup>6</sup> ккал 1т = 3·10 <sup>6</sup> ккал 1вт·час = 0,9ккал 1вт = джоуль/сек 1вт·час = 3600Джс	110 МВт
✓ газ;	2000 тонн		200 МВт
✓ уголь;	5000 тонн		150 МВт
✓ электроэнергия;	1000 тонн		100 МВт
✓ ядерная;	300 тонн		30 МВт
✓ солнечная;	100 тонн		10 МВт
✓ ветреная.	10 тонн		1 МВт
<b>601</b>			
<b>Корм для животных и растений:</b>			
✓ биокорма;	1000 тонн	1т = 4МВт 1вт = 2·10 <sup>-2</sup> л/сутки	4 МВт
✓ вода;	10000 литров		10 МВт
✓ удобрения.	100 тонн		0,4 МВт
<b>14,4</b>			

Пример: Расчет полной мощности (потенциальной возможности):  $N(t) = \sum_j N_j(t)$ .

Полная мощность в системе «общество—природа»:

$$N = 120 + 601 + 14,4 = 735,4 \text{ МВт.}$$

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

Приведем пример, дающий возможность увидеть полную мощность и ее динамику. В таблице 22 показано суммарное потребление энергоресурсов в Казахстане.

Табл. 22. Казахстан, потребление энергоресурсов, 1991-2004 гг.

<b>Год</b>	<b>Полная мощность N, ГВт</b>	<b>Питание Nп, ГВт</b>	<b>Топливо Nт, ГВт</b>	<b>Электроэнергия Nэ, ГВт</b>	<b>Экспорт энергоресурсов, ГВт</b>
1991	74,34	2,04	60,70	11,60	229,16
1992	72,72	2,06	59,60	11,06	225,03
1993	64,63	2,05	52,40	10,18	198,10
1994	59,02	2,05	47,90	9,07	181,10
1995	52,38	1,99	42,00	8,39	158,62
1996	51,83	1,96	42,50	7,37	160,58
1997	52,30	1,94	43,90	6,46	165,98
1998	51,15	1,90	43,20	6,05	163,23
1999	50,71	1,87	43,10	5,74	162,75
2000	59,97	1,86	51,90	6,21	196,21
2001	65,24	1,86	56,90	6,48	215,10
2002	69,60	1,86	61,10	6,64	230,80
2003	77,55	1,86	68,60	7,09	258,94
2004	86,00	1,87	76,70	7,43	289,54

Здесь очень хорошо видны доли разных ресурсов в полной мощности страны. При полной мощности, равной 85,95 ГВт в 2004 г., доля электроэнергии составила около 7,5%, топлива — 77%, пищи — около 2%.

Приведем фактические данные, на основании которых рассчитано годовое суммарное энергопотребление Казахстана (табл. 23, 24, 25).

Табл. 23. Казахстан, потребление продуктов питания, 1990-2004 гг. (сокращ.)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Мясо и мясопродукты в пересчете на мясо, тыс. тонн	1180,3	1189,5	1041,8	1002	948,8	847,3	809,1	781	680	661,8	660,2	681	706,5	748,7	815,9
Молоко и молочные продукты, тыс. тонн	5066,9	5108,1	4577,6	4410,6	4120,7	3705,3	3391,5	3084,5	3104,9	3148,6	3487,6	3488,8	3863,9	4132,6	4092,5
Яйца, млн. шт.				3288,2	2629,3	1840,8	1262,4	1265,8	1388,4	1512,4	1692,2	1855,3	2102,1	2276,7	
Зерно, тыс. тонн				21631	16454,1	9505,5	11237	12378	6395,5	14264	11565	15869	15960	14777,4	
Сахарная свекла, тыс. тонн				842,7	432,7	371	340,7	127,9	224,9	293,9	272,7	282,5	372,2	423,6	
Подсолнечник, тыс. тонн				85,5	96,7	98,7	64,3	54,5	83,2	104,3	104,6	149,1	189,8	292,3	
Картофель, тыс. тонн				2296,3	2040,2	1719,7	1656,5	1472,2	1262,9	1694,7	1692,6	2184,8	2268,8	2308,3	2260,7
Овощи, тыс. тонн	1233,2	1053,7	1054	847,9	884,7	903,6	841,2	871,6	1050,3	1130,1	1271,3	1741,1	1972,4	2189,7	2261,1
Сахар, тонн				164364	97187	96664	120122	147947	229989	228486	279715	346513	390543	480255	542586
Крупа, мука грубого помола, тонн				312802	253516	141408	87130	85935	78697	55665	38783	37520	26082	29300	28802
Крупа из зерновых, не включенных, тонн									73134	49103	30777	29504	18323	15403	18299
Хлеб, изделия кондитерские свежие, тонн				1594208	1510344	853843	63239	561073	517889	454668	574148	561740	547965	530211	548924
Хлеб свежий, тонн				1590765	1507711	852751	631090	559395	514490	450330	569283	555716	538378	517623	536235
Вода питьевая											983921	1006324	996946	1048719	1056401

Табл. 24. Казахстан, потребление топлива (нефть, газ, уголь), 1990-2004 гг.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Уголь - всего, тыс. тонн	131443	130382	126536	111880	104625	83355	76831	72647	69773	58378	74872	79135	73731	84907	86875
в том числе потребление внутри страны: уголь									47630,6	42552,1	50361,1	51827,8	51192,7	58234	62774,4
Нефть сырая, тыс. тонн	21676	22036	21934	19572	18544	17932	21050	23409	23819	26736	30648	36060	42067	45376	50672
в том числе потребление внутри страны: нефть сырая									7949,5	5126,2	8413,1	10011,2	10603,2	9070,1	6178,7
Газ природный (естественный), млн. метров куб.	7114	7885	8113	6685	4488	5916	6524	8114	7948	9946	11542	11610	14109	16597	22102,1
в том числе потребление внутри страны: газ природный									5628,5	3438,9	4813,6	3536,8	3615,1	4883	3336,7

Табл. 25. Казахстан, потребление электроэнергии, 1990-2004 гг.

Год	Электроэнергия, млн. кВт.ч	Потребление электроэнергии, млн. кВт.ч <sup>2</sup>	Электроэнергия, ГВт	Потребление электроэнергии, ГВт
1990	87379	104717	9,97	11,95
1991	85984	101623	9,82	11,60
1992	82701	96873	9,44	11,06
1993	77444	89150	8,84	10,18
1994	66397	79428	7,58	9,07
1995	66661	73496	7,61	8,39
1996	59038	64601	6,74	7,37
1997	52000	56601	5,94	6,46
1998	49144	52955	5,61	6,05
1999	47498	50263	5,42	5,74
2000	51635	54369	5,89	6,21
2001	55384	56782	6,32	6,48
2002	58331	58159	6,66	6,64
2003	63866	62148	7,29	7,09
2004	66942	65056	7,64	7,43

Однако само по себе потребление ресурсов еще ничего не говорит об эффективности производства — его реальных возможностях.

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

<sup>2</sup> Потребление электроэнергии дано с учетом автономных источников

Суммарный произведенный продукт  $P(t)$  для расчетного времени  $t$  связан с суммарным потреблением ресурсов для  $(t-1)$  через коэффициент  $\gamma$  — эффективность использования полной мощности в действующих технологиях. Коэффициент  $\gamma$  выражает совершенство применяемых в производстве технологий (в том числе правовых, организационных и финансовых), сокращенно — КПД технологий.

Зная полную мощность объекта и принимая рекомендуемые статистической комиссией ООН средние значения КПД технологий 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 на начальный год, т. е. год, принятый в качестве исходного.

В таблице 26 представлены результаты расчета суммарного производства в Казахстане в единицах мощности.

Табл. 26. Полезная мощность Казахстана (1991-2004 гг.)

Год	Полезная мощность $P$ , ГВт	Питание $P_n$ , ГВт	Топливо $P_t$ , ГВт	Электрoэнергия $P_e$ , ГВт	Производительность (эффективность использования ресурсов, КПД)
		0,05	0,25	100	
1991	26,87	0,10	15,17	11,6	0,36
1992	26,06	0,10	14,89	11,06	0,36
1993	23,39	0,10	13,11	10,18	0,36
1994	21,16	0,10	11,99	9,07	0,36
1995	18,99	0,10	10,50	8,39	0,36
1996	18,10	0,10	10,63	7,37	0,35
1997	17,54	0,10	10,99	6,46	0,34
1998	16,95	0,09	10,80	6,05	0,33
1999	16,61	0,09	10,77	5,74	0,33
2000	19,29	0,09	12,99	6,21	0,32
2001	20,81	0,09	14,24	6,48	0,32
2002	22,01	0,09	15,28	6,64	0,32
2003	24,26	0,09	17,14	7,09	0,31
2004	26,69	0,09	19,16	7,43	0,31

Приведем еще один пример расчета полезной мощности на примере России (табл. 27).

Табл. 27. Расчет полезной мощности, Россия

Россия	N, ГВт	Доля полной мощности N, ГВт			Полезная мощность P, ГВт $P = N_{Э} \cdot \eta_{Э} + N_{Т} \eta_{Т} + N_{П} \eta_{П}$ $\eta_{Э} = 100, \eta_{Т} = 0,25, \eta_{П} = 0,05$
		Электроэнергия N <sub>э</sub> , ГВт	Топливо N <sub>т</sub> , ГВт	Питание N <sub>п</sub> , ГВт	
		0,10	0,88	0,02	
1998	905,40	90,54	796,75	18,11	290,63
1999	934,40	93,44	822,27	18,69	299,94
2000	956,40	95,64	841,63	19,13	307,00
2003	1060,12	106,01	932,91	21,20	340,30

Зная численные значения полной и полезной мощности, нетрудно вычислить обобщенный КПД технологий. В целом на 2003 год обобщенный КПД технологий составил:

$$\gamma = \frac{P(2000г)}{N(1999г)} = \frac{287 ГВт}{956,4 ГВт} = 0,32.$$

Для сравнения обобщенный КПД технологий в 2000 году по миру в целом — 24%, в США — 0,33, в ЕС — 0,33.

Наличие полной N и полезной P мощностей дает возможность определить мощность потерь страны G, выражение которой дается уравнением:  $G(t) = N(t-1) - P(t)$ .

Определим теперь правила перехода от единиц мощности к денежным единицам. Для такого перехода в экономике часто используется показатель энергоемкости валового продукта экономической системы, определяемый как отношение суммарного потребления энергии за год (N) к годовому валовому продукту, выраженному в денежных единицах (P<sub>ден</sub>):

$$\text{ЭЭ} = \frac{N_{ГВт}}{P_{\text{деньги}}} . \quad (31)$$

Этот показатель выражает количество потребленной мощности на единицу произведенной мощности, выраженной в денежных единицах.

Как было показано во втором уравнении, суммарное потребление и суммарное производство мощности являются разнородными по смыслу и существенно различаются на величину обобщенного КПД технологий. Если игнорировать это обстоятельство, то переход от единиц мощности к денежным единицам не будет учитывать потери, что естественно будет существенно исказить картину.

Для перехода от единиц мощности к денежным нужно сравнивать однородные по смыслу показатели.

Таковыми показателями являются совокупный произведенный продукт с мерой мощности Р (ГВт) и совокупный произведенный продукт с денежной мерой Р (деньги).

Отношение этих однородных показателей выражает соизмерение одного и того же совокупного продукта, выраженного в двух единицах измерения: в единицах мощности (например, ГВт) и денежных единицах (например, тенге, рублях, долларах или евро).

$$\text{Этот показатель назван в работах мощностью валюты } P_p = \frac{P(\text{ватт})}{P(\text{деньги})} \quad (32)$$

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

#### *Мощность валюты*

Правило перехода от единиц мощности к денежным определяется отношением совокупного годового ВВП, выраженного в единицах мощности, к тому же продукту, но выраженному в денежных единицах:

$$W_{\text{валюты}} = \frac{P_{\text{ватт}}}{P_{\text{деньги}}}$$

Табл. 28. Мощность валюты (тенге) для Казахстана (1993-2004 гг.)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Производство, P(t), ГВт</b>	23,39	21,16	18,99	18,10	17,54	16,95	16,61	19,29	20,81	22,01	24,32	26,69
<b>Производство Pт(t), млрд. тенге</b>	29,4	423,5	1014,2	1415,7	1672,1	1733,3	2016,5	2599,9	3250,6	3776,3	4612,0	5870,1
<b>Производство P\$, млрд. долл.</b>	11,4	11,9	16,6	21,0	22,2	22,1	16,9	18,3	22,2	24,6	30,8	43,2
<b>Мощность тенге Wтенг(t)= P/Pт, Вт</b>	0,7951	0,0500	0,0187	0,0128	0,0105	0,0098	0,0082	0,0074	0,0064	0,0058	0,0053	0,0045
<b>Мощность доллара Wв = P(t) / P\$(t), Вт/\$</b>	2,05	1,78	1,14	0,86	0,79	0,77	0,98	1,05	0,94	0,89	0,79	0,62

Наличие показателя мощности валюты дает возможность переходить от единиц мощности к более привычному денежному выражению ресурсов, а также представлять все показатели социально-экономического объекта в двух измерителях: физическом и стоимостном. Эта возможность представлена на рис. 18, где обменные потоки в системе «общество-природа» представлены в мощностных и денежных единицах (Казахстан, 2000 г.).

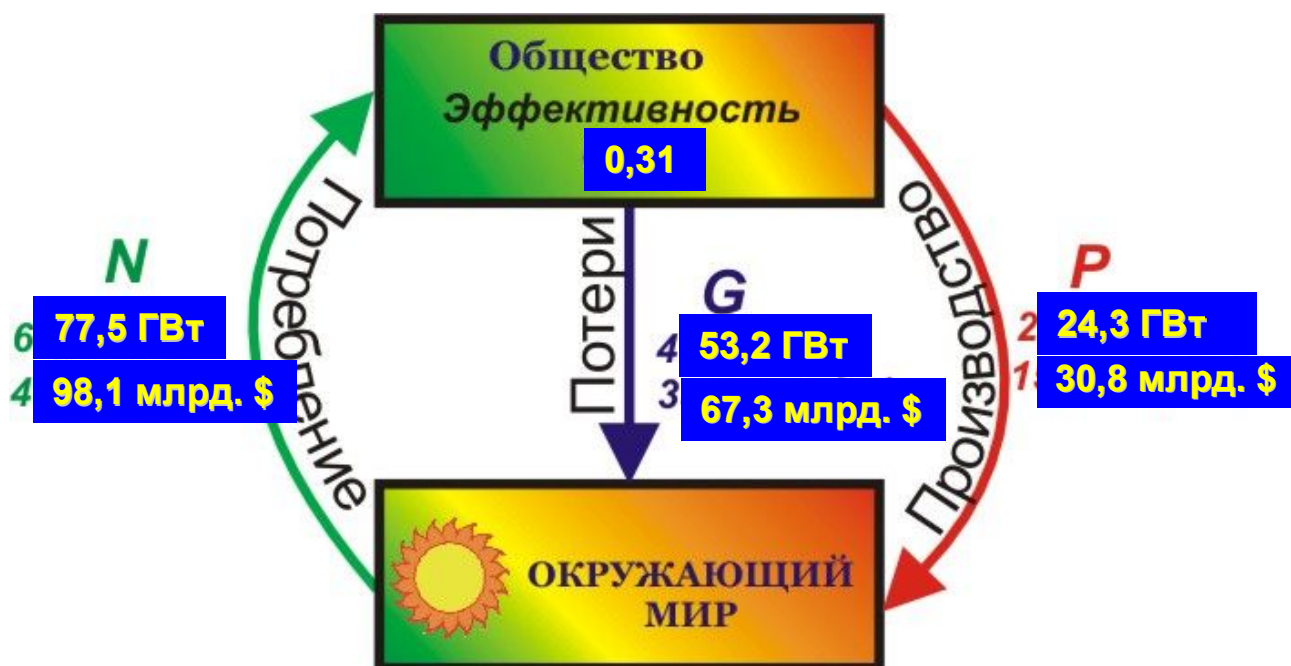


Рис. 18.

Выполненные расчеты показали, что следствием низкого КПД использования полной мощности ( $\gamma=0,31$ ) являются огромные потери потребляемой мощности:  $G = 53,2$  ГВт при  $N = 77,5$  ГВт.

Эта ситуация может быть кардинально изменена исключительно посредством внедрения прорывных инновационных технологий с целью существенного повышения КПД использования потребляемых ресурсов.

*Ярус 2: Объект в отношениях с внешней социальной средой*

Решаются две задачи:

- оценка эквивалентности международного обмена энергоресурсами;
- интегральная оценка положения страны на мировой арене.

Для решения этих задач все показатели будут рассмотрены в отношениях Казахстана с миром в целом, США, ЕС, странами СНГ и вне СНГ.

Расширим состав ранее введенных показателей:

1. Доля Казахстана в населении мира и других стран (объектов) ( $\mu_i$ ):

$$\mu_i = M_i/M, \text{ где} \quad (33)$$

$M_i$  — численность населения страны;

$M$  — численность населения мира (или других объектов).

Доля полезной мощности Казахстана в мире ( $\rho_i$ ):

$$\rho_i = P_i/P, \text{ где} \quad (34)$$

$P_i$  — полезная мощность страны;



$P$  — полезная мощность по миру в целом.

2. Относительный вес Казахстана в полезной мощности и населении по миру в целом ( $\omega$ ):

$$\omega_i = \rho_i / \mu_i. \quad (35)$$

3. Валовой национальный продукт (ВНП)

ВНП (млрд. \$).

4. Доля ВНП, обеспеченная полезной мощностью ( $P_s$ ):

$$P_s = P / \text{ВНП}, \text{ (Вт/доллар)}. \quad (36)$$

5. Доля ВНП, необеспеченная полезной мощностью, при 1 Вт = 1 \$:

$$1 - P_s. \quad (37)$$

6. Совокупный уровень жизни в долларах:

$$U = \text{ВНП} / M. \quad (5.25)$$

7. Расстояние до лидера (за лидера принимаем США):

- 7.1. по относительному весу в мире:

$$R_{\wedge}^{\omega} = \frac{\omega_{\text{США}}}{\omega_i}; \quad (38)$$

- 7.2. по уровню жизни в долларах:

$$R_{\wedge}^{Us} = \frac{U_{\text{США}}}{U_i}; \quad (39)$$

- 7.3. по уровню жизни в единицах мощности:

$$R_{\wedge}^U = \frac{U_{\text{США}}(KBm)}{U_i(KBm)}; \quad (40)$$

- 7.4. по качеству жизни:

$$R_{\wedge}^{Kж\omega} = \frac{Kж_{\text{США}}}{Kж_i}. \quad (41)$$

Следует обратить внимание, что в целях проведения сравнительного анализа здесь наиболее важные социально-экономические показатели представлены в двух измерениях: мощностном и денежном. В таблице 29 представлены результаты расчетов.

Табл. 29. Интегральная оценка положения Казахстана в мире, 2003 г.

	Интегральные измерители	Мир в целом	Казахстан	Россия	Китай	Япония	Великобритания	Франция	Германия	США	Беларусь	Узбекистан
1	Численность, $M(t)$ , млн. чел.	6313,8	14,9	144,9	1300	127,7	59,3	60	82,6	292,6	9,9	25,8
2	Плотность населения, $\Pi(t)$ , чел/км <sup>2</sup>		6,17	8,46	134	337	245	110	231	31	50	58
3	Средний возраст, $T_{Ср}(t)$ , лет		28	37,6	31,5	42	38,5	38,3	41,3	35,8	36,7	21,8
4	Продолжительность жизни, $TЖ(t)$ , лет	67	65,8	65,3	71,5	81,9	78,3	79,4	78,7	77,3	68,1	66,5
5	Рождаемость, $r(t)$ , детей на женщину	2,6	2	1,3	1,7	1,3	1,7	1,9	1,3	2	1,2	2,7
6	Потребление мощности на расчетный год, $N(t-1)$ , ГВт	14630	77,5	1060,1	521,3	1318,6	600,3	587,8	803,8	3554	40	31
7	Производительность (эффективность использования ресурсов - КПД), $h(t) = P(t) / N(t-1)$	0,24	0,31	0,31	0,3	0,36	0,33	0,33	0,33	0,34	0,32	0,23
8	Производство, $P(t)$ , ГВт	3511,2	24,3	316,2	156,4	474,7	198	194	265,2	1208	12,8	7,2
9	Средние темпы за 3 года, $D\%$	1,5	9	6	9	8	4	4	4	3	7	0,5
10	Перспектива удвоения ВВП (полезной мощности), лет	48	8	12	8	9	18	18	18	24	10	144
11	Производство (ВВП), $P\$ (t)$ млрд. \$	36058,3	30,8	432,9	1417	4300,9	1794,9	1757,6	2403,2	10948,5	17,5	9,9
12	Потери, $G(t)$ , $G(t) = N(t-1) - P(t)$ , ГВт	11118,8	53,2	703,8	364,9	843,9	402,2	393,9	538,5	2346	27	24
13	Уровень жизни, $U(t) = P(t)/M(t)$ , кВт/чел	0,56	1,6	2,2	0,12	3,72	3,34	3,23	3,21	4,1	1,3	0,3
14	Уровень жизни, $U\$ (t) = P\$ / \text{чел}$	5700	2000	3018	1090	33680	30268	29293	29094	37400	1768	384
15	Качество среды, $q(t) = G(t-1) / G(t)$	0,8	1,1	1,1	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8
16	Качество жизни, $KЖ = Tж/100 * U(t) * q(t)$ , кВт/час	0,3	1,05	1,58	0,08	2,74	2,09	2,31	2,27	2,87	0,79	0,15
17	Конкурентоспособность, $Кон = \eta_i/\eta_m$	1,00	1,29	1,29	1,25	1,50	1,38	1,38	1,38	1,42	1,33	0,96

Анализ выполненных расчетов показал существенное различие оценок в мощностных и денежных единицах.

Оценка совокупного уровня жизни (полезная мощность Казахстана на душу населения в целом) в мощностном выражении в 2,8 раза превосходит аналогичный показатель по миру в целом и в 2,6 ниже уровня жизни в США (2003 г.).

В то же время картина существенно меняется при оценке совокупного уровня жизни в долларовом исчислении.

Уровень жизни (ВВП на душу населения) в Казахстане в долларовой оценке в 19 раз ниже, чем в США (2003 г.).

Итак, в мощностной оценке уровень жизни в Казахстане в 2,5 раза, а в долларовой — в 19 раз ниже, чем в США.

Семикратное различие оценок. В чем причина такого различия?

Обратимся к показателю «доля ВВП, обеспеченная полезной мощностью», который является смысловым выражением ранее введенного показателя мощности валюты:

$$P_s = \frac{P / \text{ватт}}{\text{ВВП} / \text{долл}}. \quad (42)$$

Доля ВВП, обеспеченная полезной мощностью, составила в 2003 году для Казахстана 0,70 ватт/долл, а для США — 0,10 ватт/долл.

Отношение этих долей для Казахстана и США равно:

$$\frac{P_s^{KZ}}{P_s^{США}} = \frac{0,70}{0,10} \equiv 7.$$

Имеет место семикратный разрыв в обеспеченности доллара полезной мощностью.

Уменьшить мощность валюты можно двумя способами:

- уменьшить полезную мощность страны;
- увеличить денежную массу, необеспеченную реальной мощностью.

Поскольку первый способ противоречит объективному закону, то предпочтительней второй способ.

Этот второй способ и явился причиной кризиса мировой валютно-финансовой системы.

На рис. 19. показана динамика разрыва между спекулятивным капиталом и обеспеченным реальной мощностью мировым продуктом.

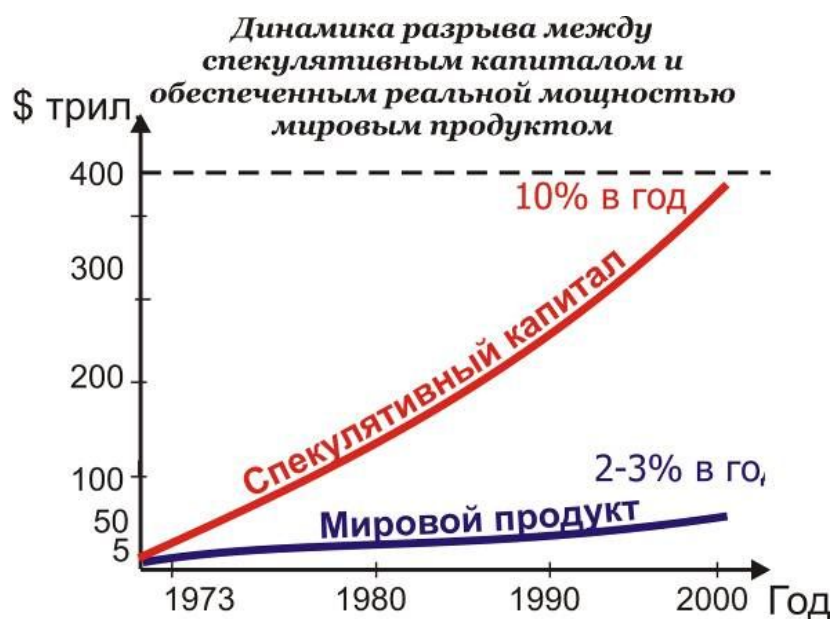


Рис. 19.

В этой связи интересно высказывание лауреата Нобелевской премии по экономике Ф.А. фон Хайек: «Погоня за сверхприбылью — единственный способ, при помощи которого люди могут удовлетворить потребности тех, кого они вовсе не знают».

Не менее интересна позиция американского ученого, неоднократного кандидата в Президенты США Л.Ларуша: «В скором будущем придется определиться с важным

решением — признанием существующей мировой валютно-финансовой системы банкротом».

Кризис валютной системы особенно ярко проявляется в неэквивалентности международного обмена энергоресурсами.

*Оценка эквивалентности международного обмена энергоресурсами*

Расширим состав показателей:

1. Суммарный экспортный поток энергоресурсов за год:

$$N_{\text{ЭКС}} = \hat{N} - N \text{ /ГВт/}, \text{ где}$$

$$(5.31)$$

$\hat{N}$  — годовое суммарное производство энергоресурсов в ГВт;

$N$  — годовое суммарное потребление энергоресурсов в ГВт.

2. Суммарный годовой импорт энергоресурсов за год:

$$N_{\text{ИМП}} \text{ /ГВт/}. \quad (43)$$

3. Меновая стоимость дохода от экспорта энергоресурсов:

$$\text{Экс\$} \text{ /млрд. \$/}. \quad (44)$$

4. Меновая стоимость расхода (оплата) за импорт энергоресурсов:

$$\text{Имп\$} \text{ /млрд. \$/}. \quad (45)$$

5. Внешнеторговый баланс меновой стоимости:

$$B = \text{Экс\$} - \text{Имп\$} \text{ /млрд. \$/}. \quad (46)$$

6. Потребительная стоимость годового экспорта энергоресурсов:

$$N_{\text{ЭКС\$}} = N_{\text{ЭКС}}/P_{\$} \text{ /млрд. \$/}. \quad (47)$$

7. Потребительная стоимость годового импорта энергоресурсов:

$$N_{\text{ИМП\$}} = N_{\text{ИМП}}/P_{\$} \text{ /контрагент, млрд. \$/}. \quad (48)$$

8. Оценка эквивалентности потребительной и меновой стоимости годового экспорта:

$$\text{ЭЭ\$} = \text{Экс\$} - N_{\text{ЭКС\$}} \text{ /млрд. \$/}. \quad (49)$$

9. Оценка эквивалентности потребительной и меновой стоимости годового импорта:

$$\text{ЭИ\$} = N_{\text{ИМП\$}} - \text{Имп\$} \text{ /млрд. \$/}. \quad (50)$$

10. Совокупный экспортно-импортный баланс потребительной и меновой стоимости:

$$\text{СБ} = \text{ЭЭ\$} + \text{ЭИ\$} \text{ /млрд. \$/}. \quad (51)$$

Любой энергоресурс представляет собой ценность не потому, что он весит столько-то тонн или баррелей, а, прежде всего, потому, что он обладает способностью совершать работу в единицу времени — мощностью. Используемая в технических

средствах, она преобразуется в полезную мощность — меру произведенных материальных и духовных ценностей или (на экономическом языке) — меру потребительной стоимости. Не существует ни одного товара (или услуги), на производство которого не требуется мощность. По этой причине мощность является мерой обеспечения денежных потоков, а деньги — документальным подтверждением наличия реальной мощности.

В силу этого чрезвычайно важно знать действительную цену энергоресурса. Существуют две цены энергоресурса:

- цена энергоресурса как потребительной стоимости;
- цена энергоресурса как меновой стоимости.

Любой энергоресурс выступает в двух лицах:

- как ценность — потребительная стоимость, мерой которой выступает мощность, выраженная в денежных единицах;
- как товар — меновая стоимость, мерой которой выступает рыночная цена.

Продавая энергоресурс на мировом рынке, страна продает потребительную стоимость — мощность, обладающую способностью производить полезную работу за определенное время.

Получая за проданную потребительную стоимость денежную компенсацию, страна получает меновую стоимость, определяемую рыночной ценой.

В международной торговле энергоресурсами происходит обмен потребительной стоимости (мощности) на меновую стоимость (деньги).

Этот обмен может быть эквивалентным, если потребительная стоимость равна меновой, и неэквивалентным, если это равенство не соблюдается.

Потребительная стоимость экспортного энергопотока определяется как отношение экспортной мощности  $N_{\text{эк}}$  к мощности валюты  $P\$$ . Странам — импортерам энергоресурсов, например, США, выгоднее иметь более низкую мощность валюты, т. к. на разности мощностей валюты можно иметь дополнительную прибыль. Достичь уменьшения мощности валюты можно за счет выпуска необеспеченной реальной мощностью бумажной денежной массы.

В результате такой операции достигается повышение неэквивалентности обмена энергоресурсами в свою пользу. Сделаем оценку эквивалентности международного обмена энергоресурсами на примере Казахстана в отношениях с миром. Выбор такой группы стран обусловлен наличием информации. Результаты оценки представлены на рис. 20.



$$\text{Потери} = 368 - 15,4 = 352,6 \text{ (млрд. \$)}$$

Рис. 20.

Здесь представлены расчеты меновой и потребительной стоимости экспортных и импортных потоков энергоресурсов, использованных Казахстаном в торговых операциях со странами СНГ и вне СНГ в 2003 году.

По данным Госкомстат Казахстана внешнеторговый баланс в 2003 году по меновой стоимости составлял 15,4 миллиарда долларов.

В то же время потребительная стоимость суммарного экспортного потока составила 368 млрд.\$.

Налицо неэквивалентность суммарного экспортного обмена потребительной и меновой стоимостью энергоресурсов:  $\Delta \mathcal{E}_s = 15,4 - 368 = - 352,6$  млрд.\$ за 2003 год.

Иная ситуация получается в оценке эквивалентности потребительной и меновой стоимости импорта:  $\Delta \mathcal{I}\$ = 42,69 - 31,0 = 11,69$  млрд.\$.

Однако совокупный экспортно-импортный баланс потребительной и меновой стоимости в 1999 г. оказался существенно отрицательным:

$$\text{СБ} = -440,28 + 11,69 = - 428,59 \text{ млрд.}\$.$$

*Ярус 3: Объект в отношениях с внутренней социальной средой*

Покажем в качестве иллюстрации технологии интегральную оценку состояния различных сфер жизнедеятельности страны на примере условного региона:

- суммарное потребление энергоресурсов (N);
- суммарное производство (P);
- потери мощности (G);
- КПД сферы жизнедеятельности ( $\gamma$ ).

Результаты модельных расчетов представлены на рис. 21., 22.

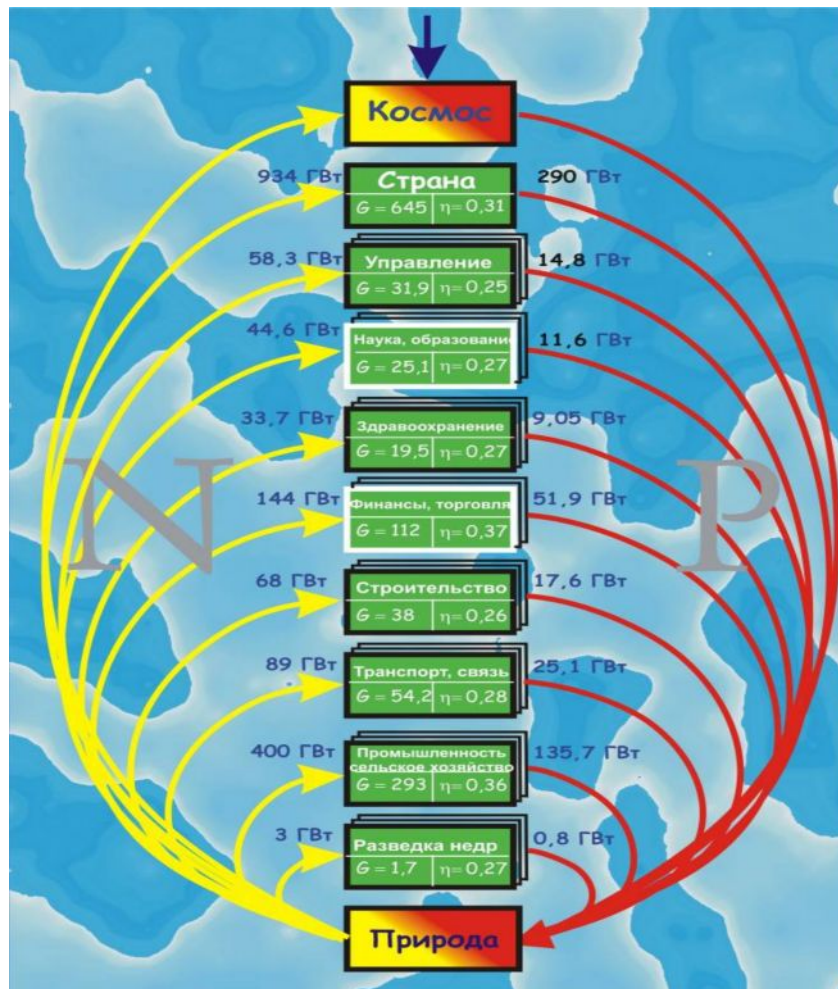


Рис.21.

Выше было показано, что все социальные, экономические и экологические показатели связаны полной  $N$  и полезной  $P$  мощностью системы. Отношение  $P/N$  характеризует технологическое совершенство системы.

Для оценки социально-экономической обстановки в стране технологией проектирования предусматривается решение двух задач:

- оценка доходов и расходов бюджета;
- оценка доходов различных социальных групп.

Решение задач будет рассмотрено на примере условного региона.

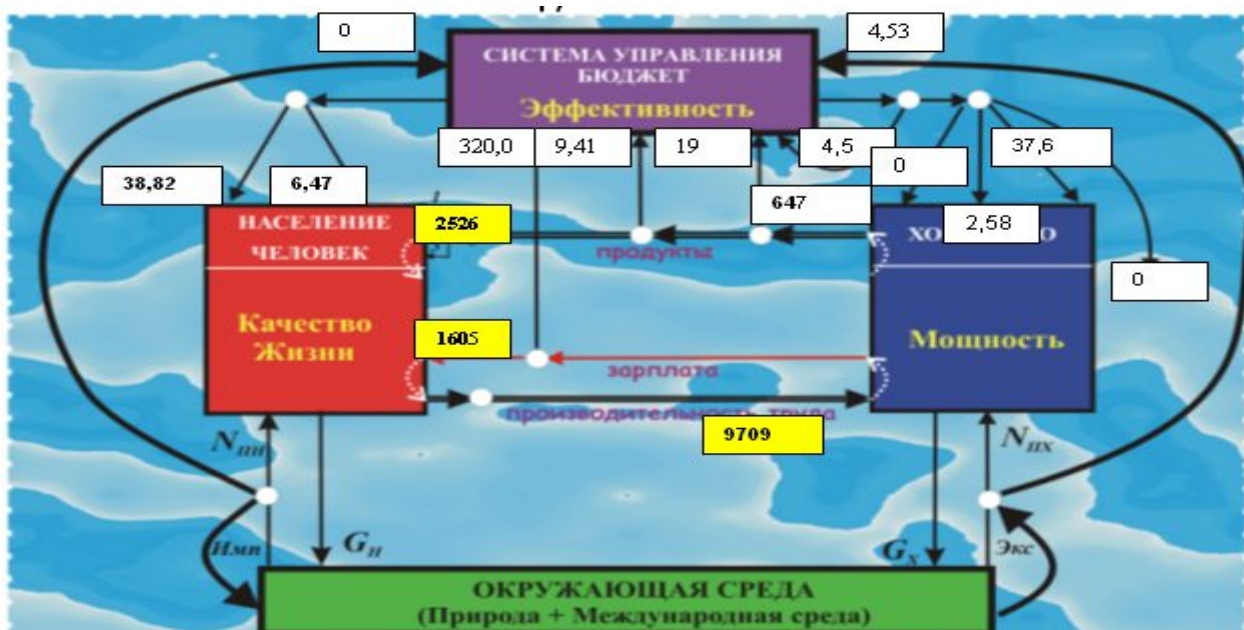


Рис.22.

Список показателей для яруса 3-й модели:

А. Труд и зарплата

1. Численность населения, незанятого в экономике:

$$M_n \text{ /млн. чел./}$$

2. Численность населения, занятого в экономике:

$$M_p = M - M_n \text{ /млн.чел./}$$

3. Производительность труда /в год/:

$$P_T = P/M_p \text{ / ватт(у.е.)/чел./}$$

4. Суммарная номинальная зарплата населения:

$$Z_n = a_n \cdot P_T \text{ / у.е./ или /ватт/}$$

5. Подоходный налог с населения:

$$D_{пд} = \alpha_{пд} \cdot Z_n \text{ / у.е./}$$

6. Зарплата населения за вычетом подоходного налога:

$$Z_{n+} = Z_n - D_{пд} \text{ / у.е./}$$

7. Среднемесячная зарплата работающих:

$$\bar{Z}_+ = Z_{n+}/M_p \cdot (1000/12).$$



### 3.2.4 Моделирование последствий

Цель соответствует устойчивому развитию, если:

социально-экономический рост (численность, темп производства, уровень и качество жизни, качество среды) обеспечивается за счет роста коэффициента совершенства технологий (КПД) при сохранении темпов потребления энергоресурсов.

В соответствии с этой целевой установкой рассмотрим прогнозные оценки базовых показателей, достижение которых обеспечит переход к устойчивому развитию, на примере Казахстана на период до 2024 г. (рис. 23 – 27).

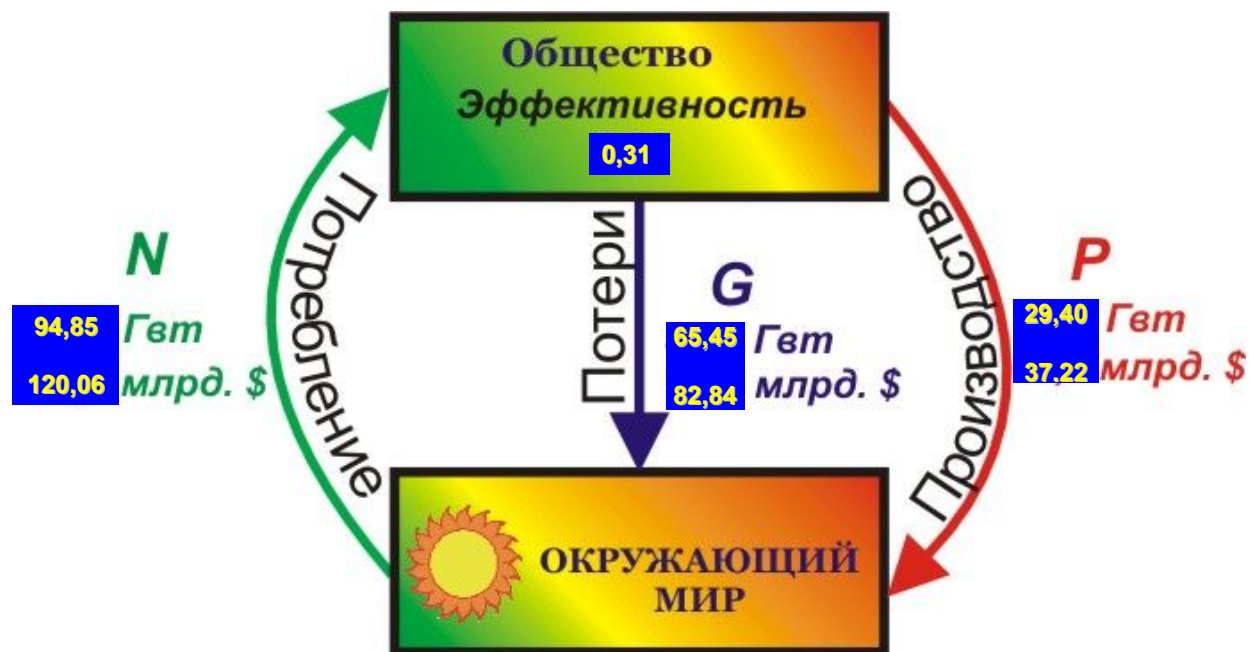


Рис. 23.

Табл. 30. Подготовительный этап (2005-2009 гг.).

	Интегральные измерители	2005	2006	2007	2008	2009
1	Численность, $M(t)$ , млн. чел.	15,05	15,20	15,35	15,50	15,66
2	Продолжительность жизни, $TЖ(t)$ , лет	66,53	66,86	67,20	67,53	67,87
3	Потребление мощности, $N(t-1)$ , ГВт	94,85	104,33	114,77	122,30	130,45
4	Производство, $P(t)$ , ГВт	29,40	32,34	35,58	39,14	43,05
5	Потери (неиспользованные резервы), $G(t)$ , $G(t) = N(t-1) - P(t)$ , ГВт	65,45	71,99	79,19	83,16	87,40
6	Производительность (эффективность использования ресурсов - КПД), $h(t) = P(t) / N(t-1)$	0,31	0,31	0,31	0,32	0,33
7	Уровень жизни, $U(t) = P(t)/M(t)$ , кВт/чел.	1,95	2,13	2,32	2,52	2,75
8	Качество среды, $q(t) = G(t-1) / G(t)$	0,91	0,91	0,91	0,95	0,95
9	Качество жизни, $КЖ = Tж/100 * U(t) * q(t)$ , кВт/час	1,18	1,29	1,42	1,62	1,78

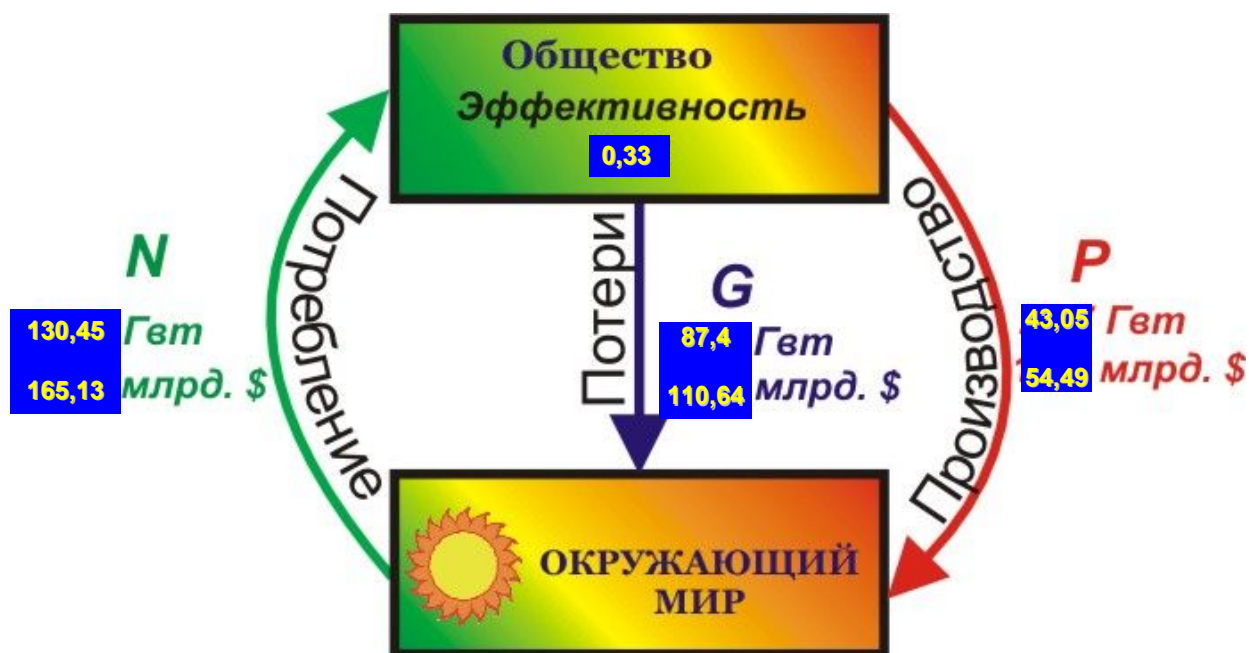


Рис. 24.

Табл. 31. Оценка установочных параметров перехода Казахстана к устойчивому развитию (2009-2012 гг.).

Интегральные измерители	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1 Численность, $M(t)$ , млн. чел.	15,05	15,20	15,35	15,50	15,66	15,82	15,97	16,13
2 Продолжительность жизни, $TЖ(t)$ , лет	66,53	66,86	67,20	67,53	67,87	68,21	68,55	68,89
3 Потребление мощности, $N(t-1)$ , ГВт	94,85	104,33	114,77	122,30	130,45	139,28	148,83	154,86
4 Производство, $P(t)$ , ГВт	29,40	32,34	35,58	39,14	43,05	47,35	52,09	57,30
5 Потери (неиспользованные резервы), $G(t)$ , $G(t) = N(t-1) - P(t)$ , ГВт	65,45	71,99	79,19	83,16	87,40	91,92	96,74	97,56
6 Производительность (эффективность использования ресурсов - КПД), $h(t) = P(t) / N(t-1)$	0,31	0,31	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,37
7 Уровень жизни, $U(t) = P(t)/M(t)$ , кВт/чел.	1,95	2,13	2,32	2,52	2,75	2,99	3,26	3,55
8 Качество среды, $q(t) = G(t-1) / G(t)$	0,91	0,91	0,91	0,95	0,95	0,95	0,95	0,99
9 Качество жизни, $КЖ = Tж/100 * U(t) * q(t)$ , кВт/час	1,18	1,29	1,42	1,62	1,78	1,94	2,12	2,43

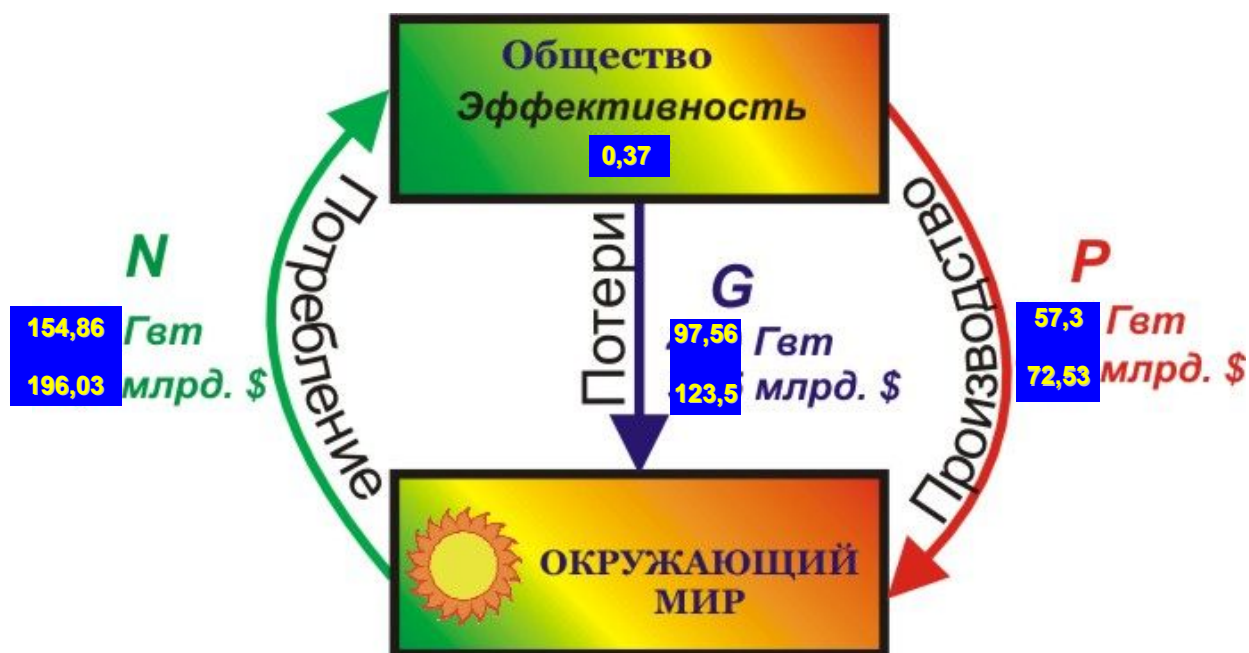


Рис. 25.

Табл. 32. Оценка установочных параметров перехода Казахстана к устойчивому развитию (2012-2018 гг.)

Интегральные измерители		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	Численность, $M(t)$ , млн. чел.	16,13	16,30	16,46	16,62	16,79	16,96	17,13
2	Продолжительность жизни, $TЖ(t)$ , лет	68,89	69,24	69,59	69,93	70,28	70,63	70,99
3	Потребление мощности, $N(t-1)$ , ГВт	154,86	169,10	184,77	202,01	220,98	241,87	264,86
4	Производство, $P(t)$ , ГВт	57,30	64,17	71,87	80,50	90,16	100,98	113,10
5	Потери (неиспользованные резервы), $G(t)$ , $G(t) = N(t-1) - P(t)$ , ГВт	97,56	104,93	112,89	121,51	130,82	140,89	151,77
6	Производительность (эффективность использования ресурсов - КПД), $h(t) = P(t) / N(t-1)$	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43
7	Уровень жизни, $U(t) = P(t)/M(t)$ , кВт/чел.	3,55	3,94	4,37	4,84	5,37	5,95	6,60
8	Качество среды, $q(t) = G(t-1) / G(t)$	0,99	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
9	Качество жизни, $КЖ, = Tж/100 * U(t) * q(t)$ , кВт/час	2,43	2,54	2,82	3,15	3,51	3,91	4,35

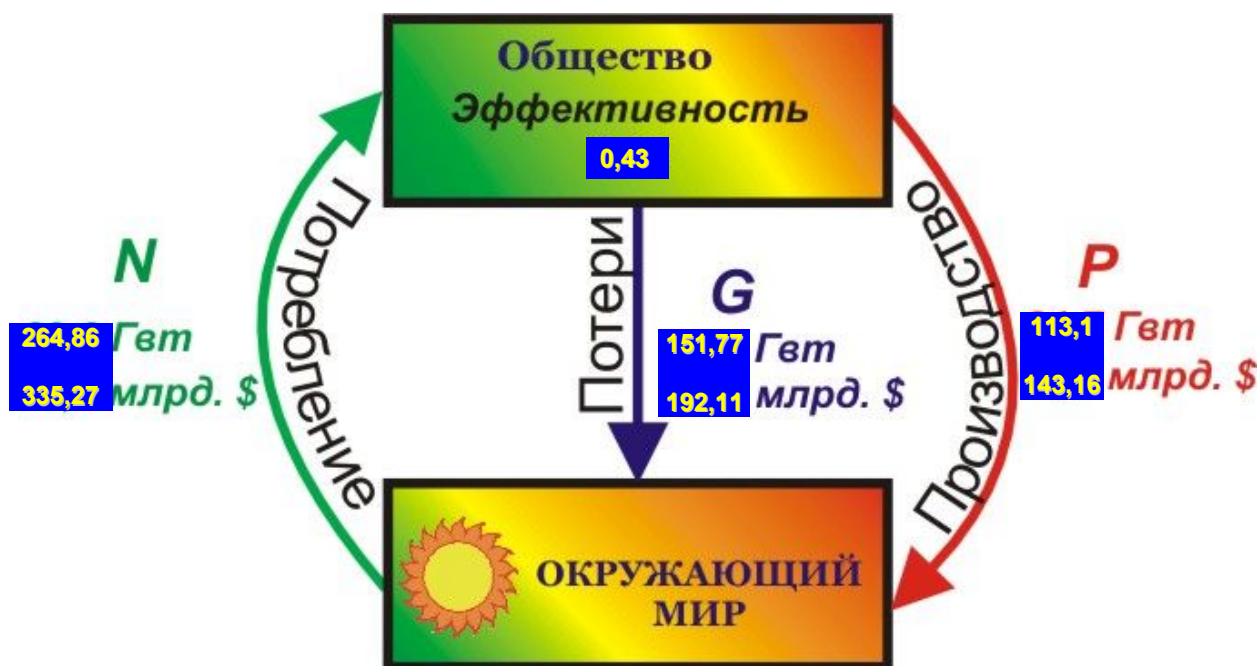


Рис. 26.

Табл. 33. Оценка установочных параметров устойчивого развития Казахстана (2018-2024 гг.).

	Интегральные измерители	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1	Численность, $M(t)$ , млн. чел.	17,13	17,30	17,47	17,65	17,82	18,00	18,18
2	Продолжительность жизни, $TЖ(t)$ , лет	70,99	71,34	71,70	72,06	72,42	72,78	73,14
3	Потребление мощности, $N(t-1)$ , ГВт	264,86	293,02	326,62	356,50	389,83	426,98	468,38
4	Производство, $P(t)$ , ГВт	113,10	128,93	146,98	167,56	191,02	217,76	248,24
5	Потери (неиспользованные резервы), $G(t)$ , $G(t) = N(t-1) - P(t)$ , ГВт	151,77	164,09	179,64	188,95	198,81	209,22	220,14
6	Производительность (эффективность использования ресурсов - КПД), $h(t) = P(t) / N(t-1)$	0,43	0,44	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53
7	Уровень жизни, $U(t) = P(t)/M(t)$ , кВт/чел.	6,60	7,45	8,41	9,50	10,72	12,10	13,65
8	Качество среды, $q(t) = G(t-1) / G(t)$	0,93	0,92	0,91	0,95	0,95	0,95	0,95
9	Качество жизни, $КЖ = Tж/100 * U(t) * q(t)$ , кВт/час	4,35	4,92	5,51	6,51	7,38	8,37	9,49

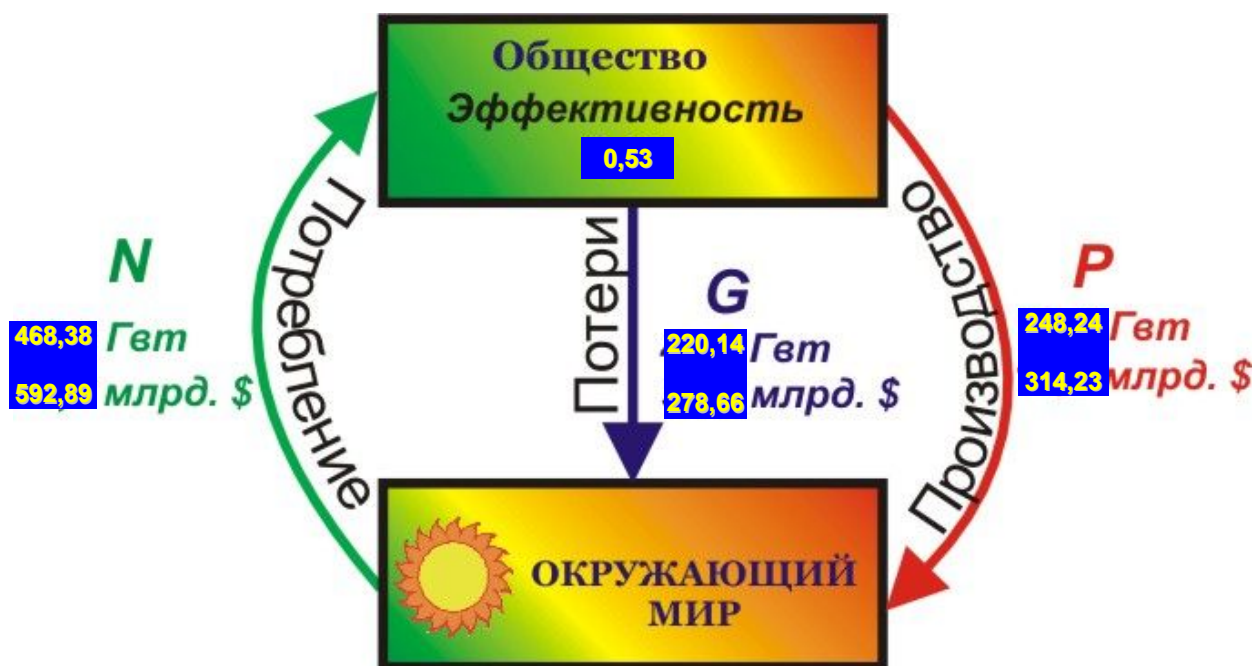


Рис. 27.

Обеспечение целевых установочных параметров может существенно увеличить вес Казахстана на мировой арене. Ниже в таблице 34 приводится динамика долей Казахстана в мире с 2005 по 2024 гг. Здесь наглядно виден рост веса Казахстана в мире.

Табл. 34. Казахстан в мире: доли в 2005, 2009, 2012, 2018 и 2024 гг.

Интегральные измерители	Мир в целом, 2003 год	Мир в целом, 100%	Доли Казахстана в 2005г., %	Доли Казахстана в 2009г., %	Доли Казахстана в 2012г., %	Доли Казахстана в 2018г., %	Доли Казахстана в 2024г., %	Россия, 2003г., %	Китай, 2003г., %	Япония, 2003г., %	Германия, 2003г., %	США, 2003г., %	Беларусь, 2003г., %	Узбекистан, 2003г., %
Численность, M(t), млн. чел.	6313,8	100,00	0,24	0,25	0,26	0,27	0,29	2,3	20,6	2,0	1,3	4,6	0,2	0,4
Потребление мощности N(t-1), ГВт	14630	100,00	0,65	0,89	1,06	1,81	3,20	7,2	3,6	9,0	5,5	24,3	0,3	0,2
Производство, P(t), ГВт	3511,2	100,00	0,84	1,23	1,63	3,22	7,07	9,0	4,5	13,5	7,6	34,4	0,4	0,2
Потери (неиспользованные резервы), G(t), G(t) = N(t-1) - P(t), ГВт	11118,8	100,00	0,59	0,79	0,88	1,36	1,98	6,3	3,3	7,6	4,8	21,1	0,2	0,2
Производительность использования ресурсов - КПД, h(t) = P(t) / N(t-1)	0,24	100,00	129,17	137,50	154,17	177,92	220,83	129,2	125,0	150,0	137,5	141,7	133,3	95,8
Уровень Жизни, U(t) = P(t)/M(t), кВт/чел	0,56	100,00	351,33	494,32	638,58	1187,40	2455,27	392,4	21,6	668,4	577,4	742,6	232,2	50,4
Качество среды, q(t) = G(t-1) / G(t)	0,8	100,00	113,64	118,94	123,94	116,04	118,80	137,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	100,0
Качество Жизни, КЖ, = Tж/100) * U(t) * q(t), кВт/час	0,29	100,00	152,48	229,07	313,03	561,48	1224,73	553,6	26,6	943,2	782,9	989,0	272,4	51,3

Выполненные оценки целевых установочных параметров дают возможность определить ценность и сводную эффективность проекта перехода к устойчивому развитию.

### *3.2.5. Сравнительный анализ результатов*

#### *Оценка ценности проектов*

Ценность проекта определяется совокупностью показателей, характеризующих параметрическую эффективность проекта.

Параметрическая эффективность  $E_i$  определяется как разность между значениями критериального параметра  $X_i$  в конце и начале проекта:  $E_i = X_i(\text{начало}) - X_i(\text{конец})$ .

Выделяются 12 видов параметрической эффективности:

1. демографическая эффективность — разность в численности населения;
2. экономическая эффективность — разность в произведенном продукте за год, выраженном в мощностных и денежных единицах;
3. время удвоения (для  $P$  в руб. и кВт);
4. технологическая эффективность — разность КПД;
5. энергетическая эффективность — разность в потере полной мощности;
6. экологическая эффективность — разность в качестве среды;
7. социальная эффективность — разность в уровне жизни, выраженном в единицах мощности;
8. социально-экономическая эффективность — разность в уровне жизни, выраженном в денежных единицах;
9. социально-природная эффективность — разность в качестве жизни, в единицах мощности;
10. финансово-экономическая эффективность бюджетных расходов — разность между доходом производства ( $P$ ) и расходом бюджета ( $R$ ), выраженная в денежных единицах;
11. бюджетная эффективность — разность между доходом бюджета ( $\Delta D$ ) и расходом бюджета ( $\Delta R$ );
12. сводная эффективность производства-потребления — разность между годовым приростом доходов производства ( $\Delta P$ ) и годовым приростом потребления ( $\Delta N$ ).

#### *Сводная эффективность проекта*

Определяется отношением полезной мощности, получаемой в результате реализации проекта, к совокупной расходуемой мощности. Нетрудно убедиться в том, что величина сводной эффективности может быть легко пересчитана в величину дохода

в денежном измерении. Для интегральной оценки эффективности проекта устойчивого развития крайне важно соизмерить и сравнить три варианта развития страны:

Вариант 1. Проект устойчивого развития.

Вариант 2. Текущая динамика без проекта устойчивого развития.

Вариант 3. Вклад совокупного зарубежного опыта в устойчивость развития страны.

Результаты соизмерения и сравнения этих вариантов показаны на рис. 28.

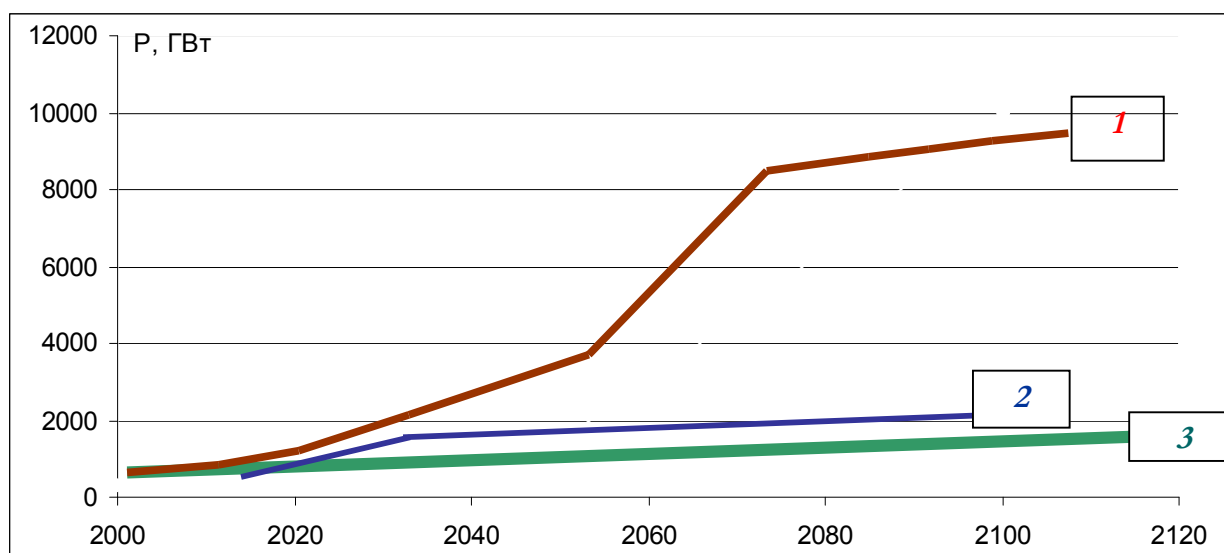


Рис. 28.

В совокупном зарубежном опыте были учтены три модели: китайская, японская и шведская. Каждая из этих моделей имеет характерные черты. Приведем их.

#### ***Китайская модель***

1. Государственная поддержка эмиграции и установление устойчивых связей с китайскими диаспорами.
2. Организация совместных предприятий с китайскими диаспорами других стран для выпуска и продажи трудоемких товаров массового потребления, используя дешевую рабочую силу.
3. Китай слишком зависим от вложений в основной капитал. Если ситуация будет развиваться таким же образом, к 2010 г. инвестиции в основной капитал составят более половины ВВП страны.

#### ***Японская модель***

4. Производство по принципу «точно в срок».
5. Минимизация потерь времени.
6. Минимизация складских запасов.
7. «Делать с первого раза» — контроль качества.
8. Персональная ответственность за качество каждой должностной инструкции.
9. Оплата по эффективности, производительности труда.

#### ***Шведская модель***

1. Единые государственные системы электрической сети, железных дорог, ядерной энергетики, телекоммуникаций, социального обеспечения, здравоохранения и

образования. Социальные отчисления — 60% ВВП. Частный сектор — 95% от ВВП.

2. Собираемость налогов — 98,5%. Теневая экономика составляет 10%.
3. Система закрепления за совершеннолетними гражданами единого по всей стране номера налогоплательщика.

Сравнительный анализ трех вариантов развития страны (рис. 28.) показывает существенно более высокую сводную эффективность проекта устойчивого развития относительно других рассмотренных вариантов.

### 3.2.6. Определение рейтинга проектов

Рейтинг представляет собой упорядоченную совокупность проектов, где первое место присваивается проекту с максимальным значением выбранного показателя.

Ниже приводится информация о качестве жизни в единицах мощности Республики Казахстан и ряда стран на Евразийском пространстве и их рейтинг (табл. 35., рис. 29.)

Табл. 35. Качество жизни в единицах мощности, 2005 г.

Страна	Качество жизни, кВт/чел., 2005 г.	Место
Норвегия	3,43	1
Финляндия	3,28	2
Швеция	2,79	3
.....	.....	.....
Словения	1,48	26
Кипр	1,46	27
Россия	1,39	28
Израиль	1,38	29
Испания	1,37	30
.....	.....	.....
Венгрия	0,95	40
Туркменистан	0,94	41
<b>Казахстан</b>	<b>0,92</b>	<b>42</b>
Польша	0,89	43
Литва	0,89	44
Беларусь	0,85	45
.....	.....	.....
Бутан	0,06	81
Бангладеш	0,04	82
Лаос	0,03	83
Камбоджа	0,01	84
Афганистан	0,0045	85



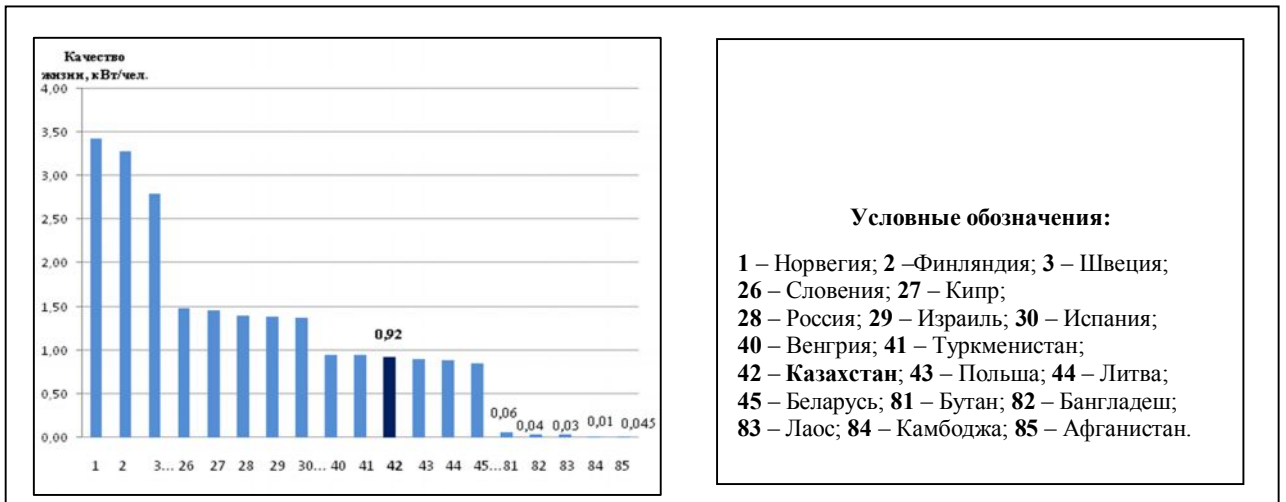


Рис. 29.

Из рейтинга видно, что на 2005 год Казахстан занимает 42 место в Евразии по показателю качества жизни в единицах мощности.

Рейтинг регионов Казахстана по качеству жизни в единицах мощности представляет собой упорядоченную совокупность регионов Казахстана, где первое место присваивается региону с максимальным значением показателя качества жизни в единицах мощности (кВт на человека).

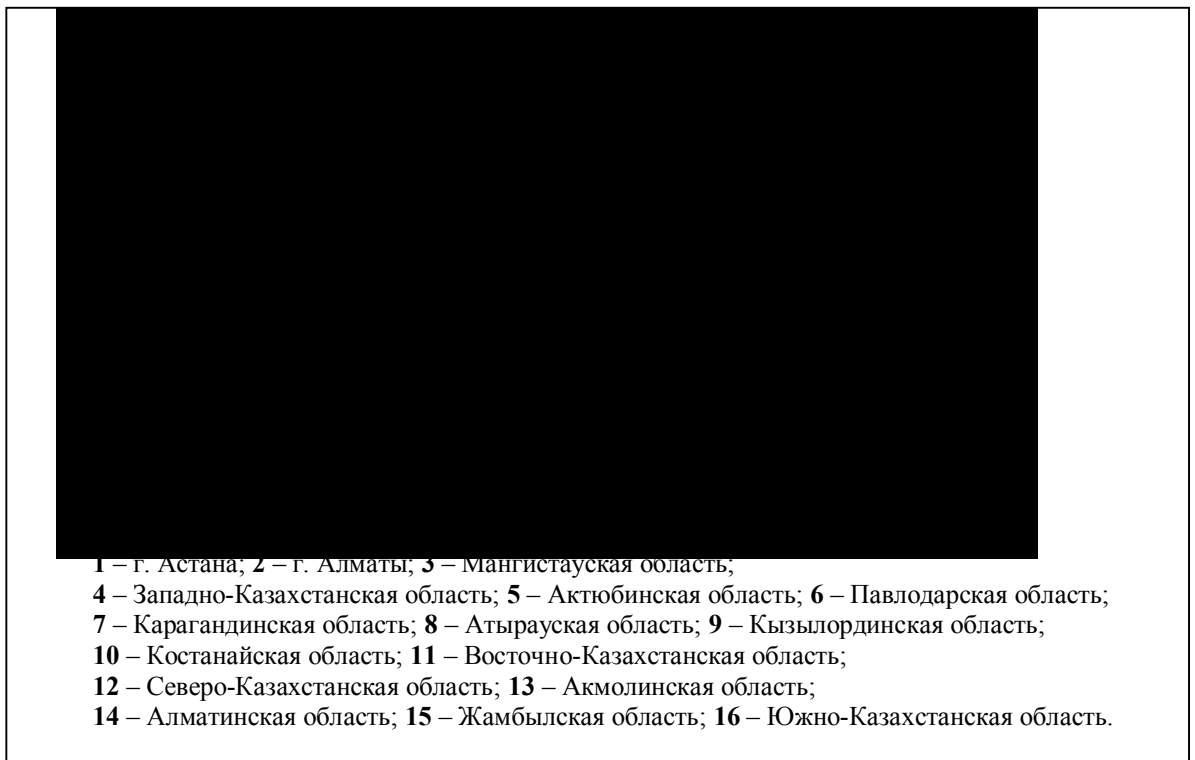


Рис. 30.

Рейтинг регионов Казахстана по сводной производительности труда в регионах в единицах мощности, кВт/работника на 2005 г. представлен на рис. 30.

Полученные оценки могут быть использованы при разработке региональных стратегических планов, а так же при разработке концепции стратегического плана устойчивого развития страны.

Очевидно, что стратегия может содержать различные варианты-сценарии. Возможность их анализа рассмотрена ниже.

#### *Анализ сценариев Стратегии*

Для анализа выбраны шесть сценариев:

- Сценарий 1: Инерционный.
- Сценарий 2: Разрастающийся кризис.
- Сценарий 3: Коллапс.
- Сценарий 4: Энерго-сырьевой.
- Сценарий 5: Индустриально-инновационный.
- Сценарий 6: Устойчивое развитие

Определим граничные условия для каждого сценария и осуществим прогнозы динамики качества жизни на примере Казахстана до 2024 г. в сравнении с другими странами и рядом международных организаций. В их числе стратегические партнеры Казахстана (Россия, США, Китай), страны большой семерки (Канада, США, Франция, Германия, Япония, Великобритания, Италия).

Прогноз сценариев развития осуществлялся на основе данных Комитета по статистике ООН.

#### *Сценарий 1. Инерционный.*

Рассматриваются два варианта:

- Вариант 1. Сохранение существующих темпов экономического роста, достигнутых к 2005 г.
- Вариант 2. Сохранение динамики экономического роста на конец 2007 г.

#### *Сценарий 1: Инерционный.*

*Вариант 1. Сохранение существующих темпов экономического роста, достигнутых к 2005 г.*

В варианте 1 фиксируются темпы роста на конец 2005 г. В это время Казахстан и многие страны мира не ощущали на себе последствия мирового валютно-финансового кризиса. Поэтому очень важно иметь сценарий, в котором просматривается динамика качества жизни по странам Евразийского пространства в докризисный период. В данном сценарии мы смотрим на мир, где тенденции роста «заморожены» и не подвержены влиянию кризиса (рис. 31,32).

При реализации Варианта 1 темпы изменения качества жизни остаются неизменными. Это означает, что продолжительность жизни, совокупный уровень жизни и качество окружающей среды могут изменяться. Однако их производство остается неизменным.

*Сценарий 1: Инерционный.*  
 Вариант 1. Сохранение существующих темпов экономического роста, достигнутых к 2005 г.

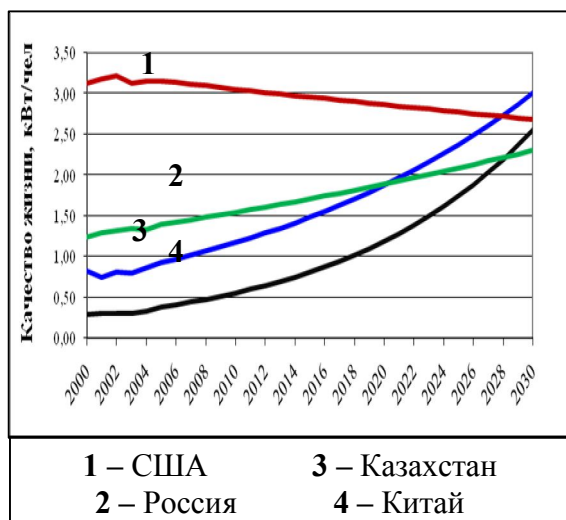


Рис. 31.

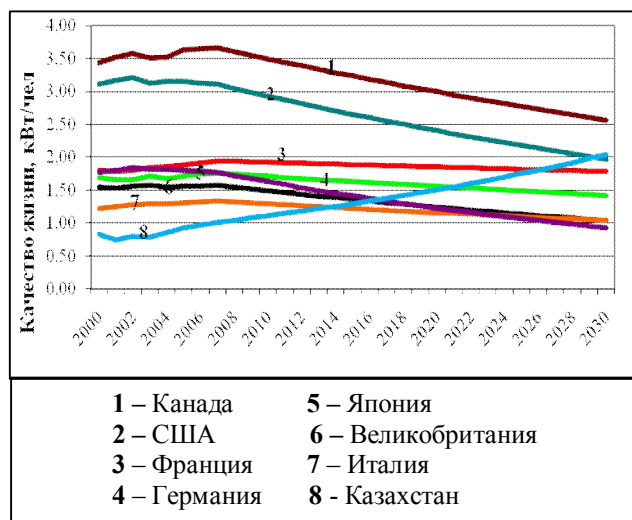


Рис. 32.

*Сценарий 1: Инерционный.*  
 Вариант 2. Сохранение динамики экономического роста на конец 2007 г.

Фиксируются наметившиеся негативные тенденции. В это время Казахстан, как и многие страны мира, стали ощущать на себе последствия финансового кризиса, который вначале проявлялся в росте инфляции, вызванной ростом цен на продукты питания (рис. 32, 33).

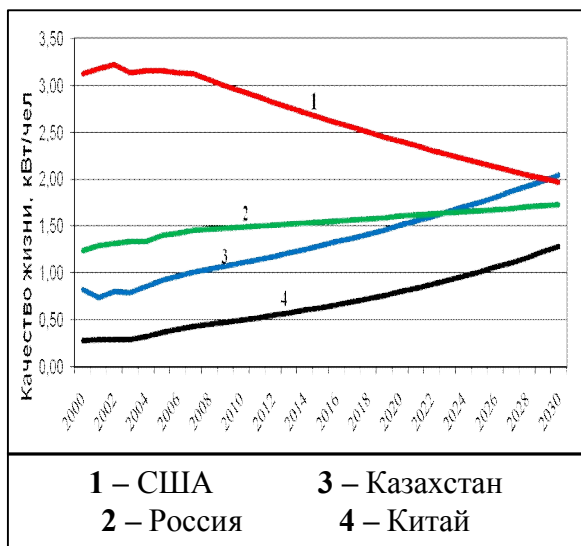


Рис. 32.

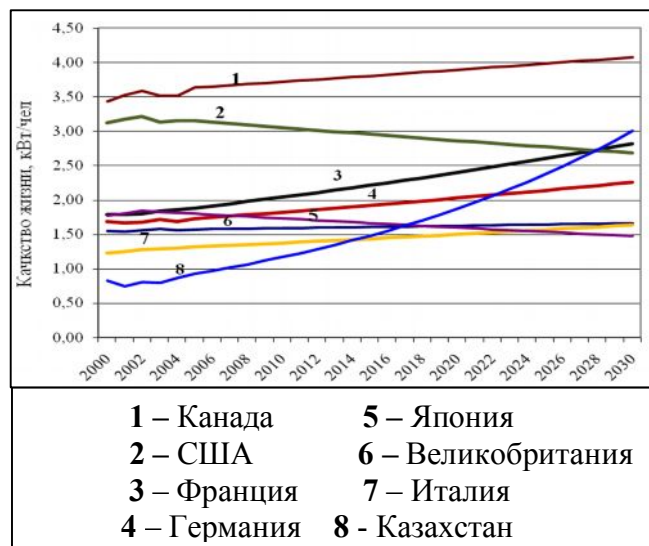


Рис. 33.

*Сценарий 2: Разрастающийся кризис.*

В рамках данного сценария принимается, что, в условиях растущей инфляции, темпы роста качества жизни снижаются в пределах от 1% до 3%. При этом с 2006 по 2008 гг. снижаются на 1%; в 2009 – 2010 гг. – на 2-3 % (рис. 34, 35).

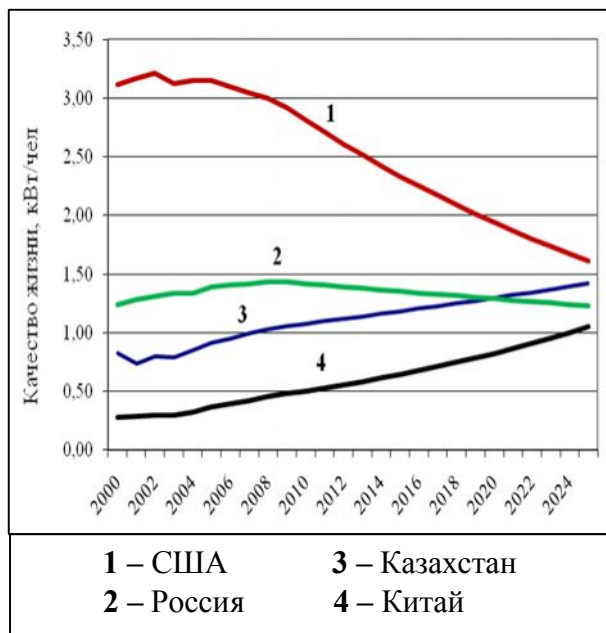


Рис. 34.

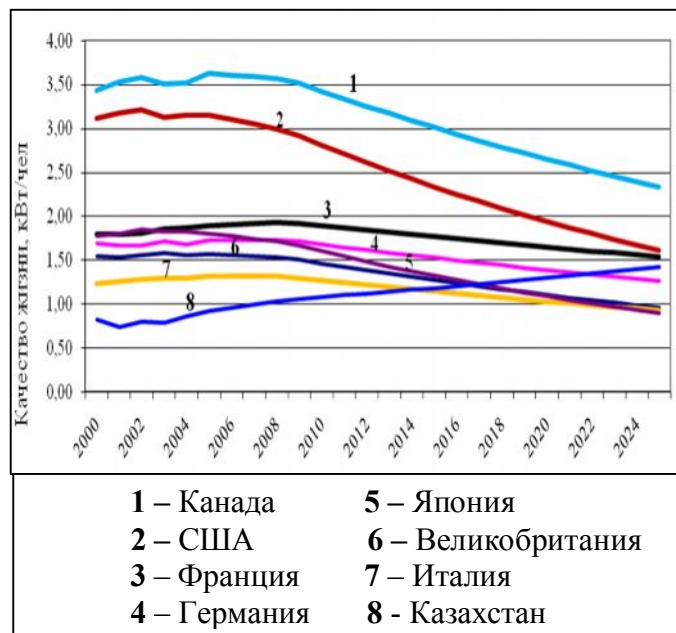


Рис. 35.

*Сценарий 3: Коллапс.*

В данном сценарии имитируется финансово-экономический коллапс, при котором имеет место резкое снижение качества жизни от 4% в 2010 г. (рис. 36, 37.)

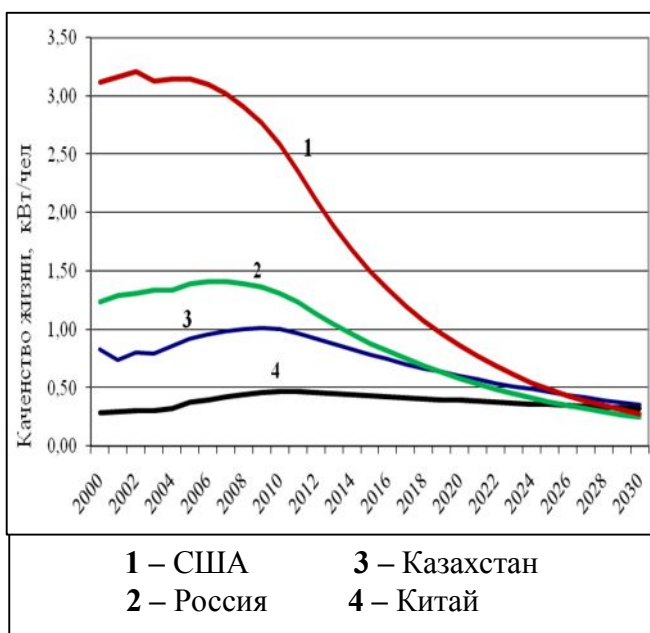


Рис. 36.

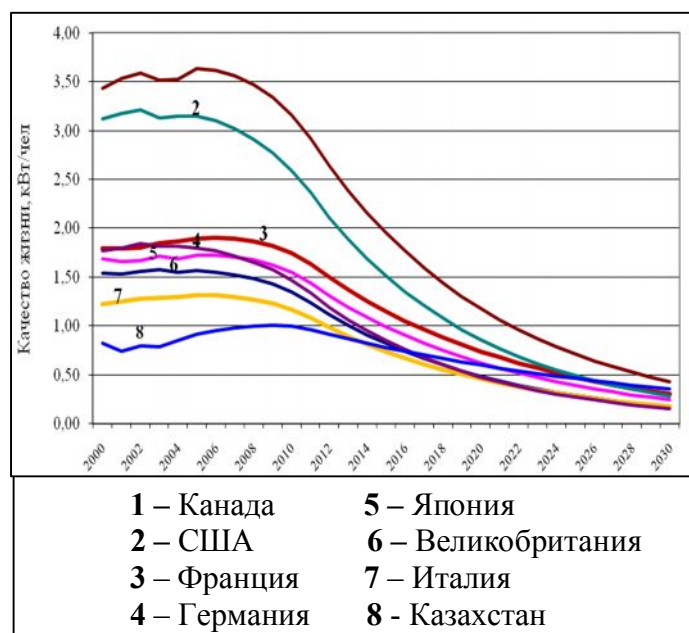


Рис.37.

#### Сценарий 4: Энерго-сырьевой.

Энерго-сырьевой сценарий – это сценарий экстенсивного роста, то есть дальнейшего использования уже имеющихся возможностей. Основан на использовании внешнеэкономической конъюнктуры для обеспечения роста экономики за счет экспорта энерго-сырьевых ресурсов (рис. 38, 39).

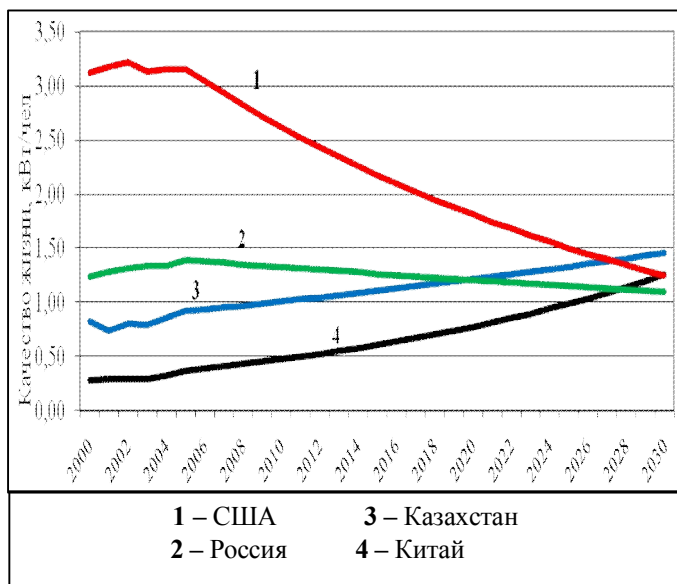


Рис. 38.

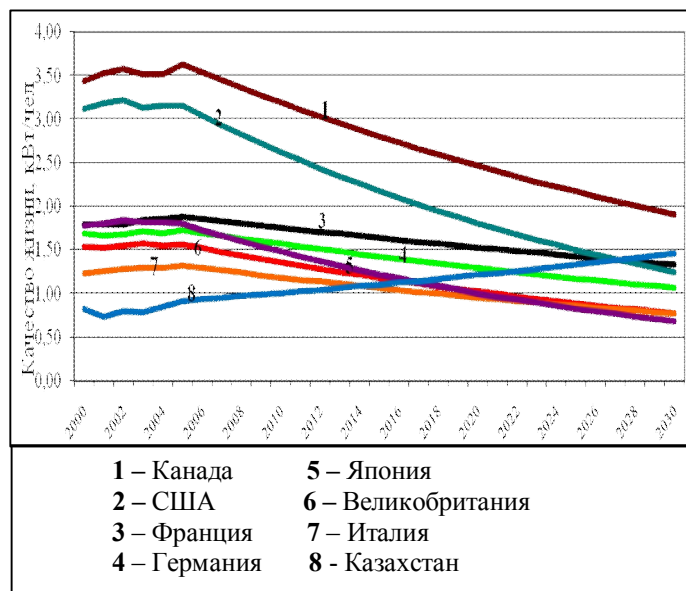


Рис. 39.

#### Сценарий 5: Индустриально-инновационный.

В данном сценарии моделируется реализация индустриально-инновационной стратегии, в основе которой лежат в основном закупаемые на мировом рынке инновационные технологии (табл. 36.). Согласно стратегии индустриально-инновационного развития Республики Казахстан с 2003 по 2015 гг. темпы роста производства к 2015 г. должны составить 9,2%. Текущий рост потребления энергоресурсов остается неизменным до 2010 г.

Табл. 36. Индустриально-инновационное развитие Республики Казахстан

№ п/п	Интегральные измерители	2007г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013г.	2014 г.	2015 г.
1	Численность населения, чел.	15 396 878	15 547 767	15 700 136	15 853 997	16 009 366	16 166 258	16 324 687	16 484 669	16 646 219
2	Годовое суммарное потребление природных ресурсов в единицах мощности, ГВт	86,92	96,24	106,55	117,98	129,44	142,03	155,83	170,98	187,60
3	Годовое суммарное производство товаров и услуг в единицах мощности, ГВт	28,41	31,02	33,88	36,99	40,40	44,11	48,17	52,61	57,45
4	Годовое суммарное производство товаров и услуг в денежных единицах, млрд. тенге <sup>3</sup>	3551,25	3877,965	4234,7378	4624,3337	5049,7724	5514,3514	6021,6717	6575,6655	7180,6268
5	Годовые потери мощности, ГВт	58,51	65,21	72,68	80,98	89,05	97,91	107,66	118,37	130,15
6	Совокупный уровень жизни (благополучия) в единицах мощности, кВт/чел.	1,85	2,00	2,16	2,33	2,52	2,73	2,95	3,19	3,45
7	Совокупный уровень жизни в денежных единицах, тыс.тенге/чел.	230,49	249,42	269,73	291,68	315,43	341,10	368,87	398,90	431,37
8	Качество жизни в единицах мощности, кВт/чел.	1,17	1,19	1,30	1,41	1,56	1,69	1,84	2,01	2,18

<sup>3</sup>При расчетах производства товаров и услуг и совокупного уровня жизни в денежных единицах использовалась постоянная конвертации: 1 Вт = 125 тенге.

### Сценарий 6: Устойчивое развитие.

В данном сценарии осуществляется прогноз качества жизни и других установочных параметров до 2024 г. Установочные параметры на 2024 г. соответствуют Концепции перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию.

В сценарии приняты следующие темпы для Республики Казахстан с 2008 г. по 2024 г.: численности населения – 0,98 %; продолжительности жизни – 0,62%; ежегодное снижение на 1% годового суммарного энергопотребления с 10 % в 2008 г.; рост производства за счет внедрения прорывных технологий (рис. 40, 41.).

Для других стран приняты темпы индустриально-инновационного сценария, которые могут быть достигнуты без использования прорывных технологий.

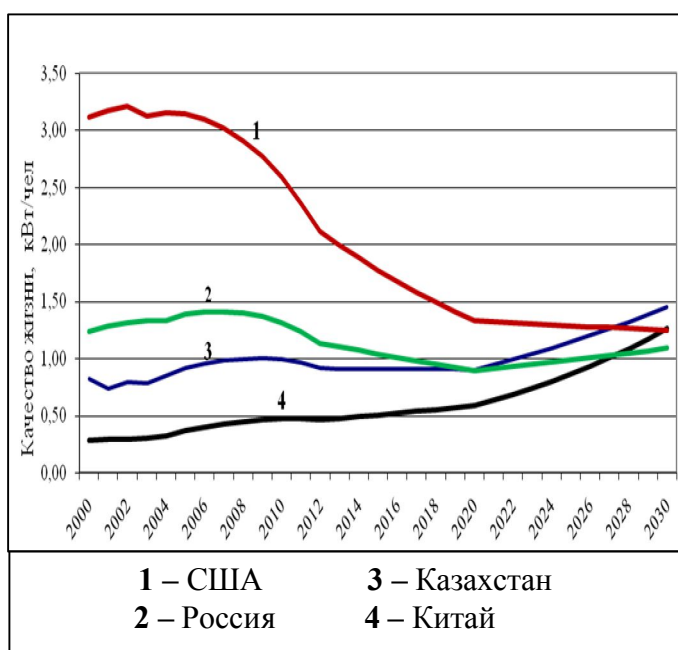


Рис. 40.

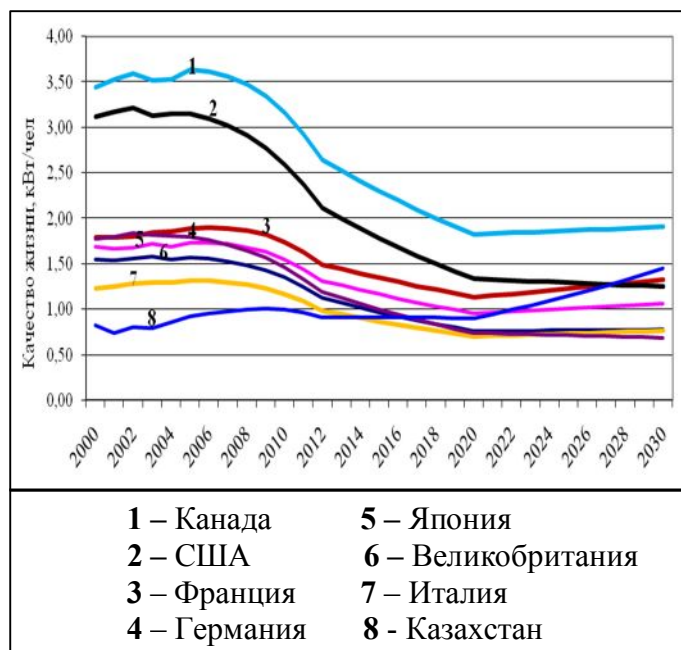


Рис. 41.

Выполненные прогнозные оценки и проведенный анализ возможных сценариев показывает, что при реализации инерционного сценария будут сохраняться сложившиеся негативные тенденции в экономике страны. Страна будет отставать в технологическом развитии и станет сырьевым придатком в мировом разделении труда, попадет в экономическую и в, значительной степени, политическую зависимость от воли зарубежных партнеров. Таким образом, инерционный сценарий – это варианты деградации и упадка.

Сценарий 2 и 3 наглядно показывает, что если не будут приняты адекватные меры по устранению разрыва между реальным валовым продуктом, выраженным в единицах мощности, и спекулятивным капиталом – результатом мирового финансового

кризиса, то страны ожидает в 2009 и 2010 гг. гиперинфляция, разрастающийся финансово-экономический кризис, переходящий в коллапс.

При реализации энерго-сырьевого сценария вполне вероятен фрагментарный экстенсивный рост экономики, существенно зависящий от конъюнктуры на мировых рынках энерго сырья. В условиях мирового финансового кризиса этот сценарий в большей степени уязвим и несет в себе большой риск для выработки эффективной политики, и, в силу этого, не может быть выбран в качестве стратегии развития страны.

Индустриально-инновационный сценарий является базой для создания инновационной системы страны на основе закупаемых на мировом рынке инновационных технологий. Как показывают выполненные прогнозные оценки, эта стратегия обеспечивает увеличение обобщенного коэффициента совершенствования технологий по стране до 0,49 и темпы роста качества жизни до 5% к 2024 г. Однако для вхождения в группу технологических лидеров на Евразийском пространстве и перехода к устойчивому развитию к 2024 г. необходимо обеспечить обобщенный коэффициент совершенства технологий по стране в целом не менее 0,62 и темпы роста качества жизни не менее 8% к 2024 г., что возможно при использовании не просто инновационных, а прорывных технологий, существенно уменьшающих зависимость от невозобновляемых энергоресурсов и повышающих эффективность систем жизнеобеспечения. Использование прорывных технологий позволит обеспечить необходимые для перехода к устойчивому развитию страны темпы роста качества жизни в Казахстане до 10% к 2024 г.

Инновационная система страны может рассматриваться как основа устойчивости развития страны-производителя инновационных технологий. Если инновационная система создается на основе разработанных в стране в кооперации с другими странами прорывных технологий, то она является базой для создания промышленности устойчивого развития страны. Если инновационная система страны создается на основе закупаемых технологий, то существует риск возникновения неустойчивости развития.



### 3.3. Организационный механизм научной экспертизы проектов

#### *Организационная основа экспертизы*

Организационную основу экспертизы составляют отношения между ее субъектами - заказчиками, организаторами, исполнителями, взаимодействующими в рамках выполняемых ими функций.

Для проведения экспертизы разрабатывается программа проведения экспертизы в соответствии с принятой методологией, осуществляет поиск экспертов и заключает договоры с ними, предоставляет в распоряжение экспертов объект экспертизы и необходимые методические материалы, оказывает информационную, техническую, нормативно-правовую поддержку работе экспертов на всех ее этапах, подготавливает и представляет заказчику официальное экспертное заключение.

Исполнитель экспертизы (эксперт) непосредственно изучает представленный ему объект, формирует свою оценку данного объекта, подготавливает и передает организатору экспертизы обоснованное заключение по всем вопросам, указанным в договорных документах.

Субъекты экспертизы несут ответственность за нарушения ее принципов, организационных и правовых норм ее проведения, своих договорных обязательств в порядке, установленном существующими нормативными актами.

По усмотрению заказчика или организатора экспертизы оценка сложных в том или ином отношении объектов может проводиться разными экспертами одновременно и независимо с последующим сопоставлением полученных результатов.

Экспертное заключение служит основанием для приемки результатов экспертизы заказчиком и входит в перечень документов, рассматриваемых им при подготовке решений, в интересах которых проводилась экспертиза.

#### *Требования, права и обязанности экспертов*

Деятельность эксперта должна основываться на принципах независимости мнения, профессионализма и компетентности оценки, непредвзятости заключений.

При проведении экспертизы эксперт обязан:

- проводить анализ материалов с применением принятых Экспертным Советом подходов.
- подготавливать экспертное заключение по материалам конкурсантов с указанием сильных сторон и областей, где возможны улучшения, по каждой составляющей каждого критерия.

- соблюдать конфиденциальность в отношении всей информации, полученной в ходе оценки материалов и обследований их на местах независимо от срока, прошедшего со времени участия в оценке.

Эксперт имеет право:

- высказывать и аргументировано отстаивать свое мнение по всем критериям модели премии на всех этапах экспертизы;
- при проведении обследования на месте запрашивать и получать от конкурсанта необходимые материалы, документы и информацию для объективной и всесторонней оценки его деятельности по критериям премии;
- представлять предложения по актуализации методических материалов конкурса, а также вносить предложения по совершенствованию организации конкурса;
- участвовать в пропаганде целей и условий конкурса на соискание премий, пропаганде методов самооценки деятельности организаций на соответствие критериям премии.

Эксперт должен удовлетворять следующим минимальным требованиям:

1. полное высшее образование;
2. стаж работы не менее 5 лет в области, соответствующей профилю экспертных работ;
3. наличие научных публикаций, патентов, ученых степеней и званий;
4. наличие реализованных проектов в области, соответствующей профилю экспертных работ;

Квалификационные требования к экспертам разрабатываются и устанавливаются каждым экспертным советом.

В Приложении 1, 2 приведены положение об экспертном совете и порядок проведения экспертизы проектов в Российском Гуманитарном Научном Фонде.

## 4. Методические указания

### 4.1. Основные понятия

- Проект
- Проект устойчивого развития
- Классификация проектов
- Окружающая среда проекта
- Характеристики и критерии проекта
- Цели и результаты проекта
- Жизненное пространство и время проекта
- Научная экспертиза проекта
- Управление проектом устойчивого развития
- Модель страны как инструмент научной экспертизы проектов устойчивого развития
- Критерии эффективности проектов устойчивого развития
- Моделирование последствий
- Рейтинга проектов

### 4.2. Вопросы

1. Что такое проект?
2. Что такое проект устойчивого развития?
3. Каким требованиям должен удовлетворять проект устойчивого развития?
4. Структура и основные характеристики проекта устойчивого развития.
5. Что такое окружающая среда проекта?
6. Как определить цель проекта?
7. Что такое жизненное пространство проекта?
8. Что такое время жизни проекта?
9. Что такое научная экспертиза проекта устойчивого развития?
10. Что такое управление проектом устойчивого развития?
11. Что такое модель страны, ее структура, функции, основные показатели?
12. Что такое критерии эффективности проекта?
13. Как оценить возможные последствия от реализации проекта?
14. Как определить рейтинг проекта?

### 4.3. Задания

1. В вашем распоряжении имеется несколько проектов.  
Определите, все ли из них удовлетворяют требованиям устойчивого развития.  
Объясните своё решение.
2. Расположите имеющиеся проекты по заданной классификации.
3. У Вас имеется проект дома (рабочие чертежи, поэтажный план, смета расходов).  
Имеется описание окружающей дом среды.  
Какой информацией Вам необходимо обладать, чтобы определить влияние проекта на окружающую среду и наоборот?
4. Вы являетесь экспертом некоторого проекта.  
Определите наличие в проекте ответов на ключевые вопросы проектирования.
5. У Вас имеется текст некоторого проекта.  
Определите в описании наличие требуемых для экспертизы характеристик проекта.
6. Определите корректность описания целей и результатов проекта.
7. Определите состав участников проекта.
8. У Вас имеется план реализации проекта.  
Определите основные характеристики плана проекта.
9. Рассчитайте длину, ширину и глубину плана.
10. Рассчитайте мощность плана, эффективности и риски плана.
11. Определите продолжительность этапов жизненного цикла проекта.
12. Вам предстоит сформулировать требования к научной экспертизе некоторого проекта. Какие требования Вы предложите?
13. У вас имеется описание восьми разных проектов.  
Вам предстоит выбрать один из восьми проектов. Для этого в вашем распоряжении имеется компьютерная модель страны.  
Проведите сравнительный анализ восьми проектов.
14. Определите рейтинг проектов.

## 5. Зачетные вопросы

1. Что такое проект?
2. Проект устойчивого развития.
3. Определение целей и результатов проекта.
4. Классификация проектов. Объекты проекта.
5. Понятие окружающей среды проекта.
6. Ключевые вопросы проектирования.
7. С чего начать проект?
8. Определение характеристик и критериев проекта.
9. Параметры
10. Описание целей и результатов проекта.
11. Как перейти из того, что есть, к тому, что требуется проектом?
12. Характеристики плана.
13. Жизненное пространство и время проекта.
14. Методы экспертизы инновационных проектов.
15. Что такое научная экспертиза проектов устойчивого развития?
16. Что такое управление проектом устойчивого развития?
17. Методологические требования к научной экспертизе проектов.
18. Модель страны как инструмент научной экспертизы проектов устойчивого развития.
19. Методы оценки эффективности проектов.
20. Определение целей и критериев эффективности проектов устойчивого развития.
21. Расчет параметров модели.
22. Моделирование последствий.
23. Сравнительный анализ результатов проектов устойчивого развития.
24. Организационный механизм научной экспертизы проектов.

## **6. 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>

## 7. Рекомендуемая литература

### *Основная*

1. Кузнецов, О.Л. Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе природа-общество-человек: учебное пособие/О.Л.Кузнецов, Б.Е.Большаков. – Санкт-Петербург-Москва-Дубна: Гуманистика, 2002.
2. Ильин, Н.И. Управление проектами: учебник// Н.И. Ильин, И. Г. Лукманова, А. М. Немчин; под общ. ред. В.Д. Шапиро. - СПб.: ДваТрИ, 1996.
3. Кузнецов, О.Л. Определение предмета и метода устойчивого развития/О.Л.Кузнецов, Б.Е.Большаков//Устойчивое развитие: наука и практика №1. – М.: ВНИИГеосистем, 2002.

### *Дополнительная*

1. Разу, М.Л. Управление проектом: учебник/ М.Л.Разу. — М.: Ноосфера, 2001.
2. Большаков, Б.Е. Закон природы или как работает Пространство-Время? – Москва-Дубна: ВНИИГеосистем, 2002.
3. Кузнецов, О.Л. Устойчивое развитие: синтез естественных и гуманитарных наук/ О.Л.Кузнецов, П.Г.Кузнецов, Б.Е.Большаков. – М.: Ноосфера, 2001.
4. Шапиро, В.Д. Управление проектами/В.Д. Шапиро. — М.: Глобус, 2000.

## ПОЛОЖЕНИЕ

### об экспертных советах и экспертах Российского гуманитарного научного фонда

В соответствии с уставом РГНФ (п. 7) экспертиза и конкурсный отбор проектов гуманитарных научных исследований осуществляется экспертной системой РГНФ. Экспертная система РГНФ состоит из экспертных советов и экспертов.

I. Экспертные советы

1. Экспертные советы создаются советом Фонда по направлениям науки. В рамках экспертного совета формируются секции по разделам соответствующего направления науки.

В состав экспертного совета входят: председатель экспертного совета, заместители председателя — координаторы секций, ученый секретарь (по должности — руководитель соответствующего отдела Фонда) и члены совета. Председатель экспертного совета, заместители председателя — координаторы секций, ученый секретарь образуют бюро экспертного совета, выражающее мнение всего экспертного совета по текущим конкурсам.

Членами экспертных советов Фонда являются признанные, активно работающие ученые — авторитетные специалисты в области гуманитарных наук, имеющие ученую степень доктора наук, не занимающие административных постов (директора/ректора, заместителя директора/проректора) в научных, образовательных и иных учреждениях.

2. Задачей экспертного совета является осуществление многоэтапной независимой экспертизы и оценки научного уровня проектов, возможности их выполнения и формирования рекомендаций по поддержке проектов и объемам их финансирования.

3. Председатель экспертного совета, его заместители и члены совета (кроме ученого секретаря, который входит в состав совета по должности) утверждаются советом Фонда сроком на четыре года и не более чем на два срока подряд. При утверждении состава экспертного совета на новый срок предусматривается ротация. Ученые секретари экспертных советов проходят регулярную аттестацию наряду с другими работниками аппарата Фонда.

Вопрос о досрочном роспуске экспертного совета и замене председателя экспертного совета может быть поставлен председателем совета Фонда при систематическом нарушении экспертным советом процедуры работы, невыполнении своих функций, проявлении некомпетентности (отсутствии научной мотивации



принимаемых решений), проявлении необъективности в ситуации "конфликта интересов".

При распределении проектов по экспертам необходимо избегать ситуации "конфликта интересов", которые возникают, если:

- эксперт работает (включая работу на условиях совместительства или по контракту) в организации, являющейся местом работы руководителя (или одного из основных исполнителей) проекта;

- эксперт состоит или состоял в финансовых, родственных отношениях;

- является научным руководителем либо соавтором руководителя (или одного из основных исполнителей) проекта.

4. К компетенции экспертного совета относятся:

- принятие рекомендаций по поддержке проектов и объемам их финансирования;

- принятие рекомендаций о распределении квот финансирования по разделам науки в рамках общей квоты данного экспертного совета, утвержденной советом Фонда;

- анализ состояния и перспектив развития отдельных направлений гуманитарных наук, выявление сложившихся научных приоритетов;

- подготовка предложений о составе экспертов;

- подготовка, по запросу членов совета Фонда, мотивации по поводу поддержки или отклонения отдельных проектов.

5. Работа экспертного совета, его бюро и секций осуществляется в форме заседаний, на которых должно присутствовать не менее чем две трети от их списочного состава. Решения экспертного совета, его бюро и секций принимаются простым большинством голосов от числа присутствующих.

## II. Эксперты

1. Экспертами Фонда являются активно работающие ученые — авторитетные специалисты в области гуманитарных наук, имеющие ученую степень доктора наук.

2. Состав экспертов утверждается советом Фонда по представлению экспертных советов с учетом представительства научных центров и научных школ. Ученый может быть экспертом по нескольким научным дисциплинам.

3. Эксперт заполняет личную анкету и получает личный код. В дальнейшем во всех материалах Фонда используются только код эксперта и код соответствующей научной дисциплины.

### III. Права и обязанности членов экспертных советов и экспертов

1. Члены экспертных советов и эксперты Фонда несут персональную ответственность за сохранение конфиденциальности информации об экспертной работе Фонда, ставшей доступной им в процессе работы. К таковой относятся:

- сведения об авторах и о содержании проектов;
- сведения обо всех этапах прохождения экспертизы, объемах финансирования отдельных проектов.

2. Эксперты обязаны своевременно сообщать ученому секретарю экспертного совета о возникающих в процессе работы ситуациях "конфликта интересов".

3. Работа членов экспертных советов и экспертов по экспертизе проектов оплачивается в соответствии с действующими нормативами.

## ПОЛОЖЕНИЕ

### о порядке проведения экспертизы проектов в Российском гуманитарном научном фонде

#### I. Общие положения

1. Задачей экспертизы является оценка научного уровня проекта, возможностей его выполнения и выработка рекомендаций о целесообразности и объеме его финансирования

2. Решение о поддержке проектов и объеме их финансирования принимает совет Фонда на основе рекомендаций, выработанных экспертными советами.

3. Информация обо всех этапах экспертизы является строго конфиденциальной. Эксперты и сотрудники Фонда не имеют права ее разглашать. Фонд извещает руководителя проекта только о регистрации проекта и о результатах конкурса без сообщения мотивов решения. Во всех документах, оформляющих прохождение экспертизы, эксперты обозначены их кодами. К информации о распределении проектов по экспертам имеют доступ только председатель совета Фонда, заместитель председателя совета Фонда, председатель, координаторы и ученые секретари соответствующего экспертного совета, директор Фонда, заместитель директора Фонда, ответственный секретарь РГНФ, сотрудники соответствующего отдела.

#### II. Особенности процедуры экспертизы проектов и отчетов по отдельным видам конкурсов

1. На первом этапе экспертизы каждый научно-исследовательский проект и проект по изданию научных трудов передается на независимое рассмотрение двум экспертам. В особо сложных случаях проект может быть направлен третьему эксперту.

На втором этапе экспертизы научно-исследовательские проекты и проекты по изданию научных трудов с заключениями экспертов рассматриваются соответствующими секциями экспертных советов; итоги работы секций рассматриваются на пленарном заседании соответствующего экспертного совета, который вырабатывает рекомендации для совета Фонда по поддержке проектов и объему их финансирования.

На первом этапе экспертизы каждый отчет по научно-исследовательским проектам и проектам по изданию научных трудов передается на рассмотрение члену соответствующего экспертного совета.

На втором этапе экспертизы отчеты по научно-исследовательским проектам и проектам по изданию научных трудов с заключениями членов экспертного совета рассматриваются соответствующими секциями экспертных советов; итоги работы

секций рассматриваются на пленарном заседании соответствующего экспертного совета, который вырабатывает рекомендации для совета Фонда по утверждению отчетов и объему финансирования продолжающихся проектов.

2. Проекты и отчеты по проектам развития научных коммуникаций и материальной базы научных исследований в области гуманитарных наук, проектам экспедиций, других полевых исследований, экспериментально-лабораторных и научно-реставрационных работ, проектам по организации научных мероприятий (конференций, семинаров и т.д.), проектам участия российских ученых в научных мероприятиях за рубежом проходят экспертизу в соответствующем экспертном совете. Рекомендации по поддержке проектов участия российских ученых в научных мероприятиях за рубежом принимают экспертные советы или их бюро по соответствующему направлению науки. В соответствии с уставом РГНФ (п. 28а) решение о финансировании проектов участия российских ученых в научных мероприятиях за рубежом принимает бюро совета Фонда в рамках квот, установленных советом Фонда, с последующим утверждением на заседании совета Фонда.

3. Проекты создания информационных систем проходят экспертизу на первом этапе в экспертном совете по данному направлению науки (один эксперт) и в экспертном совете по ИС и ТК (один член экспертного совета), на втором этапе — в экспертном совете по ИС и ТК, который принимает рекомендации по поддержке проектов и объемам их финансирования. Отчеты по данным проектам проходят экспертизу в экспертном совете по ИС и ТК, который вырабатывает рекомендации для совета Фонда по утверждению отчетов и объему финансирования продолжающихся проектов.

### **III. Процедура первого этапа экспертизы**

1. Распределение по научным дисциплинам научно-исследовательских проектов и проектов по изданию научных трудов производится в соответствии с кодами классификатора, указанными руководителями проектов, и содержанием проектов.

2. Распределение научно-исследовательских проектов и проектов по изданию научных трудов по экспертам в рамках научной дисциплины производится координаторами секций экспертных советов. При распределении проектов по экспертам необходимо избегать ситуаций «конфликта интересов», которые возникают, если:

— эксперт работает (включая работу на условиях совместительства или по контракту) в организации, в которой работает руководитель (или один из основных исполнителей) проекта;

— эксперт состоит или состоял в финансовых, родственных отношениях с руководителем (или с одним из основных исполнителей) проекта;

— является научным руководителем либо соавтором руководителя (или одного из основных исполнителей) проекта.

3. Эксперт обязан сообщить представителям соответствующего отдела Фонда о возникновении «конфликта интересов». По этой причине, а также ввиду несовпадения научных интересов эксперта и содержания проекта, эксперт может отказаться от рецензирования. В этом случае назначается новый эксперт.

4. Максимальный срок экспертизы (после получения проекта экспертом) — 2 недели.

5. В случае расхождения оценок экспертов первого уровня с разницей более чем в 2 балла проект обязательно направляется на дополнительную экспертизу третьему эксперту.

6. Научно-исследовательские проекты и проекты по изданию научных трудов, представленные на конкурс членами совета Фонда и членами экспертных советов, на первом этапе в обязательном порядке рассматриваются тремя экспертами.

7. Результаты первого этапа экспертизы проекта формализуются в виде ответов на вопросы экспертной анкеты, утверждаемой бюро совета Фонда, и предусматривает краткую рецензию на проект, оценку проекта по пятибалльной шкале и рекомендации по объему их финансирования.

#### **IV. Процедура второго этапа экспертизы**

1. На втором этапе экспертизы проекты рассматриваются соответствующими секциями экспертных советов; итоги работы секций рассматриваются на пленарном заседании экспертного совета по данному направлению науки, который принимает решение по представлению проектов на утверждение совету Фонда с предложениями по объему их финансирования.

Рекомендации экспертного совета по научно-исследовательским проектам и проектам по изданию научных трудов должны приниматься с учетом результатов экспертизы первого уровня. В случае если руководитель рассматриваемого проекта уже являлся руководителем завершеного исследовательского проекта, при принятии решения экспертный совет учитывает оценку итогового отчета по завершеному проекту.

2. Все случаи расхождения оценок экспертов первого уровня с разницей более чем в 2 балла, потребовавшие назначения третьей экспертизы, обязательно

рассматриваются на пленарном заседании экспертного совета, который принимает решение по поддержке либо отклонению проекта.

В случае рекомендации по поддержке проекта, имеющего расхождение оценок экспертов первого уровня с разницей в 2 балла, а также в случае принципиального расхождения рекомендаций секции экспертного совета с оценками экспертов первого уровня в рецензии секции должна присутствовать развернутая мотивировка принятого решения. Ученые секретари экспертных советов докладывают на пленарных заседаниях экспертных советов обо всех спорных случаях, рассматривавшихся на заседаниях секций.

3. Рекомендации по поддержке и объему финансирования проекта принимаются экспертным советом с учетом заключений экспертов и секций экспертного совета.

4. Научно-исследовательские проекты, проекты по изданию научных трудов, проекты по развитию научных телекоммуникаций и материальной базы научных исследований в области гуманитарных наук, проекты создания информационных систем, проекты по организации научных мероприятий (конференций, семинаров и т.д.), проекты экспедиций, других полевых исследований, экспериментально-лабораторных и научно-реставрационных работ, представленные на конкурс членами совета Фонда и членами экспертных советов, проходят процедуру тайного голосования на пленарных заседаниях экспертных советов. Итоги голосования считаются правомочными, если в работе заседания принимает участие не менее двух третей его состава. Решение о поддержке проекта считается положительным, если за него проголосовало не менее двух третей членов совета, участвовавших в заседании. Решение о рекомендации научно-исследовательских проектов и проектов по изданию научных трудов принимается по итогам тайного голосования с учетом оценок трех экспертов и соответствующей секции экспертного совета.

5. Дата проведения заседаний экспертного совета и секций экспертного совета определяется в соответствии с действующим графиком конкурса.

6. Результаты второго этапа экспертизы проекта формализуются в виде протоколов заседаний секций и пленарных заседаний соответствующего экспертного совета.

#### **V. Процедура представления совету Фонда результатов экспертизы**

1. Списки рекомендованных экспертными советами проектов передаются ответственному секретарю РГНФ за две недели до заседания совета Фонда для предоставления членам совета Фонда.

2. За неделю до заседания совета Фонда его члены могут потребовать представления мотивации, по которой рекомендован или отклонен проект, поступивший на конкурс. Ответственность за подготовку такого материала возлагается на председателя соответствующего экспертного совета.

3. На заседание совета Фонда представляются списки проектов, рекомендованные экспертными советами, а также запрошенные членами совета Фонда проекты с подготовленной мотивацией результатов экспертизы (экспертные анкеты всех этапов экспертизы проектов, протоколы заседаний секций и пленарных заседаний экспертных советов).

4. Совет Фонда может отклонить проекты, рекомендованные экспертными советами, учитывая как содержание проектов, так и процедуру экспертизы.

5. Совет Фонда не рассматривает проекты, не прошедшие все этапы экспертизы в соответствии с установленной процедурой.

#### **VI. Процедура экспертизы научных отчетов по проектам**

1. Отчеты по продолжающимся и завершающимся проектам проходят экспертизу в соответствующем экспертном совете. Решение о финансировании продолжающихся проектов принимается советом Фонда по рекомендации экспертных советов. Рекомендации экспертных советов выносятся на основе экспертизы научного и финансового отчетов по проектам. Задачами такой экспертизы являются оценка качества полученных за год научных результатов и степени выполнения плана работы, заявленного в проекте.

2. Экспертная оценка отчета по продолжающемуся проекту формализуется в виде ответов на вопросы экспертной анкеты, утверждаемой бюро совета Фонда.

3. Экспертная оценка итогового отчета формализуется в виде ответов на вопросы экспертной анкеты, утверждаемой бюро совета Фонда.

*В случае неудовлетворительной оценки итогового отчета руководитель проекта вносится в список лишенных права участвовать в конкурсах РГНФ.*

4. Руководители проектов, не представившие отчет в установленный срок, лишаются права участвовать в конкурсах Фонда на срок установленный советом Фонда. Списки этих руководителей вносятся в базу данных Фонда и, по решению совета Фонда, могут быть опубликованы в «Вестнике Российского гуманитарного научного фонда».