РУССКОЕ
КОСМИЧЕСКОЕ
ОБЩЕСТВО

Большаков Б.Е. Шамаева Е.Ф.

НАУЧНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Министерство образования Московской области
Государственный университет «Дубна»

Институт системного анализа и управления
Кафедра устойчивого инновационного развития

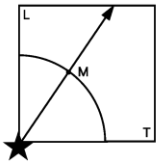
Научная школа устойчивого развития

Русское Космическое Общество

Б.Е. Большаков, Е.Ф. Шамаева

НАУЧНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Рекомендовано учебно-методическим советом
государственного университета «Дубна»
в качестве учебного пособия для студентов,
обучающихся по направлениям
подготовки «Менеджмент», «Экология и природопользование»,
«Системный анализ и управление»
(магистратура)



РУССКОЕ
КОСМИЧЕСКОЕ
ОБЩЕСТВО



Дубна, 2018

УДК [502.1:11](075.8)
ББК 20.1в
Б 79-9

Р е ц е н з е н т ы :
академик РАЕН, доктор технических наук, профессор кафедры автоматизации проектирования и дизайна НИТУ «МИСиС»
Петров Андрей Евгеньевич

Большаков Б.Е. Шамаева Е.Ф.

Б 79-9 Научная экспертиза проектов устойчивого развития сложных систем : учеб. пособие / Б.Е. Большаков, Е.Ф. Шамаева. — Дубна: Государственный университет «Дубна», 2018. — 210 с.: илл., табл.

ISBN 978-5-905527-26-5

В учебном пособии излагаются основные понятия и методические основы научной экспертизы проектов устойчивого развития сложных социально-экономических систем, позиция Научной школы устойчивого развития для проектирования в системе «природа — общество — человек». Работа структурирована по разделам: введение, основные понятия и критерии научной экспертизы проектов устойчивого развития, методические основы научной экспертизы проектов устойчивого развития; методические указания. Изложение учебного материала построено с ориентацией на развитие у студентов стратегического мышления и знание лучших мировых практик.

Представляет интерес для руководителей и сотрудников муниципальных и региональных органов управления; студентов, аспирантов, преподавателей; в том числе по направлениям и профилям подготовки: *Менеджмент* (профили «Проектное управление устойчивым развитием», «Инновационный менеджмент»), *Экология и природопользование* (профили «Экологический мониторинг», «Геоэкология»), *Системный анализ и управление* (профили «Системный анализ и управление в больших системах», «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических системах»); *Управление в социальных и экономических системах*; а также для самообразования широкого круга специалистов, интересующихся проблемой устойчивого развития.

УДК [502.1:11](075.8)
ББК 20.1в
© Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф., 2018

ISBN 978-5-905527-26-5

Содержание

1. Введение 4
Актуальность 4
Цель и задачи 4
Предмет и метод 4
2. Основные понятия и критерии научной экспертизы проектов устойчивого инновационного развития 5
2.1. Что такое проект? 5
2.2. Что такое и как измерить устойчивое развитие? 9
2.3. Проект устойчивого развития 42
2.4. Классификация проектов 46
2.5. Жизненное пространство и время проекта 47
2.6. Понятие окружающей среды проекта 48
2.7. Ключевые вопросы проектирования 49
2.8. Определение целей и критериев оценки проекта 51
2.9. Описание результатов проекта 54
2.10. Управление проектом 85
2.11. Что такое научная экспертиза проектов устойчивого развития? 92
3. Методические основы научной экспертизы проектов устойчивого развития 95
3.1. Методологические требования к научной экспертизе проектов устойчивого развития 95
3.2. Модель страны как инструмент научной экспертизы 96
3.3. Организационный механизм научной экспертизы проектов 159
4. Методические указания 161
4.1. Основные понятия 161
4.2. Вопросы 162
4.3. Задания 163
Литература 164
Приложение. Отчетность в области устойчивого развития 170

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 заключаются в проверке изменений, вносимых проектом, 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 механизма.

Цель и задачи

Учебное пособие 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 изучения являются основные понятия и критерии научной экспертизы проектов устойчивого инновационного развития, включая такие понятии, 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 изучения материала студент получает методические основы научной экспертизы проектов устойчивого развития, включая инструменты, а также организационные механизмы научной экспертизы.

В Приложении к учебному пособию дан обзор существующей системы показателей в области устойчивого развития GRI, соотношение показателей GRI с естественнонаучными показателями Научной школы устойчивого развития, а также вариант реализации электронной системы отчетности.

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, поддающие 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.

Что такое проект?

Единого общепринятого определения «проект» не существует. Рассмотрим некоторые определения.

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 устойчивого развития.

Учитывая специфику, ориентированную на устойчивое развитие, уточним данное определение.

«Проект – это идеальный образ будущих изменений проектируемого объекта в ограниченном времени и пространстве с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода ресурсов и специальной организацией».

Проект содержит обоснование и описание конструкции будущей системы в форме ответов на восемь взаимосвязанных вопросов:

I. Зачем нужна проектируемая система?
II. Почему ее требуется создать?
III. Кто ее будет создавать и использовать?
IV. Где будет осуществляться создание и реализация системы?
V. Когда, в какие сроки будет начато и завершено создание системы?
VI. Что есть объект проектирования?
VII. Как обеспечить переход к тому, что требуется проектом?
VIII. Сколько требуется ресурсов и сколько будет получено в результате реализации проекта?

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 терминологии проектирования устойчивого развития — это 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. Значить 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 долговременного 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. Что такое и как измерить устойчивое развитие?

Что такое устойчивое развитие?

Устойчивое развитие включает две группы понятий:

- потребность и возможность, необходимые для существования, то есть для сохранения и развития.
- ограничения, обусловленные состоянием технологий и организацией общества, накладываемые на возможности удовлетворять потребности.

В этом определении обращается внимание на то, что должно сохраняться и что должно изменяться (рис. 1):

- сохранению подлежит рост возможности удовлетворять потребности как сегодня, так и в будущем;
- изменению подлежат:
  - эксплуатация ресурсов;
  - технологическое совершенствование;
  - качество управления.

20 октября 1987 года на Пленарном заседании 42-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН доклад Комиссии был одобрен, и принята резолюция с определением основного принципа устойчивого развития Человечества.

Принцип устойчивого развития (одобренный ООН в 1987 году): «Устойчивое развитие подразумевает удовлетворение потребностей современного поколения, не угрожая возможности будущих поколений удовлетворять собственные потребности».

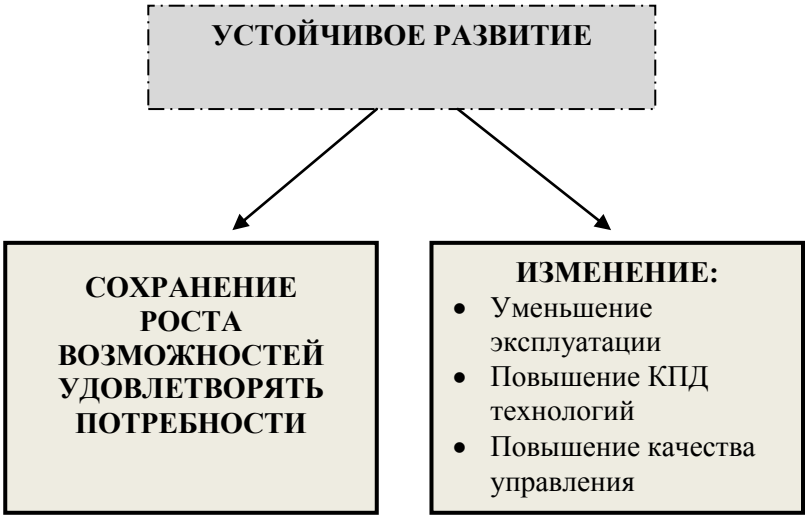


Рис. 1. Анализ понятия «устойчивое развитие» [14]

Осмысление глобальных проблем человечества и возникновение концепции устойчивого развития, позволяющей изменить вектор развития мировой цивилизации, предвосхитила система научно-философских взглядов русского космизма (К.Э. Циолковский, С.А. Подолинский, Д.И. Менделеев, В.И. Вернадский и др.), которые развивали идеи о развитии Жизни как космопланетарного явления. Важной вехой на этом пути стали исследования по глобальному моделированию (первые попытки были предприняты в Римском клубе, в «моделях мира» Дж. Форрестера, Д. Медоуза), в рамках которых был поставлен вопрос о системном изучении процессов формирования глобального общества. Предтечей концепции устойчивого развития является и идея рационального природопользования, активно развиваемая советскими учеными (В.А. Анучин, А.Д. Арманд, Ю.К. Ефремов, С.Г. Струмилин, Т.С. Хачатуров и др.).

Значительная роль в выработке концепции устойчивого развития принадлежит ООН, в рамках которой была предпринята попытка перейти к комплексному рассмотрению экологических, экономических и социальных аспектов взаимодействия общества с окружающей средой. Основными вехами на этом пути стали три конференции: в Стокгольме (1972 г.), Рио-де-Жанейро (1992 г.) и Йоханнесбурге (2002 г.).

Конференция ООН по окружающей среде в Стокгольме (1972 г.) признала, что линия мирового развития как способа экстенсивного роста человечества вошла в глубокий конфликт с окружающей средой и ознаменовала включение международного сообщества на государственном уровне в решение экологических проблем. Стала развиваться экологическая политика и дипломатия, правовая система охраны окружающей среды, появилась новая институциональная составляющая — министерства и ведомства по окружающей среде.

После публикации доклада, подготовленного для ООН Международной комиссией по окружающей среде и развитию под руководством Г.Х. Брундтланд (1987 г.), в котором было дано «классическое» определение понятия «устойчивое развитие», сформулированное как общецивилизационная цель, имеющая стратегический характер, оно вошло в современное мировоззрение, научный оборот и общественно-политическую лексику (табл. 1).

Таблица 1. Семантический образ устойчивого развития [11]

Какова цель устойчивого развития?	Целью устойчивого развития является сохранение окружающей среды в долгосрочной перспективе
Почему необходим переход к устойчивому развитию?	Экстенсивное потребление ресурсов подрывает ресурсную базу и является угрозой Цивилизации и планетарной Жизни на Земле. Существующие проблемы: • низкое качество образования и науки; • неэффективность управления; • рост бедности; • рост смертности; • загрязнение окружающей среды.
Что такое устойчивое развитие?	Совет Земли, 1992 г.: жить по справедливости в рамках возможностей. Генеральный секретарь ООН, 1999 г.: устойчивый рост полезной энергии.
Кто – где – когда?	В 1987 году на 42-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН был принят базовый принцип устойчивого развития. В 1992 году ООН созвала в Рио-де-Жанейро вторую международную конференцию по окружающей среде и развитию, где приняла

	ряд основополагающих документов, излагающих идеологию устойчивого развития (Повестка дня на XXI век). Решения, принятые в Рио-де-Жанейро, были обсуждены на международных конференциях в 90-е годы XX столетия. Среди них: Международная конференция ООН по проблемам народонаселения и развития (Каир, 1994), Всемирная встреча на высшем уровне в интересах социального развития (Копенгаген, 1995) и другие. В 2012 году в Рио-де-Жанейро состоится встреча на высшем уровне «Рио+20» (Рио 20 лет спустя).

На Конференции «Рио+20» страны вновь заявили о своей приверженности цели достижения устойчивого развития и обещали содействовать созданию экономически, социально и экологически устойчивого будущего для нашей планеты и для нынешнего и будущих поколений. 100 глав государств подписали итоговый документ «Будущее которого мы хотим». Приведем некоторые выдержки из итогового документа (табл. 2):

«…Мы признаем, что устойчивое развитие ориентировано прежде всего на человека, и в этой связи мы выступаем за построение мира на основе принципов справедливости, равноправия и обязуемся совместно работать над обеспечением устойчивого и экономического роста, социального развития и охраны окружающей среды и над достижением тем самым общего блага.

Мы преисполнены решимости предпринять срочные шаги для достижения целей в области устойчивого развития. Поэтому мы подтверждаем нашу приверженность курсу на устойчивое развитие, оценку прогресса, достигнутого на сегодняшний день, и тех остающихся трудностей, которые препятствуют реализации решений основных встреч на высшем уровне, посвященных устойчивому развитию, и заявляем о своей готовности противостоять новым вызовам современности. Мы заявляем о нашей решимости вплотную

заняться тематикой Конференции Организации Объединенных Наций по устойчивому развитию, в том числе вопросами «зеленой» экономики в контексте устойчивого развития и искоренения нищеты, а также создания институциональной базы устойчивого развития».

Таблица 2. Проблемы и возможности реализации по итогам Конференции «РИО+20» [составлено авторами]

№ пп	Проблемы	Ресурсы для реализации
1	Наука в области устойчивого развития	Предложена новая десятилетняя платформа координации научных исследований на глобальном уровне «Будущее Земли». Задачи, решение которых запланировано к 2022 г.: • Мониторинг экологических рисков • Решение проблем удовлетворения потребностей в продовольствии, воде, энергии, здравоохранении • Воспитание и образование молодого поколения
2	Образование в области устойчивого развития	260 крупных университетов одобрили декларации вузов и обязались включить проблему устойчивого развития в учебный процесс.
3	Технологии	Итоговый документ призывает к укреплению международного сотрудничества в области экологической безопасности технологий и требует чтобы учреждения ООН предложили варианты механизмов передачи технологий.
4	Критерии устойчивого развития	Признано, что используемые критерии для устойчивого развития (например, ВНП в $) не отражают реальность и прогресс в достижении целей устойчивого развития. Нужны комплексные критерии с интеграцией основных социальных, экономических и экологических индикаторов. Работа поручена статистической комиссии ООН.
5	Отчетность в области устойчивого развития	Поддержана инициатива о включении информации об устойчивом развитии компаний в их отчетность.

Объекты проектирования и управления устойчивым развитием

На сегодняшний день предложен широкий спектр интерпретаций понятия «устойчивое развитие». Приведем, на наш взгляд, системное определение.

Устойчивое развитие – есть результат целенаправленного изменения объекта управления (системы) в надсистеме «человек — общество — природа». *При этом управление устойчивым развитием эффективно,* если выполняются три пары условий в надсистеме «человек — общество — природа» (рис. 2).

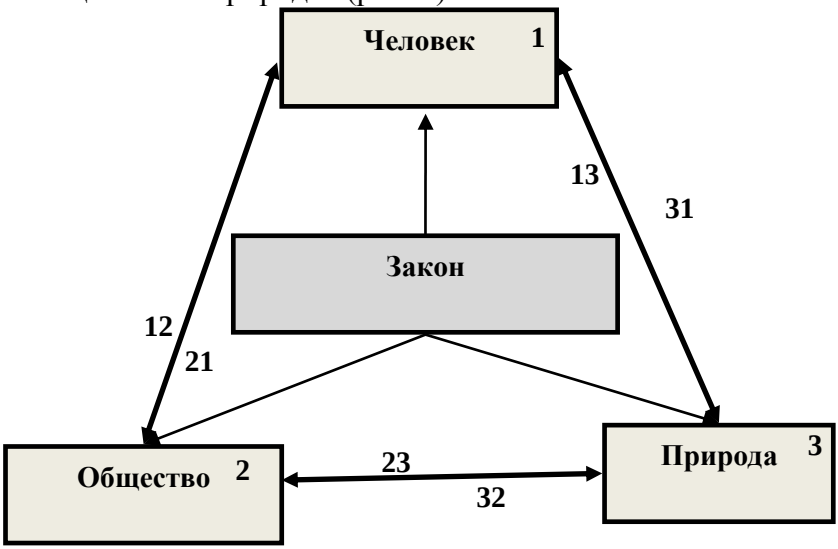


Рис. 2. Управление устойчивым развитием в системе «природа — общество — человек» [4, 11]

Условия эффективного управления в системе «человек — общество — природа» [4]:

1 пара «Человек — Общество»

Условие 21 «Общество — Человек»: общество использует рост своих возможностей как целого для формирования индивидуума, способного генерировать и реализовывать новые идеи для роста возможностей общества.

Условие 12 «Человек — Общество»: в обществе существует механизм, обеспечивающий использование идей, появляющихся в

сознании отдельного индивидуума, для роста возможностей общества как целого.

2 пара «Человек — Природа»

Условие 13 «Человек — Природа»: существует механизм, обеспечивающий использование возможностей Человека для сохранения возможностей окружающей человека природной среды.

Условие 31 «Природа — Человек»: существует механизм использования возможностей Природы для сохранения и роста возможностей Человека.

3 пара «Общество — Природа»

Условие 23 «Общество — Природа»: в обществе существует механизм использования возможностей Общества в целом для воспроизводства возможностей окружающей человека природной среды.

Условие 32 «Природа — Общество»: в обществе существует механизм использования возможностей Природы для сохранения и роста возможностей Общества.

Из теории управления известно, что управление является объективным, если существует принцип-закон движения (то есть **законы сохранения и изменения**) управляемого объекта в системе. Такими законами в системе «природа – общество – человек» являются законы природы, записанные на универсальном пространственно-временном языке. Если же закон не существует — управление субъективно. Субъективное управление неизбежно вступает в противоречие с объективными законами (законами природы), с негативными социальными, экономическими и экологическими последствиями.

При этом практика разработки и реализации различных систем управления социальными и экономическими процессами показала, что причиной разного рода критических и конфликтных ситуаций является несогласованность принимаемых решений и программ с объективными законами (законами природы). Поэтому для обеспечения эффективного управления устойчивым развитием необходимо решения в различных предметных областях согласовывать с динамикой и законами природы, не зависящими от субъективных точек зрения.

Мы рассматриваем надсистему «человек — общество — природа» как сложную систему (группу преобразований с инвариантом, где в качестве инвариантов выступают

универсальные меры-законы), эволюционирующую по определенным законам и состоящую из систем и подсистем, находящихся во взаимодействии, в многообразии внутренних и внешних связей [4, 6, 13].

В литературе вместе с терминами «управление» и «устойчивое развитие» часто встречаются понятия «социально-экономические системы», «социо-природные системы», «социо-технические системы», в которых отражен определенный набор связей и взаимодействий в системе «человек — общество — природа».

Например, социально-экономические системы отражают эффективность взаимодействий подсистемы «человек → общество → природа → общество». ***Социально-экономическая система*** – это часть системы «природа – общество – человек», обеспечивающая [4]:

- Условие 12 «Человек – Общество»: в обществе существуют правила, обеспечиающие использование идей, появляющихся в сознании отдельного индивидуума, для роста возможностей общества как целого.
- Условие 23 «Общество – Природа»: в обществе существуют правила использования возможностей Общества в целом для воспроизводства возможностей окружающей человека природной среды.
- Условие 32 «Природа – Общество»: в обществе существуют правила использования возможностей Природы для сохранения и роста возможностей Общества.

Социо-природые системы отражают эффективность взаимодействий подсистемы «общество → природа → общество». Социо-природная система – это часть системы «природа – общество – человек», обеспечивающая:

- Условие 23 «Общество – Природа»: в обществе существуют правила использования возможностей Общества в целом для воспроизводства возможностей окружающей человека природной среды.
- Условие 32 «Природа – Общество»: в обществе существуют правила использования возможностей Природы для сохранения и роста возможностей Общества.

Социо-технические системы отражают эффективность взаимодействий подсистемы «человек → природа → общество → природа». Социо-природная система – это часть системы «природа – общество – человек», обеспечивающая:

- Условие 13 «Человек – Природа»: существуют правила, обеспечивающий использование возможностей Человека для сохранения возможностей окружающей человека природной среды.
- Условие 32 «Природа – Общество»: в обществе существуют правила использования возможностей Природы для сохранения и роста возможностей Общества.
- Условие 23 «Общество – Природа»: в обществе существуют правила использования возможностей Общества в целом для воспроизводства возможностей окружающей человека природной среды.

Однако рассмотренные системы не отражают связи «общество – человек» и «природа – человек», которые обеспечивают:

- Условие 21 «Общество – Человек»: общество использует рост своих возможностей как целого для формирования индивидуума, способного генерировать и реализовывать новые идеи для роста возможностей общества.
- Условие 31 «Природа – Человек»: существуют правила использования возможностей Природы для сохранения и роста возможностей Человека.

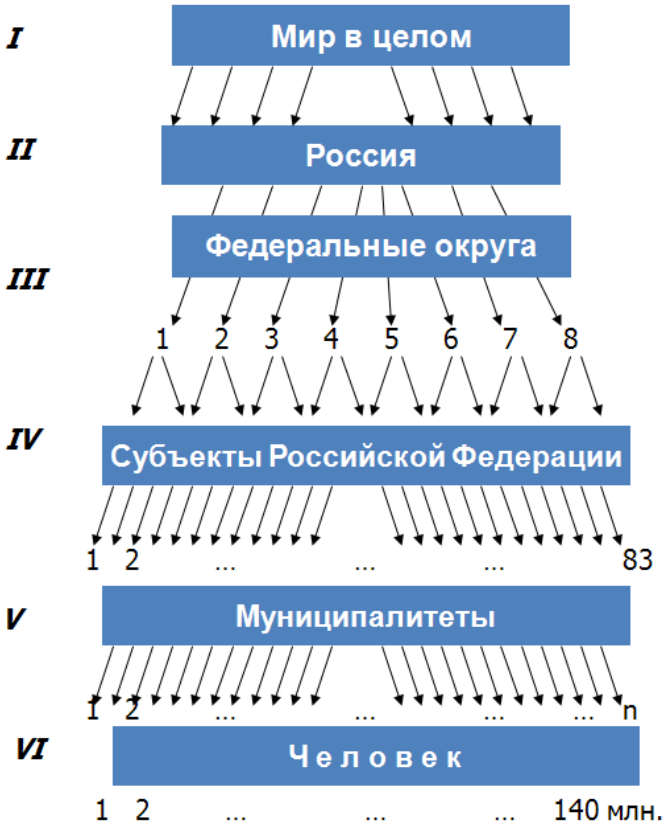
Социально-экономические, социо-природные, социо-технические – есть сложные системы, которые **являются объектами проектирования и управления устойчивым развитием,** как часть надсистемы «природа – общество – человек».

Можно привести следующую классификацию объектов проектирования и управления устойчивым развитием в надсистеме «природа – общество – человек», где целью управления является обеспечение хроноцелостного процесса роста возможностей по удовлетворению неисчезающих потребностей (рис. 3):

- Социальные группы и человек;
- Предприятие (организация) и их объединения;
- Отраслевые системы (агропромышленный комплекс, горнодобывающая промышленность, обрабатывающая

промышленность, производство и распределение электроэнергии, газа и воды, строительство и др.);

- Сферы жизнедеятельности общества (идеология, политика, наука, образование, социальная сфера, технологии, экономика, экология);
- Системы жизнеобеспечения общества (безопасность и независимость, свобода и творчество, образование, здоровье, питание, жилье, транспорт, энергия, финансы, экология);
- Региональные системы (муниципалитеты, районы, федеральные округа, страны мира);



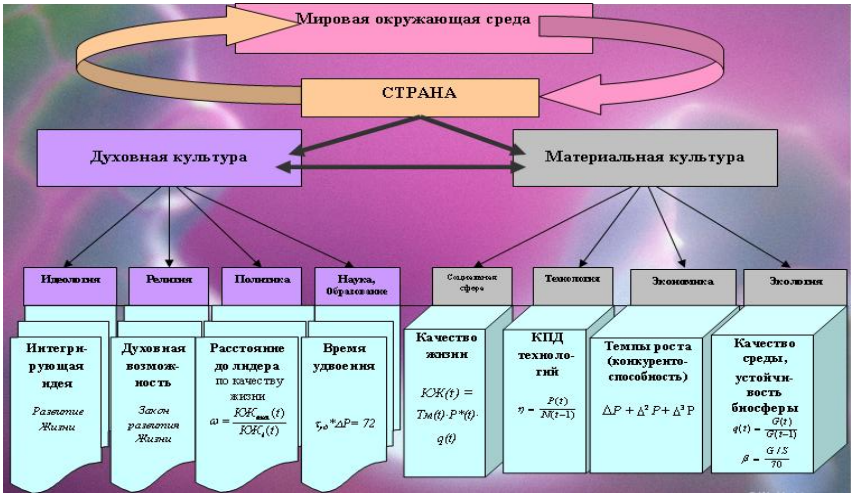


Рис. 3. Объекты управление устойчивым развитием [4, 11]

Сегодня ключевым вопросом является вопрос: как измерить устойчивое развитие в системе «человек – общество – природа»? [3, 5, 10].

Как измерить устойчивое развитие?

Все измерители принято делить на несколько классов:

- первый – неустойчивые, особенно в условиях кризиса, стоимостные (денежные) оценки, тесно связанные с экономическим принципом монетарного учета изменений в окружающей среде.
- второй – оценки в натуральных единицах (гектары, тонны). Не обеспечивает возможность использования множества разнородных натуральных единиц измерения для

интегральной оценки состояния и динамики системы. Может существовать столько измерителей, сколько существует наименований товаров.

- третий – безразмерные оценки, например, проценты, доли, баллы. Безразмерность этих оценок является условной, в них используются либо разнородные измеряемые величины, либо искусственно введенные шкалы, не дающие возможность измерять реальные физические процессы, протекающие в природе и обществе.
- четвертый – универсальные устойчивые измерители. Измеритель является универсальным, если выражен в терминах пространственно-временных величин. Измеритель является устойчивым, если он является инвариантом в определенном классе систем.

Проведенный анализ выявил три существующих подхода к измерению устойчивого развития социально-экономических систем:

- построение интегрированного индекса с использованием процедуры нормирования;
- построение набора несвязанных показателей, характеризующего разнородные и несвязные между собой аспекты устойчивого развития;
- построение системы показателей и критериев устойчивого развития с использованием измеримых величин в соответствии с инвариантом проектируемого класса систем.

Проведенный анализ показал, что используемая экспертным сообществом методология построения индикаторов устойчивого развития базируется на разнородных, несоразмерных и несопоставимых мерах, а для осуществления арифметических операций используется процедура нормирования. Однако, нормированные индикаторы также разнородны, так как за ними стоят разнородные величины, выраженные в несопоставимых измерителях-мерах, что порождает ложные оценки и, как следствие, неэффективное управление. **Осуществить переход к устойчивому развитию, не имея ясно сформулированной цели в терминах измеримых величин, невозможно. Если нет совместимости мер объекта и предмета управления, невозможно судить об устойчивом развитии системы в целом**.

Третий подход связан с естественнонаучными принципами и законами в системе «человек – природа – общество». Анализ работ позволяет сформулировать научные основания, законы и принципы устойчивого развития в соответствии с инвариантом проектируемого класса систем.

1. **Закон сохранения потока энергии (мощности)** (Дж. Максвелл, Г. Крон, П.Г. Кузнецов), лежащий в основе устойчивого развития социально-экономических систем. Изменение полной мощности системы находится под контролем изменения полезной мощности и мощности потерь:
   $N = P + G$,
   где $N = \frac{dE}{dt}$ — полная мощность или поток энергии на входе в систему;
   $P = \frac{dB}{dt}$ — полезная мощность на выходе или поток превратимой энергии;
   $G = \frac{dA}{dt}$ — мощность потерь, поток связной, непревратимой (при данных технологических условиях и качестве управления) энергии;
   $\varphi = \frac{P}{N}$ — эффективность использования полной мощности.
2. **Принцип сохранения развития** (С.А. Подолинский, В.И. Вернадский, Э.С. Бауэр, П.Г. Кузнецов, Б.Е. Большаков). Развитие социально-экономической системы сохраняется, если имеет место сохранение:
   - качества с пространственно-временной размерностью мощности $[L^5T^{-5}]$;
   - неубывающего роста эффективности использования полной мощности
     $\Delta\varphi = d\varphi/dt > 0$.
3. **Принцип устойчивого развития в единицах мощности** (П.Г. Кузнецов, Б.Е. Большаков) Устойчивое развитие – это процесс сохранения неубывающих возможностей удовлетворять неисчезающие потребности системы, выраженные в единицах мощности, за счет неубывающего

роста эффективности использования полной мощности при неувеличении темпов потребления энергоресурсов, уменьшения потерь в условиях негативных воздействий:

$$\begin{cases} P = P_0 \pm \Delta P \cdot t \pm \Delta^2 P \cdot t^2 \pm \Delta^3 P \cdot t^3 \geq 0, \ [L^5 T^5] \\ \phi = \phi_0 \pm \Delta\phi \cdot t \pm \Delta^2 \phi \cdot t^2 \pm \Delta^3 \phi \cdot t^3 \geq 0, \ [L^0 T^0] \\ \Delta G < 0, \ [L^5 T^{-6}] \\ \Delta N \leq 0, \ [L^5 T^{-6}]. \end{cases},$$

где P_0 — поток свободной превратимой энергии, полезная мощность системы;

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

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

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

$\Delta\varphi$ — изменение эффективности использования полной мощности за время t;

$\Delta^2\varphi$ — скорость изменения эффективности за время t^2;

$\Delta^3\varphi$ — ускорение изменения эффективности за время t^3;

t — шаг масштабирования (для страны — 3 года).

Введение инвариантной меры «мощность» в управление устойчивым развитием позволяет установить измеримую связь между потребностями и возможностями, построить систему показателей и критериев устойчивого развития в соответствии с инвариантом проектируемого класса систем «человек – обществ – природа».

Система показателей и критериев устойчивого развития

В процессе взаимодействия с окружающей природной средой общество под воздействием доли произведенного потока превратимой энергии ($\alpha_1 P$) через некоторое время ($\tau_П$) получает в свое распоряжение потребляемый поток ресурсов (N), который через время τ_0 с определенной эффективностью (φ) используется обществом для удовлетворения потребностей (рис. 4) [3, 4, 5, 14].

Величина находящейся в распоряжении общества мощности является мерой возможностей системы оказывать воздействие на окружающую среду. Потребность – это требуемые возможности (мощности) системы, которые в данное время отсутствуют, но

которые необходимо иметь для сохранения развития в будущем. Проблема – это разность между необходимыми и имеющимися мощностями системы [3, 4, 5, 14].

Имеем систему показателей устойчивого развития с инвариантом мощность $[L^5T^{-5}]$, характеризующую технологические, экономические, экологические, социальные и другие возможности и потребности сложной системы (табл. 3) [3, 4, 5, 14].

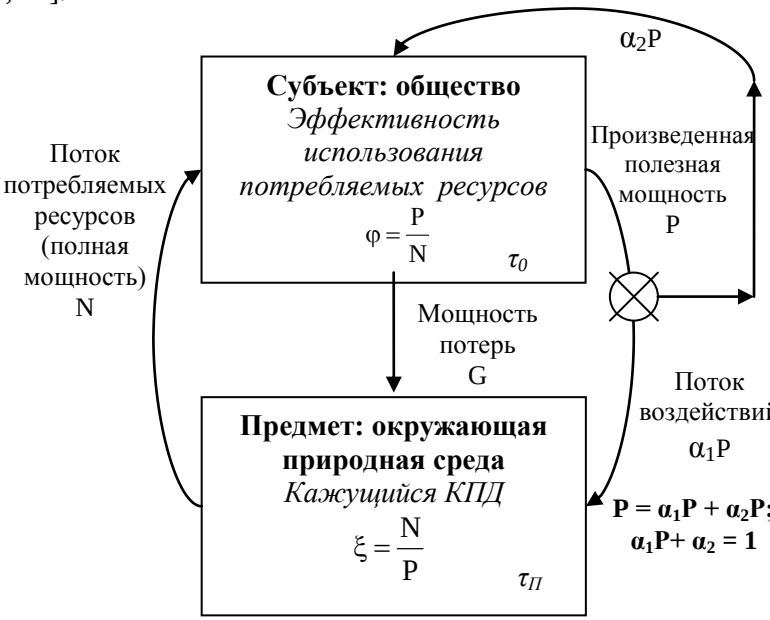


Рис. 4. Минимальная модель производства/потребления социально-экономической системы на макроуровне (С.А. Подолинский) [3, 4, 5, 10]

Таблица 3. Базовые показатели устойчивого развития в соответствии с инвариантом класса систем «человек – общество – природа» [4, 11]

Базовые понятия		**Показатель**	**Обозначение**	**Формула**
Возможность	Потенциальная	Суммарное потребление природных ресурсов	N(t)	$N(t) = \sum_{j}^{k} \sum_{i=1}^{3} N_{ij}(t)$, $N_{j1}(t), N_{j2}(t)...N_{j3}(t)$ — суммарное потребление j-го объекта i-го ресурса

	Реальная (технологическая)	Совокупный произведенный продукт	P(t)	$P(t) = \sum_{i=1}^{n=3} N_i(t) \bullet \varphi_i(t)$
	Реализованная (экономическая)	Совокупный конечный продукт	$\hat{P}(t)$	$\hat{P}(t) = P(t) \cdot \varepsilon(t)$ $\varepsilon = \begin{cases} 1 - \textit{есть потребитель}; \\ 0 - \textit{нет потребителя}. \end{cases}$
	Упущенная	Мощность потерь	G(t)	$G(t) = N(t) - P(t)$
	Интегральная	Качество жизни	QL(t)	$QL(t) = T_A(t) \cdot U(t) \cdot q(t)$ [12] где $T_A(t)$ — нормированное время активной жизни $[L^0T^0]$; U(t) — совокупный уровень жизни ($U(t) = \frac{P(t)}{M(t)}$)$[L^5T^{-5}]$; q(t) — качество окружающей природной среды, $q(t) = \frac{G(t)}{G(t-\tau)}$), $[L^0T^0]$.

Для оценки потребностей устойчивого развития можно выделить критерии [4, 11, 14]:

1. Рост — увеличение совокупного произведенного продукта в основном за счет роста потребления ресурсов, а не за счет увеличения эффективности их использования:

$$\begin{cases} \Delta P > 0, \\ \Delta N > 0, \\ \Delta \varphi = 0. \end{cases}$$

2. Развитие — увеличение совокупного произведенного продукта в основном за счет повышения эффективности использования ресурсов, а не за счет увеличения потребления:

$$\begin{cases} \Delta P > 0, \\ \Delta \phi > 0, \\ \Delta N \le 0. \end{cases}$$

3. Спад — уменьшение совокупного произведенного продукта за определенный период (год, квартал), что означает уменьшение возможностей удовлетворять потребности:

$$\begin{cases} \Delta P < 0, \\ \Delta G > 0. \end{cases}$$

4. Деградация — уменьшение первой, второй и третьей производной совокупного произведенного продукта за определенный период и соответственно рост трех производных от потерь мощности за тот же период.

Таким образом, управление устойчивым развитием – это междисциплинарная проблема взаимосвязи в надсистеме «человек – природа – общество», поэтому и решение этой проблемы требует **адекватной научной теории**, основанной на постижении и правильном применении законов реального мира (Природы).

Логика проектирования устойчивого развития

Методическое обеспечение проектирования устойчивого инновационного развития включает (рис. 5.):

1. Правила оценки возможностей проектируемого регионального объекта;
2. Правила оценки потребностей;
3. Правила оценки проблем;
4. Правила планирования решения проблем;
5. Правила реализации и контроля исполнения плана посредством мониторинга и оценки новаций.

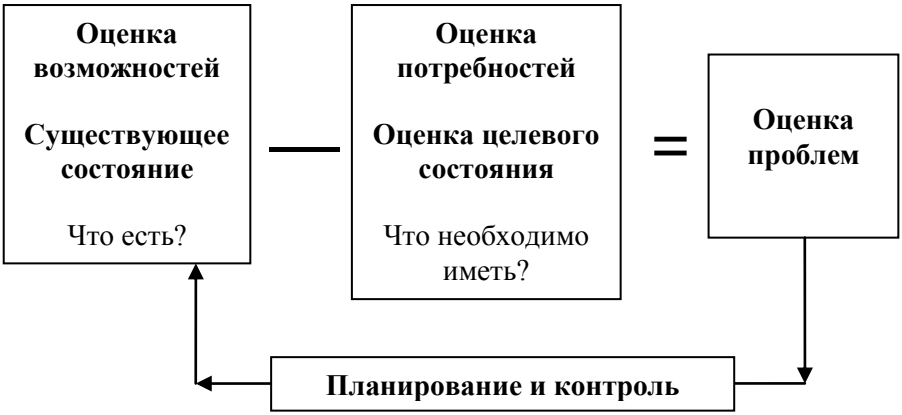


Рис. 5. Логика проектирования устойчивого развития

Рассмотрим некоторые выделенные блоки модели.

Проектирование существующего состояния

В соответствии с законом сохранения мощности полная мощность открытой системы *N* определяется как сумма полезной (активной) мощности *P* и мощности потерь *G* (рис. 6).

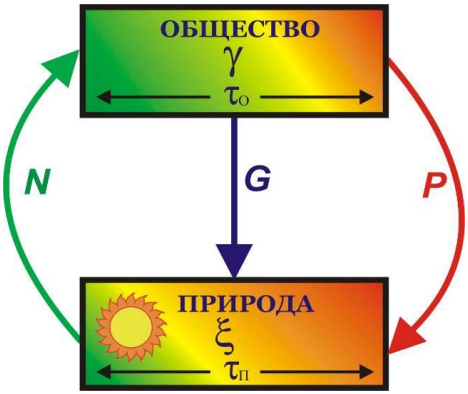


Рис. 6. Связь объекта с природной средой

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[1]:
   $N(t+1) = \varphi(t) \cdot \xi(t) \cdot N(t)$
2. Уравнение мощности на «выходе» или полезной мощности P, выражающей возможность объекта совершать внешнюю работу в единицу времени:
   $P(t+1) = \varphi(t) \cdot N(t)$
3. Уравнение мощности потерь как разности между полной и полезной мощностями:
   $G(t) = N(t-1) - P(t)$
   Рассмотрим эти уравнения.

Уравнение мощности 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):

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

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

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

Ниже даны коэффициенты для выражения различных ресурсов в единицах мощности, а также принятые сокращения и кратные единицы величин (рис. 57):

- **Время:** 1 год = 365,25 сут. = 8766 час = 31 557 600 сек;
- **Площадь:** 1 км^2 = 100 га = 106 м^2 = 1010 см^2;
- **Объем:** 1 км^3 = 109 м^3 = 1012 дм^3 (л) = 1015 см^3(мл);
- **Масса:** 1 т = 103 кг = 10б г = 109 мг = 1012 мкг;
- **Мощность:** 1Вт = 1 Дж/с; 1 т у.т./год = 798,3 ккал/час = 929,1 Вт = 0,93 кВт; 1 кВт·ч/год = 1 кВт·ч/8766 = 1,1·10-4 кВт.

[1] В теории устойчивого развития эффективность использования природных энергоресурсов (или полной мощности) обозначается: φ или γ.

Таблица 4. Коэффициенты перевода разнородных ресурсов в единицы мощности

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

Кратные единицы величин		
Кратность величины	***Наз ание 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

Приведем пример расчета полной мощности на условном примере, включив в состав потребляемых разнородных ресурсов: продукты питания, электроэнергию, топливо для машин, корм для скота и растений.

Результаты расчетов показаны в таблице 5.

Таблица 5. Расчет полной мощности на условном примере

Потребляемый ресурс	Кол-во/ед.измер./	Переводные коэффициенты	Полная мощность в МВт
Продукты питания			
• Хлеб; • Мясо; • Рыба; • Овощи.	• 400 гкал • 600 гкал • 800 гкал • 600 гкал	1 Вт = 20 кка/сутки 1 кВт = 1000 Вт 1 МВт — 1000 кВт	20 МВт 30 МВт 40МВт 30МВт **Итого: 120 МВт**
Топливо для машин			
• Нефть; • Газ; • Уголь; • Электроэнергия; • Ядерная; • Солнечная; • Ветреная.	• 1000 тонн; • 2000 тонн; • 5000 тонн; • 1000 тонн; • 300 тонн; • 100 тонн; • 10 тонн.	1 т = 11 $\cdot 10^6$ ккал 1 т = 11 $\cdot 10^6$ ккал 1 т = 3 $\cdot 10^6$ ккал 1 Вт · час = 0,9 ккал 1 Вт = 1 джоуль/сек 1 Вт · час = 3600 Дж	110 МВт 200МВт 150МВт 100МВт 30 МВт 10 МВт 1 МВт **Итого: 601 МВт**
Корм для животных и растений			
• Биокорма; • Вода; • Удобрения.	1000 тонн 10000 литров 100 тонн	1 т — 4 МВт 1 Вт = 2 $\cdot 10^{-2}$ л/сутки	4 МВт 10 МВт 0,4 МВт **Итого: 14,4 МВт**
N = 120 МВт + 601 МВт + 14,4МВт = 735,4 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.

Анализ открытых источников международной и национальной статистики показал, что для расчета базовых показателей устойчивого развития, включая суммарное потребление энергоресурсов (потребление мощности или полная

мощность) и совокупный произведенный продукт в единицах мощности (производство мощности или полезная мощность), потери мощности, эффективность использования энергоресурсов (ЭИР), качество окружающей природной среды, уровень и качество жизни в единицах мощности, необходима статистическая информация по следующей структуре (табл. 6).

Таблица 6. Структура статистической информации (выборка)

№ п/п	Наименование показателя	Требования к единицам измерения	Источники международной и национальной статистики
1	Численность населения на конец года	человек	• Статистический сайт ООН • Годовые отчеты Всемирного Банка
2	Средняя продолжительность жизни на конец года	количество лет	• Статистический сайт ООН • Отдел статистики экономического и социального комитета ООН для стран Азии и Тихоокеанского региона (ЭСКАТО ООН) • Годовые отчеты Всемирного Банка
3	Валовой внутренний продукт (ВВП) на конец года	национальные денежные единицы (рубль)	• Статистический сайт ООН • Отдел статистики экономического и социального комитета ООН для стран Азии и Тихоокеанского региона (ЭСКАТО ООН) • Годовые отчеты Всемирного Банка
4	Суммарное потребление	кВт·час/человек-год	• Статистический сайт ООН

№ п/п	Наименование показателя	Требования к единицам измерения	Источники международной и национальной статистики
	электроэнергии на душу населения за год		• Годовые отчеты Всемирного Банка
5	Суммарное потребление топлива (нефть, газ, уголь) за год	килограмм нефтяного эквивалента на человека в год тонны условного топлива/год	• Статистический комитет СНГ • Статистический сайт ООН • Годовые отчеты Всемирного Банка
6	Среднесуточное потребление продуктов питания на человека	ккал/человек-сутки	• Статистический сайт ООН • Базы данных Продовольственной организации при ООН • Годовые отчеты Всемирного Банка

Требования к периодичности представления — не менее одного раза в год (на конец года).

Требования к форме представления — годовые отчеты результатов мониторинга первичной статистической информации, необходимой для расчета республиканских (страна) показателей перехода к устойчивому развитию.

Приведем пример, дающий возможность увидеть полную мощность и ее динамику. В таблице 7 показано суммарное потребление энергоресурсов (полная мощность) на примере России.

Таблица 7. Россия, суммарное потребление энергоресурсов (1998-2004 гг.)

Россия		**1998**	**2000**	**2002**	**2004**
Потребление топлива *(кг н.э на душу населения)*	*N (топл), исх.*	3957	4196	4252	4424
Потребление	*N (эл.энер),*	4874	5209	5305	5480

электроэнергии *(кВт•час/чел)*	*исх.*				
Потребление продуктов питания *(ккал/чел в сутки)*	*N(п.п), исх.*	2900	2900	2900	2900
Потребление топлива в единицах мощности	*N(топл), ГВт*	848,67	896,28	902,01	936,69
Потребление электроэнергии в единицах мощности	*N(эл.энер), ГВт*	81,62	86,88	87,87	92,52
Потребление продуктов питания в единицах мощности	*N(п.п), ГВт*	20,64	20,56	20,42	20,21
Годовое суммарное потребление энергоресурсов в единицах мощности	*N, ГВт*	950,9	1003,7	1010,3	1049,4

Здесь очень хорошо видны доли разных ресурсов в полной мощности страны. При полной мощности, равной 1049,4 ГВт в 2004 г., доля электроэнергии составила около 9,1 %, топлива — 89,3 %, пищи — около 1,6 %.

В то же время 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.

Зная полную мощность объекта и принимая рекомендуемые статистической комиссией ООН средние значения КПД технологий

в производстве электроэнергии за 80%, 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 8 представлены результаты расчета совокупного производства в России в единицах мощности (полезная мощность).

Таблица 8. Результаты расчета совокупного производства (полезная мощность) России

Россия		**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**
Годовое суммарное потребление энергоресурсов в ед. мощности	*N, ГВт*	1092,9	1110,4	1099,3	1088,3	1105,7	1123,4
Годовое совокупное производство в ед. мощности	*P, ГВт*	320,6	326,3	323,1	319,8	325,3	330,8
Мощность потерь	*G, ГВт*	772,4	784,1	776,2	768,5	780,5	792,6
Эффективность использования ресурсов (энерго-эффективность)	*φ, безр. ед.*	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29

Проиллюстрируем правила оценки базовых параметров устойчивого развития (*N, P, G, φ*) на примере группы стран: Россия, США, Китай. Для этого в таблице 9 приведена структура первичных показателей для оценки базовых индикаторов устойчивого развития в соответствии со статистическими данными ООН по странам.

Таблица 9. Структура первичных показателей для оценки базовых индикаторов

Наименование показателя (условное обозначение, единицы измерения)	**Россия**	**Китай**	**США**
2005 год			
Среднесуточное потребление продуктов питания на человека (C_c, ккал/чел. в сутки)	2 900	2 500	3 300
Годовое потребление топлива на душу населения ($N^0_{2,}$ кг н.э. /чел.)	4 517	1 316	7 893
Годовое потребление электроэнергии на душу населения ($N^0_{3,}$ кВт·час/чел.)	5 785	1 781	13 648
Численность населения (М, человек)	143 150 000	1 304 500 000	296 507 000

Для пересчета разнородных единиц измерения первичных статистических показателей в единицы мощности используются специальные переводные коэффициенты:

- коэффициент перевода мощностных и энергетических единиц измерения: 1 Вт = 20,64 ккал/сутки;
- коэффициент перевода одного килограмма нефтяного эквивалента: 1 кг н.э. = 1,46 Вт;
- коэффициент перевода одного киловатт-часа электроэнергии: 1 кВт · час = 0,114 Вт.

Тогда годовое потребление продуктов питания N_1 вычисляется по формуле: N_1 (t) [Вт] = C_c [ккал/чел.·сутки] · М [чел.] / (20,64 [ккал/Вт·сутки]).

Годовое потребление продуктов питания N_1 в России на 2005 год составит: N_1 (2005) = 2900 [ккал/чел.·сутки] · 143150000 [чел]/(20,64 [ккал/Вт·сутки]) = 20,11 ГВт.

Годовое потребление топлива N_2 вычисляется по формуле: N_2 (t) [Вт] = N^0_2 (t)[кг н.э./чел] · М(t) [чел.]· 1,46 [Вт/кг н.э.].

Годовое потребление топлива N_2 в России на 2005 год составит: N_2(2005) = 4517 [кг н.э. на чел.] ·143150000 [чел.]·1,46 [Вт/ кг н.э.] = 944,1 ГВт.

Годовое потребление электроэнергии N_3 вычисляется по формуле: N_3 (t) [Вт] = N^0_3 (t) [кВт·час/чел.]· M(t) [чел.]· 0,114 [Вт/кВт·час].

Годовое потребление электроэнергии N_3 в России на 2005 год составит: N_3 (2005) = 5785[кВт·час/чел.]·143150000[чел.]·0,114 [Вт/кВт·час]= 94,4 ГВт.

Тогда полная мощность в России на 2005 год составит: $N(2005) = N_1(2005) + N_2(2005) + N_3(2005)$ = 944,1 ГВт + 94,4 ГВт + 20,11 ГВт = 1058,61 ГВт.

Для определения полезной мощности на начальное время используется средние значения коэффициентов совершенства технологии, рекомендованные Статистической комиссией ООН [14, 44, 52, 56]:

- для продуктов питания: $\eta_1(t_0) = 0,05$;
- для топлива: $\eta_2(t_0) = 0,25$;
- для электроэнергии: $\eta_3(t_0) = 0,8$.

На начальный 2005 год полезная мощность России составит (табл. 10): $P(2005) = N_1(2005)\cdot\eta_1(t_0) + N_2(2005)\cdot\eta_2(t_0) + N_3(2005)\cdot\eta_3(t_0)$ = 20,11 ГВт·0,05 + 944,1 ГВт·0,25 + 94,4 ГВт·0,8 = 1,01 ГВт + 236,03 ГВт + 75,52 ГВт = 312,56 ГВт.

Таблица 10. Базовые индикаторы региональных объектов (2005 г.)

Наименование показателя	**Наименование региональных объектов**			
	Россия	*США*	*Китай*	*Норвегия*
Годовая полная мощность или суммарное потребление природных энергоресурсов на 2005 год, ГВт	1058,61	3926,54	2929,85	60,84
Годовая полезная мощность или конечный продукт на 2005 год, ГВт	312,56	1210,31	773,17	20,51
Годовые потери мощности на 2005 год, ГВт	746,05	2716,23	2156,68	40,33

Наименование показателя	Наименование региональных объектов			
	Россия	*США*	*Китай*	*Норвегия*
Эффективность использования полной мощности на 2005 год, безразмерные единицы	0,3	0,31	0,26	0,34

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

Определим 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:

$$Э(t) = \frac{N(t)}{VP(t)}.$$

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

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

Этот показатель назван мощностью валюты (табл. 34).

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

Мощность валюты — это 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:

$$W(t) = \frac{P(t)}{VP(t)} = W = \frac{P(ватт)}{P(ден.ед)} = \begin{cases} 1 - \textit{полная обеспеченность валюты;} \\ >1 - \textit{запас обеспеченности валюты;} \\ <1 - \textit{необеспеченность валюты.} \end{cases}$$

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.

Для перехода от единиц мощности к денежным единицам необходим коэффициент конвертации (v), который определяется по формуле:

$$v = \frac{1}{W}$$

Таблица 11. Мощность валюты для России 1998-2005 гг.

	2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**
Мощность валюты, ГВт/млрд. долл. (W)	1,11	0,96	0,86	0,69	0,52	0,40
Коэффициент конвертации (v)	0,90	1,04	1,16	1,45	1,93	2,47

Для наглядности построим график мощности валюты (рис. 7).



Рис. 7. Мощность валюты в России в 1998-2005 гг.

Реальный денежный поток, безинфляционный (P_p) — это произведение валового продукта, выраженного в единицах мощности, на постоянный коэффициент конвертации:

$P_p(t) = P(t) \cdot v$

Номинальный денежный поток — это денежный поток, выраженный в текущих ценах.

Спекулятивный поток-капитал — это разность между номинальным и реальным денежными потоками.

Выбираем коэффициент конвертации, равный 0,97, т.к. это значение самое близкое к единице на исследуемом временном периоде. Этот коэффициент означает, что для перевода единиц мощности в денежные используется соотношение: 1 Вт = 9,7 долларов.

Исходя из этого, рассчитываем реальный денежный поток и спекулятивный капитал (табл. 12, рис. 8).

Таблица 12. Динамика реального денежного потока и спекулятивного капитала на примере России

	1998	**2000**	**2002**	**2004**
Реальный денежный поток, млрд. долларов США, обеспеченный произведенными продуктами, товарами и услугами	271,0	280,4	289,9	298,5
Спекулятивный капитал, млрд. долларов США	0,00	–20,70	55,53	293,28

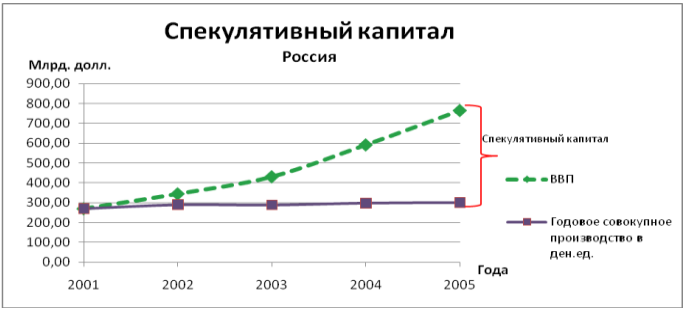


Рис. 8. Спекулятивный капитал России в 2001-2005 гг.

Далее рассмотрим модель интегральной оценки существующего состояния страны. С этой целью на основании

базовых уравнений введем ряд интегральных социальных, экономических и экологических показателей.

1. Численность населения M(t)

Численность населения на примере России, Республики Казахстан и Индии представлена в таблице 13.

Таблица 13. Численность населения, человек

	2001	**2002**	**2003**	**2004**
Россия	145949580	145299690	144599447	143849574
Казахстан	14851059	14 866 837	14 951 200	15 074 767
Индия	1032473426	1048640721	1064398612	1079721194

Годовые темпы роста населения на примере России, Республики Казахстан и Индии представлены в таблице 14.

Таблица 14. Годовые темпы роста (убыли) населения, в процентах к предыдущему году

	2001	**2002**	**2003**	**2004**
Россия	–0,24157	–0,44528	–0,48193	–0,51859
Казахстан	0,106242	0,5674576	0,8264688	0,9587147
Индия	1,629102	1,56588	1,502697	1,439553

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

$$T_A(t) = \frac{T_{ср}}{100 лет},$$

где $T_{ср}$ — средняя нормированная продолжительность жизни.

3. Динамика численности населения за год:

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

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

$M^+(\Delta t)$ — прибыло за Δt;

$M^-(\Delta t)$ — убыло за Δt.

Прибыло за год:

$M^+(\Delta t) = r^+(\Delta t) + Э^+(\Delta t)$;

$r^+(\Delta t)$ — родившиеся за Δt;

$Э^+(\Delta t)$ — эмигранты за Δt.

Убыло за год:

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

$r^-(\Delta t)$ — умершие за Δt;

$Э^-(\Delta t)$ — иммигранты за Δt.

4. Социальное время (Тс):

$t_c = t_Н + t_{св}$;

$t_н$ — необходимое время (час);

$t_{св}$ — свободное время (час).

5. Необходимое время:

$t_н = E_c / P$ (час);

E_c = энергия, необходимая для поддержания веса человека;

$E_c = m(t) \cdot k_1$;

$k_1 = 70000 \cdot 4 \cdot 0{,}9 = 252$ кВт·ч;

P — полезная мощность человека.

6. Свободное время:

$T_{св} = 8760 — T_Н$.

7. Время удвоения:

$\tau_{уд} \cdot \Delta = 72$,

где Δ — темпы роста Р.

8. Экономическое могущество ($Р_Э$):

$P_Э = N(t) \cdot \eta(t) \cdot \varepsilon(t)$,

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

$\varepsilon(t)$ — качество плана.

9. Совокупный уровень жизни — отношение экономических возможностей на душу населения:

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

10. Качество окружающей природной среды — отношение мощностей потерь текущего и предыдущего года:

$$q(t) = \frac{G(t-1)}{G(t)} = \begin{cases} >1 - \text{качество улучшается;} \\ =1 - \text{качество сохраняется;} \\ <1 - \text{качество ухудшается.} \end{cases}$$

11. Качество жизни — прямое произведение средней нормированной продолжительности жизни $T_A(t)$, совокупного уровня жизни U(t) и качества природной среды q(t):

$QL(t) = T_A(t) \cdot U(t) \cdot q(t)$.

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, обобщенный коэффициент совершенства 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 России в 1998-2012 гг. Результаты оценки представлены в таблице 15.

Таблица 15. Интегральная оценка состояния России в 1998-2012 гг.

Россия		**1998**	**2000**	**2002**	**2004**	**2008**	**2010**	**2012**
Годовое суммарное потребление энергоресурсов в ед. мощности	*N, ГВт*	950,9	1003,7	1010,3	1049,4	1110,4	1088,3	1123,4
Годовое совокупное производство в ед. мощности	*P, ГВт*	278,5	288,2	298,0	306,8	326,3	319,8	330,8
Мощность потерь	*G, ГВт*	672,4	715,5	712,3	742,6	784,1	768,5	792,6

Россия		**1998**	**2000**	**2002**	**2004**	**2008**	**2010**	**2012**
Эффективность использования энергоресурсов (энергоэффективность)	*φ, безразм. ед.*	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
Совокупный уровень жизни в ед. мощности	*U, кВт/чел*	1,90	1,97	2,05	2,13	2,30	2,26	2,26
Качество окружающей среды	*q, безразм. ед.*	—	0,97	1,01	1,01	0,99	1,01	0,98
Качество жизни в ед. мощности	*QL, кВт/чел*	—	1,25	1,35	1,40	1,54	1,58	1,58
Средняя нормированная продолжительность жизни	T_A, *безразм. ед.*	0,67	0,65	0,65	0,65	0,68	0,69	0,70

2.3. 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. Проект устойчивого развития — это идеальный образ будущего изменения проектируемого объекта в ограниченном времени и пространстве с установленными требованиями устойчивого развития к качеству результатов и используемым технологиям, 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 параметры для любого уровня структуры проекта (табл. 16).

Таблица 16. 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 рисковых 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, 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.

2.4. 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.

2.5. 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 раздельным 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.

2.6. 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 непременным 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.

2.7. 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 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.

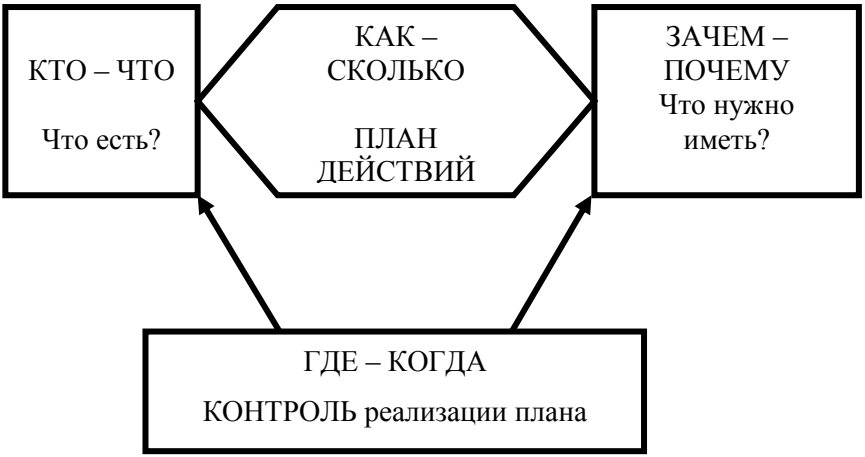


Рис. 9. Логика проектирования

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. 9).

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.

2.8. 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 научной 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. 10).

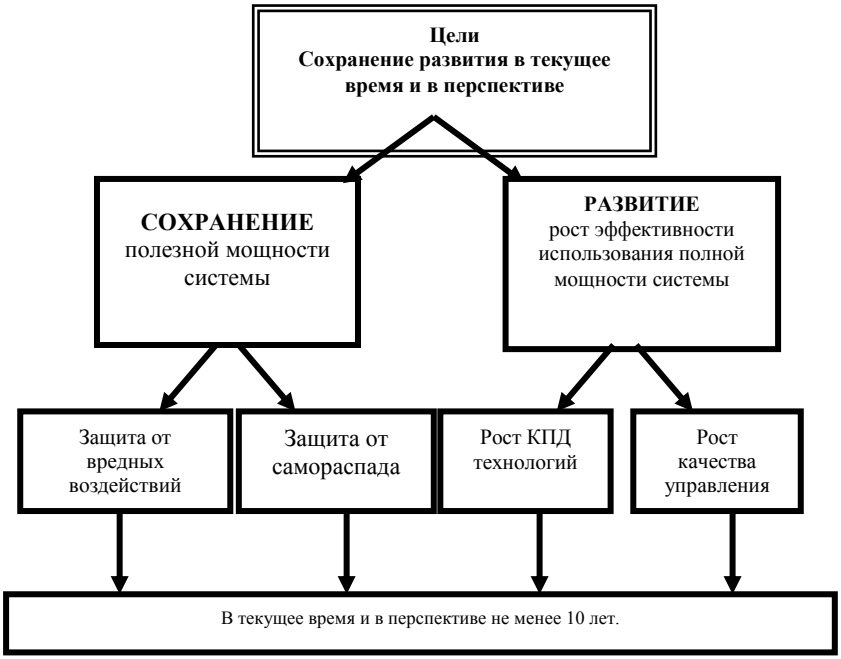
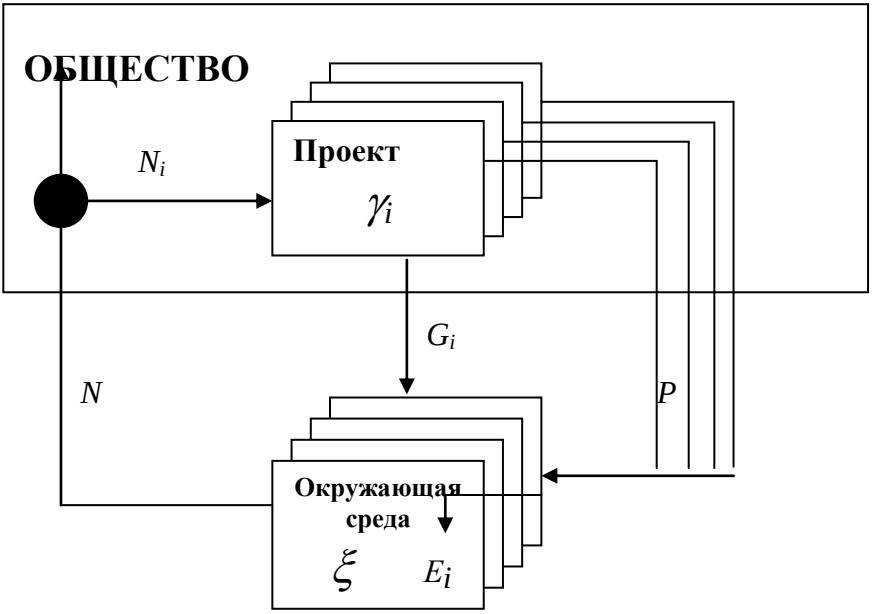


Рис. 10. Классификатор возможных типов целей

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. 11).



Условные обозначения:

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;

γ — эффективность использования ресурсов: $\varphi = \eta \times \varepsilon$,

где η — КПД используемых машин и технологий;

ε — качество управления $\varepsilon = \begin{cases} 0 - \textit{нет потребителя}; \\ 1 - \textit{есть потребитель}; \end{cases}$

Рис. 11. Схема оценки сбалансированности проекта с окружающей средой

Общее правило сбалансированности: $N = P + G$ *или* $N_i = P_i + G_i$.

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

Общий критерий роста реальных возможностей участника:

$$\frac{dP}{dt} > 0 \text{ или } P_0 + \dot{P}_1 + \ddot{P}_2 + \dddot{P}_3 \geq 0.$$

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.

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

2.9. 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. Имеет место изменение скорости протекания процесса развития и вместе с ним изменение структуры проектируемой системы.

Цепочку идей можно представить следующим образом: «Возможность» → «Потребность» → «Идея 1» → «Технология 1» → «Результат» → «Изменение потребности» → «Потребность» → «Идея 2» → «Технология 2» → …

Классификатор проектов (новаций), учитывающий параметры устойчивого развития и удаленность от эффекта, может быть представлен 3 классами (табл. 17).

Таблица 17. Классификатор проектов по параметрам управления

Классы новаций	*N (1)*	*η (2)*	*ε (3)*
Нематериализованные новации (класс А): есть описание новации, отсутствует опытный и промышленный образец	**A1**	**A2**	**A3**
Материализованные новации (класс В): существует опытный или промышленный образец, отсутствует потребитель(и), который(ые) используют производимый с использованием новации продукт для удовлетворения потребностей	**B1**	**B2**	**B3**
Реализованные новации (инновации) (класс Е): существует опытные или промышленный образец, есть потребитель(и), который(ые) используют производимый с использованием новации продукт для удовлетворения потребностей	**E1**	**E2**	**E3**

Выделены три крупных класса:

- A1, B1, E1 — классы проектов (новаций), связанных с новыми носителями энергии (*N*).

- A2, B2, E2 — классы проектов (новаций), связанных с повышением обобщенного коэффициента совершенства технологии (η);
- A3, B3, E3 — классы проектов (новаций), связанных с повышением качества планирования (коэффициента наличия (отсутствия) потребителя (ε)).

Методика оценки результатов проектов построена на основе обобщенного коэффициента потенциальной эффективности новаций, который связан с технологическими возможностями объекта проектирования (η) и вычисляется по формуле:

$$\kappa_i(t) = \frac{b_{ji}(t)}{g_{ji}(t)},$$

где i — производственные процессы в проектируемом объекте $i = 1, 2, \ldots m$;

$b_{ji}(t)$ — расход энергии на производство единицы j-ой продукции в единицу времени в i-м производственном процессе с учетом существующих технологических возможностей в проектируемом региональном объекте;

$g_{ji}(t)$ — расход энергии на производство единицы j-ой продукции в единицу времени в i-м производственном процессе с учетом технологических возможностей новации в том же проектируемом объекте.

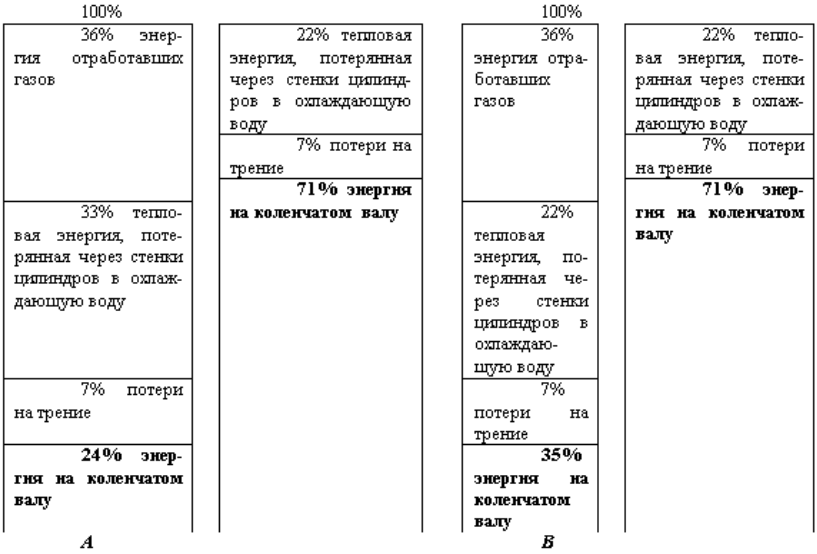
Обобщенный коэффициент потенциальной эффективности новации (κ) показывает, во сколько раз можно уменьшить фактический расход ресурсов на производство единицы j-й продукции с заданными свойствами с использованием новации в проектируемом региональном объекте.

В качестве примера рассмотрим комбинированные силовые установки, которые специалисты НТЦ «РЭЭТ» предлагают использовать на автомобилях разного назначения [68, 131], а также железнодорожном транспорте (рис. 12).

Рассмотрим обобщенный коэффициент потенциальной эффективности комбинированной установки на условном примере работы дизельного двигателя до и после модернизации для времени t.

Таблица 18. Обобщенный коэффициент потенциальной эффективности комбинированной установки

	До модернизации:	*После модернизации:*
Суммарное потребление топлива:	$N(t)$ = 1 ватт	$N(t)$ = 1 ватт
Потери в процессе сгорания топлива:	$G(t)$ = 0,65 ватт	$G(t)$ = 0,23 ватт
Поток энергии на коленчатом валу за время t:	$P(t)$ = 0,35 ватт	$P(t)$ = 0,71 ватт



A *— бензиновый двигатель до и после модернизации;*

B *— дизельный двигатель до и после модернизации;*

Схема комбинированной установки: двигатель внутреннего сгорания небольшой мощности, работающий в постоянном режиме, вращает генератор, который питает тяговый электромотор. Излишки энергии, вырабатываемой генератором при разных режимах движениях, поступают в ёмкость-накопитель и затем, по мере надобности, расходуются при разгонах или затяжных подъемах.

Рис. 12. Распределение потока энергии, сгорающего в двигателе топлива (до и после модернизации)

Таким образом, для производства 1 ватта, используемого на коленчатом валу, за время *t* суммарное энергопотребление в

дизельном двигателе равно 2,86 ватта и 1,4 ватта соответственно до и после модернизации. Обобщенный коэффициент потенциальной эффективности комбинированной силовой установки для дизельного двигателя составит: κ = 2,86 ватта / 1,4 ватт ≈ 2.

Это означает, что фактический расход топлива в дизельном двигателе может быть сокращен в два раза.

Базовым параметром новации в среде регионального объекта проектирования является обобщенный коэффициент потенциальной эффективности. Кроме того, параметрический образ новации описывает взаимодействие предмета (новации) и объекта проектирования по двум направлениям:

- пространство взаимодействия;
- время взаимодействия.

Пространство взаимодействия предмета и объекта проектирования определяется параметрами:

1. Количество производственных процессов и региональных производственных объектов;

Производственные процессы ($i = 1, 2, \ldots m$) — это технологические процессы преобразования потоков ресурсов с целью производства j-го продукта с заданными свойствами.

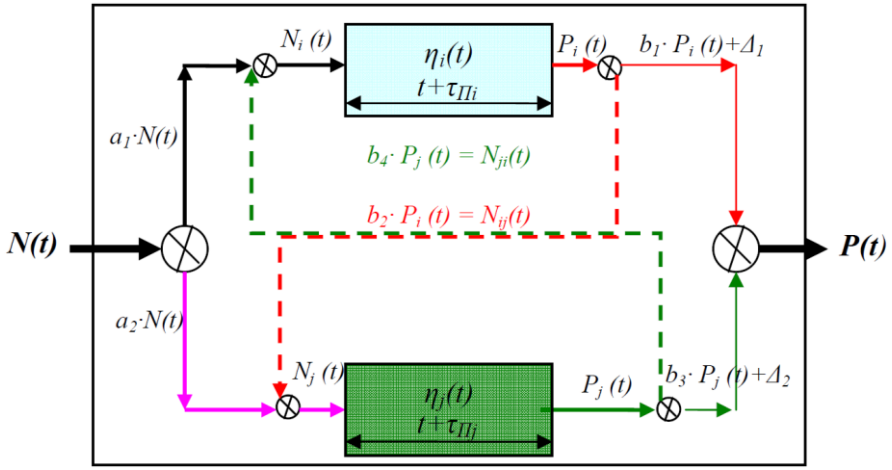
Производственные объекты — это система технологических процессов по производству j-й продукции с установленными требованиями к результату, возможными рамками расхода ресурсов и специальной организацией, объединяющей потребителя, производителя и систему управления. К производственным объектам относятся предприятия различных форм собственности.

2. Обобщенный коэффициент совершенства технологий в i-м производственном процессе регионального объекта проектирования (η_i) с учетом существующих технологических возможностей.

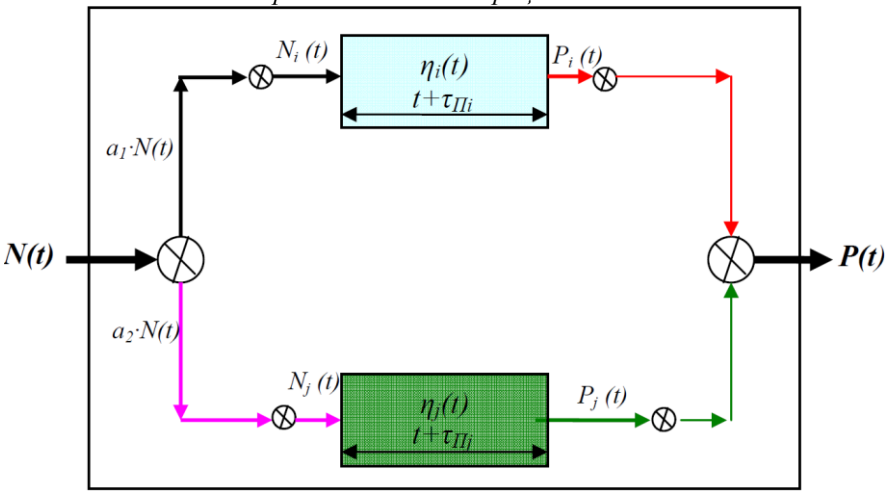
В качестве примера рассмотрим условный региональный объект с двумя производственными процессами ($m = 2$) при условии, что каждому производственному процессу соответствует один производственный объект ($n = m$), то есть i-й и j-й производственные процессы — объекты (рис. 13).

Производственные процессы в региональном объекте могут быть связаны внутренними «поставками» (рис. 13, а), а могут быть независимыми (рис. 13, б). В первом и втором случаях прирост

совокупного конечного продукта в региональном объекте проектирования возможен при увеличении суммарного потребления природных ресурсов или при увеличении обобщенного коэффициента совершенства технологий в производственных процессах (при $\varepsilon = 1$):



а) региональный объект управления с внутренними связями производственных процессов



б) региональный объект управления без внутренних связей производственных процессов

Рис. 13. Условный объект проектирования с двумя производственными процессами

$$
\begin{cases}
N(t) = a_1 \cdot N(t) + a_2 \cdot N(t), \\
N_i(t) = a_1 \cdot N(t), \\
N_j(t) = a_2 \cdot N(t), \\
P_i(t) = N_i(t) \cdot \eta_i(t), \\
P_j(t) = N_j(t) \cdot \eta_j(t), \\
P(t) = b_1 \cdot P_i(t) + b_3 \cdot P_j(t) + \Delta, \\
\Delta = \Delta_1 + \Delta_2, \\
\Delta_1 = b_4 \cdot P_j(t) \cdot \eta_i(t), \\
\Delta_2 = b_2 \cdot P_i(t) \cdot \eta_j(t), \\
b_4 \cdot P_j(t) = N_{ij}(t), \\
b_2 \cdot P_i(t) = N_{ji}(t), \\
\varepsilon(t) = 1, \\
\eta(t) = \varphi(t) = P(t) / N(t), \\
a_1 + a_2 = b_1 + b_2 = b_3 + b_4 = 1.
\end{cases}
$$

Приведем несколько примеров.

Если N(t) = 20 кВт; $a_1 = 0{,}4$; $a_2 = 0{,}6$; $\eta_i = 0{,}32$; $\eta_j = 0{,}43$; $b_1 = 0{,}3$; $b_2 = 0{,}7$; $b_3 = 0{,}7$; $b_4 = 0{,}3$.

Тогда:

1.а) региональный объект с внутренними связями:

$$
\begin{cases}
N(t) = 20 кВт, \\
N_i(t) = 8 кВт, \\
N_j(t) = 12 кВт, \\
P_i(t) = 2{,}56 кВт, \\
P_j(t) = 5{,}16 кВт, \\
\Delta_1 = 0{,}3 \cdot 5{,}16 \cdot 0{,}32 = 0{,}5, \\
\Delta_2 = 0{,}7 \cdot 2{,}56 \cdot 0{,}43 = 0{,}77, \\
\Delta = 0{,}5 + 0{,}77 = 1{,}27, \\
P(t) = 0{,}3 \cdot 2{,}56 + 0{,}7 \cdot 5{,}16 + 1{,}27 = 5{,}65 кВт, \\
\eta(t) = 5{,}65 кВт / 20 кВт = 0{,}28.
\end{cases}
$$

1.б) региональный объект без внутренних связей:

$$\begin{cases} N(t) = 20\kappa Bm, \\ N_i(t) = 8\kappa Bm, \\ N_j(t) = 12\kappa Bm, \\ P_i(t) = 2,56\kappa Bm, \\ P_j(t) = 5,16\kappa Bm, \\ P(t) = P_i(t) + P_j(t) = 2,56 + 5,16 = 7,72\kappa Bm, \\ \eta(t) = 7,72\kappa Bm / 20\kappa Bm = 0,38. \end{cases}$$

Если N(t) = 40 кВт; $a_1 = 0,4$; $a_2 = 0,6$; $\eta_i = 0,32$; $\eta_j = 0,43$; $b_1 = 0,3$; $b_2 = 0,7$; $b_3 = 0,7$; $b_4 = 0,3$.

Тогда:

2.а) региональный объект с внутренними связями:

$$\begin{cases} N(t) = 40\kappa Bm, \\ N_i(t) = 16\kappa Bm, \\ N_j(t) = 24\kappa Bm, \\ P_i(t) = 5,12\kappa Bm, \\ P_j(t) = 10,32\kappa Bm, \\ \Delta_1 = 0,3 \cdot 10,32 \cdot 0,32 = 0,99, \\ \Delta_2 = 0,7 \cdot 5,12 \cdot 0,43 = 1,5, \\ \Delta = 0,99 + 1,5 = 2,49, \\ P(t) = 0,3 \cdot 5,12 + 0,7 \cdot 10,32 + 2,49 = 11,25\kappa Bm, \\ \eta(t) = 11,25\kappa Bm / 40\kappa Bm = 0,28. \end{cases}$$

2.б) региональный объект без внутренних связей:

$$\begin{cases} N(t) = 40\kappa Bm, \\ N_i(t) = 16\kappa Bm, \\ N_j(t) = 24\kappa Bm, \\ P_i(t) = 5,12\kappa Bm, \\ P_j(t) = 10,32\kappa Bm, \\ P(t) = 5,12 + 10,32 = 15,44\kappa Bm, \\ \eta(t) = 15,44\kappa Bm / 40\kappa Bm = 0,38. \end{cases}$$

Если N(t) = 20 кВт; a_1 = 0,4; a_2 = 0,6; η_i = 0,54; η_j = 0,54; b_1 = 0,3; b_2 = 0,7; b_3 = 0,7; b_4 = 0,3.

Тогда:

3.а) региональный объект с внутренними связями:

$$\begin{cases} N(t) = 20 кВт, \\ N_i(t) = 8 кВт, \\ N_j(t) = 12 кВт, \\ P_i(t) = 4,32 кВт, \\ P_j(t) = 6,48 кВт, \\ \Delta_1 = 0,3 \cdot 6,48 \cdot 0,54 = 1,1, \\ \Delta_2 = 0,7 \cdot 4,32 \cdot 0,54 = 1,6, \\ \Delta = 1,1 + 1,6 = 1,7, \\ P(t) = 0,3 \cdot 4,32 + 0,7 \cdot 6,48 + 1,7 = 7,5 кВт, \\ \eta(t) = 7,5 кВт / 20 кВт = 0,38. \end{cases}$$

3.б) региональный объект без внутренних связей

$$\begin{cases} N(t) = 20 кВт, \\ N_i(t) = 8 кВт, \\ N_j(t) = 12 кВт, \\ P_i(t) = 4,32 кВт, \\ P_j(t) = 6,48 кВт, \\ P(t) = 4,32 + 6,48 = 10,8 кВт, \\ \eta(t) = 10,8 кВт / 20 кВт = 0,54. \end{cases}$$

Если N(t) = 20 кВт; a_1 = 0,4; a_2 = 0,6; η_i = 0,54; η_j = 0,43; b_1 = 0,3; b_2 = 0,7; b_3 = 0,7; b_4 = 0,3.

Тогда:

4.а) региональный объект с внутренними связями:

$$\begin{cases} N(t) = 20\kappa Bm, \\ N_i(t) = 8\kappa Bm, \\ N_j(t) = 12\kappa Bm, \\ P_i(t) = 4,32\kappa Bm, \\ P_j(t) = 5,16\kappa Bm, \\ \Delta_1 = 0,3 \cdot 5,16 \cdot 0,54 = 0,84, \\ \Delta_2 = 0,7 \cdot 4,32 \cdot 0,43 = 1,3, \\ \Delta = 0,84 + 1,3 = 2,14, \\ P(t) = 0,3 \cdot 4,32 + 0,7 \cdot 5,16 + 2,14 = 7,05\kappa Bm, \\ \eta(t) = 7,05\kappa Bm / 20\kappa Bm = 0,353. \end{cases}$$

4.б) региональный объект без внутренних связей:

$$\begin{cases} N(t) = 20\kappa Bm, \\ N_i(t) = 8\kappa Bm, \\ N_j(t) = 12\kappa Bm, \\ P_i(t) = 4,32\kappa Bm, \\ P_j(t) = 5,16\kappa Bm, \\ P(t) = 4,32 + 5,16 = 9,48\kappa Bm, \\ \eta(t) = 9,48\kappa Bm / 20\kappa Bm = 0,47. \end{cases}$$

Если $N(t) = 20$ кВт; $a_1 = 0,4$; $a_2 = 0,6$; $\eta_i = 0,32$; $\eta_j = 0,54$; $b_1 = 0,3$; $b_2 = 0,7$; $b_3 = 0,7$; $b_4 = 0,3$.

Тогда:

5.а) региональный объект с внутренними связями:

$$\begin{cases} N(t) = 20\kappa Bm, \\ N_i(t) = 8\kappa Bm, \\ N_j(t) = 12\kappa Bm, \\ P_i(t) = 2,56\kappa Bm, \\ P_j(t) = 6,48\kappa Bm, \\ \Delta_1 = 0,3 \cdot 6,48 \cdot 0,32 = 0,62, \\ \Delta_2 = 0,7 \cdot 2,56 \cdot 0,54 = 0,97, \\ \Delta = 0,62 + 0,97 = 1,59, \\ P(t) = 0,3 \cdot 2,56 + 0,7 \cdot 6,48 + 1,59 = 6,9\kappa Bm, \\ \eta(t) = 6,9\kappa Bm \,/\, 20\kappa Bm = 0,345. \end{cases}$$

5.б) региональный объект без внутренних связей:

$$\begin{cases} N(t) = 20\kappa Bm, \\ N_i(t) = 8\kappa Bm, \\ N_j(t) = 12\kappa Bm, \\ P_i(t) = 2,56\kappa Bm, \\ P_j(t) = 6,48\kappa Bm, \\ P(t) = 2,56 + 6,48 = 9,04\kappa Bm, \\ \eta(t) = 9,04\kappa Bm \,/\, 20\kappa Bm = 0,452. \end{cases}$$

Как показали модельные расчеты при сохранении внешних поставок и при увеличении эффективности использования потребляемых ресурсов наблюдается рост совокупного производства (совокупного конечного продукта) при этом обобщенный коэффициент совершенства технологий в проектируемом региональном объекте может быть рассчитан по формуле:

$$\eta(t) = \frac{1}{m} \cdot \sum_{i=1}^{n} \eta_i(t)$$

где η — обобщенный коэффициент совершенства технологий, используемых в региональном объекте;

η_i — КПД технологий в i-м производственном процессе проектируемого регионального объекта;

$$\eta_i = \frac{\textit{теоретический расход мощности по технологическому паспорту}}{\textit{фактический расход мощности}}$$

m — количество производственных процессов в региональном объекте.

Время взаимодействия предмета и объекта проектирования определяется параметрами:

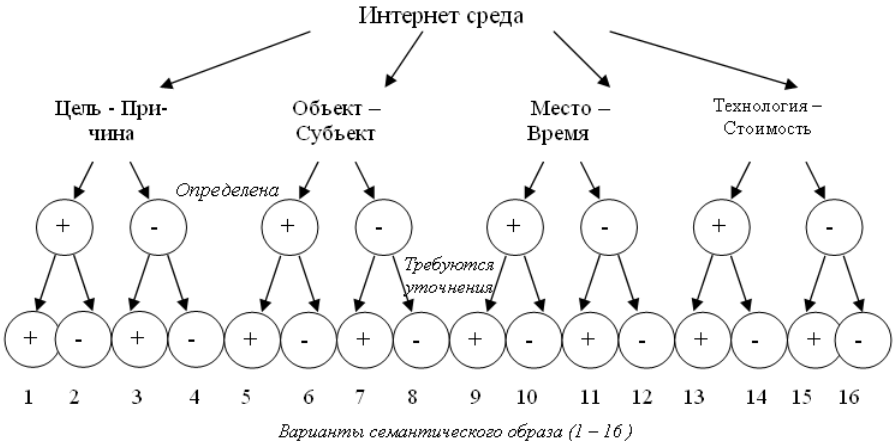
- проектное время регионального объекта (T) — время реализации плана или диапазон планирования;
- время материализации новации (T_1) — это время, необходимое для воплощения новации от идеи (концепции) до опытного или промышленного образца;
- время модернизации одного производственного объекта (T_2) — минимальное время, необходимое для внедрения новации в i-й производственный процесс на одном производственном объекте;
- расходы на производство новации на всех стадиях управления, включая материальные затраты, затраты на оплату труда, операционные и другие расходы на обоснование идеи, НИР, НИОКР, опытное производство, серия;
- расходы на реализацию новации (инновации) в производстве изделия (продукта, товара, услуги) в соответствии с планом потребления, производства и сбыта производственного объекта.

На основе выделенных параметров формируется обобщенный параметрический образ новации в среде регионального объекта проектирования (табл. 19).

В процессе сбора первичной информации возможны варианты полного или частичного заполнения семантического образа проекта (новаций) (рис. 14, табл. 20).

Таблица 19. Обобщенный параметрический образ новации

	Коэффициент технологической эффективности в i-м производственном процессе **(с указанием одного из четырех уровней достоверности)**	*Время материализации новации до опытного или промышленного образца*	*Время для модернизации i-го производственного процесса на к-ом производственном объекте с использованием новации*	*Расходы на производство и (или) реализацию новации на к-ом производственном объекте*
Проектируемый региональный объект № 1 (количество производственных процессов — i; количество производственных объектов Y_i ; коэффициент совершенства технологий в i-м производственном процессе η_i; проектное время T)				
Проект А				
Объект проектирования № X (количество производственных процессов — i; количество производственных объектов Y_i ; коэффициент совершенства технологий в i-м производственном процессе η_i; проектное время T)				
Проект А				
Проект Б				
…				



Варианты семантического образа (1 – 16)

Условные обозначения:

+ да; **- нет**

Рис. 14. Варианты семантических образов

Таблица 20. Пример обобщенного параметрического образа новации

Объект проектирования № 1 *(количество производственных процессов: m = 4; одному производственному процессу соответствует один объект: n_i = 1; обобщенный коэффициент совершенства технологий: η_1 = 0,23; η_2 = 0,35; η_3 = 0,33; η_4= 0,25)*			
	Проект А	**Проект В**	**Проект С**
Связь с производственным процессом регионального объекта (η_i, безр. ед.)	η_1 = 0,23	η_2 = 0,35	η_3 = 0,33
Обобщенный коэффициент потенциальной эффективности (к, безр. ед.)	1,2	1,5	1,7
Время материализации новации (t_1, лет)	-	-	1
Время для модернизации производственного процесса на одном производственном объекте (t_2, лет)	2	3	3
Расходы на производство новации, в т.ч. материальные затраты, затраты на оплату труда, операционные и др. (руб.)	70 000	120 000	200 000
Суммарные расходы на реализацию новации на одном производственном объекте (руб.)	70 000	90 000	85 000

Система оценки технико-экономической эффективности новаций

Выделено три этапа технико-экономической оценки новаций:

1. Расчет вклада новаций в рост эффективности использования потребляемых в регионе природных энергоресурсов;
2. Расчет потребительной ценности и меновой стоимости новаций;
3. Расчет рисков и последствий от реализации новаций в региональном объекте.

Правилами оценки вклада новаций в рост эффективности использования ресурсов предусмотрено определение эффективности использования ресурсов объекта проектирования до и после внедрения новации. Для этого рассчитываются два параметра:

- обобщенный коэффициент потенциальной эффективности новации;
- коэффициент роста эффективности использования ресурсов.

Рост эффективности использования ресурсов определяется:

$$\varphi_1(T) = \varphi_0(t) + \frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m}\eta_i(t)\cdot(\kappa_i(t)-1)\cdot\frac{l_i(T)}{n_i(T)} \text{ (при } \varepsilon = 1\text{);}$$

где φ_1 — эффективность использования полной мощности на время T;

φ_0 — эффективность использования полной мощности на начальное время t;

i — производственные процессы в региональном объекте ($i = 1, 2, \ldots m$);

η_i — обобщенный коэффициент совершенства технологий в i-м производственном процессе на начальное время t;

κ_i — обобщенный коэффициент потенциальной эффективности новации в i-м производственном процессе на начальное время t;

l_i — количество производственных объектов в i-м производственном процессе, на которых реализуется новация, на проектное время T;

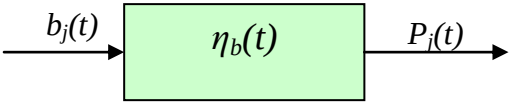
n_i — общее количество производственных объектов в i-м производственном процессе на проектное время T;

t — начальное время проектирования;

T — диапазон планирования (проектное время).

Покажем, что расход энергии на производство единицы j-го продукта находится в прямой зависимости от коэффициента

технологической эффективности новации. Для этого рассмотрим два производственных процесса (рис. 15).



а) процесс производства единицы j-го продукта с учетом существующих технологических возможностей за время *t*



б) процесс производства единицы j-го продукта с учетом технологических возможностей новации за время *t*

Условные обозначения:

$P_j(t)$ — совокупный конечный продукт i-го производственного процесса за время t выраженный в единицах мощности (единица j-й продукции);

bj(t) — расход энергии в i-м производственном процессе на производство единицы j-й продукции за время t с учетом существующих технологических возможностей, выраженный в единицах мощности;

$g_j(t)$ — расход энергии в i-м производственном процессе на производство единицы j-й продукции за время t с учетом технологических возможностей новации, выраженный в единицах мощности;

$\eta_b(t)$ — фактический обобщенный коэффициент совершенства технологий в i-м производственном процессе;

$\eta_g(t)$ — обобщенный коэффициент совершенства технологий в i-м производственном процессе с учетом технологических возможностей новации

Рис. 15. Процесс производства j-й продукции

В рассматриваемом примере совокупный конечный продукт, произведенный за время t, равен единице j-й продукции, обеспеченной потребителем, и вычисляется по формуле:

1. С учетом существующих технологических возможностей:
   $P_j(t) = b_j(t) \cdot \eta_b(t)$
2. С учетом технологических возможностей новации:
   $P_j(t) = g_j(t) \cdot \eta_g(t)$
   Тогда:
   $P_j(t) = b_j(t) \cdot \eta_b(t) = g_j(t) \cdot \eta_g(t)$
   $b_j \cdot \eta_b = g_j \cdot \eta_g \quad | \quad \cdot \left(\frac{1}{g_j \cdot \eta_b}\right)$

$$\frac{b_j \cdot \eta_b}{g_j \cdot \eta_b} = \frac{g_j \cdot \eta_g}{g_j \cdot \eta_b} \text{ или } \frac{b_j}{g_j} = \frac{\eta_g}{\eta_b}$$

Так как $\kappa = \frac{b_j}{g_j}$, то $\kappa = \frac{\eta_g}{\eta_b}$.

Таким образом, обобщенный коэффициент совершенства технологий (КСТ) в *i*-м производственном процессе (η_i) с учетом технологических возможностей новации равен произведению обобщенного коэффициента потенциальной эффективности новации на его фактическое значение:

$$\eta_g = \kappa \cdot \eta_b .$$

Например, обобщенный коэффициент потенциальной эффективности комбинированной силовой установки дизельного двигателя по авторским расчетам равен двум ($\kappa \approx 2$), при этом КСТ дизельного двигателя до модернизации равен $\eta_b = 0{,}3$; тогда КСТ дизельного двигателя с учетом технологических возможностей новации составит: $\eta_g = 0{,}3 \cdot 2 = 0{,}6$.

Проиллюстрируем правила оценки вклада новации в рост эффективности использования ресурсов на условном региональном объекте «Х».

Постоянные ограничения:

1. Эффективность использования ресурсов условного регионального объекта «Х» на время t_0 = 2011 (год) равна $\varphi_0(t_0) = \varphi_0(2011) = 0,29$.
2. Производственные процессы в региональном объекте, обеспечены потребителем, то есть $\varepsilon_i(t)=1$, $i = 1, \ldots n$.

Переменные ограничения:

1. Объект проектирования описывается параметрами, характеризующими возможности на 2011 год (t_0 = 2011 г.) и потребности на 2015 год (T = 2015 г.):

$$\begin{cases} N(t_0) = N(2011) = 10,83 ГВт; \\ P(t_0) = P(2011) = 3,17 ГВт; \\ \varphi_0(t_0) = \varphi(2011) = 0,29. \end{cases} \text{ и } \begin{cases} N(T) = N(2015) = 11 ГВт; \\ P(T) = P(2015) = 3,3 ГВт; . \\ \varphi_0(T) = \varphi(2015) = 0,3. \end{cases}$$

2. Количество производственных процессов в региональном объекте проектирования равно четырем: $m = 4$. Каждому производственному процессу соответствует один производственный объект (l_i=n_i).

3. Существующие на время t_0 значения КСТ в i-м производственном процессе:

$\varphi(t_0) = 0,29;$

$\eta_{10}(t_0) = 0,23;$

$\eta_{20}(t_0) = 0,35;$

$\eta_{30}(t_0) = 0,33;$

$\eta_{40}(t_0) = 0,25.$

По результатам мониторинга сформирован план реализации новаций, оформленных в виде трех проектов (табл. 21):

- Проект А — имеет отношение к производственному процессу с КСТ равным $\eta_{10}(t_0) = 0,23$;
- Проект В — имеет отношение к производственному процессу с КСТ равным $\eta_{20}(t_0) = 0,35$;
- Проект С — имеет отношение к производственному процессу с КСТ равным $\eta_{30}(t_0) = 0,33$.

Таблица 21. План реализации новаций

	Время реали-зации новации	**Обобщенный коэффициент потенциальной эффективности новации (к), проектно-теоретический уровень**	**2012**	**2013**	**2015**	**2018**	**2020**
Проект А	2 года	1,2	Y_{1A}	Y_{1A}	$\boldsymbol{X_{1A}}$	0_{1A}	0_{1A}
Проект В	3 года	1,5	Y_{2B}	Y_{2B}	Y_{2B}	$\boldsymbol{X_{2B}}$	0_{2B}
Проект С	4 года	1,7	Y_{3C}	Y_{3C}	Y_{3C}	Y_{3C}	$\boldsymbol{X_{3C}}$

Условные обозначения к таблице 21:

$Y_{iA(B,C)}$ — время, необходимое для внедрения новации *A (B или C)* в *i*-м производственном процессе;

$X_{iA(B,C)}$ — время начала работы новации *A (B или C)* в *i*-м производственном процессе, начиная с которого новация обеспечивает единовременный годовой рост эффективности использования ресурсов проектируемого объекта;

$0_{iA(B,C)}$ — время, когда новация *A (B или C)* уже работает в i-м производственном процессе при этом рост эффективности использования ресурсов больше не происходит;

i=1, 2, ... m — выделенные производственные процессы в проектируемом объекте;

A (B или C) — новации (проекты), реализуемые в условном проектируемом региональном объекте.

Результаты оценки вклада новаций в эффективность использования ресурсов условного проектируемого объекта «Х» представлены в таблице 22.

Таблица 22. Оценка вклада в рост эффективности использования ресурсов

	Обобщенный коэффициент потенциальной эффективности новации (к), безразмерные единицы	**Эффективность использования ресурсов до внедрения новации, 2011 — 2020 гг.**	**Эффективность использования ресурсов после внедрения новаций, 2011 — 2020 гг.**	**Вклад в годовой рост эффективности использования ресурсов, безразмерные единицы**
Проект А	1,2	0,29 (2014)	0,301 (2015)	0,011
Проект В	1,5	0,301 (2017)	0,333 (2018)	0,032
Проект С	1,7	0,333 (2019)	0,347 (2020)	0,014

Проведенные расчеты показали, что в проектируемом объекте «Х» максимальный вклад обеспечивает проект В, минимальный — проект А.

Правила оценки стоимости новаций

Можно выделить два вида стоимости: потребительная и меновая.

Потребительная стоимость выражает полезность, ценность полученного в процессе труда продукта (услуги), но не его цену. Продукт (услуга) с ценой есть товар.

Потребительная стоимость новации определяется ценностью произведенного с использованием новации, продукта (услуги).

Любой продукт, услуга — есть результат трудового (производственного) процесса. Научной школой устойчивого развития разработана теория и технология определения ценности результата трудового процесса. Показано, что мерой ценности является произведение:

$$T_i = t_{p_i} \cdot N_i \cdot \eta_i \cdot \varepsilon_i ,$$

где T_i — любой полученный в трудовом процессе продукт (услуга);
$t_p(t)$ — рабочее время, затраченное на производство продукта T_i;
$N_i(t)$ — мощность, потребляемая на производство продукта T_i
$\eta_i(t)$ — КПД используемой технологии в производственном процессе (КСТ);
$\varepsilon_i(t)$ — качество планирования в производственном процессе;

$$\varepsilon_i(t) = \begin{cases} = 1 - \textit{есть потребитель на произведенный продукт } T_i; \\ = 0 - \textit{нет потребителя на произведенный продукут } T_i. \end{cases}$$

Потребительная ценность продукта (услуги) тем выше, чем больше тратиться времени и мощности на его производство, чем выше КПД используемой технологии (КСТ) и чем выше качество планирования, определяемое наличием потребителя на произведенный продукт.

Любой продукт (услуга) может быть произведен за разное время. Это означает, что мерой эффективности трудового процесса является его производительность труда $П_i(t)$, определяемой отношением:

$$П_i(t) = \frac{T_i(t)}{t_{p_i}(t)} = N_i(t) \cdot \eta_i(t) \cdot \varepsilon_i(t) ,$$

где $П_i(t)$ — производительность труда при производстве T_i — продукта (услуги) с мерой величины «полезная мощность» или

«совокупный конечный продукт в единицах мощности». Чем выше полезная мощность производственного процесса, тем меньше времени нужно на производство продукта.

Для оценки стоимости новаций в региональном объекте проектирования разработаны правила и процедуры формализации стоимости новации на основе специальных индикаторов (табл. 23).

Таблица 23. Индикаторы стоимости новации

№ п/п	Название	Условное обозначение	Единицы измерения	Формулы
1	Конечный продукт на время Т с учетом внедрения новации	$P_1(T)$	ватт	$P_1(T) = N_0(T) \cdot \varphi_1(T)$; $\varphi_1(T)$ — эффективность использования полной мощности с учетом технологических возможностей новации; $N_0(T)$ — проектируемая полная мощность
2	Конечный продукт на время Т без учета внедрения новации	$P_0(T)$	ватт	$P_0(T) = N_0(T) \cdot \varphi_0(T)$; $\varphi_0(T)$ — эффективность использования полной мощности с учетом существующих технологических возможностей; $N_0(T)$ — проектируемая полная мощность
3	Потребительная ценность новации	$P_П(T)$	ватт	$P_П(T) = P_1(T) - P_0(T)$
4	Потребительная стоимость новации	$S_П(T)$	реальные денежные единицы	$S_П(T) = v_0 \cdot P_П(T)$; v_0 — постоянная конвертации, полученная из условия единичной мощности валюты на t_0
5	Меновая стоимость новации	$S_M(T)$	номинальные денежные единицы	$S_M(T) = \sum_{j=1}^{h} S_j(T)$; S_j — расходы на производство новации

Потребительная ценность новации определяется как прирост совокупного конечного продукта, выраженный в мощностных единицах, который получен за счет уменьшения суммарного расхода энергии на производство *j*-й продукции в единицу времени посредством внедрения новации в *i*-е производство в проектируемом региональном объекте. Потребительная ценность новации рассчитывается по формуле:

$$P_{П}(T) = P_1(T) - P_0(T),$$

где $P_{П}(T)$ — потребительная ценность новации в региональном объекте;

T — период, фиксирующий начало работы новации в объекте проектирования;

$P_1(T)$ — совокупный конечный продукт в единицах мощности, произведенный в проектируемом региональном объекте при условии внедрения новации в i-е производство с учетом потребностей проектируемого объекта и технологических возможностей новации, определяемый по формуле:

$$P_1(T) = N(T) \cdot \varphi_1(T),$$

где $\varphi_1(T)$ — эффективность использования ресурсов с учетом технологических возможностей новации;

$N(T)$ — потенциальные потребности регинального объекта, выраженные в единицах мощности (суммарное потребление природных энергоресурсов), определяемые в соответствии с целями проектирования.

P_0 — совокупный конечный продукт в единицах мощности, произведенный в проектируемом региональном объекте с учетом потребностей проектируемого объекта и существующих технологических возможностей, определяемый по формуле:

$$P_0(T) = N(T) \cdot \varphi_0(T)$$

где $\varphi_0(T)$ — эффективность использования ресурсов с учетом существующих технологических возможностей проектируемого объекта.

В рассмотренном примере годовая потребительная ценность первого проекта (проект А) составит на 2015 год:

$P_{П}(2015) = N(2015) \cdot \varphi_1(2015) - N(2015) \cdot \varphi_0(2015)$ = 11,0 ГВт · 0,301 - 11,0 ГВт · 0,3 = 3,311ГВт – 3,3ГВт = 0,011 ГВт.

Стоимость новации в денежных единицах, обеспеченных реальной мощностью, определяется как потребительная стоимость

новации $S_N(t)$ и рассчитывается с использованием постоянного коэффициента конвертации, рассчитанного и зафиксированного на начальное время t_0, по формуле:

$$S_N(T) = \nu(t_0) \cdot P_П(T),$$

где $\nu(t_0)$ — постоянный коэффициент конвертации, зафиксированный из условия единичной мощности валюты на время t_0, отражающий цену денежной единицы.

$S_N(t)$ — потребительная стоимость новации в денежных единицах, обеспеченных реальной мощностью.

Меновая (договорная) стоимость новации — это суммарные расходы на производство и реализацию новации с учетом интересов производителя новации (автора, правообладателя), потребителя новации (регионального объекта) и системы управления.

Меновая стоимость новации состоит из двух частей:

1. Расходы на производство новации на всех стадиях управления: расходы на обоснование идеи, НИР, НИОКР, опытное производство, серия.
2. Расходы на реализацию новации (инновации) в производстве изделия (продукта, товара, услуги) в соответствии с планом потребления, производства и сбыта (в т.ч. обновление и техническое сопровождение оборудования, расходы на сбыт и другие).

Суммарные расходы на производство и реализацию определяют себестоимость новации — $S(t)$.

Стоимость новации в проектируемом региональном объекте (FS) определяется с учетом цены денежной единицы по формуле:

$$FS(T) = \rho^{-1}(T) \cdot S_M(T),$$

где $FS(T)$— стоимость новации в проектируемом объекте на время T;

$S_M(T)$ — себестоимость новации, выраженная в денежных единицах;

$\rho(T)$ — индекс цен.

Индекс цен определяется отношением:

$$\rho(T) = \frac{S_M(T)}{S_N(T)},$$

где $S_M(T)$ — меновая стоимость новации, выраженная в денежных единицах;

$S_N(T)$ — потребительная стоимость новации, выраженная в денежных единицах, обеспеченных реальной мощностью.

Индекс цен может принимать значения:

$$\rho(T) = \begin{cases} = 1 \pm \Delta\rho(T) - \textit{меновая стоимость в норме}; \\ > 1 - \Delta\rho(T) - \textit{меновая стоимость завышена}; , \\ < 1 + \Delta\rho(T) - \textit{меновая стоимость занижена}. \end{cases}$$

где $\pm\Delta\rho(T)$ — инфляционная составляющая.

Рентабельность новации — это отношение потребительной стоимости новации, выраженной в денежных единицах, обеспеченных реальной мощностью, к себестоимости новации:

$$Rn(t) = \frac{S_N(t)}{S(t)}$$

где $Rn(t)$ — рентабельность новации;
$S_N(t)$ — потребительная стоимость новации, выраженная в денежных единицах, обеспеченных реальной мощностью;
$S(t)$ — себестоимость новации;

Рентабельность новации на стадии реализации (инновация) — это рентабельность новации без учета расходов на производство новации.

В рассмотренном примере стоимость новации (проект А, срок реализации 2 года) принимает значения:

- Годовая потребительная ценность — 99 млн. руб. (1 ватт = 9 рублей);
- Себестоимость на 2 года равна 140 млн. руб. или 70 млн. руб. в год (расходы на производство и реализацию новации равны);
- Меновая стоимость новации составляет 80 млн. руб. в год;
- Стоимость новации в проектируемом региональном объекте «ARX» с учетом цены денежной единицы (1 ватт = 9 рублей) составит 99 млн. руб. в год (меновая стоимость проекта занижена);
- Рентабельность новации — 1,41;
- Рентабельность инновации на стадии реализации без учета расходов на производство новации — 2,83.

Правила оценки рисков и последствий от реализации новаций в объекте проектирования

Величина риска определяется отклонением от установочного параметра (индикатора) регионального объекта как нормированная величина потенциального ущерба, который несет региональный объект вследствие неэффективного проектирования в терминах параметров устойчивого развития (*N, P, G, φ, U, q, QL*).

$R_X(T) = (X_1(T) - X_0(T))/X_1(T)$,

где X_1 — плановое значение параметра;

X_0 — фактическое значение параметра;

$(X_1 - X_0)$ — величина потенциального ущерба.

Если риск $R < 0$, то фактическое значение параметра выше планового, имеет место риск перевыполнения плана;

Если риск $R > 0$, то фактическое значение параметра меньше планового, имеет место риск неэффективного проектирования;

Если риск $R = 0$, то фактическое значение параметра равно плановому и риск отсутствует.

Риск по качеству жизни (*QL*) на примере Республики Казахстан на 2008 год составит (рис. 16):

$R_{QL}(2008) = ((QL_1(2008) - QL_0(2008))/QL_1(2008)$

$QL_o(2008) = 1{,}41$ *кВт/чел.* (фактическое значение качества жизни QL_0)

$QL_1(2008) = 1{,}62$ *кВт/чел.* (плановое (требуемое концепцией) значение качества жизни QL_1)

$R_{QL}(2008) = 0{,}13 > 0$

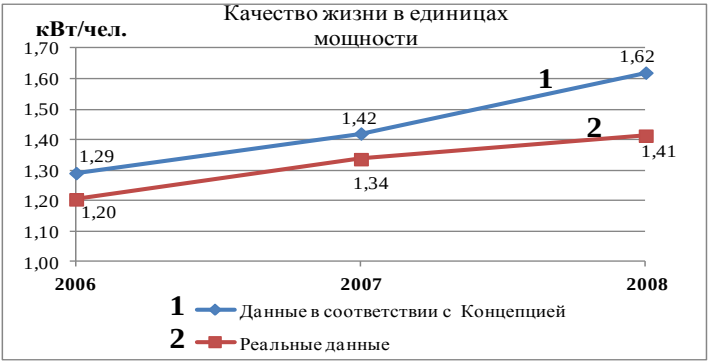


Рис. 16. Динамика качества жизни на примере Казахстана, 2006 — 2008 гг.

Процедурами оценки новаций предусмотрена возможность определять риски невозврата инвестиций.

Величина рисков невозврата инвестиций связана с завышенной меновой стоимостью новации и необеспеченностью стоимости конечного продукта реальной (полезной) мощностью. В региональном объекте определяется величиной специального индикатора SK (спекулятивный капитал) (рис. 17).



Рис. 17. Оценки спекулятивного капитала на примере ряда стран (США – Германия – Великобритания – Китай – Россия)

Последствия от реализации новаций в региональном объекте — это возможные изменения качества жизни в проектируемом региональном объекте как разность между одноименными параметрами качества жизни, наблюдаемые до и после реализации новации. Динамика показателей качества жизни на примере России представлена на рисунке 18.

В соответствии с определением динамика качества жизни в региональном объекте зависит от изменений (рис. 18):

- эффективности использования природных энергоресурсов — $\varphi(t)$;
- средней нормированной продолжительности жизни — $T_A(t)$;
- численности населения — $M(t)$;
- суммарного потребления природных энергоресурсов — $N(t)$;
- совокупного конечного продукта в единицах мощности — $P(t)$.


Совокупный уровень жизни
в единицах мощности (Россия, 1998-2010 гг.)
U, кВт/чел.
2,4
2,3
2,2
2,1
2,0
1,9
1,8
1,7
1,6
1,5
1998
2000
2002
2004
2006
2008
2010


Качество окружающей природной среды
(Россия, 1999-2010 гг.)
q, безразм. ед.
1,100
1,050
1,000
0,950
0,900
1999
2001
2003
2005
2007
2009


Качество жизни в денежных единицах,
обеспеченных реальной мощностью
(Россия, 1999-2010 гг.)
QL, руб./чел.
15000
13000
11000
9000
7000
5000
3000
1000
1999
2001
2003
2005
2007
2009


Эффективность использования энергоресурсов (Россия, 1998-2010 гг.)
φ, безразм. ед.
0,300
0,280
0,260
0,240
0,220
0,200
1998
2000
2002
2004
2006
2008
2010


Средняя продолжительность жизни (Россия, 1998-2010 гг.)
Т, лет
70
69
68
67
66
65
64
1998
2000
2002
2004
2006
2008
2010


Численность населения (Россия, 1998-2010 гг.)
М, чел.
148000000
147000000
146000000
145000000
144000000
143000000
142000000
141000000
1998
2000
2002
2004
2006
2008
2010







Рис. 18. Динамика показателей качества жизни на примере России (1998 — 2010 гг.)

Как же происходит усиление возможностей?

Ответ на этот вопрос является далеко не тривиальным. Ведь каменный топор сам по себе не усиливал мощность человека, копье и лук также не были усилителями его мощности. Эти орудия не усиливают мощности, но позволяют транспортировать энергию по заданному направлению, изменяя плотность потока энергии на единицу поверхности тел внешней среды.

С появлением паруса, водяной и ветряной мельницы, при использовании домашнего скота, паровой или иной машины человек применяет уже не свою мышечную энергию, а энергию других источников. Это совершенно новый тип орудий, так как, в отличие от предыдущих, они усиливают мощность.

Однако сам по себе усилитель мощности представляет собой систему, которая реализует те же самые функции: транспортирует энергию заданного вида по заданному направлению или хранит энергию заданного вида в заданном месте.

Справедливо утверждение: затраты на стадии конструирования идеи (превращения идеи в работающую конструкцию — технологию, например, изготовление паруса, ветряной мельницы, гидроэлектростанции или атомной станции) не равны количеству мощности, которую получает система на стадии использования созданного объекта — технологии.

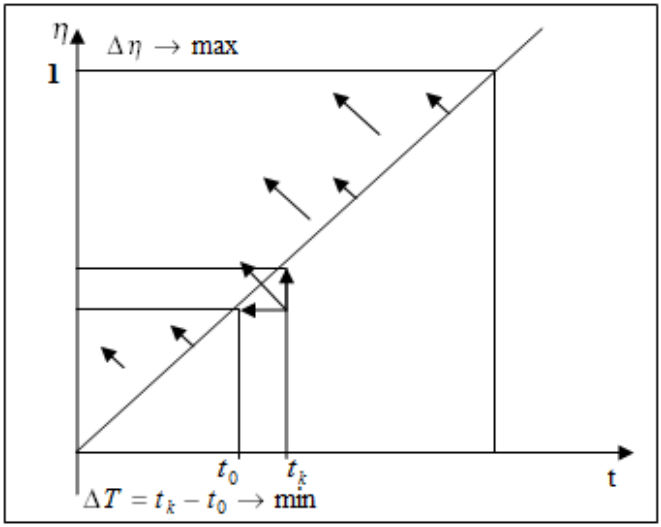


Рис. 19. Критерии экспертизы идей и технологий

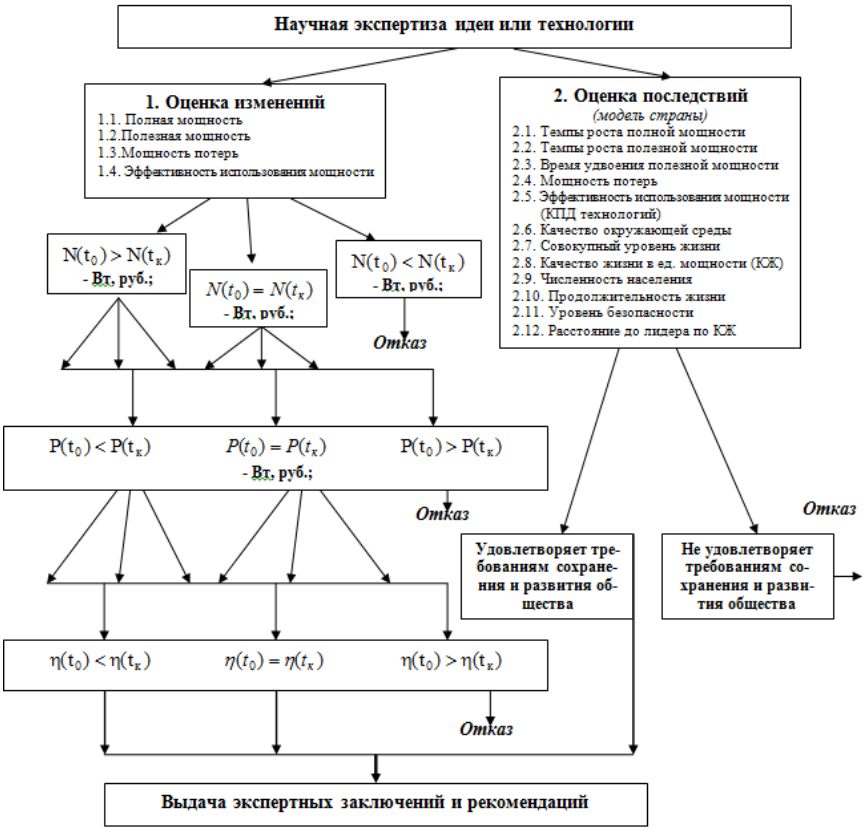


Рис. 20. Алгоритм экспертизы идей и технологий

Имеет место неэквивалентный обмен, при котором факт неравенства этих двух стадий (конструирования идеи и использования идеи), необходимо установить и проанализировать.

Именно эти вопросы решает экспертиза идей и технологий. Главными критериями экспертизы идеи и технологии являются эффективность идеи, вычисляемая по формуле $\Delta\eta = \frac{P(t_к) - P(t_0)}{N(t_к) - N(t_0)} = \frac{\Delta P}{\Delta N} \to \max$, и необходимое время, то есть время на превращение идеи в работающую конструкцию $\Delta T = t_k - t_0 \to \min$, где t_0 – время начала и $t_к$ – окончание процесса конструирования идеи (рис. 19 – 20).

На основе проведенной научной экспертизы выдается обоснованное заключение и рекомендации о внедрении идеи или технологии; в случае неудовлетворительной экспертизы — обоснованное уведомление об отказе в выдаче рекомендаций о внедрении идеи или технологии. Может быть составлен список первоочередных (приоритетных) идей и технологий по системам жизнеобеспечения. Это может существенно повысить качество и эффективность проектного управления устойчивым инновационным развитием социально-экономических систем.

2.10. Управление проектом

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».

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 достигаемых результатов, 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 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.

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.

Как управлять проектом устойчивого развития или 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. 21).

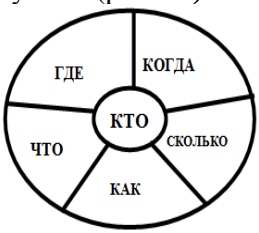
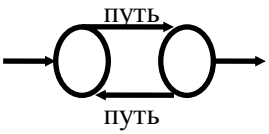


Рис. 21. Реквизиты работ

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

Источник работы:

Потребитель 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. 22).

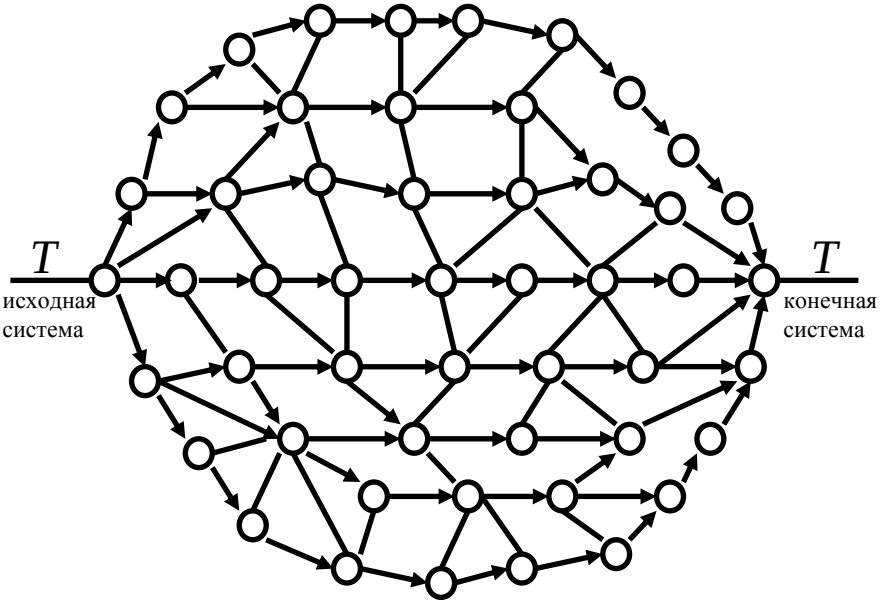


Рис. 22. План как сеть работ

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. 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.

6. *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 упрошенном виде как отношение $\tau \cong 72/\Delta$, где τ — время удвоения, а Δ — 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 убедится 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.

2.11. Что такое научная экспертиза проектов 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. Основной недостаток 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 быстроокупаемых 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 заключаются в проверке изменений, вносимых проектом и их последствий в долгосрочной перспективе.

Проверка изменений — проверка достижения целей устойчивого развития посредством осуществленных изменений в проекте, оценка которых осуществляется по специальной методике.

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 устойчивого развития в системе «природа-общество-человек».

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.

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.

На основании перечисленных свойств разработана модель страны как инструмент научной экспертизы проектов устойчивого развития.

3.2. Модель страны как инструмент научной экспертизы

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. 23).



Рис. 23. Классификация объектов разного уровня

Для обеспечения взаимной связи объектов разных уровней описание объекта того или иного уровня осуществляется по трехъярусной схеме (рис. 24):

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.

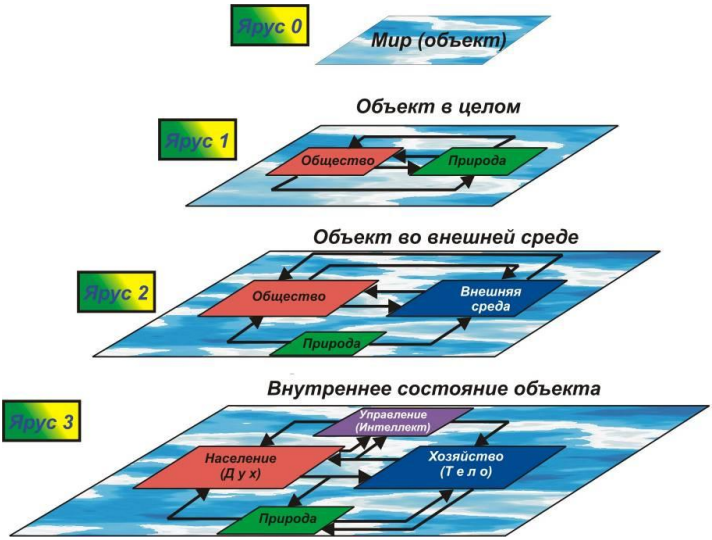


Рис. 24. Уровни объектов проектирования

Сферы жизнедеятельности

Модель страны строится на основе категориальных пар – сфер жизнедеятельности и интегральных показателей, образующие 8 блоков (рис. 25):

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

Все решаемые задачи для каждого яруса сгруппированы в три блока (рис. 26).

1-й блок — что есть? — существующие возможности;

2-й блок — что нужно иметь? — потребности;

3-й блок — как осуществить переход к устойчивому развитию.

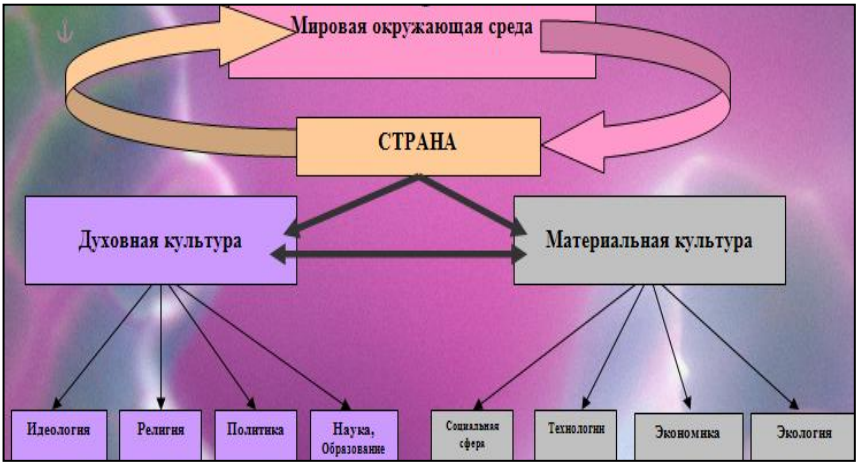


Рис. 25. Сферы жизнедеятельности



Рис. 26. Блоки решаемых задач

Рассмотрим базовые показатели проектирования устойчивого развития.

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

$N(t) = \eta \cdot \xi \cdot N(t)$.

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 энергия, солнечная энергия, нетрадиционные источники энергии), выраженные в единицах мощности (Вт — ватт).

Пример расчета[2] суммарного потребления природных ресурсов в России приведен в табл. 24-25:

Таблица 24. Суммарное потребление энергоресурсов РФ, N (1998 — 2003 гг.)

Годы	Население, млн. чел.	Полная мощность N, ГВт	Доля полной мощности		
			Электроэнергия, $N_э$	Топливо, $N_т$	Пища, $N_п$
			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. 25).

Таблица 25. Суммарное потребление энергоресурсов ФО РФ, N (1998 — 2003 гг.)

	Доля округа в N	Полная мощность $N_{ок}$, ГВт $N_{ок} = N \cdot$ 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

[2] Расчет проведен по данным Госкомстата РФ.

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

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

$P(t) = \eta \cdot N(t)$

Правила расчета совокупного продукта (полезной мощности) объекта определяются на основе рекомендуемых статистической комиссией ООН средних значений коэффициента совершенства технологий (табл. 26-27).

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.

Таблица 26. Совокупное производство товаров и услуг (полезная мощность) (РФ, 1998 — 2003 гг.)

Годы	N	Доля полной мощности N, ГВт			Полезная мощность P, ГВТ $P=N_э \cdot \eta_э + N_т \cdot \eta_т + N_П \cdot \eta_П$ $\eta_э=0,8\text{-}1$ $\eta_т=0,25$ $\eta_П=0,05$
		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

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

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

Таблица 27. Совокупное производство товаров и услуг (полезная мощность) по федеральным округам РФ (1998 — 2003 гг.)

	Доля округа в Р	Полезная мощность $Р_{ок}$, ГВт $Р_{ок} = Р \cdot$ доля			
		1998	1999	2000	2003
Россия (Р, ГВт)		272,53	281,25	287,88	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. 28):

$G(t) = N(t) – P(t)$.

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

Таблица 28. 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

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 (М): $\mathrm{M} = \mathrm{M}_0 + \Delta\mathrm{M} \cdot \mathrm{t}$.
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 (QL_i (t)), чтобы достичь уровня лидера ($QL_{\max}$ (t)): $\mathrm{w(t)} = \dfrac{QL\max(t)}{QL_i(t)}$.
3) Показатель безопасности (Bz), отражающий динамику изменений полезной мощности страны (P):

$$\mathrm{Bz} = \mathrm{P}_0 + \Delta\mathrm{P} \cdot \mathrm{t} + \Delta^2\mathrm{P} \cdot \mathrm{t}^2 + \Delta^3\mathrm{P} \cdot \mathrm{t}^3.$$

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

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

IV. Наука и образование.

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

$\Delta\mathrm{P} \cdot \tau\text{уд} \cong 72$, где ΔP — 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):

$QL(t) = TA(t) \cdot U(t) \cdot q(t)$, [кВт/чел.].

VI. Экономика.

Показателем развития экономического блока общества является конкурентоспособность (Kn) 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:

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

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:

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

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)

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

Интегральные показатели по сферам жизнедеятельности представлены на рис. 27.

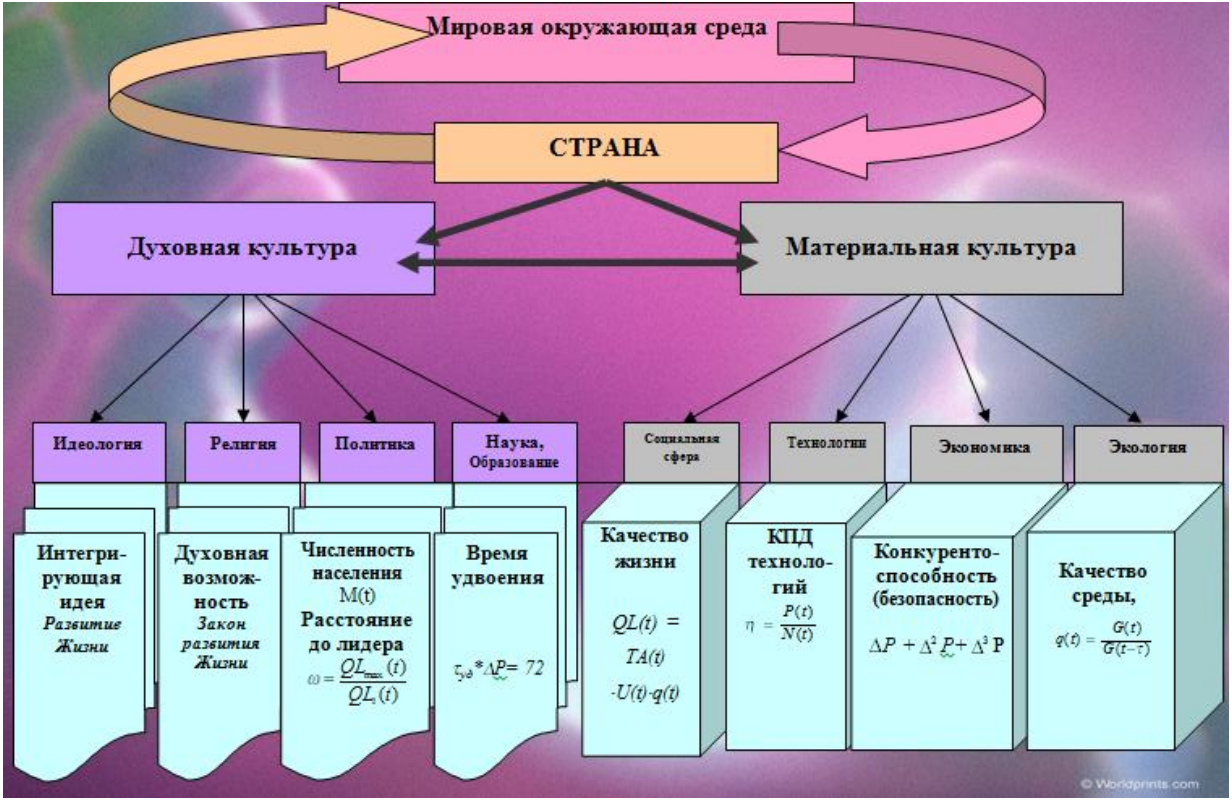


Рис. 27. Интегральные показатели по сферам жизнедеятельности

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 — ΔM;
- изменение темпов производства — $\Delta^2 P$;
- изменение темпов потребления — $\Delta^2 N$;
- изменение уровня жизни — ΔU;
- изменение качества среды — Δq.

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

«+» — не убывает;

«-» — убывает.

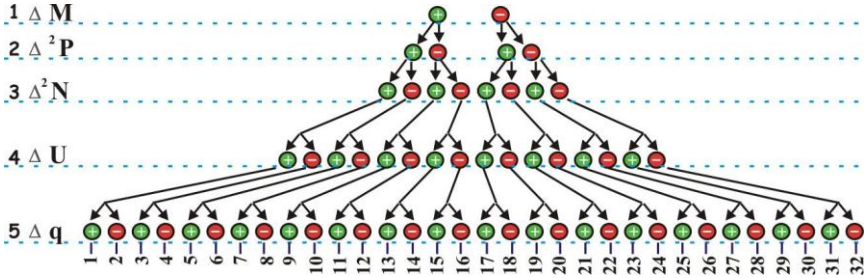
Тогда число логически возможных типов целей равно $32 = 2^5$.

На основе этих условий построен классификатор возможных типов целей (рис. 28).

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.



Условные обозначения

ΔM – изменение численности населения;

Δ^2 P – изменение темпов производства;

Δ^2 N – изменение темпов потребления;

ΔU – изменение уровня жизни;

Δq – 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. 28. Классификатор возможных типов целей

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 примере Московской области.

Прогноз существующего состояния Московской области

Граничные условия сценария сохранения существующих сложившихся темпов

1. Сохранение сложившихся среднегодовых темпов роста N.
2. Сохранение среднего сложившегося уровня энергоэффективности φ.

Результаты

Ниже представлены результаты прогнозирования в виде табл. 29.

Таблица 29. Прогноз развития Московской области по сценарию сохранения сложившихся темпов

	2016	**2018**	**2020**	**2023**	**2025**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**
N, ГВт	69,53	75,74	82,49	93,78	102,15	111,26	116,12	121,19	126,48
P, ГВт	20,45	22,28	24,28	27,62	30,10	32,80	34,24	35,74	37,31
M, млн. чел.	7,29	7,33	7,37	7,43	7,47	7,51	7,53	7,55	7,57
Ta	0,72	0,73	0,73	0,74	0,74	0,75	0,75	0,75	0,75
G, ГВт	49,08	53,45	58,21	66,16	72,05	78,46	81,88	85,45	89,17
φ	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,30
U, кВт/ чел.	2,80	3,04	3,29	3,72	4,03	4,37	4,55	4,74	4,93
q	1,17	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04
QL, кВт/ чел.	2,38	2,31	2,52	2,86	3,12	3,40	3,55	3,71	3,87

Условные обозначения:

N — годовое суммарное потребление энергоресурсов в единицах мощности;

P — годовой совокупный произведённый продукт в единицах мощности;

M — численность населения;

Ta — средняя нормированная продолжительность жизни (Tн = T/100);

G — годовые потери в единицах мощности;

φ — коэффициент эффективности использования энергоресурсов;

U — совокупный уровень жизни в единицах мощности;

q — качество окружающей природной среды;

QL — качество жизни в единицах мощности.

Прогноз устойчивого развития Московской области

Граничные условия сценария устойчивого инновационного развития

1. Сохранение сложившихся среднегодовых темпов роста N.

2. Рост энергоэффективности φ, позволяющий достигнуть значения φ = 0,65 в 2050 году.

Результаты

Таблица 30. Прогноз развития Московской области по сценарию устойчивого инновационного развития

	2016	**2020**	**2025**	**2030**	**2035**	**2040**	**2045**	**2050**
N, ГВт	69,53	82,49	102,15	126,48	156,62	193,93	240,13	297,34
P, ГВт	20,91	27,21	37,80	52,50	72,94	101,33	140,76	195,54
M, млн. чел.	7,37	7,68	8,02	8,27	8,35	8,65	9,18	9,99
Ta	0,7188	0,7262	0,7384	0,7482	0,76	0,78	0,83	0,90
G, ГВт	48,61	55,28	64,35	73,97	83,67	92,60	99,37	101,80
φ	0,30	0,32	0,37	0,41	0,46	0,52	0,58	0,65
U, кВт/ чел.	2,84	3,54	4,72	6,35	8,74	11,72	15,34	19,58
q	1,16	1,03	1,03	1,03	1,02	1,02	1,01	1,00
QL, кВт/ чел.	2,36	2,66	3,59	4,88	6,76	9,34	12,88	17,70

Прогноз стратегии социально-экономического развития Московской области до 2030 г.

Рост производительности в 14% за 12 лет — это 1,17% в год.

Таблица 31. Демографический прогноз Московской области до 2030 года

Годы	Все население, чел.
2017	7420790
2018	7510951
2019	7598231
2020	7678472
2021	7753391
2022	7824697
2023	7892130
2024	7955704

2025	8015464
2026	8071896
2027	8124901
2028	8174948
2029	8222444
2030	8267708
2031	8310808

Таблица 32. Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет

Годы	Мужчины и женщины
2016	71,88
2017	72,18
2018	72,20
2019	72,40
2020	72,62
2021	72,90
2022	73,19
2023	73,42
2024	73,61
2025	73,84
2026	74,09
2027	74,31
2028	74,48
2029	74,64
2030	74,82

Результаты

Таблица 33. Прогноз развития Московской области по прогнозам социально-экономического развития

	2016	**2018**	**2020**	**2023**	**2025**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**
N, ГВт	69,53	75,74	82,49	93,78	102,15	111,26	116,12	121,19	126,48
P, ГВт	20,16	22,48	25,06	29,50	32,88	36,66	38,70	40,87	43,15
M, млн. чел.	7,37	7,51	7,68	7,89	8,02	8,12	8,17	8,22	8,27
Та	0,7188	0,722	0,7262	0,7342	0,7384	0,7431	0,7448	0,7464	0,7482
G, ГВт	49,37	53,26	57,44	64,28	69,27	74,61	77,42	80,33	83,34

	2016	2018	2020	2023	2025	2027	2028	2029	2030
φ	0,29	0,30	0,30	0,31	0,32	0,33	0,33	0,34	0,34
U, кВт/ чел.	2,74	2,99	3,26	3,74	4,10	4,51	4,73	4,97	5,22
q	1,18	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04
QL, кВт/ чел.	2,31	2,24	2,46	2,85	3,14	3,48	3,66	3,85	4,05

Сравнение сценариев

Сравним сценарии по всем показателям на сводных графиках.



Рис. 29. Сравнение сценариев: численность населения

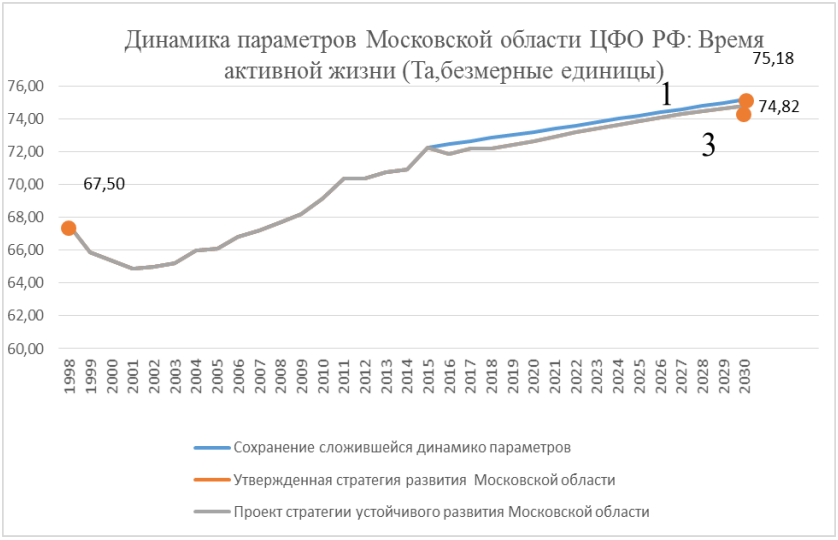


Рис. 30. Сравнение сценариев: время активной жизни

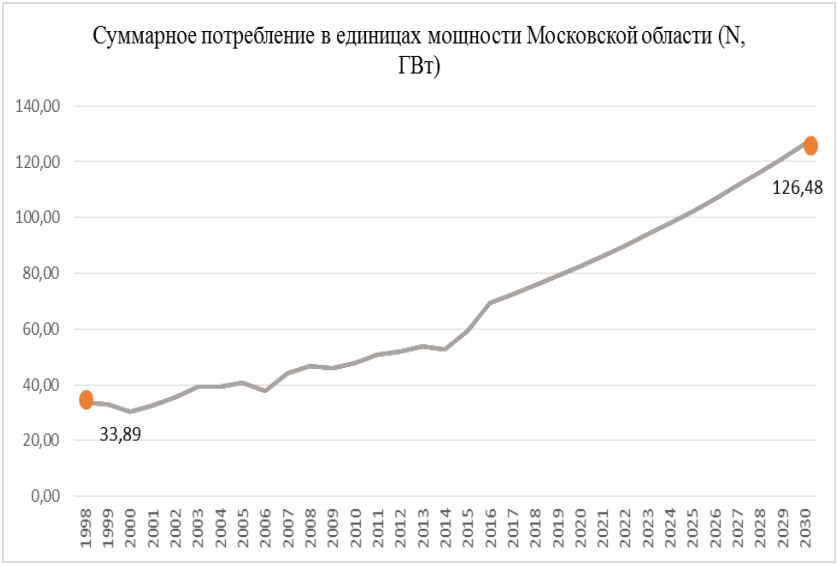


Рис. 31. Сравнение сценариев: суммарное потребление

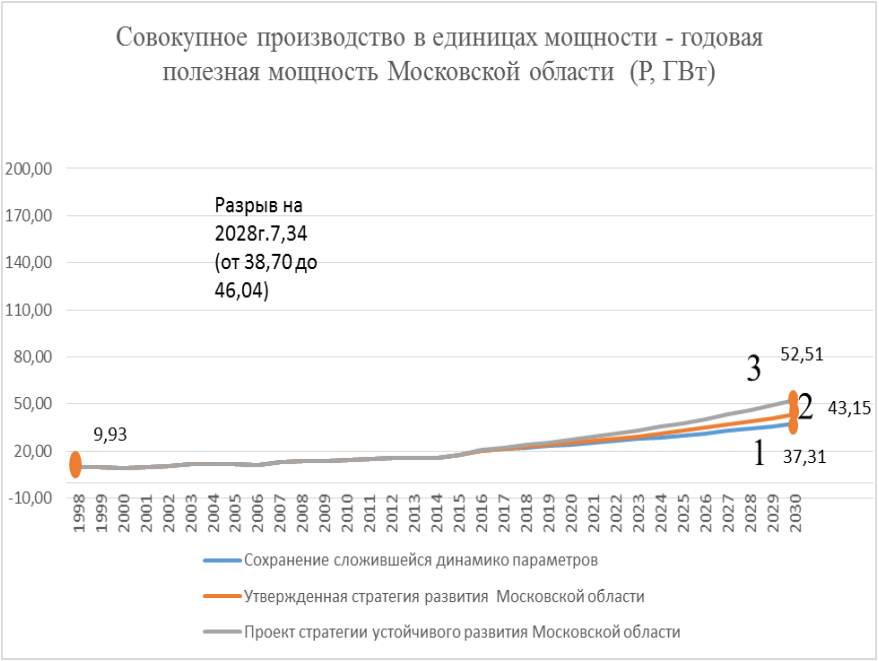


Рис. 32. Сравнение сценариев: совокупное производство

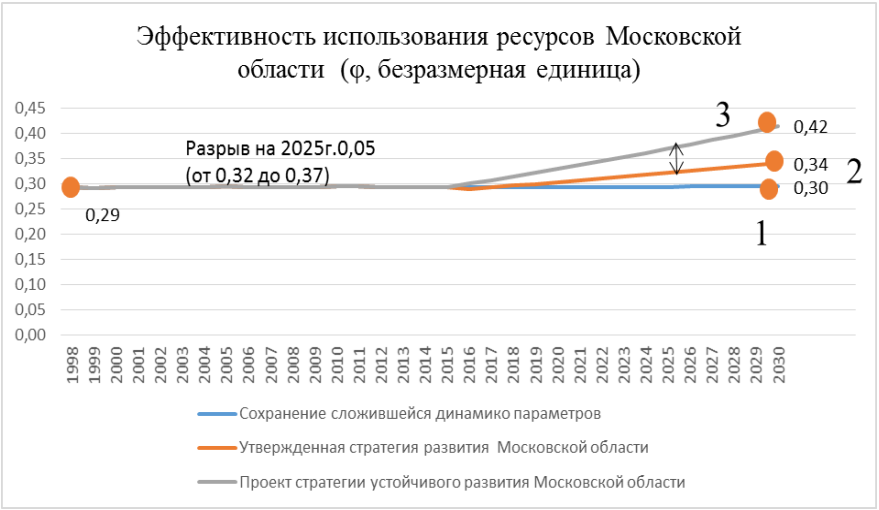


Рис. 33. Сравнение сценариев: эффективность использования ресурсов

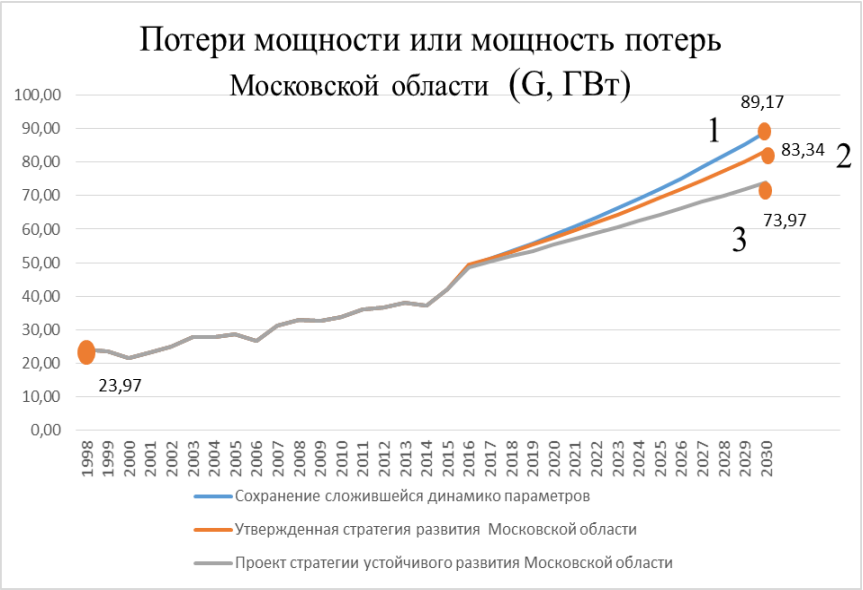


Рис. 34. Сравнение сценариев: мощность потерь

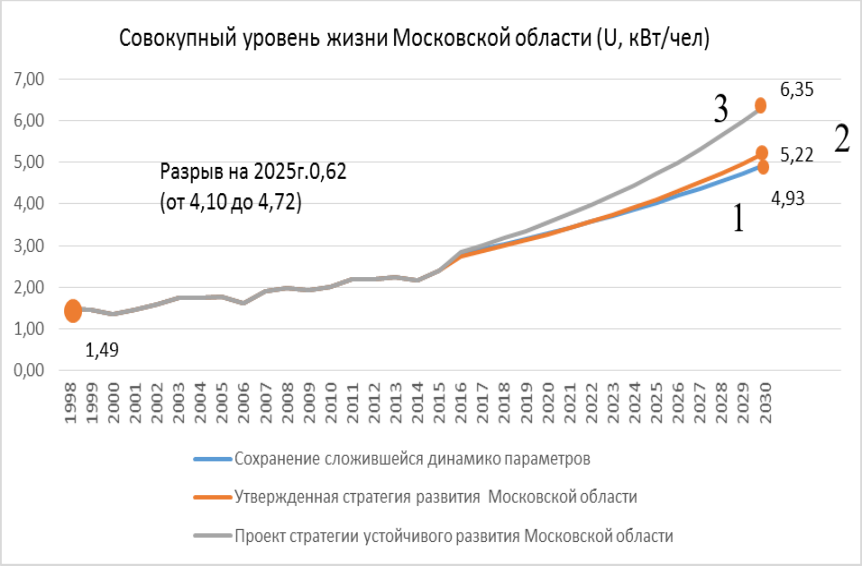


Рис. 35. Сравнение сценариев: совокупный уровень жизни

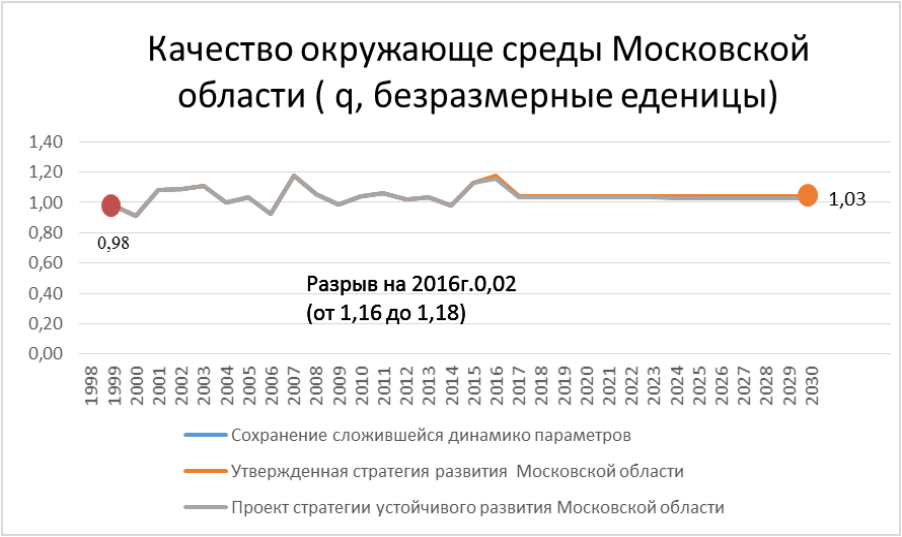


Рис. 36. Сравнение сценариев: качество окружающей среды

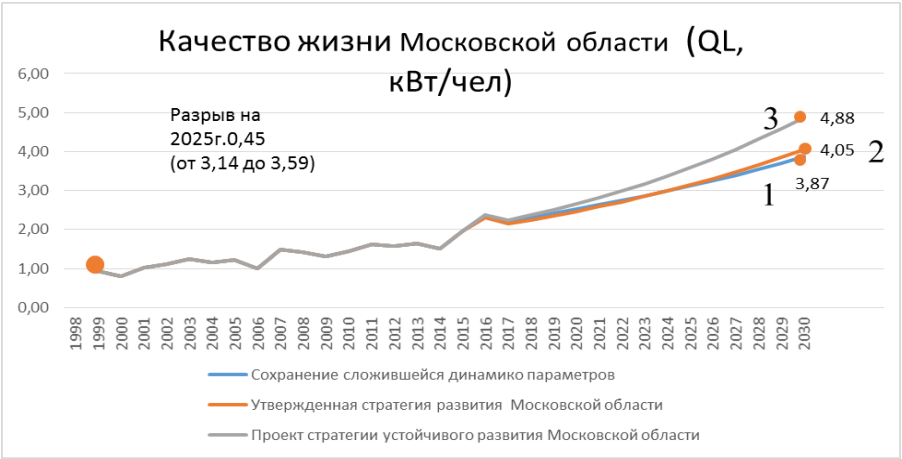


Рис. 37. Сравнение сценариев: качество жизни

Анализ вариантов целей на примере России

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.

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

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 $\Delta N = 0{,}022$.

Таблица 34. Расчет целевого состояния объекта — проектный тип цели №1

№	Интегральные измерители	1990	1997	1998	1999	Проектное целевое состояние
1	Численность М, 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, Р	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 η, $[L^0T^0]$	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=ТжUq/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 Р за счет увеличения потребления N.

Конкретизация проектного целевого состояния:

- сохранение численности населения М = 146,7 млн. чел.;
- удвоение производства (ВВП) Р;
- удвоение потребления N.

Таблица 35. Расчет целевого состояния объекта — проектный тип цели №2

№	Интегральные измерители	1990	1997	1998	1999	Проектное целевое состояние
1	Численность М, 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, Р	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 η, $[L^0T^0]$	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	1261,12
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=ТжUq/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 Р при уменьшении потребления N.

Конкретизация проектного целевого состояния:

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

Таблица 36. Расчет целевого состояния объекта — проектный тип цели №5

№	Интегральные измерители	1990	1997	1998	1999	Проектное целевое состояние
1	Численность М, млн. чел.	148,04	147,30	147,00	146,70	146,70
2	Время жизни $Т_{ж}$, лет	70,00	66,20	66,60	65,90	65,90
3	Производство, Р	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 η, $[L^0T^0]$	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=ТжUq/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.

Рассмотрим в качестве целевых установок три параметра:

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

Таблица 37. 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 $Т_{ж}$, 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 η,	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

Фактическое состояние				Проектное состояние		
№	*Интегральные измерители*	*у.е.*	*млрд. $*	*у.е.*	*млрд. $*	*ГВт*
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(проектное)	0,98	0,98	0,51	0,51	0,51
10	Качество жизни Кж=ТжUq/чел.	1,25	1,25	1,30	1,30	1,30

Из табл. 37 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.

Приведем сравнительную оценку вариантов целей (табл. 38).

Таблица 38. 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	**Тип 5. Ускоренный рост производства P при уменьшении потребления N**	**0,62**	**387,60**	**4,36**	**1,84**	**5,24**
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 убедится в том, что данный тип цели удовлетворяет требованиям устойчивого развития.

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.

Дисконтированный доход:

$$PV_R = PV_{R1}{}^*\alpha_1 + PV_{R2}{}^*\alpha_2 + \ldots + PV_{Rt}{}^*\alpha_t$$

Дисконтированные капитальные затраты:

$PV_K = PV_{K1}*\alpha_1 + PV_{K2}*\alpha_2 + \ldots + PV_{Kt}*\alpha_t$

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. 38).

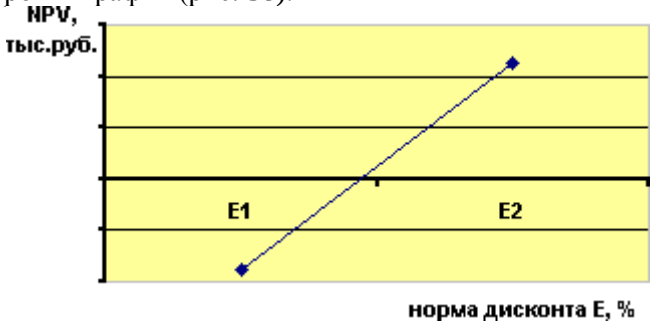


Рис. 38. Метод внутренней нормы доходности (IRR)

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:

$\Delta P \cdot \tau_{уд} \cong 72$,

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

ΔP — годовой прирост Р%.

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

$\Delta \eta$ — годовой прирост КПД;

N — полная мощность.

Рассчитаем несколько вариантов удвоения возможностей Р за различное время.

Вариант 1. Удвоение Р через 50 лет

$N = 948$; $\tau_{уд} = 50$ лет;

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

$\approx \eta\Delta\ 72/(948*50) \approx 0{,}0015$.

Вариант 2. Удвоение Р за 25 лет

$N = 948$; $\tau_{уд} = 25$ лет;

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

$\approx \eta\Delta\ 72/(948*25) \approx 0{,}003$.

Вариант 3. Удвоение Р за 10 лет

$N = 948$; $\tau_{уд} = 10$ лет;

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

$\approx \eta\Delta\ 72/(948*10) \approx 0{,}008$.

Вариант 4. Удвоение Р за 7 лет

$N = 948$; $\tau_{уд} = 7$ лет;

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

$\approx \eta\Delta\ 72/(948*7) \approx 0{,}01$.

Вариант 5. Удвоение Р за 4 лет

N = 948; τуд = 4 лет;

ΔР ≈ 72/4 ≈ 18%;

≈ηΔ 72/(948*4) ≈ 0,019.

Вариант 6. Удвоение Р за 1 год

N = 948; τуд = 1 год;

ΔР ≈ 72/1 ≈ 72%;

≈ηΔ 72/(948*1) ≈ 0,076.

Проиллюстрируем эти варианты расчетом удвоения КПД для страны в целом (при начальных значениях КПД = 0,31 и ΔР = 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.

Технологические возможности роста КПД

Покажем технологические возможности роста КПД на примере использования новых технологий на базе традиционных источников мощности (нефть, газ, уголь) (табл. 39).

Таблица 39. Повышение КПД с использованием новых технологий на базе традиционных источников мощности (нефть, газ, уголь)

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	
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» (Вп).

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

$Вп = Фз(t_0) – Пз(t)$.

По величине проблемы легко осуществлять их ранжирование.

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

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 Р 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 40 представлены оценки указанных параметров.

Таблица 40. 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.	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	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		),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 41 показан расчет проектных значений параметров проблемы с данной целевой установкой.

Таблица 41. 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	Последствия от исполнения решения в 2010 г.	
		млрд. у.е.	ГВт	млрд. у.е.	ГВт	млрд. у.е.	ГВт	Годы	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

№	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.	ГВт
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.

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)

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.

Расчет параметров модели

Ярус 1: Объект в отношениях с природой

Приведем пример, дающий возможность увидеть полную мощность и ее динамику. В таблице 42 показано суммарное потребление энергоресурсов в Казахстане.

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%.

Таблица 42. Казахстан, потребление энергоресурсов, 1991-2004 гг.

Год	Полная мощность N, ГВт	Питание Nп, ГВт	Топливо Nт, ГВт	Электроэнергия Nэ, ГВт	Экспорт энергоресурсов, ГВт
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

Год	Полная мощность N, ГВт	Питание Nп, ГВт	Топливо Nт, ГВт	Электроэнергия Nэ, ГВт	Экспорт энергоресурсов, ГВт
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

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.

Суммарный произведенный продукт P(t) для расчетного времени t связан с суммарным потреблением ресурсов для (t–1) через коэффициент γ — эффективность использования полной мощности в действующих технологиях. Коэффициент γ 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 43 представлены результаты расчета суммарного производства в Казахстане в единицах мощности.

Таблица 43. Полезная мощность Казахстана (1991-2004 гг.)

Год	Полезная мощность P, ГВт	Питание $P_п$, ГВт	Топливо $P_т$, ГВт	Электроэнергия $P_э$, 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

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 ($P_{ден}$):

$$ЭЕ = \frac{N_{ГВт}}{P_{деньги}}.$$

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 искажать картину.

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

Такими 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).

Этот показатель назван в работах мощностью валюты:

$$P_P = \frac{P(ватт)}{P(деньги)} \quad (32)$$

Таблица 44. Мощность валюты (тенге) для Казахстана (1993-2004 гг.)

	1993	**1994**	**1995**	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**
P(t), ГВт	23,39	21,16	18,99	18,10	17,54	16,95	16,61	19,29	20,81	22,01	24,32	26,69
Рт(t), млрд. тенге	29,4	423,5	1014,2	1415,7	1672,1	1733,3	2016,5	2599,9	3250,6	3776,3	4612,0	5870,1
P$, млрд. долл.	11,4	11,9	16,6	21,0	22,2	22,1	16,9	18,3	22,2	24,6	30,8	43,2
Мощность тенге Wтенг(t)= P/Рт, Вт	0,795	0,050	0,018	0,012	0,010	0,009	0,008	0,007	0,006	0,005	0,005	0,004
Мощность доллара Wв = P(t) / P$(t), Вт/$	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. 39, где обменные потоки в системе «общество-природа» представлены в мощностных и денежных единицах (Казахстан, 2000 г.).

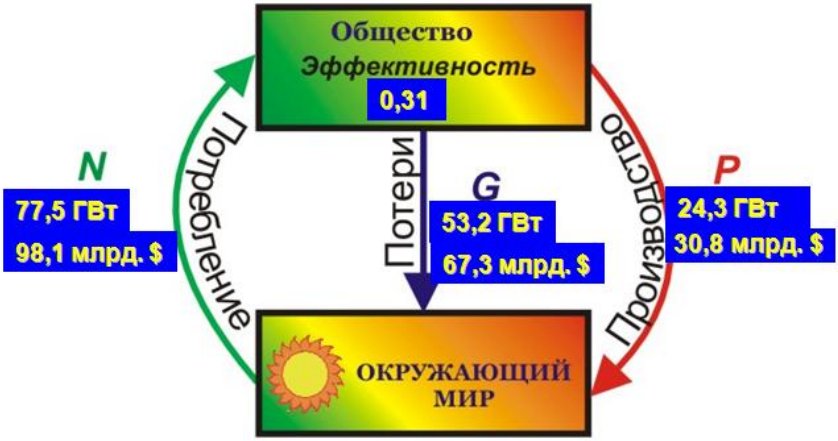


Рис. 39. Обменные потоки в системе «общество-природа»

Выполненные расчеты показали, что следствием низкого КПД использования полной мощности (γ=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) (μ_i):

   $\mu_i = M_i/M$,

   где M_i — численность населения страны;

   M — численность населения мира (или других объектов).

   Доля полезной мощности Казахстана в мире (ρ_i):

   $\rho_i = P_i/P$,

   где 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 (ω):
   $\omega_i = \rho_i/\mu_i$.
   Валовой национальный продукт (ВНП): ВНП (млрд. $).
3. Доля ВНП, обеспеченная полезной мощностью ($P_\$$):
   $P_\$ = P/ВНП$, (Вт/доллар).
   Доля ВНП, необеспеченная полезной мощностью, при 1 Вт = \$1: $1 - P_\$$.
4. Совокупный уровень жизни в долларах:
   U = ВНП/М.
5. Расстояние до лидера (за лидера принимаем США):
   5.1. по относительному весу в мире:

$$R_{\wedge}^{\omega} = \frac{\omega_{США}}{\omega_i};$$

   5.2. по уровню жизни в долларах:

$$R_{\wedge}^{U\$} = \frac{U_{США}}{U_i};$$

   5.3. по уровню жизни в единицах мощности:

$$R_{\wedge}^{U} = \frac{U_{США}(КВт)}{U_i(КВт)};$$

   5.4. по качеству жизни:

$$R_{\wedge}^{Кж\omega} = \frac{Кж_{США}}{Кж_i}.$$

Следует обратить внимание, что в целях проведения сравнительного анализа здесь наиболее важные социально-экономические показатели представлены в двух измерениях: мощностном и денежном. В таблице 45 представлены результаты расчетов.

Таблица 45. Интегральная оценка положения Казахстана в мире, 2003 г.

	Интегральные измерители	**Мир в целом**	**Казахстан**	**Россия**	**Китай**	**Япония**	**Великобритания**	**Германия**	**США**
1	Численность, M(t), *млн. чел.*	6313,8	14,9	144,9	1300	127,7	59,3	82,6	292,6
2	Плотность населения, П(t), *чел/км²*		6,17	8,46	134	337	245	231	31

	Интегральные измерители	Мир в целом	Казахстан	Россия	Китай	Япония	Великобритания	Германия	США
3	Средний возраст, ТСр(t), *лет*		28	37,6	31,5	42	38,5	41,3	35,8
4	Продолжительность жизни, ТЖ(t), *лет*	67	65,8	65,3	71,5	81,9	78,3	78,7	77,3
5	Рождаемость, r(t), *детей на женщину*	2,6	2	1,3	1,7	1,3	1,7	1,3	2
6	Потребление мощности на расчетный год, *N(t-1), ГВт*	14630	77,5	1060,1	521,3	1318,6	600,3	803,8	3554
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	0,34
8	Производство, *P(t), ГВт*	3511,2	24,3	316,2	156,4	474,7	198	265,2	1208
9	Средние темпы за 3 года, *D %*	1,5	9	6	9	8	4	4	3
10	Перспектива удвоения ВВП (полезной мощности), *лет*	48	8	12	8	9	18	18	24
11	Производство (ВВП), *P$(t) млрд. $*	36058,3	30,8	432,9	1417	4300,9	1794,9	2403,2	10948,5
12	Потери, G(t), *G(t)= N(t-1) - P(t), ГВт*	11118,8	53,2	703,8	364,9	843,9	402,2	538,5	2346
13	Уровень жизни, *U(t) = P(t)/M(t), кВт/чел*	0,56	1,6	2,2	0,12	3,72	3,34	3,21	4,1
14	Уровень жизни, *U$(t) =P$/чел*	5700	2000	3018	1090	33680	30268	29094	37400
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
16	Качество жизни, *КЖ, = Тж/100) * U(t) * q(t), кВт/час*	0,3	1,05	1,58	0,08	2,74	2,09	2,27	2,87
17	Конкурентоспособность, *Кон = ηi/ηт*	1,00	1,29	1,29	1,25	1,50	1,38	1,38	1,42

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 (ВНП 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 ВНП, обеспеченная полезной мощностью», который является смысловым выражением ранее введенного показателя мощности валюты:

$$P_{\$} = \frac{P\,/\,ватт/}{ВНП\,/\,долл/}.$$

Доля ВНП, 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:

$$\frac{P_{\$}^{КЗ}}{P_{\$}^{США}} = \frac{0{,}70}{0{,}10} \equiv 7.$$

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. 40 показана динамика разрыва между спекулятивным капиталом и обеспеченным реальной мощностью мировым продуктом.



Рис. 40. Динамика разрыва между спекулятивным капиталом и обеспеченным реальной мощностью мировым продуктом

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 (γ).

Результаты модельных расчетов представлены на рис. 41, 42.

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.

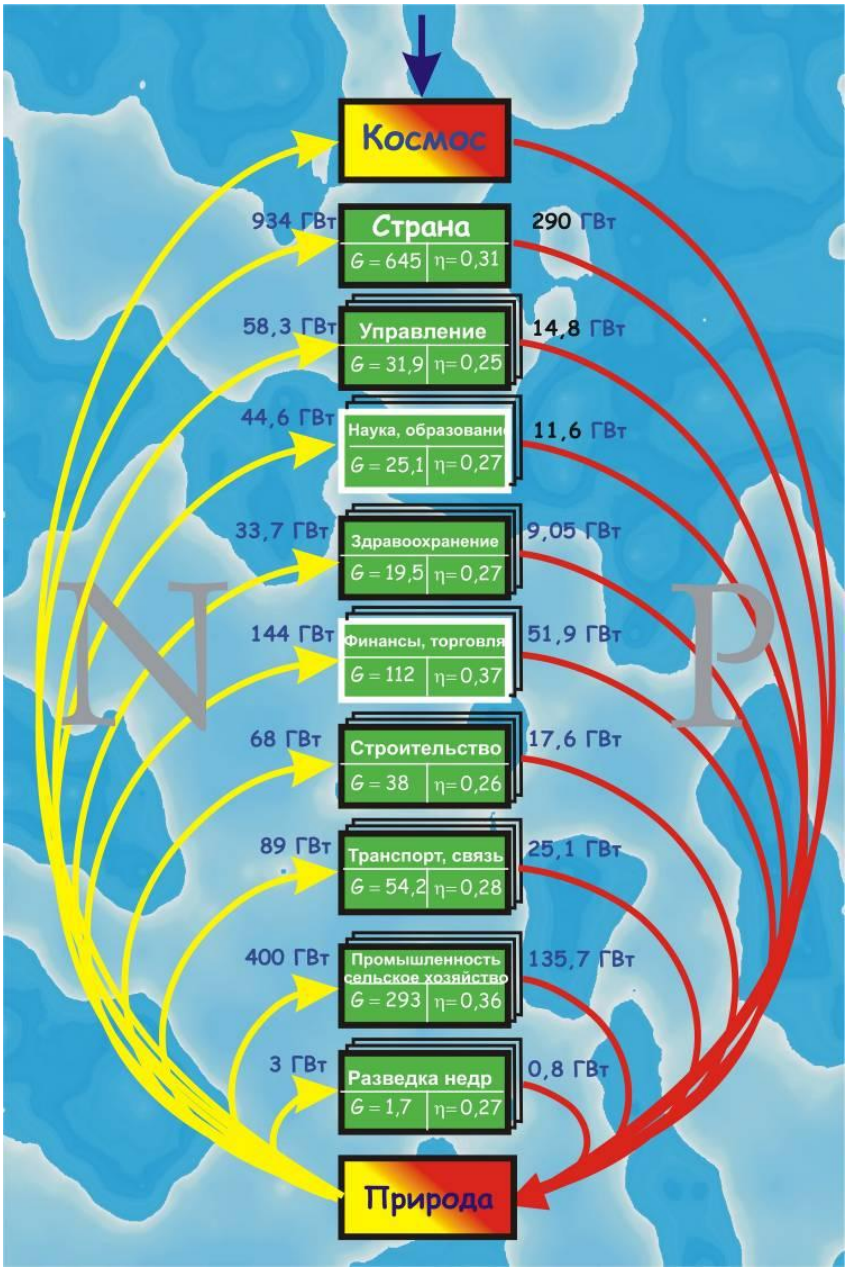


Рис. 41. Оценка состояния различных сфер жизнедеятельности Казахстана (1)

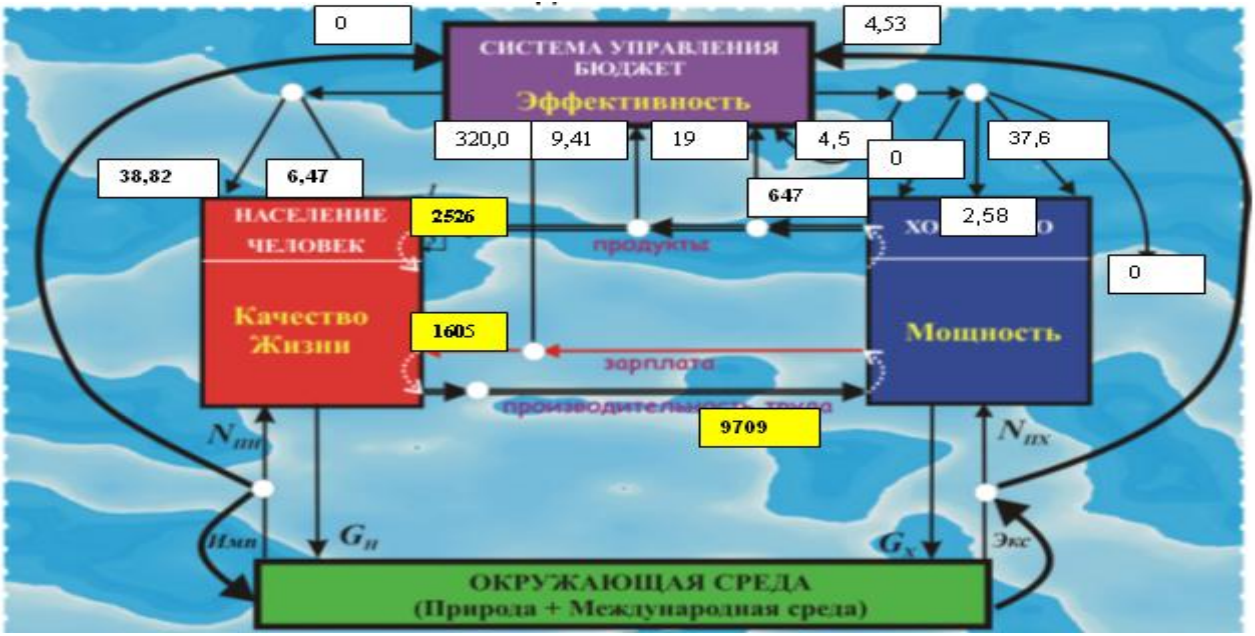


Рис. 42. Оценка состояния различных сфер жизнедеятельности Казахстана (2)

Список показателей для яруса 3-й модели:

А. Труд и зарплата

1. Численность населения, незанятого в экономике:

Мн /млн. чел./.

2. Численность населения, занятого в экономике:

Мр = М – Мн /млн.чел/.

3. Производительность труда /в год/:

Рт = Р/Мр / ватт(у.е.)/чел/.

4. Суммарная номинальная зарплата населения:

Зн = ан·Рт / у.е./ или /ватт/.

5. Подоходный налог с населения:

Дпд = αпд·Зн / у.е./.

6. Зарплата населения за вычетом подоходного налога:

Зн+ = Зн – Дпд / у.е./.

7. Среднемесячная зарплата работающих:

$\overline{З}_{+}$ = $З_{н+}$/Мр · (1000/12).

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. 43-47).

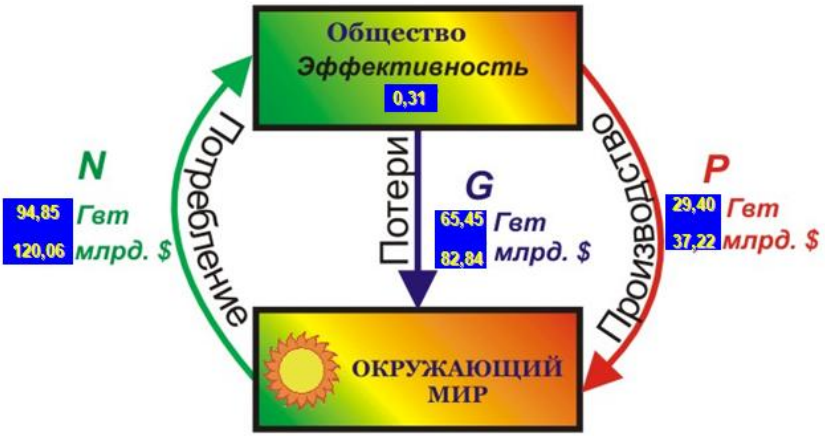


Рис. 42. Подготовительный этап

Таблица 46. 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, ТЖ(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, = Тж/100 * U(t) * q(t), кВт/час	1,18	1,29	1,42	1,62	1,78

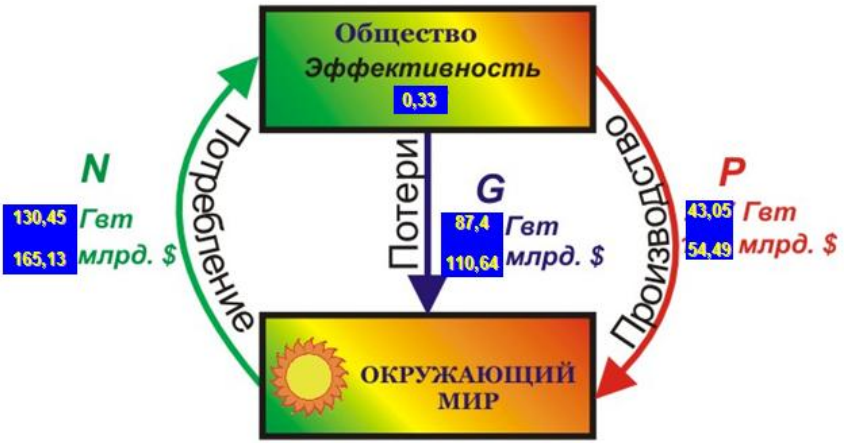


Рис. 43. Второй этап

Таблица 47. 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, ТЖ(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

	Интегральные измерители	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
9	Качество жизни, КЖ, = Тж/100 * U(t) * q(t), кВт/час	1,18	1,29	1,42	1,62	1,78	1,94	2,12	2,43

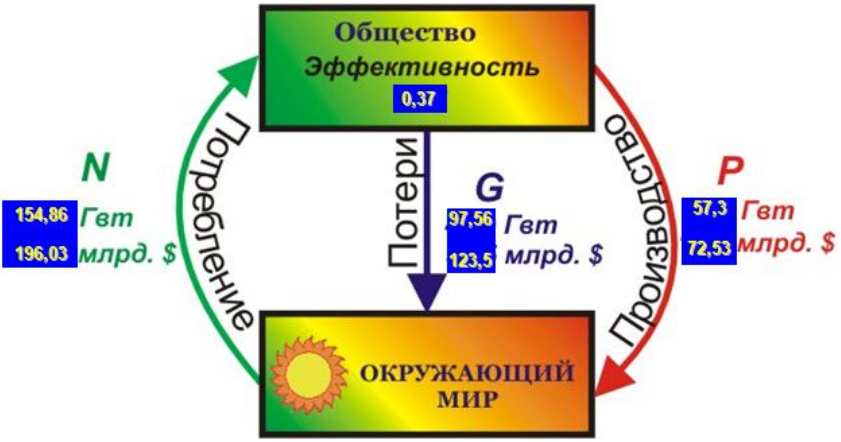


Рис. 44. Третий этап

Таблица 48. Оценка установочных параметров перехода Казахстана к устойчивому развитию (2012-2030 гг.)

	Интегральные измерители	2015	2017	2019	2021	2025	2027	2030
1	Численность, M(t), млн. чел.	16,13	16,30	16,46	16,62	16,79	16,96	17,13
2	Продолжительность жизни, ТЖ(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, = Тж/100 * U(t) * q(t), кВт/час	2,43	2,54	2,82	3,15	3,51	3,91	4,35

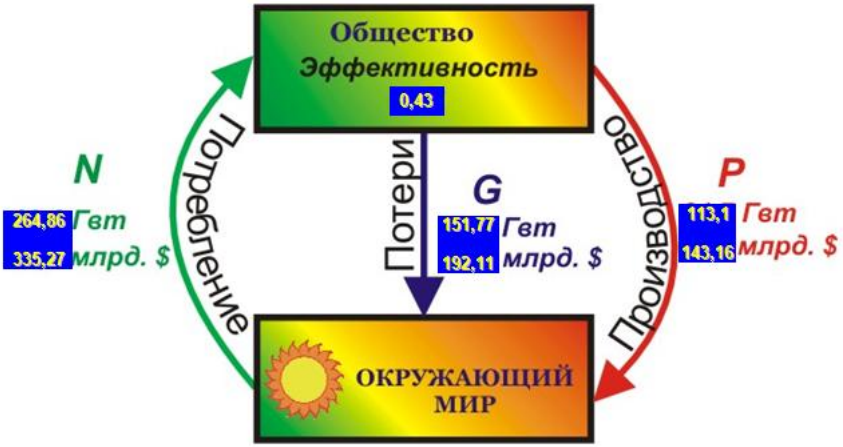


Рис. 45. Достигнутая цель (2030 г.)

Обеспечение целевых установочных параметров может существенно увеличить вес Казахстана на мировой арене. Ниже в таблице 49 приводится динамика долей Казахстана в мире с 2012 по 2024 гг. Здесь наглядно виден рост веса Казахстана в мире.

Таблица 49. Казахстан в мире: доли в 2005, 2009, 2012, 2018 и 2024 гг.

Интегральные измерители	Доли Казахстана в 2012г., %	Доли Казахстана в 2018г., %	Доли Казахстана в 2024г., %	Россия, 2003г., %	Китай, 2003г., %	Япония, 2003г., %	Германия, 2003г., %	США, 2003 г., %
Численность, M(t), млн. чел.	0,26	0,27	0,29	2,3	20,6	2,0	1,3	4,6
Потребление мощности N(t-1), ГВт	1,06	1,81	3,20	7,2	3,6	9,0	5,5	24,3
Производство, P(t), ГВт	1,63	3,22	7,07	9,0	4,5	13,5	7,6	34,4
Потери (неиспользованные резервы), G(t), G(t)= N(t-1) - P(t), ГВт	0,88	1,36	1,98	6,3	3,3	7,6	4,8	21,1
Производительность (Эффективность использования ресурсов - КПД), h(t) =P(t) / N(t-1)	154,17	177,92	220,83	129,2	125,0	150,0	137,5	141,7

Интегральные измерители	Доли Казахстана в 2012г., %	Доли Казахстана в 2018г., %	Доли Казахстана в 2024г., %	Россия, 2003г., %	Китай, 2003г., %	Япония, 2003г., %	Германия, 2003г., %	США, 2003 г., %
Уровень Жизни, U(t) = P(t)/M(t), кВт/чел	638,58	1187,40	2455,27	392,4	21,6	668,4	577,4	742,6
Качество среды, q(t) = G(t-1) / G(t)	123,94	116,04	118,80	137,5	112,5	112,5	112,5	112,5
Качество Жизни, КЖ, = Тж/100) * U(t) * q(t), кВт/час	313,03	561,48	1224,73	553,6	26,6	943,2	782,9	989,0

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

Сравнительный анализ результатов

Оценка ценности проектов

Ценность проекта определяется совокупностью показателей, характеризующих параметрическую эффективность проекта.

Параметрическая эффективность Эi определяется как разность между значениями критериального параметра Xi в конце и начале проекта: Эi = Xi(начало) – Xi(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 Р 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 (ΔД) и расходом бюджета (ΔR);
12. сводная эффективность производства-потребления — разность между годовым приростом доходов производства (ΔP) и годовым приростом потребления (ΔN).

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. 46.

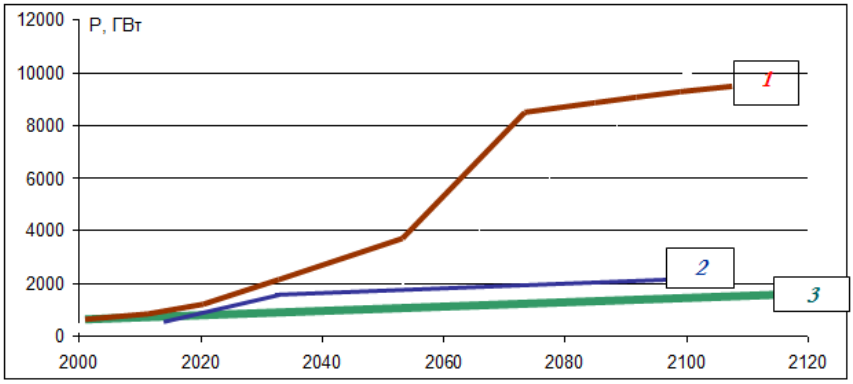


Рис. 46. Сравнение вариантов развития Казахстана

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

1. Производство по принципу «точно в срок».
2. Минимизация потерь времени.
3. Минимизация складских запасов.
4. «Делать с первого раза» — контроль качества.
5. Персональная ответственность за качество каждой должностной инструкции.
6. 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. 46) показывает существенно более высокую сводную эффективность проекта устойчивого развития относительно других рассмотренных вариантов.

Определение рейтинга проектов

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

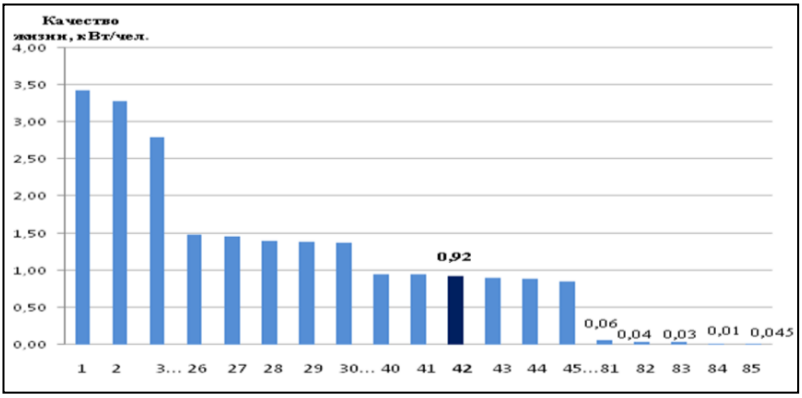
Ниже приводится информация о качестве жизни в единицах мощности Республики Казахстан и ряда стран на Евразийском пространстве и их рейтинг (табл. 50, рис. 47).

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).

Таблица 50. Качество жизни в единицах мощности, 2005 г.

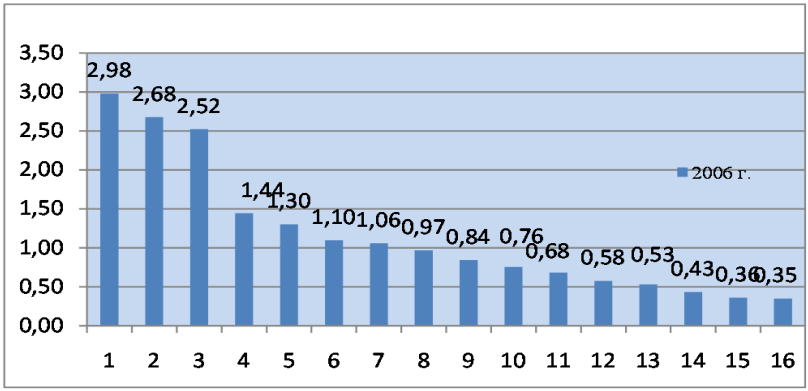
Страна	**Качество жизни, кВт/чел., 2005 г.**	**Место**
Норвегия	3,43	1
Финляндия	3,28	2
Швеция	2,79	3
…..	…..	…..
Словения	1,48	26
Кипр	1,46	27
Россия	1,39	28
Израиль	1,38	29
Испания	1,37	30
…..	…..	…..
Венгрия	0,95	40
Туркменистан	0,94	41
Казахстан	0,92	42
Польша	0,89	43
Литва	0,89	44
Беларусь	0,85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



Условные обозначения:

1 — Норвегия; **2** —Финляндия; **3** — Швеция; **26** — Словения; **27** — Кипр; **28** — Россия; **29** — Израиль; **30** — Испания; **40** — Венгрия; **41** — Туркменистан; **42** — **Казахстан**; **43** — Польша; **44** — Литва; **45** — Беларусь; **81** — Бутан; **82** — Бангладеш; **83** — Лаос; **84** — Камбоджа; **85** — Афганистан.

Рис. 47. Рейтинг ряда стран мира по качеству жизни (2005 г.)



Условные обозначения:

1 — г. Астана; **2** — г. Алматы; **3** — Мангистауская область; **4** — Западно-Казахстанская область; **5** — Актюбинская область; **6** — Павлодарская область; **7** — Карагандинская область; **8** — Атырауская область; **9** — Кызылординская область; **10** — Костанайская область; **11** — Восточно-Казахстанская область; **12** — Северо-Казахстанская область; **13** — Акмолинская область; **14** — Алматинская область; **15** — Жамбылская область; **16** — Южно-Казахстанская область.

Рис. 48. Рейтинг регионов Казахстана по производительности труда (2006 г.)

Рейтинг регионов Казахстана по сводной производительности труда в регионах в единицах мощности, кВт/работника на 2005 г. представлен на рис. 48.

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 устойчивого развития Казахстана»

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. 49).

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 произведение остается неизменным.

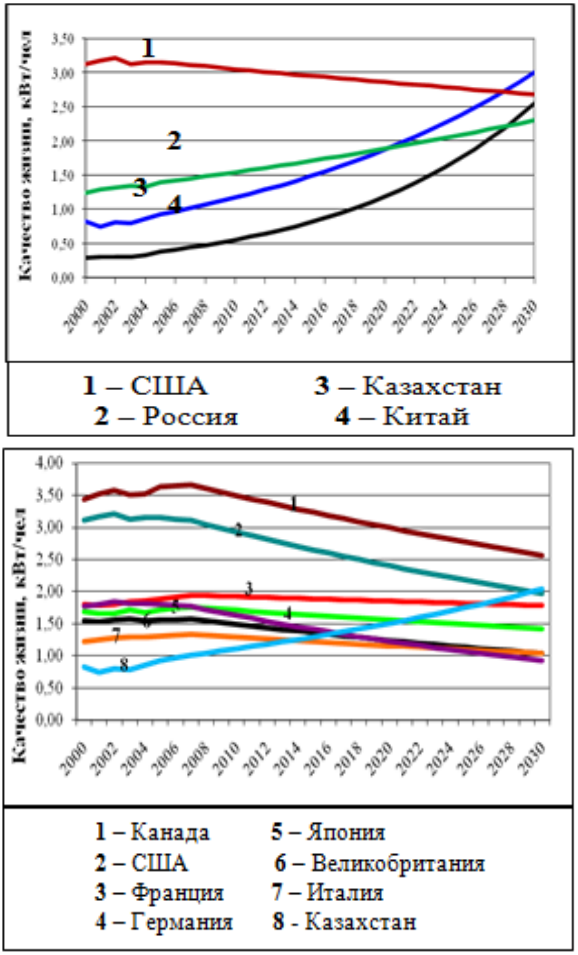


Рис. 49. Сценарий 1: Инерционный. Вариант 1. Сохранение существующих темпов экономического роста, достигнутых к 2005 г.

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. 50).

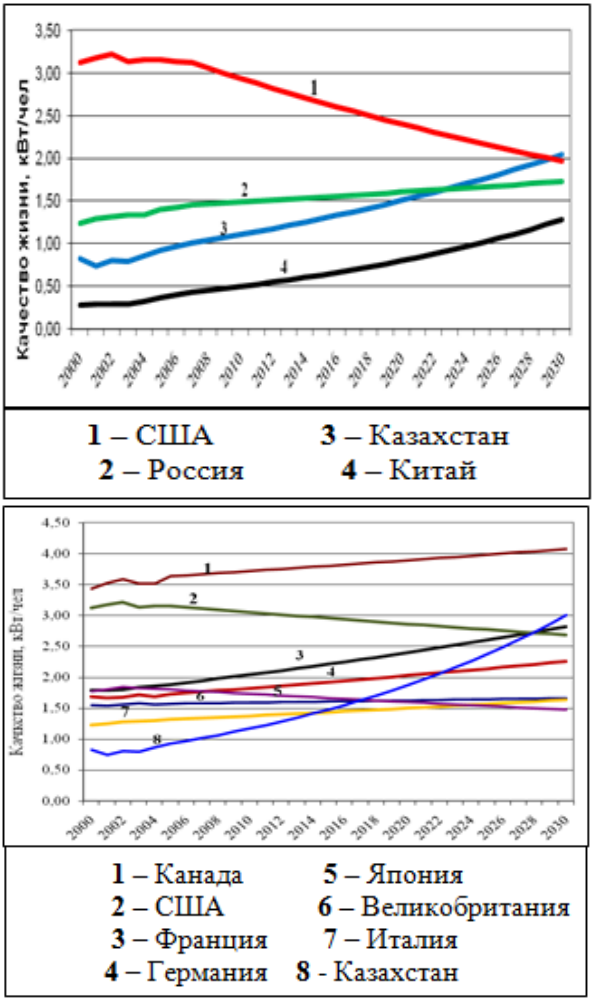


Рис. 50. Сценарий 1: Инерционный. Вариант 2. Сохранение динамики экономического роста на конец 2007 г.

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. 51).

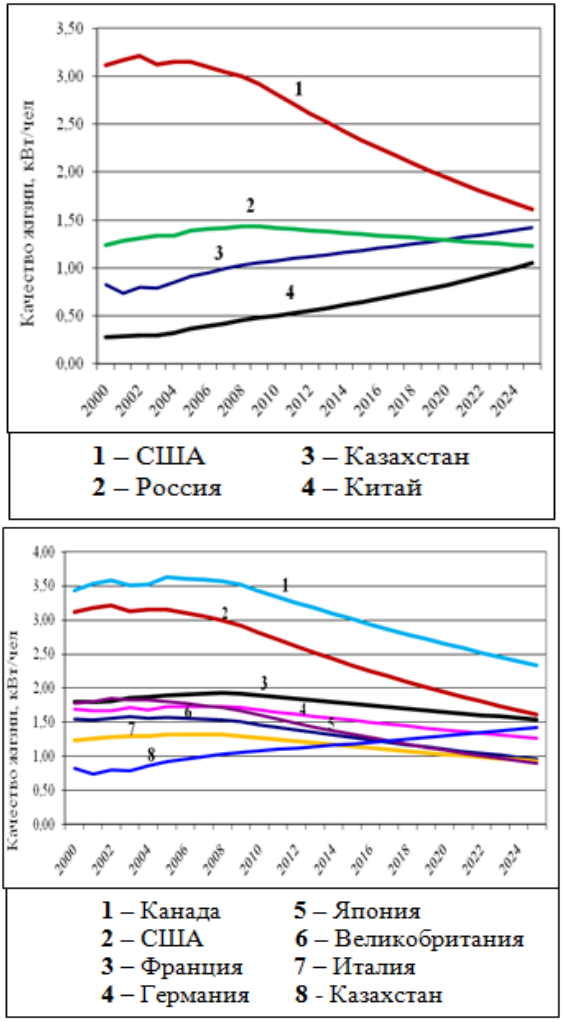


Рис. 51. Сценарий 2: Разрастающийся кризис

Сценарий 3: Коллапс

В данном сценарии имитируется финансово-экономический коллапс, при котором имеет место резкое снижение качества жизни от 4% в 2010 г. (рис. 52).

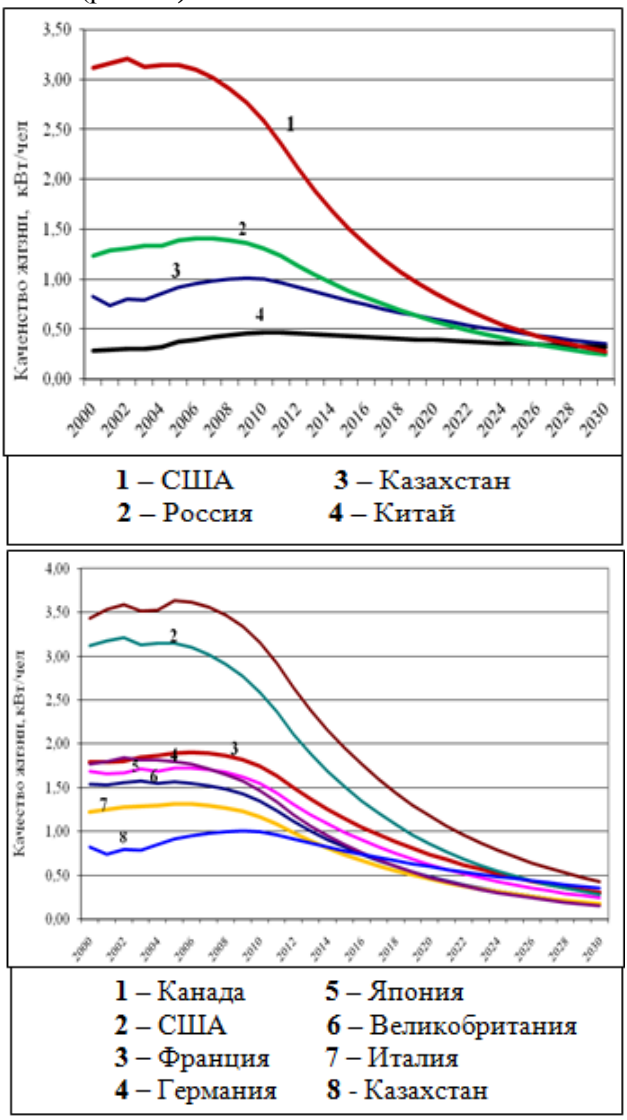


Рис. 52. Сценарий 3: Коллапс

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. 53).

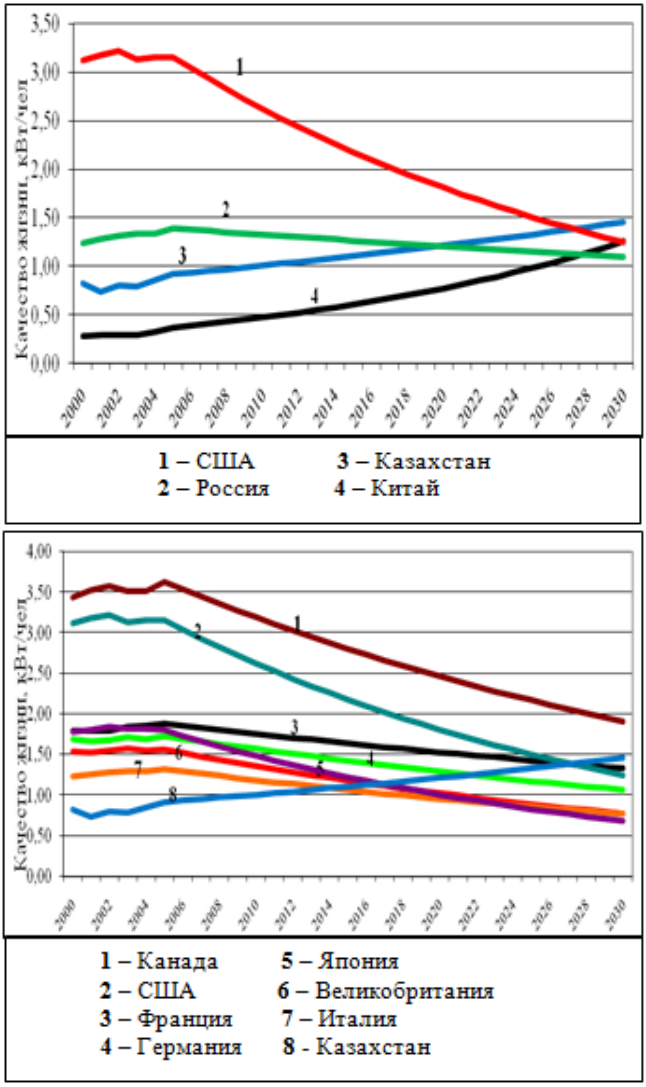
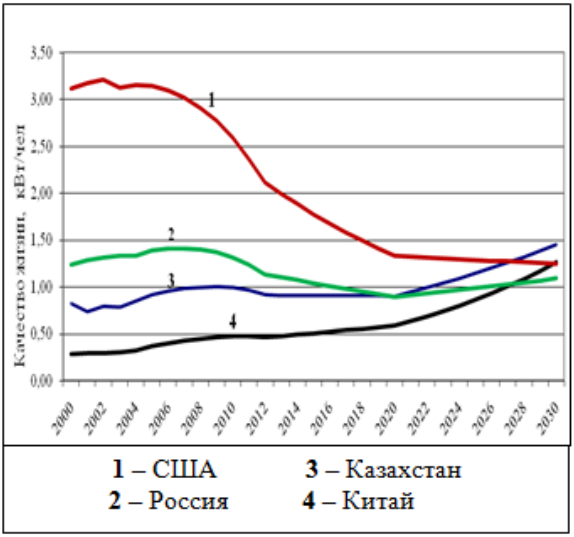


Рис. 53. Сценарий 4: Энерго-сырьевой

Сценарий 5: 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».



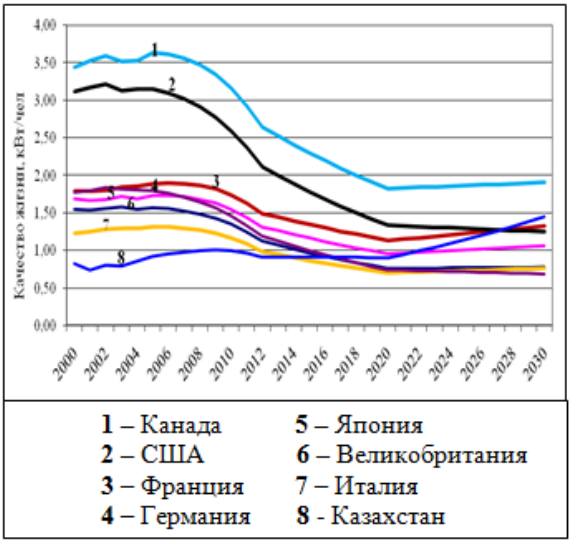


Рис. 54. Сценарий 5: Устойчивое развитие

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. 54).

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

Выводы по рассмотренным сценариям

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 энегосырья. 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.

Для вхождения Казахстана 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 воем 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.

4. Методические указания

4.1. Основные понятия

- Проект
- Устойчивое развитие
- Законы и параметры устойчивого развития
- Объекты проектирования и управления устойчивым развитием
- Проектирование устойчивого развития
- 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 каждого из восьми рассмотренных проектов.

Литература

1. Кузнецов, О.Л. Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе природа-общество-человек : учебное пособие / О.Л. Кузнецов, Б.Е. Большаков. — СПб.: 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.
4. Разу, М.Л. Управление проектом : учебник. — М.: Ноосфера, 2001.
5. Большаков, Б.Е. Закон природы или как работает Пространство-Время? — М.: ВНИИгеосистем, 2002.
6. Кузнецов, О.Л. Устойчивое развитие: синтез естественных и гуманитарных наук / О.Л. Кузнецов, П.Г. Кузнецов, Б.Е. Большаков. — М.: Ноосфера, 2001.
7. Шапиро, В.Д. Управление проектами. — М.: Глобус, 2000.
8. Регионы России: Статистический сборник (под ред. В.И. Галицкого) — М.: Госкомстат России, 2001.
9. Регионы России: Социально-экономические показатели 2002. Статистический сборник (под ред. В.И. Галицкого) — М.: Госкомстат России, 2002.
10. Регионы России: Социально-экономические показатели 2003. Статистический сборник (под ред. С.В. Колесникова) — М.: Госкомстат России, 2003.
11. Регионы России: Социально-экономические показатели 2004. Статистический сборник (под ред. И.С. Ульянова) — М.: Росстат, 2004.
12. Регионы России: Социально-экономические показатели 2005. Статистический сборник (под ред. И.С. Ульянова) — М.: Росстат, 2006.
13. Регионы России: Социально-экономические показатели 2006. Статистический сборник (под ред. И.С. Ульянова) — М.: Росстат, 2007.

14. Регионы России: Социально-экономические показатели 2007. Статистический сборник (под ред. И.С. Ульянова) — М.: Росстат, 2007.
15. Регионы России: Социально-экономические показатели 2008. Статистический сборник (под ред. А.Л. Кевеша) — М.: Росстат, 2008.
16. Регионы России: Социально-экономические показатели 2009. Статистический сборник (под ред. А.Л. Кевеша) — М.: Росстат, 2009.
17. Регионы России: Социально-экономические показатели 2010. Статистический сборник (под ред. А.Л. Кевеша) — М.: Росстат, 2010.
18. Большаков, Б.Е. Моделирование основных тенденций мирового технологического развития // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление: том 6, №4(9), 2010. — [Электронный ресурс], режим доступа: www.rypravlenie.ru, свободный.
19. Арменский, А.Е. Экономика суверенной демократии / А.Е. Арменский, С.Э. Кочубей, С.О. Травин, В.В. Устюгов; под общ. ред. Е.Г. Тарло. — М.: Социальный проект, 2007.
20. Байзаков, С.Б. Вопросы и ответы: может ли энергия стать мерой валют // Экономика. Финансы. Исследования (ЭФИ): вып. № 2(18). — Астана, 2010. — С. 49-61.
21. Бартини, Р.Л. Некоторые соотношения между физическими константами // Доклады Академии Наук СССР: том 163 №4. — М., 1965. — с. 861-864.
22. Бартини, Р.Л. Множественность геометрий и множественность физик / Р.Л. Бартини, П.Г. Кузнецов. — Брянск, 1974. — 21 с.
23. Бауэр, Э.С. Теоретическая биология. — М., 1935.
24. Бернал, Дж. История развития техники с древнейших времен. — М.: Мир, 1962.
25. Беш, К. Экономическая география. — М.: Прогресс, 1970.
26. Богданов, А.А. Тектология: Всеобщая организационная наука. — М., 2003.
27. Большаков, Б.Е. Мониторинг и оценка новаций: формализация задач в проектировании регионального устойчивого инновационного развития / Б.Е. Большаков, Е.Ф. Шамаева. — Palmarium Academic Publishing (Германия), 2012. — 216 с.

28. Большаков, Б.Е. Законы сохранения и изменения в биосфере-ноосфере. — М.: ВНИИСИ АН СССР, 1990. — 72 с.
29. Большаков, Б.Е. История и методология науки : учеб.-мет. пособие // Электронная библиотека системы Федеральных образовательных порталов «Российское образование». — [Электронный ресурс], режим доступа: http: window.edu.ru/window/library, свободный (Рег. № 63289/04-2010), 2010.
30. Большаков, Б.Е. Мировой кризис и стратегия устойчивого развития // Вестник РАЕН: том 9, №3. — М.: РАЕН, 2009.
31. Большаков, Б.Е. Мощность как мера в экономике // Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика: вып. 2(5), 2010. — [Электронный ресурс], режим доступа: www.yrazvitie.ru, свободный.
32. Большаков, Б.Е. Наука устойчивого развития. Книга I. Введение. — М.: РАЕН, 2011. — 262 с.
33. Большаков Б.Е. Проблема измерения процесса труда: анализ критики Ф. Энгельсом взглядов С.А. Подолинского // Вестник РАЕН: том 10, №2. — М.: РАЕН, 2010. — С. 129-135.
34. Большаков, Б.Е. Современные проблемы науки : учеб.-мет. пособие // Электронная библиотека системы Федеральных образовательных порталов «Российское образование». — [Электронный ресурс], режим доступа: http: window.edu.ru/window/library, свободный (Рег. № 63288/04-2010), 2010.
35. Большаков, Б.Е. Теория и методология взаимодействия в системе общество-природа. — М.: ВИНИТИ, 1989.
36. Большаков, Б.Е. Теория и методология проектирования устойчивого развития социо-природных систем: учеб.-мет. пособие // Электронная библиотека системы Федеральных образовательных порталов «Российское образование». — [Электронный ресурс], режим доступа: http: window.edu.ru/window/library, свободный (Рег. 63286/04-2010), 2010.
37. Большаков, Б.Е. Инженерия устойчивого развития / Б.Е. Большаков, О.Л. Кузнецов. — М.: РАЕН, 2012. — 507 с.
38. Большаков, Б.Е. Развитие натурфилософских идей М.В. Ломоносова в Научной школе устойчивого развития / Б.Е.

Большаков, О.Л. Кузнецов // Вестник РАЕН: том 11, №3. — М.: РАЕН, 2011.
39. Большаков, Б.Е. Устойчивое развитие: универсальный принцип синтеза естественных, технических и социальных знаний / Б.Е. Большаков, О.Л. Кузнецов // Вестник РАЕН: том 10, № 3. — М.: РАЕН, 2010. — С. 3-9
40. Большаков, Б.Е. Возникновение и проблемы вхождения понятия «Устойчивое развитие» в мировую политику и науку / Б.Е. Большаков, С.А. Рябкова // Приложение к журналу «Перспективные научно-образовательные программы и пособия»: вып. № 1, 2009. — [Электронный ресурс], режим доступа: www.yrazvitie.ru, свободный.
41. Вернадский, В.И. Живое вещество. — М.: Наука, 1978.
42. Вернадский, В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. — М.: Наука, 1987.
43. Гареев, Ф.А. Концепция универсальности принципа резонансной синхронизации Гюйгенса. — Новосибирск, 2001.
44. Гордина, Л.С. Ноосферная этико-экологическая Конституция Человечества. — Астана, 2010.
45. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (КОСР). Наше общее будущее. — М.: Прогресс, 1989.
46. Доронина, О.Д. Стратегия ООН для устойчивого развития в условиях глобализации / О.Д. Доронина, О.Л. Кузнецов, Ю.А. Рахманин. — М.: РАЕН, 2005.
47. Искаков, Н.А. Устойчивое развитие: наука и практика. — М.: РАЕН, 2009.
48. Кант И. Мысли о вечном. — Калининград: Янтарный сказ, 2009.
49. Капица, С.П. Синергетика и прогнозы будущего / С.П. Капица, С.П. Курдюмов, Г.Г. Малинецкий . — М.: Эдиториал УРСС, 2001.
50. Крон, Г. Тензорный анализ сетей. — М.: Советское радио, 1978.
51. Кузнецов, О.Л. Система природа — общество — человек: философия развития через взаимодействия. — М.: РАЕН, 2010.
52. Кузнецов, П.Г. Возможности энергетического анализа основ организации общественного производства. — М., 1968.
53. Кузнецов, П.Г. Искусственный интеллект и разум человеческой популяции. — М., 1975.

54. Кузнецов, П.Г. О противоречии между первым и вторым законами термодинамики. — М., 1959.
55. Кузнецов, П.Г. Универсальный язык для формального описания физических законов. — М., 1973.
56. Ларуш, Л. Физическая экономика как платоновская эпистемологическая основа всех отраслей человеческого знания. — М.: Научная книга, 1997.
57. Лейбниц, Г. Собрание сочинений: Т. 2. — М.: Наука, 1986.
58. Ломоносов, М.В. Малая энциклопедия. — М., 1985.
59. Максвелл, Дж. Избранные сочинения по теории электромагнитного поля. — М.: Наука, 1954.
60. Маркс, К. Избранные сочинения: Т. 19. — М., 1979.
61. Медоуз, Д.Х. За пределами роста / Д.Х. Медоуз, Д.Л. Медоуз, И. Рандерс. — М., 1994.
62. Моисеев, Н.Н. Быть или не быть Человечеству? — М., 1999.
63. Моисеев, Н.Н. Универсум. Информация. Общество. — М., 2001.
64. Николс, Г. Самоорганизация в неразновесных системах / Г. Николс, И. Пригожин. — М.: Мир, 1979.
65. Образцова, Р.Н. Инженерно-экономический анализ транспортных систем / Р.Н. Образцова, П.Г. Кузнецов, С.Б. Пшеничников. — М.: Советское радио, 1996.
66. Одум, Э. Энергетический базис человека. — М.: Наука, 1978.
67. ООН Экономический и Социальный Совет. Статистическая комиссия. 18 сессия. Док. E/CN/452. 14 июня 1974 г. Статистика окружающей среды. — М., 1978.
68. Петров, А.Е. Тензорный метод двойственных сетей и управление устойчивым развитием. — М.: ЦИТвП, 2007.
69. Печуркин, Н.С. Энергия и жизнь. — М., 1988.
70. Пивоваров, А.Н. Модель будущей экономики Казахстана. — Астана, 2005.
71. Подолинский, С.А. Труд человека и его отношение к распределению энергии на нашей планете. — М.: Ноосфера, 1990.
72. Половинкин, А.И. Законы строения и развития техники. — М., 1985.
73. Пригожин, И. Порядок из хаоса / И. Пригожин, И. Стенгерс. — М.: Прогресс, 1986.

74. Родина, Е.М. Экологическая стратегия устойчивого развития. — Бишкек, 2006.
75. Тайсаева, В.Т. Энергоэффективные технологии жизнеобеспечения с солнечными системами теплоснабжения. — М., 2007.
76. Тойнби, А. Постижение истории. — М.: Прогресс, 1991.
77. Ходаковский, И.Л. Взаимосвязь перехода биосферы в ноосферу с демографическим переходом // В кн.: В.И. Вернадский и современность. — М., 2003.
78. Чернавский, Д.С. Проблемы происхождения жизни и мышления с точки зрения современной физики. — М., 2000.
79. Чижевский, А.Л. Земное эхо солнечных бурь. — М.: Мысль, 1976.
80. Энгельс, Ф. Диалектика природы: избранные сочинения. — М.: Политиздат, 1979.
81. Эшби, У.Р. Система умственных усилителей. — М.: Наука, 1956.
82. Яковец, Ю.В. История цивилизаций. — М., 1997.
83. Ayres, R.V. The future of Technological Forecasting // Technological Forecasting and Social Change. — 1989.
84. Cole, S. World Models Their Progress and Applicability // Jutres. — 1974.
85. Cook, E. The flow of energy in an industrial society // Scientific American. — 1971.
86. Cottroll, F. Energy and society: the relation between energy, social change and economic development. — N.-Y., 1985.
87. Doyly, M. Steady State Economics. — San Francisco, 1977.
88. Peccei A. The Human Quality. Program Press — 1999.
89. Prigogine, J. Introduction to thermodynamics of irreversible process. — Springfield, 1955.
90. Stable populations corresponding to the UN Model Life tables. — N.-Y., 2005.
91. Sustainable Development and the Future of Cities — Bernd Hamm и Pandurang K. Muttagi, Intermediate Technology. — 2008.
92. Sustainable Development Strategies: A Resource Book Compiled by Barry Dalal-Clayton and Stephen Bass of IIED for UNDP and OECD. — OECD, 2009.

Приложение.
Отчетность в области устойчивого развития

В качестве инструмента оценки устойчивого развития в организациях применяется отчетность в области устойчивого развития.

Отчётность в области устойчивого развития представляет собой практику измерения, раскрытия информации и подотчётности, предметом которых являются результаты деятельности организации в рамках достижения целей устойчивого развития, включая как положительный, так и отрицательные вклады.

Принципы отчётности в области устойчивого развития включают полноту информации, ее способность к аудиту, прозрачность, контекст устойчивого развития, аккуратность, нейтральность, сопоставимость и ясность.

В качестве примера можно привести систему стандартов отчетности предприятия в области устойчивого развития *Global Reporting Initiative* (*GRI* – Глобальная инициатива по отчетности в области устойчивого развития), идея разработки которой возникла в 1997 году в Бостоне (США) у президента Коалиции за экологически ответственный бизнес (*The Coalition for Environmentally Responsible Economies, CERES*) Боба Мэйси и вице президента Института Теллус, занимающегося вопросами устойчивого развития (*The Tellus Institute for a Great Transition*) Аллена Уайта, для того, чтобы повысить качество, строгость и полезность отчётности в области устойчивого развития. Инициативу поддержали и приняли в ней активное участие представители бизнеса, некоммерческих групп защиты интересов, организаций, специализирующихся в области учёта, профсоюзов, инвесторов и многих других групп и организаций. Совместно все эти заинтересованные стороны работали над достижением консенсуса относительно рекомендаций по отчётности для того, чтобы обеспечить им признание и применение во всем мире.

Миссия Глобальной инициативы по отчётности состоит в вовлечении предприятий вне зависимости от их размера, отрасли или расположения в систему отчётности в соответствии с принципами ООН в области устойчивого развития.

Система отчётности *GRI* (Глобальная инициатива по отчётности в области устойчивого развития) организована в 5 компонентов:

- Стратегия;
- Профиль Организации;
- Управление;
- Индекс GRI;
- Показатели деятельности.

Впервые Руководство по отчётности в области устойчивого развития *GRI* было опубликовано в виде проекта для обсуждения в 1999 г. По итогам пилотного применения и обсуждения в июне 2000 г. выпустила первую версию «Руководства по отчётности в области устойчивого развития *GRI*»[3] *(Global Reporting Initiative, GRI*, версия *G1*.0 – 2000).

В 2002 г. — *GRI* становится независимой Институтом, выходит вторая версия «Руководства *GRI* по отчётности в области устойчивого развития»[4] *(Global Reporting Initiative, GRI,* версия *G2*.0 – 2000-2002), а также признана ООН как самостоятельная инициатива в рамках Глобального пакта. Вторая версия Руководства по отчётности в области устойчивого развития *GRI* была представлена на Международном Саммите по устойчивому развитию в Йоханнесбурге.

В 2006 г. опубликована третья версия «Руководства *GRI* по отчётности в области устойчивого развития»[5] (*Global Reporting Initiative, GRI*, версия *G*3.0 – 2000-2006). Большинство крупнейших международных корпораций и многие российские компании

[3] GRI G1.0, июнь 2000 г. В разработке участвовали рабочие группы: White and Zinkl, Format Working Group, Measurement Working Group, User Needs Working Group, Sustainability Working Group.

[4] GRI G2.0 представлена на Конференции ООн по окружающей среде и развитию в Йоханнесбурге, 2002 г. В разработке участвовали рабочие группы: Steering Committee, Verification Working Group, Measurement Working Group, Revisions Working Group.

[5] GRI G3.0, октябрь 2006 г. В разработке участвовали рабочие группы: Рабочая группа по показателям, Рабочая группа по социальным вопросам, Консультативная группа по окружающей среде, Консультативная группа по правам человека, Консультативная группа по труду, Консультативная группа по экономике, Рабочая группа «Отчетность как процесс».

используют Руководство по отчётности в области устойчивого развития *GRI* для подготовки открытых нефинансовых отчётов.

В марте 2011, *GRI* опубликовала версию «Руководства *GRI* по отчетности в области устойчивого развития»[6] (*Global Reporting Initiative, GRI*, версия *G*3.1 – 2000-2011) – обновление и заключение *G*3.

В мае 2013 г. вышла в свет четвертая версия «Руководства *GRI* по отчетности в области устойчивого развития»[7] (*Global Reporting Initiative, GRI*, версия *G*4.0 – 2000-2013).

Основные нововведения:

- Существенность выходит на первый план;
- Переосмысление границ отчётности;
- Уровни соответствия вместо уровней применения A, B, C;
- Новые требования к раскрытию информации об управлении;
- Новые требования к раскрытию данных о цепочке поставок.

Все материалы на русском языке публикуются на специальной странице на сайте *GRI*[8].

Отчётность *GRI* отражает экономическую, социальную и экологическую результативность деятельности предприятия, создавая наиболее полный и благоприятный образ компании в глазах заинтересованных сторон.

Глобальная инициатива по отчётности (*GRI*) направлена на то, чтобы все организации на постоянной основе предоставляли экономическую, экологическую и социальную отчётность, сопоставимую с финансовой отчётностью. *GRI* стремится достичь

---

[6] GRI G3.1, март 2011 г. В разработке участвовали рабочие группы: Рабочая группа по показателям, Рабочая группа по социальным вопросам, Консультативная группа по окружающей среде, Консультативная группа по правам человека, Консультативная группа по труду, Консультативная группа по экономике, Рабочая группа «Отчетность как процесс», Рабочая группа по общественному влиянию, Рабочая группа по гендерным вопросам.

[7] GRI G4.0, май 2013 г. В разработке участвовали рабочие группы: Supply Chain Disclosure Working Group, Disclosure on Management Approach Working Group, Governance and Remuneration Working Group, Boundary Working Group, Application Level Working Group, Anti-corruption Working Group, Greenhouse Gas Emissions Working Group.

[8] Электронный ресурс: www.globalreporting.com.

выполнения этой цели путём разработки и постоянного совершенствования своей системы отчётности.

Благодаря отчётности *GRI* предприятия имеют возможность получить «пропускной билет» для выхода производимой продукции на мировой рынок.

Чтобы продемонстрировать, что отчёт основан на *GRI*, авторам отчёта следует указать уровень применения Системы отчётности *GRI* посредством системы "Уровней применения"[9].

Для того, чтобы система отвечала нуждам начинающих, опытных организаций и тех, кто находится в промежуточной фазе, в ней введены три уровня. Уровни получили обозначения C, B и A. Критерии отчётности, указанные для каждого уровня, отражают растущий охват Системы отчётности *GRI*. Организация может в порядке самодекларации добавить «плюс» (+) на каждом из уровней (например, C+, B+, A+), если она использовала внешнее подтверждение (заверение).

Уровень применения C:

- ряд Стандартных элементов отчётности, характеризующих организацию
- сведения о Подходах в области менеджмента не раскрываются
- 10 Показателей Результативности (EC, EN, [HR или LA или SO или PR])
- последняя редакция Отраслевого приложения: допускается раскрытие отраслевых показателей при условии, что раскрывается не менее 7 Показателей из основного Руководства по отчётности в области устойчивого развития GRI.

Уровень применения B:

- все Стандартные элементы отчетности, характеризующие организацию
- сведения о Подходах в области менеджмента по всем раскрытым Аспектам
- 20 Показателей результативности (EC, EN, HR, LA, SO, PR)
- последняя редакция Отраслевого Приложения: допускается раскрытие отраслевых показателей при условии, что

[9] Уровни применения GRI (версия 3.1, 2011).

раскрывается не менее 14 Показателей из основного Руководства по отчётности в области устойчивого развития GRI

Уровень применения А:

- все Стандартные элементы отчётности, характеризующие организацию
- сведения о Подходах в области менеджмента по всем Аспектам, к которым относятся раскрытые показатели
- все основные Показатели Результативности или объяснение причины нераскрытия
- для Уровня применения GRI А использование актуальной версии отраслевого приложения обязательно

Выделено 76 показателей отчётности в области устойчивого развития по методике *GRI*, которые распределены в шесть групп:

1. Показатели экономической результативности (9 показателей).

Основные из них:

Созданная и распределённая прямая экономическая стоимость;

Финансовые аспекты и другие риски;

Обеспечение обязательств организации, связанных с пенсионным планом с установленными льготами.

2. Показатели экологической результативности (29 показателей).

Основные из них:

Использованные материалы с указанием массы или объёма;

Доля материалов, представляющих собой переработанные или повторно используемые отходы;

Прямое использование энергии с указанием первичных источников.

3. Показатели результативности подходов к организации труда и достойного труда (14 показателей).

Основные из них:

Общая численность рабочей силы в разбивке по типу занятости, договору о найме и региону;

Общее количество сотрудников и текучесть кадров в разбивке по возрастной группе, полу и региону;

Выплаты и льготы, предоставляемые сотрудникам, работающим на условиях полной занятости.

4. Показатели результативности в области прав человека (7 показателей).

Основные из них:

Процент и общее число существенных инвестиционных соглашений, включающих положения об обеспечении прав человека или прошедших оценку с точки зрения прав человека;

Доля существенных поставщиков и подрядчиков, прошедших оценку с точки зрения прав человека, и предпринятые действия;

Общая совокупная продолжительность (в часах) обучения сотрудников политикам и процедурам, связанным с аспектами прав человека, значимыми для деятельности организации, включая долю обученных сотрудников.

5. Показатели результативности взаимодействия с обществом (8 показателей).

Основные из них:

Характер, сфера охвата и результативность любых программ и практических подходов, оценивающих воздействия деятельности организации на сообщества и управляющих этим воздействием, включая начало деятельности, ее осуществление и завершение;

Доля и общее число бизнес-единиц, проанализированных в отношении рисков, связанных с коррупцией;

Доля сотрудников, прошедших обучение антикоррупционным политикам и процедурам организации.

6. Показатели результативности в области ответственности за продукцию (9 показателей).

Основные из них:

Стадии жизненного цикла, на которых воздействие на здоровье и безопасность продукции и услуг оцениваются для выявления возможностей улучшения, и доля существенных продуктов и услуг, подлежащих таким процедурам;

Общее количество случаев несоответствия нормативным требованиям и добровольным кодексам, касающимся воздействия продукции и услуг на здоровье и безопасность, в разбивке по видам последствий;

Виды информации о свойствах продукции и услуг, требуемые процедурами, и доля значимых продуктов и услуг, в отношении которых действуют такие требования к информации.

Отчёты в области устойчивого развития помогают организации систематизировать процессы; провести анализ своего состояния и производительности, сравнить производительность между организациями; способствуют систематизации процессов на предприятии; помогают более глубоко понять риски и возможности организации и пр. Таким образом, можно говорить о том, что отчёты в области устойчивого развития способствуют повышению качества управления организацией.

В последние годы появляется новый вид отчётности – интегрированная отчётность. Интегрированная отчётность сводит воедино все существенные данные о стратегии организации, корпоративном управлении, показателях ее деятельности и перспективах таким образом, чтобы они отражали ее экономическое, социальное и экологическое окружение. Она даёт ясное и чёткое представление о том, каким образом организация демонстрирует разумное руководство, а также как она создаёт свою ценность в настоящее время и в перспективе. Интегрированная отчётность сочетает в себе самые существенные разделы данных, которые в настоящее время разбросаны по отдельным направлениям отчётности (финансовые отчёты, примечания руководства, отчёт о корпоративном управлении и вознаграждениях, отчёт об устойчивом развитии). Она является единым целым и, что важно:

- показывает связи между этими разделами;
- поясняет, каким образом они влияют на возможности организации по созданию и поддержанию ее ценности в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе.

Интегрированный отчёт – единый отчёт, который, может стать основным отчетом для каждой организации, не определяя дополнительных требований к отчетности, а заменяя собой существующие отчёты. Такой отчёт позволит учесть требования к отчётности, выдвигаемые как рынком, так и регулирующими органами, и соединить их в последовательное повествование.

Пять основных принципов лежат в основе подготовки Интегрированного отчета[10]:

- Стратегическая направленность;

[10] Доклад International Integrated Reporting Committee (IIRC):«На один шаг ближе к интегрированной отчетности: Новый подход в 21 веке»

- Связанность информации;
- Ориентация на будущее;
- Реагирование и вовлечение заинтересованных лиц;
- Краткость, надёжность и существенность.

Указанные принципы должны применяться для определения содержания Интегрированного Отчёта на основе ключевых элементов, описанных ниже. Представление этих элементов должно сделать очевидной взаимосвязь между ними:

Обзор организации и бизнес-модели;

- Среда, в которой работает организация, в том числе риски и возможности;
- Стратегические цели и стратегия достижения этих целей;
- Корпоративное управление и вознаграждения;
- Производственные показатели;
- Прогноз на будущее.

Самым крупным центром, который регулярно проводит исследования практики развития нефинансовой отчётности в России и размещает на своём сайте почти 100% российских отчётов в области устойчивого развития, является Российский союз промышленников и предпринимателей (РСПП[11]).

В 2012 году Российский союз промышленников и предпринимателей и Глобальная инициатива по отчётности *(GRI)* заключили соглашение об информационном партнёрстве.

В РСПП работает единая общедоступная информационная база данных о корпоративных нефинансовых отчётах, доступная для заинтересованных сторон Национальный Регистр нефинансовых отчётов.

Национальный Регистр корпоративных нефинансовых отчётов это банк данных добровольных нефинансовых отчётов организаций, действующих на территории Российской Федерации.

Национальный Регистр состоит из:

1. Реестра компаний, готовящих нефинансовые отчёты:

- в области устойчивого развития;
- социальные отчёты;
- экологические отчёты;

[11] Российский союз промышленников и предпринимателей (РСПП, Электронный ресурс: www.rspp.ru)

- интегрированные отчёты;
- отраслевые отчёты.

2. Библиотеки нефинансовых отчётов, которая содержит электронные версии официальные опубликованные версии нефинансовых отчётов компаний, работающих в России, а также некоторых крупных транснациональных компаний.

Являясь информационным партнёром *GRI*, РСПП систематизирует и анализирует нефинансовые отчёты, размещённые в Национальном Регистре РСПП, и передает их для размещения в международной базе отчётов *GRI*.

По состоянию на 2014 год в Национальном Регистре зарегистрирована 134 компания и 471 отчётов, выпущенные с 2000 года (таблица П.1, таблица П.2).

Таблица П.1. Библиотека нефинансовых отчётов, зарегистрированные отчёты

Всего отчетов	В том числе:				
	Экологические (ЭО)	Социальные (СО)	В области устойчивого развития (ОУР)	Интегрированные (ИО)	Отраслевые (ОО)
471	41	219	149	42	20

Таблица П.2. Распределение отчётов по отраслевой принадлежности компаний

Отраслевая принадлежность компаний	Число компаний	Количество отчётов				
		ИО	ОУР	СО	ЭО	Итого
Нефтегазовая	15	0	65	7	21	83
Энергетика	36	19	28	35	5	85
Металлургическая и горнодобывающая	18	2	21	27	0	45
Химическая, нефтехимическая, парфюмерная	6	3	5	18	0	22
Деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная	4	0	0	4	12	16
Производство пищевых продуктов	6	0	7	12	0	15

Отраслевая принадлежность компаний	Число компаний	Количество отчётов				
Телекоммуникационная	9	0	4	12	0	14
Финансы и страхование	16	0	9	47	0	53
Жилищно-коммунальное хозяйство	3	0	0	9	0	9
Цементное производство и строительство	2	0	1	0	1	1
Образование, здравоохранение	3	0	0	8	0	8
Транспорт	4	0	3	7	1	9
Прочие виды услуг	3	0	5	1	0	5
Некоммерческие организации	5	0	2	12	0	14
ИТОГО	130	42	150	219	41	452
Отраслевые отчеты	4	0	1	19	0	20
ВСЕГО	134	42	151	238	41	472

Таблица П.2 показала, что на первом месте по количеству выпущенных нефинансовых отчётов в России – социальные отчёты, на втором – отчёты в области устойчивого развития, на третьем и четвёртом – интегрированные и социальные соответственно. Большинство нефинансовых отчётов выпускается энергетическими предприятиями (рисунок П.1).

Анализ подходов: достоинства и недостатки

Отчётность в области устойчивого развития представляет собой практику измерения, раскрытия информации и подотчётности, предметом которых являются результаты деятельности организации в рамках достижения целей устойчивого развития, включая как положительный, так и отрицательный вклады.

Принципы отчётности в области устойчивого развития должны обеспечивать полноту и точность информации, ее способность к аудиту, прозрачность, контекст устойчивого развития, аккуратность, нейтральность, сопоставимость и ясность.



Рис. П.1. Распределение отчётов в области устойчивого развития по отраслевой принадлежности компаний РФ.

Базовый принцип устойчивого развития включает две группы понятий — **возможность и потребность**, необходимые для сохранения и развития систем любой природы и назначения.

Сохранению подлежит рост возможности удовлетворять неисчезающие потребности, развитию – рост возможностей за счет реализации новаций и повышения качества управления.

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

- первый — построение интегрированного индикатора, выражающего суть устойчивого развития системы в целом.
- второй построение набора индикаторов, отражающих отдельные аспекты устойчивого развития исследуемой системы (таблица П.3).

Таблица П.3. Выборка показателей устойчивого развития GRI

Группа показателей	Наименование показателя	Единица измерения
Показатели экономической результативности	Созданная и распределенная прямая экономическая стоимость	стоимостные единицы
	Финансовые аспекты и другие риски	стоимостные единицы

Группа показателей	Наименование показателя	Единица измерения
	Обеспечение обязательств организации, связанных с пенсионным планом с установленными льготами	стоимостные единицы
…		
Показатели экологической результативности	Использованные материалы с указанием массы или объема	натуральные единицы (тонны, $м^3$ и др.)
	Доля материалов, представляющих собой переработанные или повторно используемые отходы.	безразмерные единицы (проценты, %)
	Прямое использование энергии с указанием первичных источников	джоули
…		
Показатели результативности подходов к организации труда достойного труда	Общая численность рабочей силы в разбивке по типу занятости, договору о найме и региону	человек
	Общее количество сотрудников и текучесть кадров в разбивке по возрастной группе, полу и региону	человек
	Выплаты и льготы, предоставляемые сотрудникам, работающим на условиях полной занятости	стоимостные единицы
…		
Показатели результативности в области прав человека	Процент и общее число существенных инвестиционных соглашений, включающих положения об обеспечении прав человека или прошедших	безразмерные единицы (проценты, %)

Группа показателей	Наименование показателя	Единица измерения
	оценку с точки зрения прав человека	
	Доля существенных поставщиков и подрядчиков, прошедших оценку с точки зрения прав человека, и предпринятые действия	безразмерные единицы (проценты, %)
	Общая совокупная продолжительность (в часах) обучения сотрудников политикам и процедурам, связанным с аспектами прав человека, значимыми для деятельности организации, включая долю обученных сотрудников	час
…		
Показатели результативности взаимодействия с обществом	Характер, сфера охвата и результативность любых программ и практических подходов, оценивающих воздействия деятельности организации на сообщества и управляющих этим воздействием, включая начало деятельности, ее осуществление и завершение	нет единиц измерения
	Доля и общее число бизнес-единиц, проанализированных в отношении рисков, связанных с коррупцией	безразмерные единицы (проценты, %)

Группа показателей	Наименование показателя	Единица измерения
	Доля сотрудников, прошедших обучение антикоррупционным политикам и процедурам организации	безразмерные единицы (проценты, %)
…		
Показатели результативности в области ответственности за продукцию	Стадии жизненного цикла, на которых воздействие на здоровье и безопасность продукции и услуг оцениваются для выявления возможностей улучшения, и доля существенных продуктов и услуг, подлежащих таким процедурам	безразмерные единицы (проценты, %)
	Общее количество случаев несоответствия нормативным требованиям и добровольным кодексам, касающимся воздействия продукции и услуг на здоровье и безопасность, в разбивке по видам последствий	безразмерные единицы
	Виды информации о свойствах продукции и услуг, требуемые процедурами, и доля значимых продуктов и услуг, в отношении которых действуют такие требования к информации	нет единиц измерения
…		

Мы можем видеть, что среди выделенных групп показателей: 50% показателей измеряется в стоимостных единицах; 20% — в натуральных единицах; 10% — в безразмерных единицах; 20% — не имеют единиц измерения.

Из таблицы П.2 видно, что в отчётности *GRI* используется набор несоразмерных разнородных показателей, несвязанных с базовым принципом устойчивого развития и его ключевыми понятиями: потребность/возможность; не приведённые к единой мере (измерителю), что влияет на точность оценки состояния предприятий и их вклада в развитие страны и мирового сообщества в целом.

Таким образом, отчётность *GRI*, обладая определёнными достоинствами, имеет и много недостатков. Для комплексной оценки любого процесса часто используют ограниченное число индикаторов (показателей). Методика построения показателей устойчивого развития предприятия *GRI* базируется на разнородных, несоразмерных мерах (измерителях), а для осуществления операций используется процедура нормирования, но нормированные индикаторы также разнородны, так как за ними стоят несоразмерные разнородные величины. Это порождает ложные оценки, неоправданные риски, неэффективное проектирование и управление.

Паспорта показателей устойчивого развития на основе руководства по ведению отчётности в области устойчивого развития GRI

Отчётность — это система показателей, которая отражает результаты хозяйственной деятельности предприятия за отчётный период. Отчётность состоит из таблиц, которые составляются по данным учёта: бухгалтерского, статистического, оперативного. Предприятия используют показатели отчётности, для того чтобы контролировать выполнение планов, выявлять недостатки и устранять их.

Правильно и своевременно составленная отчётность способствует поискам путей снижения себестоимости продукции, увеличению накопления и укреплению финансового состояния предприятия, своевременному взысканию дебиторской и погашению кредиторской задолженности.

Виды отчётности:

- **Оперативная отчётность** предназначена для текущего контроля и управления внутри предприятия. Она составляется по данным оперативного учета и содержит сведения по основным показателям за короткие промежутки

времени — сутки, пятидневку, неделю, декаду и т.д. В ней содержатся сведения о выполнении плана поставок материалов, о производстве важнейших видов продукции, соблюдении договоров, финансовом положении предприятия и т.д.

- **Бухгалтерская отчётность** представляет собой единую систему данных об имущественном и финансовом положении организации и о результатах ее хозяйственной деятельности за отчётный период. Ее составляют по данным бухгалтерского учета.
- **Формирование отчётности** организации является завершающим этапом учетных работ. В ходе его выполнения подготавливается информация, необходимая как внутренним, так и внешним пользователям.
- **Статистическая отчётность** составляется по данным статистического, бухгалтерского и оперативного учёта и отражает сведения по отдельным показателям хозяйственной деятельности предприятия как в натуральном, так и в стоимостном выражении. Так, с помощью статистической отчётности контролируется реализация плана по объёму и качеству продукции, использование оборудования и рабочего времени, выполнение норм выработки, динамика производительности труда и т.д.
- Исходя из адресности ее пользователей, отчётность можно разделить на **внутрихозяйственную** и **внешнюю**. Внутрихозяйственная отчётность выполняет управленческие и информационные функции внутри предприятия. Она используется для разработки и оценки текущих и перспективных планов развития предприятия и принятия на этой основе оперативных и стратегических управленческих решений.

Внешняя отчётность предназначена для удовлетворения потребностей внешних пользователей, исходя из разнообразия их интересов: инвесторов — сведениями о доходности и риске инвестиций, ценности и перспективности акций предприятия и его способности выплачивать дивиденды; кредиторов — о способности возвратить займы и выплачивать проценты; поставщиков — о платеже способности предприятия; клиентов — о

жизнеспособности предприятия; правительственные учреждения — об эффективности деятельности предприятия, налоговых поступлениях и др.; общественных организаций — о тенденциях развития экономики предприятия и т. д.

Исходя из периодичности составления, отчётность можно разделить на **промежуточную** и **годовую.**

Промежуточная (текущая) отчётность может быть посменной, ежедневной, недельной, декадной, месячной, квартальной и полугодовой. Она более краткая, содержит ограниченное количество форм и показателей, а сроки ее представления более сжатые. Анализ текущей отчётности позволяет определять и быстро исправлять недостатки в работе, предотвращать их появление в дальнейшем.

Годовая отчётность характеризует хозяйственную деятельность и финансовые результаты предприятия за отчётный год.

Исходя из степени обобщения отчётных данных, отчётность можно разделить на **первичную** и **сводную.**

Первичная отчётность характеризует хозяйственно-финансовую деятельность конкретного предприятия.

Сводную (консолидированную) отчётность составляют вышестоящие или материнские организации на основании первичной бухгалтерской отчётности подведомственных предприятий. Она содержит обобщённые показатели деятельности вышестоящей организации. Большинство показателей сводной отчётности определяется суммированием соответствующих показателей отчётных форм подведомственных предприятий. Отдельные показатели определяются расчётным путём.

Исходя из объёма представляемой информации, отчётность можно разделить на **общую** и **специализированную.**

Общая отчётность характеризует итог хозяйственной деятельности предприятия в целом.

Специализированная отчётность раскрывает отдельные стороны этой деятельности (отчётность о материально-техническом снабжении, о выпуске и реализации продукции и др.).

В практике ведения отчётности на предприятии особую группу занимает отчётность в области устойчивого развития Международной системы *GRI*.

Проведём анализ и сопоставим показатели отчётности в области устойчивого развития на основе Международной системы

GRI[12] и методологии Научной школы устойчивого развития. Для этого разработаны паспорта показателей устойчивого развития, которые являются табличным представлением показателей устойчивого развития, включая категории, аспекты, описание, численное и вербальное значения и единицы измерения. Выдержка из показателей представлена в таблице П.4.

Таблица П.4. Паспорта показателей устойчивого развития

Категория	**Аспект**	**Обозначение показателя**	**Описание показателя**	**Значение показателя**		
				Численное		**Вербальное**
				Число	**Ед. измерения**	
Показатели экономической Результативности	Экономическая результативность Всего показателей: 9 Дополнительных показателей: 5	EC1	Созданная и распределенная прямая экономическая стоимость, включая доходы, операционные затраты, выплаты сотрудникам, пожертвования и другие инвестиции в сообщества, нераспределенную прибыль, выплаты поставщикам капитала и		Стоимостные ед.	

[12] Руководство по отчетности в области устойчивого развития GRI (версия 3.1, 2011 г.)

Категория	Аспект	Обозначение показателя	Описание показателя	Значение показателя		
				Численное		Вербальное
				Число	Ед. измерения	
			государствам.			
		EC2	Финансовые аспекты и другие риски и возможности для деятельности организации в связи с изменением климата.		Стоимостные ед.	
		EC4	Значительная финансовая помощь, полученная от органов государственной власти.		Стоимостные ед.	
		Естественнонаучные показатели				
		EC[1]	Годовой совокупный произведенный продукт		Вт, кВт, ГВт, и др.	
		EC[2]	Спекулятивный капитал –		Стоимостные единиц	

Категория	Аспект	Обозначение показателя	Описание показателя	Значение показателя		Вербальное
				Численное		
				Число	Ед. измерения	
			разрыв между номинальным конечным продуктом, информация о котором содержится в официальной статистике, и реальным конечным продуктом в денежных единицах, обеспеченных полезной мощностью, рассчитанным на основе индикатора «мощность валюты».		ы	
		EC[3]	Мощность валюты – определяется как отношение реального конечного продукта к		Вт/денежная единица	

Категория	Аспект	Обозначение показателя	Описание показателя	Значение показателя		
				Численное		Вербальное
				Число	Ед. измерения	
			номинальному конечному продукту			
		EC[4]	Энергоемкость – отношение суммарного энергопотребления к величине ВВП.		Потребленный Вт/денежная единица	
		EC[5]	Качество планирования – это отношение произведенной продукции к потребленной продукции, за время t.		Безразмерные единицы	
Показатели экологической результативности	**Материалы Всего показателей: 2**	EN1	Использованные материалы с указанием массы или объема.		Вес и объем	
		EN2	Доля материалов, представляющих собой переработан		%	

Категория	Аспект	Обозначение показателя	Описание показателя	Значение показателя		
				Численное		Вербальное
				Число	Ед. измерения	
			ные или повторно используемые отходы.			
	Энергия Всего показателей: 6 Дополнительных показателей: 1	EN3	Прямое использование энергии с указанием первичных источников.		джоули	
		EN4	Косвенное использование энергии с указанием первичных источников		джоули	
		EN5	Энергия, сэкономленная в результате мероприятий по снижению энергопотребления и повышению энергоэффективности.		джоули	
		EN6	Инициативы по предоставлению энергоэффективных или		Безразмерные единицы	

Категория	Аспект	Обозначение показателя	Описание показателя	Значение показателя		
				Численное		Вербальное
				Число	Ед. измерения	
			основанных на использовании возобновляемой энергии продуктов и услуг, и снижение потребности в энергии в результате этих инициатив.			
		EN7	Инициативы по снижению косвенного энергопотребления и достигнутое снижение.		Безразмерные единицы	
		Естественнонаучные показатели				
		EN[1]	Годовое суммарное потребление природных энергоресурсов, включая: 1. среднесуточное потреблени		Вт, кВт, ГВт, и др.	

Категория	Аспект	Обозначение показателя	Описание показателя	Значение показателя		Вербальное
				Численное		
				Число	Ед. измерения	
			е продуктов питания (Ккал/чел в сутки) 2. численность населения (человек) 3. потребление топлива (тыс. тонн условного топлива) потреблени е электроэнергии (млн. кВт·час).			
	Вода Всего показателей: 3	EN8	Общее количество забираемой воды с разбивкой по источникам.		$М^3$	
		EN9	Источники воды, на которые оказывает существенное влияние водозабор организации.		Безразмерные единицы	
		EN10	Доля и		% и $М^3$	

Категория	Аспект	Обозначение показателя	Описание показателя	Значение показателя		
				Численное		Вербальное
				Число	Ед. измерения	
			общий объем многократно и повторно используемой воды.			
	Биоразнообразие Всего показателей: 5	EN11	Местоположение и площадь земель, находящихся в собственности, аренде, под управлением организации, и расположенных на охраняемых природных территориях и территориях с высокой ценностью биоразнообразия вне их границ, или примыкающих к таким территория		Площадь	

Категория	Аспект	Обозначение показателя	Описание показателя	Значение показателя		
				Численное		Вербальное
				Число	Ед. измерения	
			м.			
	Выбросы, сбросы и отходы Всего показателей: 11 Дополнительных показателей: 1	EN16	Полные прямые и косвенные выбросы парниковых газов с указанием массы.		Тонны	
		EN17	Прочие существенные косвенные выбросы парниковых газов с указанием массы.		Тонны	
		EN18	Инициативы по снижению выбросов парниковых газов и достигнутое снижение.		Безразмерные единицы	
		EN19	Выбросы озоноразрушающих веществ с указанием массы.		Тонны	
		EN20	Выбросы в атмосферу значимых загрязняющих веществ		Тонны	

Категория	Аспект	Обозначение показателя	Описание показателя	Значение показателя		
				Численное		Вербальное
				Число	Ед. измерения	
			с указанием типа и массы.			
		EN21	Общий объем сбросов с указанием качества сточных вод и принимающего объекта.		$М^3$	
		EN22	Общая масса отходов в разбивке по типу и способу обращения.		Тонны	
		EN23	Общее количество и объем существенных разливов.		Количество, $М^3$	
		Естественнонаучные показатели				
		EN^2	Мощность потерь		Вт, кВт, ГВт, и др.	
	Общие Всего показателей: 2	EN30	Общие расходы и инвестиции на охрану окружающей среды, с разбивкой		Стоимостные единицы	

Категория	Аспект	Обозначение показателя	Описание показателя	Значение показателя		Вербальное
				Численное		
				Число	Ед. измерения	
			по типам.			
Показатели результативности подходов к организации труда и достойного труда	**Занятость Всего показателей: 3**	LA3	Выплаты и льготы сотрудникам, работающим на условиях полной занятости, не предоставляемые сотрудникам, работающим на условиях временной или неполной занятости, в разбивке по основной деятельности.		Стоимостные единицы	

С помощью паспортов показателей устойчивого развития мы можем посмотреть, с помощью каких индикаторов отчётности *GRI* можно получить базовые показатели устойчивого развития.

1. Годовое суммарное потребление природных энергоресурсов включает в себя следующие показатели:

- Использованные материалы с указанием массы или объёма (*EN*1).
- Доля материалов, представляющих собой переработанные или повторно используемые отходы (*EN*2).

- Прямое использование энергии с указанием первичных источников (*EN*3).
- Косвенное использование энергии с указанием первичных источников (EN4).
- Энергия, сэкономленная в результате мероприятий по снижению энергопотребления и повышению энергоэффективности (*EN*5).
- Инициативы по предоставлению энергоэффективных или основанных на использовании возобновляемой энергии продуктов и услуг, и снижение потребности в энергии в результате этих инициатив (*EN*6).
- Инициативы по снижению косвенного энергопотребления и достигнутое снижение (*EN*7).
- Общее количество забираемой воды с разбивкой по источникам (*EN*8).
- Источники воды, на которые оказывает существенное влияние водозабор организации (*EN*9).
- Доля и общий объем многократно и повторно используемой воды (*EN*10).
- Местоположение и площадь земель, находящихся в собственности, аренде, под управлением организации *(EN11)*.

2. Годовой совокупный произведенный продукт включает в себя показатели:
- Созданная и распределенная прямая экономическая стоимость *(EC1*).
- Финансовые аспекты и другие риски(*EC2*).
- Значительная финансовая помощь, полученная от органов государственной власти (*EC4*).
- Общие расходы и инвестиции на охрану окружающей среды *(EN30)*.
- Выплаты и льготы, предоставляемые сотрудникам *(LA3)*.

3. Мощность потерь включает в себя показатели:
- Полные прямые и косвенные выбросы парниковых газов с указанием массы (*EN16*).
- Прочие существенные косвенные выбросы парниковых газов с указанием массы *(EN17)*.
- Выбросы озоноразрушающих веществ с указанием массы *(EN19)*.

- Выбросы в атмосферу значимых загрязняющих веществ с указанием типа и массы *(EN20).*
- Общий объем сбросов с указанием качества сточных вод и принимающего объекта *(EN21).*
- Общая масса отходов в разбивке по типу и способу обращения *(EN22).*
- Общее количество и объем существенных разливов *(EN23).*

4. Эффективность использования потребляемых ресурсов включает в себя показатели:

- Описание существенных воздействий деятельности, продукции и услуг на биоразнообразие на охраняемых природных территориях и территориях с высокой ценностью биоразнообразия вне их границ *(EN12).*
- Сохранённые или восстановленные местообитания *(EN13).*
- Стратегии, осуществляемые действия и планы на будущее по управлению воздействиями на биоразнообразие *(EN14).*
- Инициативы по снижению выбросов парниковых газов и достигнутое снижение *(EN18).*
- Масса перевезенных, импортированных, экспортированных или переработанных отходов, являющихся «опасными» согласно приложениям I, II, III и VIII к Базельской конвенции и доля отходов, перевезенных между странами *(EN24).*
- Инициативы по смягчению воздействия продукции и услуг на окружающую среду и масштаб смягчения воздействия *(EN26).*
- Доля проданной продукции и ее упаковочных материалов, возвращаемой для переработки производителю с разбивкой по категориям *(EN27).*

Методические основы по ведению отчетности предприятий в области устойчивого развития с использованием Microsoft Excel

Отчётность в области устойчивого развития только начинает набирать популярность и стремление компании получить представление о ее эффективности в области устойчивого развития является основным мотивом для подготовки отчетов в области устойчивого развития. С учетом этого, а также благодаря доступности *Microsoft Office* (широкая распространенность, простота использования), решено разрабатывать систему для

заполнения отчетов в области устойчивого развития с применением офисного программного обеспечения – *Microsoft Excel*.

Рассмотрим некоторые методические пособия по подготовке нефинансовых отчетов. На сегодняшний день можно создавать отчеты в области устойчивого развития при помощи пособия «Образец подготовки отчета, удовлетворяющего критериям уровня С системы отчетности *GRI*». В пособии[13] приводятся по пунктам требования к ответам на вопросы и указывается на какой странице Руководства по отчетности в области устойчивого развития *GRI* можно прочитать подробнее о раскрытии данного показателя (таблица П.5).

Таблица П.5. Пример заполнения отчета GRI, при помощи «Образца подготовки отчета, удовлетворяющего критериям уровня С системы отчетности GRI»

2. Характеристика организации
2.1. Название организации (*GRI* G3: p.23)
2.2. Главные бренды, виды продукции и/или услуг (*GRI* G3: p.23)
2.3. Функциональная структура организации, включая основные подразделения, операционные компании, дочерние компании и совместные предприятия (*GRI* G3: p.23)
2.4. Расположение штаб-квартиры организации (*GRI* G3: p.23)
2.5. Число стран, в которых организация осуществляет свою деятельность, и названия стран, где осуществляется основная деятельность или которые особенно значимы с точки зрения вопросов устойчивого развития, охватываемых отчетом (*GRI* G3: p.23)
2.6. Характер собственности и организационно-правовая форма (*GRI* G3: p.23)
2.7. Рынки, на которых работает организация (включая географическую разбивку, обслуживаемые сектора и категории потребителей и бенефициаров) (*GRI* G3: p.23)

[13] Образец подготовки отчета, удовлетворяющего критериям уровня С системы отчетности GRI

После заполнения всех пунктов нужно отправить заполненные формы в *GRI*, где будет сформирован отчет по устойчивому развитию.

В данном методическом пособии[14] есть как достоинства, так и недостатки.

Достоинства:

- Оформление в виде отдельного документа;
- В случае, если вопрос непонятен, есть ссылки на Руководство по отчетности в области устойчивого развития *GRI* (*G3.1*).

Недостатки:

- Есть пункты, которые необязательны к заполнению, однако это не указано;

С учетом достоинств и недостатков рассмотренных методических пособий[15, 16]. Далее приведены выдержки из форм для заполнения отчета с помощью *Microsoft Excel*. Формы представлены в виде таблиц для заполнения (см. ниже).

Форма 1. Заявление старшего лица

1. Стратегические приоритеты и ключевые темы
2. Крупномасштабные тенденции, оказывающие влияние на организацию и ее приоритеты в области устойчивого развития
3. Важнейшие события, достижения и неудачи за отчетный период
4. Обзор результативности по отношению к поставленным задачам
5. Характеристика основных проблем и задач на следующий год, стоящих перед организацией, а также целей на ближайшие 3-5 лет

Форма 2. Нормативная база

1. Сведения о нормативных требованиях по ведению отчетности в области устойчивого развития.
2. Руководства и стандарты по подготовке отчета.

---

[14] Образец подготовки отчета, удовлетворяющего критериям уровня С системы отчетности GRI.

[15] «Методическое пособие по публичной отчетности Госкорпорации «Росатом» и ее организаций».

[16] «Образец подготовки отчета, удовлетворяющего критериям уровня С системы отчетности GRI».

3. Связь организации с нормативными документами местного, регионального и/или глобального уровня

Форма 3. Характеристика организации

1. Организационно-правовая форма (по классификатору)
2. Полное название организации
3. Сокращенное название организации
4. Официальное название организации на английском языке
5. Период отчетности
6. Дата публикации последнего из предшествующих отчетов, если таковые публиковались
7. К какой отрасли относится предприятие
8. Основной вид деятельности по ОКВЭД
9. Наименование главных продуктов и/или услуг
10. Функциональная структура организации
11. Штат сотрудников на начало отчетного периода
12. Основные подразделения
13. Операционные компании
14. Дочерние компании:
    - Название
    - Страна
    - Количество сотрудников
    - Объем производства
    - Вид деятельности (по ОКВЭД)
    - Наименование основного продукта и/или услуги
15. Совместные предприятия:
    - Название
    - Страна
    - Количество сотрудников
    - Объем производства
    - Вид деятельности (по ОКВЭД)
    - Наименование основного продукта и/или услуги
16. Названия стран, в которых организация осуществляет свою деятельность
17. Международные поставщики:
    - Название
    - Страна
    - Вид деятельности (по ОКВЭД)
    - Наименование основного продукта и/или услуги
18. Рынки сбыта:

- Страна
- Наименование продукта и/или услуги на продажу
- Объем продаж за отчетный период

19. Страна, в которой организация осуществляет производственную деятельность:
    - Название страны
    - Название компании
    - Объем производства
    - Вид деятельности (по ОКВЭД)
20. Чистый объем продаж (для организаций частного сектора) или чистая выручка (для государственных организаций)
21. Количественные характеристики продукции или предоставленных услуг
    - Наименование
    - Количество единиц продаж продукта и/или услуги
22. Стоимость материальных активов
23. Стоимость нематериальных активов
24. Существенные изменения масштабов, структуры или собственности, произошедшие на протяжении отчетного периода, включая расположение или характер изменения в деятельности, включая открытие, закрытие и расширение предприятий; и изменения в структуре акционерного капитала
25. Награды, полученные за отчетный период
26. Контактная информация для вопросов относительно отчета или его содержимого

Форма 4. Границы отчёта

1. Заинтересованные в отчете стороны:
    - В процессе деятельности организации
    - В процессе подготовки отчета перед которыми организация является подотчетной
2. Критерии выбора заинтересованных сторон
3. Механизмы взаимодействия с заинтересованными сторонами и результаты
4. Приоритетные темы
5. Определение существенности
6. Границы отчета (страны, подразделения, дочерние компании, мощности, сданные в аренду, совместные предприятия, поставщики

7. Методы измерения данных и расчетов
8. Уровень применения Руководства по отчетности в области устойчивого развития GRI

Форма 5. Аспекты и показатели отчётности

1. Отметьте показатель, который отражает воздействие и взаимодействие с заинтересованными сторонами
2. Укажите показатель, характеризующий и влияющий на производственную деятельность предприятия
3. Выберите показатель, связанный с нормативными соглашениями, имеющими стратегическое значение для компании
4. Отметьте показатели, которые связаны с какими-либо возможностями (что есть?) и потребностями (что нужно иметь для развития?) предприятия
5. Отметьте показатели, связанные с ключевыми показателями эффективности или в которых осуществляется планирование (тактическое и стратегическое) на предприятии
6. Отметьте показатель, изменение которого может влиять на возникновение значительного риска для вашей организации (с точки зрения организации, ученых, экспертов и других сторон)
7. Отметьте показатель, связанный с укреплением "ценностей" вашей организации
8. Отметьте показатель, характеризующий эффективность взаимодействия с поставщиками вашей организации
9. Отметьте показатель, характеризующий эффективность использования ресурсов вашей организации (коэффициент совершенства технологий и качество планирования/управления)
10. Отметьте показатель, характеризующий основные результаты производственной деятельности
11. Отметьте показатель, характеризующий потребление ресурсов вашей организации
12. Отметьте показатель, влияющий на уровень и качество жизни ваших сотрудников и заинтересованных сторон
13. Отметьте показатель, к которым проявляют интерес заинтересованные стороны

14. Отметьте показатель, по которому будет осуществляться планирование и контроль деятельности организации в области устойчивого развития

Форма 6. Планирование

1. ФИО, должность, контакты члена рабочей группы по подготовке отчета
2. Показатели, необходимые для сбора и мониторинга членами рабочей группы
3. Установите сроки сдачи данных, согласования и подготовки их к публикации
4. Требования к входным данным

Форма 7. Подходы к управлению

1. Опишите подходы, методы и технологии управления (желательно в привязке к показателям)
2. Опишите долгосрочную стратегию организации, если таковая имеется

Форма 8. Заполнение отчёта

Форма 9. Постановка целей

Форма 10. Планы по реализации

Форма 11. Отзыв заинтересованных сторон

1. К какой категории относится заинтересованная сторона?
2. Что вы думаете о результатах деятельности организации, значениях показателей?
3. Что хотелось бы изменить по результатам отчета?

Разработанные формы позволяют уже сейчас начать заполнять отчеты в области устойчивого развития, так как для освоения *Microsoft Excel* не требуется дополнительное обучение. Формы просты для понимания, удобны в работе и хранении.

Электронная система учёта и отчетности в области устойчивого развития

Для того чтобы вовремя реагировать на быстро меняющиеся условия на рынке и в обществе и создавать устойчивую ценность, организациям необходимо эффективно управлять информацией.

Организации обычно проходят три этапа развития информационных решений в сфере учёта, консолидации и трансформации данных в области устойчивого развития в важную информацию для обеспечения управляемости и прозрачности процессов:

• Офисное программное обеспечение, например, таблицы в

MS Excel. Большинство компаний начинают с использования именно этого решения, благодаря его доступности.

- Специализированное программное обеспечение для отчётности в области устойчивого развития. Следующий шаг – системы, специально разработанные для сбора, консолидации и управления данными в области устойчивого развития.
- Решения, полностью интегрированные в системы или с системами *ERP* и связанные с обработкой данных по персоналу, цепочкам поставок, экологии, охране труда и промышленной безопасности.

Программные пакеты по отчётности в области устойчивого развития:

- *CA® Technologies*
- *CRedit360 Ltd*
- *CSR Nordic ApS CSRware,® Inc.*
- *Dakota Software Corp.*
- *dmStrategists, LLC.*
- *e3 Solutions Inc.*
- *Enablon®*
- *Hara Software Inc.*
- *Locus Technologies*
- *Oracle®*
- *SAP®*
- *SAS®*
- *Systar Pty Ltd*
- *WeSustain GmbH*

Система предназначена для сбора, консолидации и управления данными и сопроводительной информацией в области устойчивого развития в электронном виде.

Область применения – в различных организациях и отраслях, финансы, сельское хозяйство, энергетика, промышленность, недвижимость и транспорт для учета и подготовки нефинансовой и/или интегрированной отчетности в области устойчивого развития.

Автоматизированная система учёта и отчетности в области устойчивого развития представляет собой специализированное программное обеспечение для учета и подготовки отчетности в области устойчивого развития, которое содержит специальные функциональные возможности, такие как, например, анализ цепочки поставок. Функциональные возможности системы предусматривают не только учет, трансформацию и анализ данных, но и использование этих данных и информации для подготовки структурированных внутренних и внешних отчетов, в том числе для оценки в соответствии с ведущими мировыми стандартами (например, *GRI*). Кроме того, программное обеспечение поддерживает управление процессом подготовки отчета; формирование списка показателей и индикаторов для учета и мониторинга, формирование отчета в стандартном формате *GRI (G3);* методическое руководство, сценарный анализ и прогнозирование, возможность экспортировать отчеты в формат *MS Word* и *MS Excel*. Название системы: Автоматизированная система учёта и отчётности. Автоматизированная система учёта и отчётности состоит из десяти этапов (на рисунке 14 представлено автоматизированная система). Автоматизированная система разработана с помощью *PostgreSQL 9+*.

Тип ЭВМ*: IBM PC*-совместимый

Язык: *C#*

ОС: *Microsoft Windows XP* или новее

Объём программы: 67 МБ

1 этап: Ознакомительный

На первым этапе программой предусмотрена регистрации организации с требованиями стандартов *GRI*. В рабочем окне программы необходимо указать название организации, девиз отчета. Отчёт можно представить за определённый период, а так же можно использовать конкретный интервал. Решает все организационные моменты, позволяет ввести информацию с которой будет работать пользователь а также загрузить документы нужные для этого (рис. П.2).

2 этап: Технологический

Второй этап предполагает заполнение отчета старшим лицом организации. В соответствующих окнах более подробно расписываются: стратегические приоритеты и ключевые темы, крупномасштабные тенденции, оказывающие влияние на организацию

и ее приоритеты в области устойчивого развития, важнейшие события, достижения и неудачи за отчетный период, характеристика основных проблем и задач на следующий год, стоящих перед организацией, а также целей на ближайшие 3-5 лет (рис. П.3).

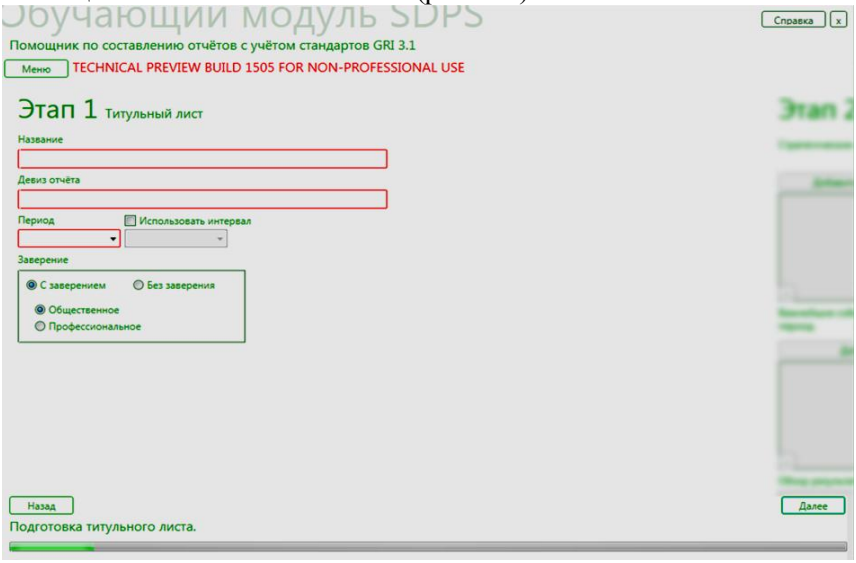


Рис. П.2. Титульный лист

Далее старшее лицо организации пишет подробный обзор результативности по отношению к поставленным задачам. Это позволяет не только выбрать тему, задачи. но и позволяет выбрать тенденцию, которая определит как эти задачи решать.

3 этап: Нормативная база

Этап третий помогает ознакомиться с нормативной базой в области устойчивого развития в разделе «справка». Отчет можно сформировать по стандартам руководства *GRI G3.1*, руководства *GRI G4* или в соответствие с принципами устойчивого развития и методологией научной школы устойчивого развития, а также по внутренним стандартам компании, и национальным стандартам, или «другое». В данном окне необходимо указать связь организации с нормативными документами местного, регионального или глобального уровня. Содержит все нормативные данные для ведения внутренней отчётности.

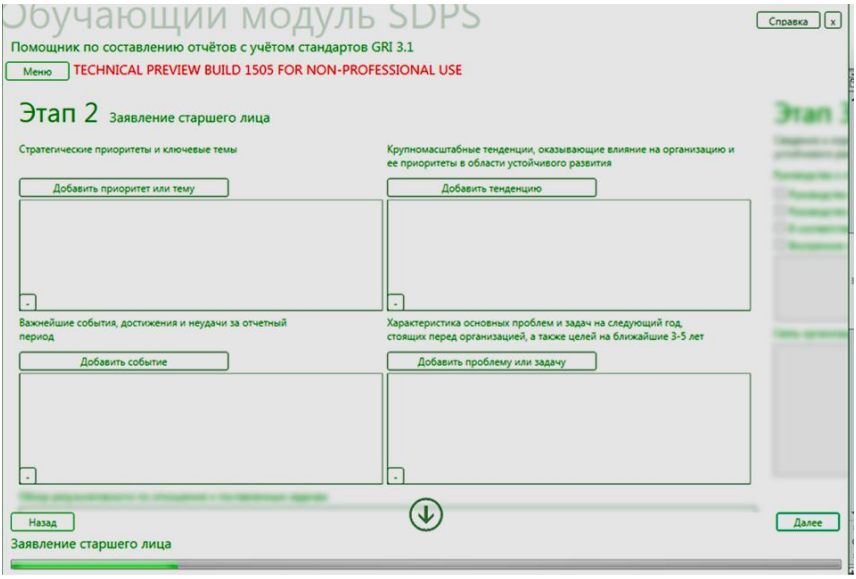


Рис. П.3. Заявление старшего лица

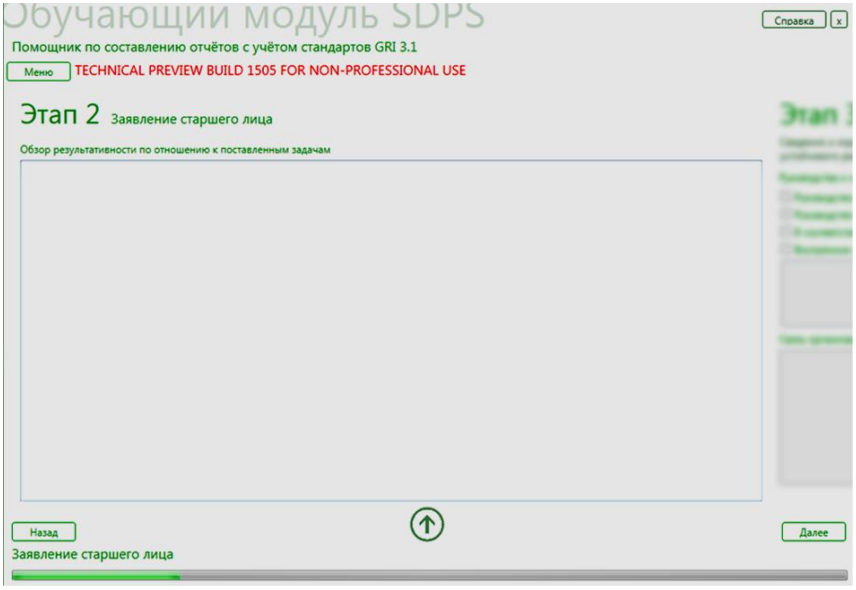


Рис. П.4. Заявление старшего лица

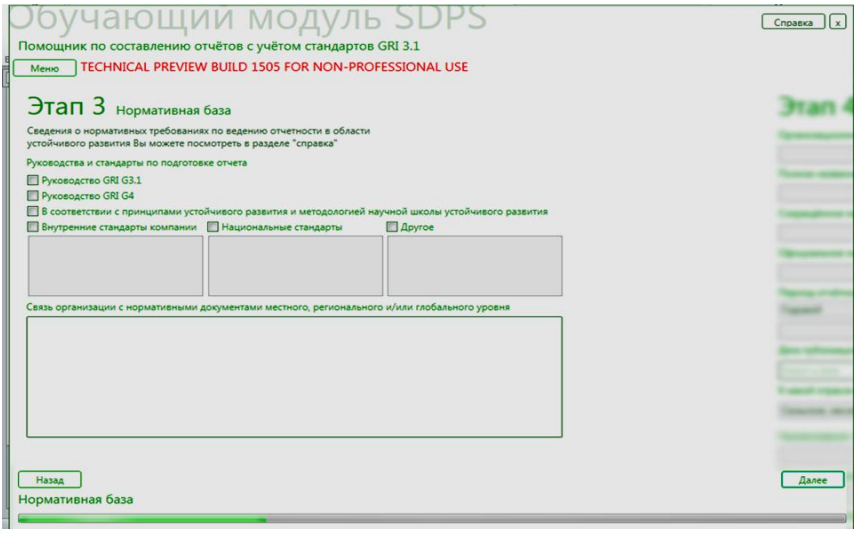


Рис. П.5. Нормативная база

4 этап: Характеристика организаций

Содержит не только стандартный набор данных об организациях и дополнительные специальные данные характеризующие направленность той или иной организации.

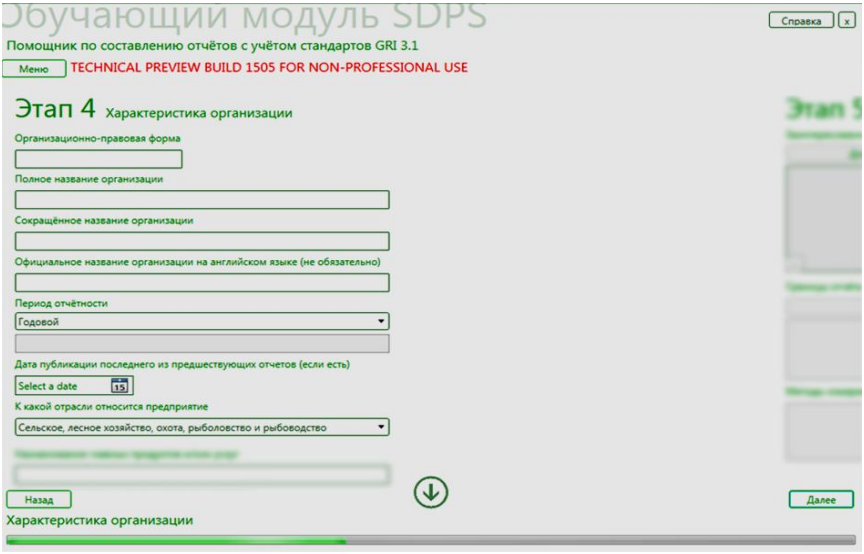


Рис. П.6. Характеристика организации