

Лекция 4.

07.10.2017

**Основы технологии проектирования
устойчивого развития или
технологии бездефектного
управления**

Заведующий кафедрой
доктор технических наук, профессор,
действительный член РАЕН
руководитель Научной школы устойчивого развития
Большаков Борис Евгеньевич

План

1. *Определения*
2. Как измерить эффективность производства
3. Как превратить недостатки в достоинства
4. Проектное управление устойчивым развитием как организационно-техническая система
5. *Этапы проектного управления:*
6. *Система Скалар*
7. Система защиты инвестиций от рисков спекулятивного капитала и неэффективного управления развитием
8. Система учета и отчетности и Евразийская система стандартов в области проектного управления устойчивым развитием

1. Определения

Требования устойчивого развития

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

1. Изменение должно быть измеримым
2. Изменение должно быть устойчивым во времени и пространстве
3. Изменение должно выражать развитие в длительной перспектив, то есть:

– рост возможностей за счет повышения эффективности управления, опирающейся, прежде всего на поиски и реализацию перспективных идей и технологий во всех сферах жизнедеятельности.

Проект устойчивого развития

– это идеальный образ (план) ограниченного по времени и пространству целенаправленного изменения объекта проектирования с установленными требованиями устойчивого развития к качеству результатов, возможными рамками расхода ресурсов и специальной организацией.

Проектное управление устойчивым развитием

— это *профессиональное управление изменениями, удовлетворяющими требованиям устойчивого развития.*

Система интегральной оценки эффективности использования ресурсов

Россия в целом
2012 год
N

1198,0 ГВт



42,896 трлн. руб.

P

359,4 ГВт

a_3

ПОТЕРИ

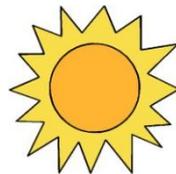
100,1

трлн. руб.

838,6 ГВт

a_2

G



**ОКРУЖАЮЩАЯ
СРЕДА**

**ПОЧЕМУ
ИСЧЕЗЛИ
100,1 трлн.руб?**

Повышение эффективности использования ресурсов

$\Delta\varphi = 1\% = \$3,016 \text{ млрд.} = 100 \text{ млрд. руб.}$

Как ликвидировать потери?

Устойчивое развитие – это просто, если превратить недостатки в достоинства

«Дефектная ведомость» страны (регионы)

Распределение потерь по федеральным округам (2012 г.)

Дефекты	Потери, трлн. руб.
Дальневосточный ФО (Субъекты, районы, предприятия)	5 трлн.руб.
Приволжский ФО (Субъекты, районы, предприятия)	15 трлн.руб.
Северо-Западный ФО (Субъекты, районы, предприятия)	12 трлн.руб.
Сибирский ФО (Субъекты, районы, предприятия)	12 трлн.руб.
Уральский ФО (Субъекты, районы, предприятия)	14 трлн.руб.
Центральный ФО (Субъекты, районы, предприятия)	32 трлн.руб.
Южный ФО Северо-Кавказский ФО (Субъекты, районы, предприятия)	8 трлн.руб.
Северо-Кавказский ФО (Субъекты, районы, предприятия)	2 трлн.руб.

Как распределяются потери по отраслям?

Как измерить интегральную эффективность производства?

Потери предприятия

Норильский никель, 2012 г.

$N=22,7$
ГВт

ВВП=789
млрд. руб.

$P=6,58$ ГВт



ПОТЕРИ

$G=1.9$ трлн. руб.



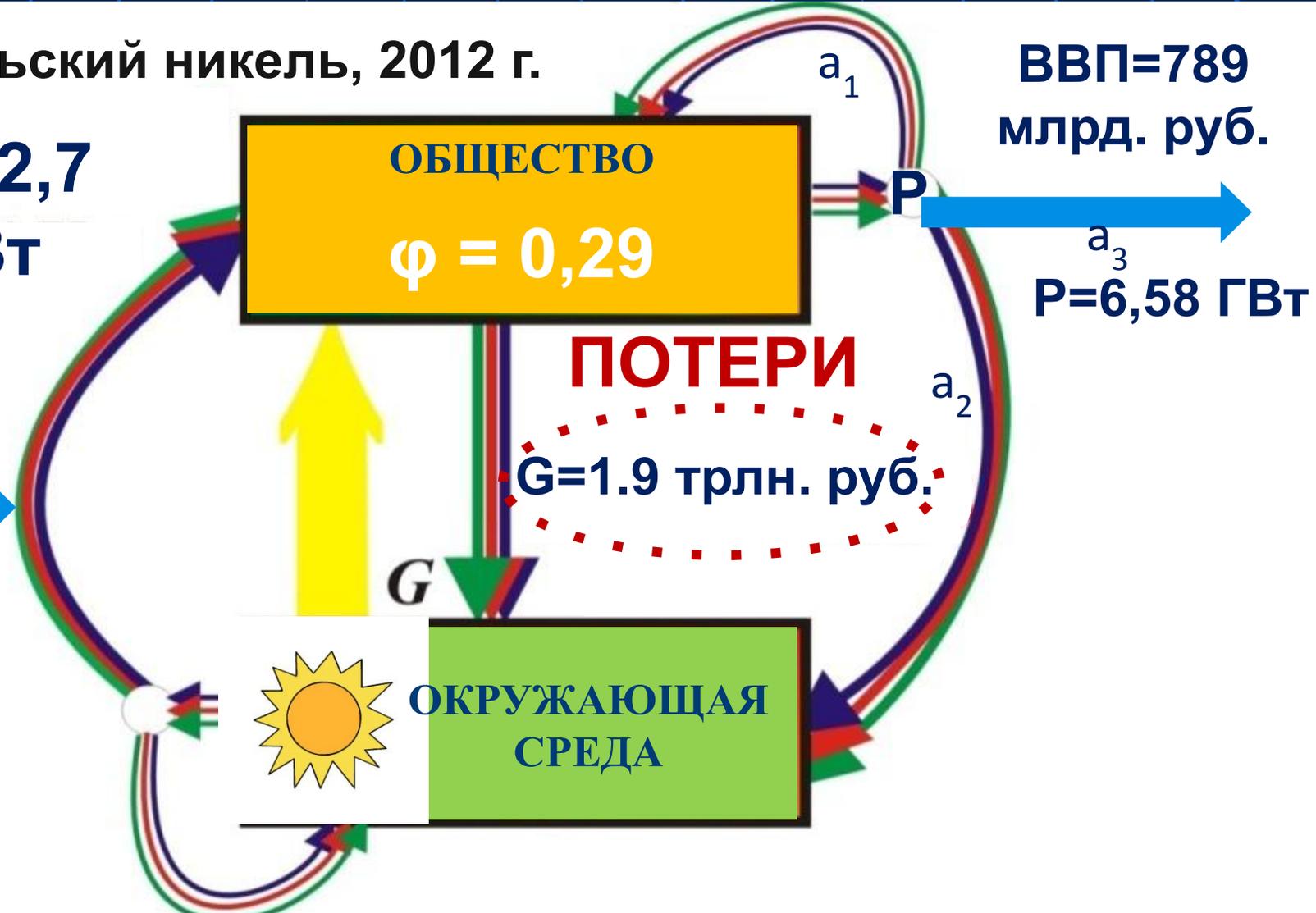
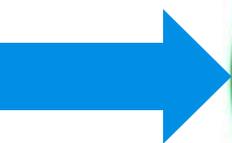
G

a_1

a_3

a_2

P



Как устранить потери?

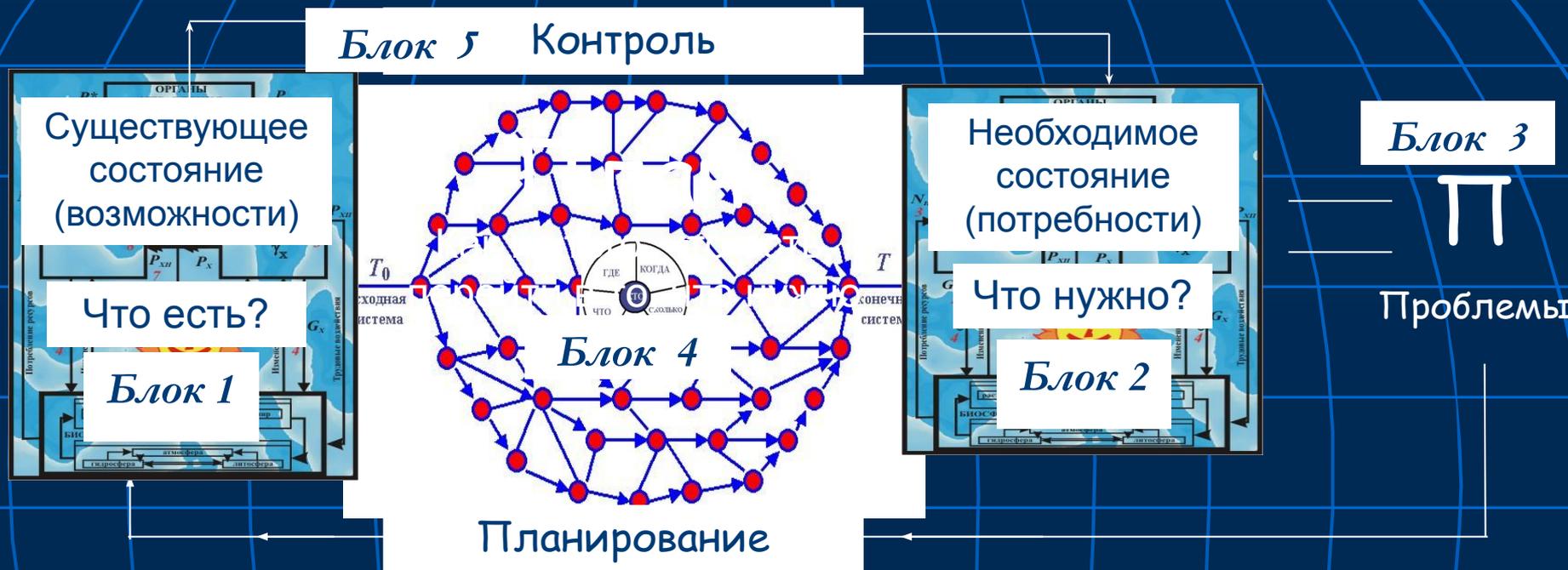
Дефектная ведомость страны

Устойчивое развитие это просто, если превратить недостатки в достоинства

Дефекты	Потери трлн. руб. (ГВт)
1. Потери, связанные с крайне низкой эффективностью систем управления устойчивым развитием	8,5 (85)
2. Потери, из-за отсутствия системы стратегического планирования на цель	9,5 (90)
3. Потери, связанные с ложной денежной мерой эффективности производства, потребления и распределения	10,5 (95)
4. Потери связанные с коррупцией, воровством, терроризмом из-за отсутствия единой системы энергофинансового мониторинга спекулятивного капитала и защиты инвестиций от рисков неэффективного управления развитием	11,5 (100)
5. Потери из-за отсутствия системы мониторинга, оценки и реализации новаций	13,5 (110)
6. Потери из-за отсутствия на предприятиях систем «бездефектного» управления развитием	14,5 (115)
7. Потери из-за отсутствия обоснованной единой нормативной базы управления устойчивым инновационным развитием страны в условиях глобальных угроз;	15,5 (120)

Как устранить эти дефекты?

Система устранения потерь от низкой эффективности управления устойчивым развитием



Индикаторы модели

$$P[L^3 T^{-5}] = \square \cdot [L^0 L^{-2}] = \square \cdot [L^0 T^{-2} + L^0 T^{-3} \cdot T^1 + L^0 T^{-4} \cdot T^2]$$

1. Полная мощность системы
2. Обобщенный коэффициент совершенства технологий
3. Полезная мощность системы
4. Качество плана
5. Мощность потерь
6. Рост полезной мощности за время t
7. Ускоренный рост полезной мощности за t^2

Курсакин С.И., Григорьева К.В.

Как управлять новациями и инвестициями?

Устойчивое развитие – это очень просто, если делать то, что надо, как надо и когда надо.

Система устранения потерь от неэффективного планирования

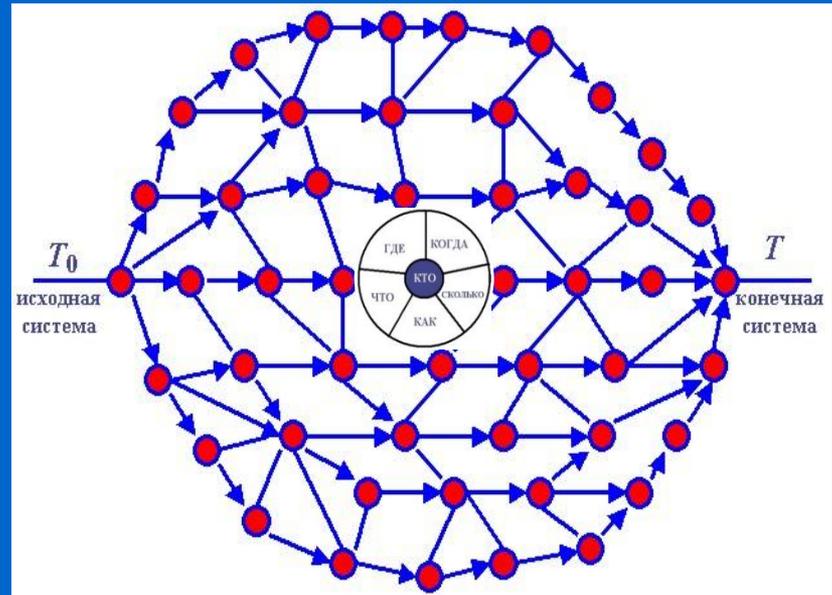
СПУТНИК-СКАЛАР – система планирования на цель П.Г. Кузнецова

Мы стоим перед необходимостью создания системы, позволяющей руководителю разработать план по достижению целей устойчивого инновационного развития страны в мире.

Портрет плана:

- **КТО** – ответственные за порученное дело;
- **ЧТО** именно должно быть сделано под руководством данного лица;
- **ГДЕ** и **КОГДА** задание должно быть выполнено;
- **СКОЛЬКО** и каких ресурсов на это отпущено;
- **КАК** именно это будет сделано.

Карта хода разработки плана



Каждый кружочек сети — это портрет работы

Беляков-Бодин В.И., Потехин В.Н.

Как из того, «ЧТО ЕСТЬ», перейти в то, «ЧТО НУЖНО»?

2. Этапы проектного управления:

Первый этап — Что есть? — точный учет имеющихся средств и их количественная оценка.

Второй этап — Что нужно иметь? — составление перечня неиспользуемых или недостаточно используемых средств, с тем чтобы оценить эффективность всех имеющихся технических возможностей.

Третий этап — Проблемы — выявление неполадок в системе управления, сдерживающих оптимальное использование научно-технических средств.

Четвертый этап — Как? — разработка мероприятий по совершенствованию системы управления, с тем чтобы устранить факторы, сдерживающие эффективное использование научно-технических средств.

Заключительный этап — организаторская работа по реализации этих мероприятий.

Этап 1. ТОЧНЫЙ УЧЕТ ИМЕЮЩИХСЯ СРЕДСТВ И ИХ КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА

Точный учет имеющихся средств и их количественная оценка получатся только тогда, когда мы установим мощность соответствующей системы. В каких единицах измеряется мощность системы в целом?

АБСТРАКТНАЯ И КОНКРЕТНАЯ МОЩНОСТЬ СИСТЕМ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ (на примере транспорта)

Пользуясь массой груза, скоростью доставки и расстоянием транспортировки, мы можем вычислять необходимую мощность системы.

$$\sum_{i=1}^m P_i L_i (W_i)^2 = N$$

где P_i — масса i -го груза; L_i — расстояние транспортировки i -го груза; $(W_i)^2$ — квадрат относительной скорости доставки i -го груза; m — число грузов, подлежащих перевозке; N — необходимая мощность, тран/ч.

Положим, что масса груза нетто 1500 т и техническая скорость движения составляет 50 км/ч, тогда часовая производительность будет состоять из двух сомножителей:

1. Произведение массы груза на его перемещение за 1 ч: $1500 \cdot 50 = 75000$ т-км/ч.
2. Квадрат относительной скорости доставки: $(50:10)^2 = 25$.
3. Общая величина транспортной мощности равна $75\,000 \cdot 25 = 1\,875\,000$ тран/ч.

Подобным же образом можно вычислить транспортную мощность любого другого технического средства.

При расчетах следует руководствоваться одним и тем же принципом: любая функция управления производственной системой всегда ограничена производительностью технических средств. Эта величина подлежит определению для каждой операции. Отношение фактической производительности технических средств к их паспортной дает нам указание на полноту использования технических возможностей.

Этап 2. СОСТАВЛЕНИЕ ПЕРЕЧНЯ НЕДОСТАТОЧНО ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ (выявление дефектов)

Предположим, часовой объем перевозок определен в 1 млрд. т • км/ч.
Фактический объем равен 260 млн. т • км/ч.

Дополнением является сумма
"дефектов" в размере 740 млн. т • км/ч.

Где они "потерялись"? Как поставить
эти "дефекты" под контроль?

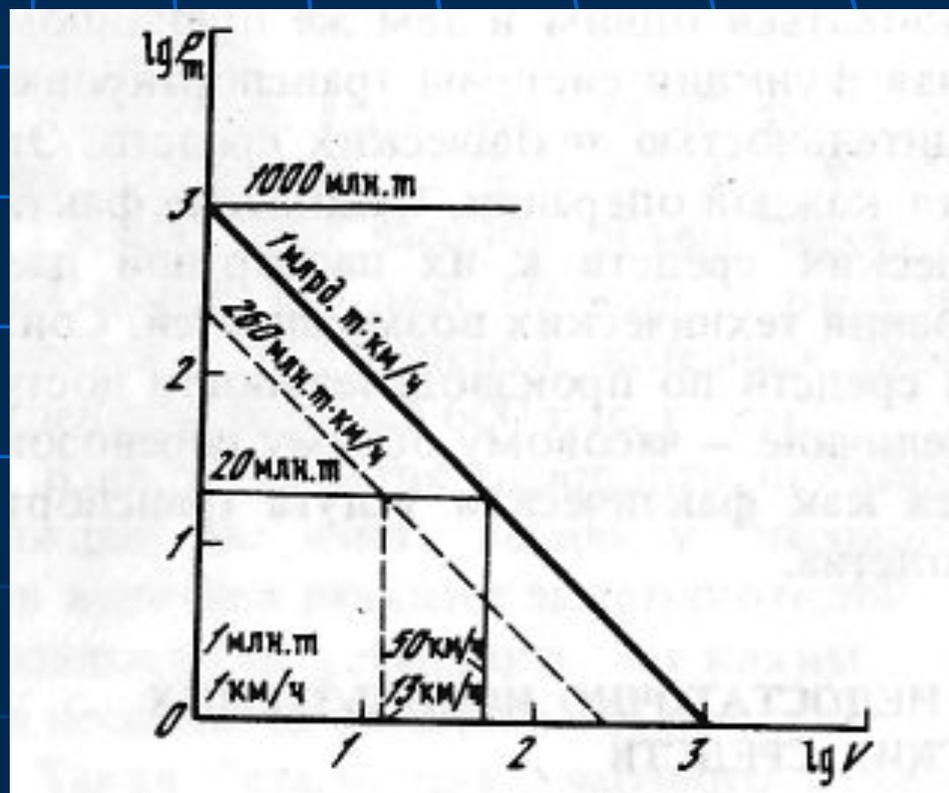


Рис. 1. Номограмма зависимости часового объема перевозок от скорости

Разница между технической скоростью (50 км/ч) и фактической "удельной скоростью на единицу грузоподъемности" (13 км/ч) равна 37 км/ч.

Составление "дефектной ведомости" считается законченным, если нам удастся найти полную величину часового объема в 740 млн т • км/ч, что равносильно потери удельной скорости на 37 км/ч.

Список "дефектов"

1. Простои подвижного состава под погрузкой и выгрузкой.

Недополученный за счет простоя вагонов под погрузкой и выгрузкой часовой объем можно положить равным 180 млн. т • км/ч. Для перехода от этой величины к потере удельной скорости нужно часовой объем разделить на грузоподъемность вагонного парка — 20 млн. т, получим **9 км/ч.**

2. Неисправность вагонного парка.

Предположим, что эта величина в нашем примере равна 200 млн. т • км/ч. Разделив ее на общую грузоподъемность вагонного парка, получим потерю удельной скорости **10 км/ч.**

3. **Не хватает тяги,** Положим, потери часового объема из-за недостатка тяги составляют 30 млн т • км/ч. Пересчет в потерю удельной скорости дает нам **еще 1,5 км/ч.**

4. **Задержки на станции при переформировании поездов или по причине ремонта пути** — ещё 16,5 км/ч.

Дефектная ведомость

№	Наименование дефекта	Величина дефекта (км/час)
1	Простои подвижного состава под погрузкой и выгрузкой	9
2	Неисправность вагонного парка	10
3	Не хватает тяги	1,5
4	Задержки на станции при переформировании поездов или по причине ремонта пути	16,5
		Итого: 37 км/ч

Обратим еще раз внимание на универсальный характер "дефектной ведомости": с ней можно работать в любой отрасли и любом предприятии.

Этап 3. ВЫЯВЛЕНИЕ НЕПОЛОАДОК В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ

Каждая причина, по которой технические средства используются не полностью, порождает управленческую функцию. Таким образом, если мы хотим получить эффективную систему управления, то должны двигаться в нашем анализе от производства. Сам производственный процесс, рассчитываемый по верхнему пределу или по предельно достижимому техническому уровню, полностью предопределяет все функции проектируемой системы управления.

Работа на этом этапе завершается отнесением каждого вида "дефекта" к компетенции соответствующего руководителя системы управления.

Этап 4. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Будем считать, что для увеличения объема перевозок на 10% нам понадобится увеличить на 10% объем технических средств.

Для указанного увеличения парка подвижного состава нам понадобятся какие-то капиталовложения. Примем эту величину равной 260 млн руб. Тот же самый эффект роста объема перевозок может быть получен, если удельная скорость на единицу грузоподъемности (за счет сокращения простоев) будет увеличена с 13 до 14,3 км/ч.

Прирост 1,3 км/ч = 1300 м/ч обходится 260 млн руб. Таким образом, стоимость увеличения удельной скорости на 1 м/ч по всей сети равна 200 000 руб.

В приведенном примере мы потеряли на всех "дефектах" 37 000 м/ч, а стоимость каждого "возвращенного" метра в час скорости соответствует 200 000 руб.

Устранение указанных дефектов дает эффект: $37\ 000 * 200\ 000 = 7\ 400\ 000\ 000$ руб.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЛЕКСНЫХ ЦЕЛЕВЫХ ПРОГРАММ

Установление предельной производительности имеющихся технических средств дает возможность ввести понятие идеальной организации.

При идеальной организации полностью используются все возможности технических средств, т. е. нет простоев оборудования. На языке экономики этому определению соответствует предельная величина фондоотдачи.

Основная функция руководителя-организатора — разработка и реализация плана, ориентированного на достижение поставленных целей.

Планирование на цель СИСТЕМА СКАЛАР

Мы стоим перед необходимостью создания системы, позволяющей руководителю разработать план по реализации проекта.

В системе СКАЛАР это реализуется с помощью символического заместителя в виде кружка с раскрашенными секторами, который "изображает" одну строку плана.

Иерархии заданий с конкретным указанием:

- КТО лица отвечающего за выполнение задания, с конкретным указанием,
- ЧТО именно должно быть сделано под руководством данного лица,
- ГДЕ и КОГДА задание должно быть сделано,
- СКОЛЬКО и каких ресурсов на это отпущено,
- КАК именно это будет сделано, и образует строку плана.

Этой иерархии "заданий соответствует карта хода разработки.

Стандартное представление плана как иерархии заданий следующее:

№ п/п	Кодовый номер	КТО	ЧТО	КОГДА	ГДЕ	СКОЛЬКО	КАК	Замечание

**Символический заместитель каждой строки плана
контрольная точка показан на рис.**

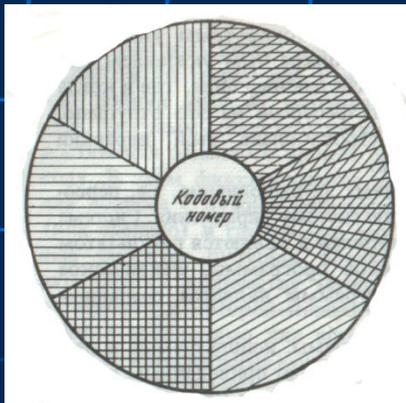
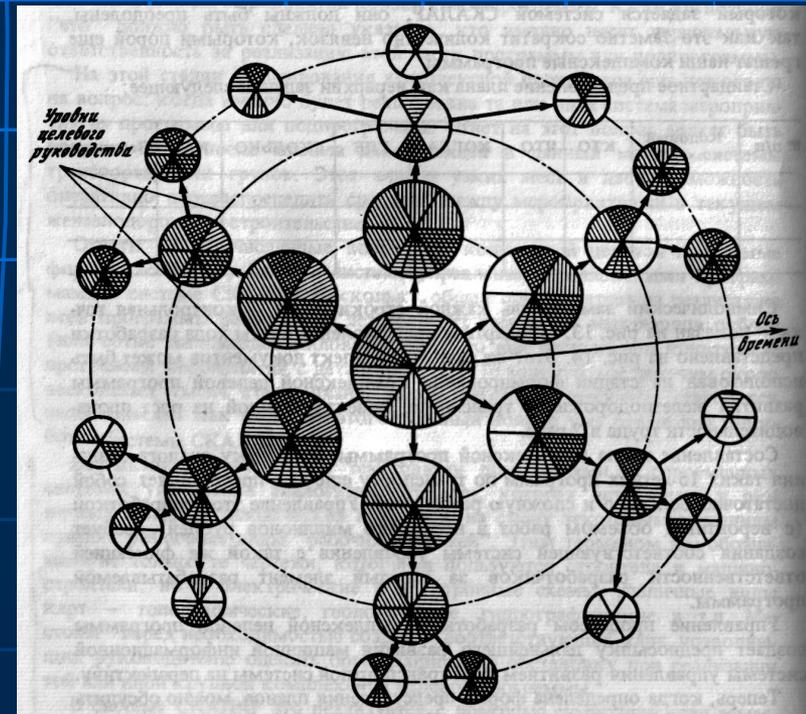


Рис. Изображение контрольной точки

Стандартное представление карты хода разработки представлено на рис.

Рис. Представление карты хода разработки



Стандартные типы всех возможных решений:

Первый тип. Решение по лицу, ответственному за ту или иную часть плана. Это решение состоит в поощрении или наказании ответственного и может завершаться снятием одного и назначением нового ответственного лица за определенную часть плана.

Второй тип. Решение по содержанию части плана — решение по вопросу, что именно должно быть сделано. В этом типе решения находятся технические характеристики заказанного объекта или подсистемы сложного крупного объекта.

Третий тип. Решение по срокам завершения того или иного элемента общего плана, т.е. решение по типу, когда именно это должно быть сделано. В данном типе решений срок выполнения задания может быть либо отдален, либо приближен.

Четвертый тип. Решение по месту — где должен быть сделан тот или иной объект. Может оказаться, что потребность в данном объекте в одном месте отпала, но такой же объект должен быть размещен в другом месте.

Пятый тип. Решение по изменению материально-технического или трудового обеспечения, т.е. решение по типу, сколько именно средств отпущено на решение указанной задачи.

Шестой тип. Решение по изменению метода достижения цели, которое сохраняет ту же самую цель, но изменяет метод ее достижения. Этот тип решения ориентирован на изменение записи "как именно будет достигнут конечный результат".

Контроль за ходом разработки

Контроль хода разработки представляет собой карту (структуру) из соподчиненных раскрашенных контрольных точек:

1. Распределение персональной ответственности за выполнение темы (кто) — **красный сектор**.
2. Конструктивная структура комплекса (что) ~ **зеленый сектор**.
3. Структура сроков выполнения темы (когда) **синий сектор**.
4. Структура кооперации по выполнению темы (где) - **коричневый сектор**.
5. Структура сметы на выполнение темы (сколько) — **желтый сектор**.
6. Структура плана выполнения темы (как) - **черный сектор**.

Карта хода разработки по теме отображает состояние реализации проекта в целом. Дефекты плана изображаются на карте незакрашенными секторами соответствующих контрольных точек. Полностью заполненная план-таблица контрольных точек представляет собой полный план на цель, т. е. полный план реализации проекта. Пустые графы плана-таблицы контрольных точек свидетельствуют о наличие "дефектов" плана.

Отчет о ходе работ

Сведения о выполненных заданиях и предложения об изменении плана содержатся в отчете о ходе работ. Отчет о ходе работ представляет собой сводный документ, регламентирующий изменение отображения на карте хода разработки и в плане-таблице контрольных точек.

По теме

Шифр организации

Целевой руководитель

Дата засечки

	Директивный	Ожидаемый
Срок окончания		
Объем финансирования		

	Должно быть	Фактически	Требует решений	
			сколько	№ контрольных карточек
1. Кто				
2. Что				
3. Когда				
4. Где				
5. Сколько				
6. Как				
РЕАЛИЗАЦИЯ				

Подпись

Система защиты инвестиций от рисков спекулятивного капитала и неэффективного управления развитием

Шаг 1.

Расчет мощности валюты:

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

$P_{\text{ватт}}$ – расчетная полезная мощность как мера реального годового ВВП, выраженного в единицах мощности (ватт).

$P_{\text{деньги}}$ – **номинальный** годовой ВВП, выраженный в текущих ценах, информация о котором содержится в официальных статистических источниках.

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

Шаг 2.

Расчет единичной мощносьть валюты и димензиального коэффициента конвертации:

$$I = \frac{P, \text{Вт}}{v \cdot P, \text{ден. ед.}} \cdot v^{-1} \left[\frac{\text{ден.ед.}}{\text{Вт}} \right] \quad I \text{Вт} = v^{-1} \cdot \text{денежных единиц}$$

Россия в целом, 2002 год
1 Вт = 10 рублей

Энергоемкость ВВП:

$$\Xi = \frac{N_{\text{ватт}}}{P_{\text{деньги}}}$$

		2002	2003
1	P-производство, ГВт	306,9	316,2
2	Pp, млрд.руб	10863,00	12980,00
3	Мощность рубля, Вт/руб Wp=P/Pp	0,03	0,02
4	Pf, млрд. \$	283,20	322,20
5	Мощность \$, Вт/\$ Wf=P/Pf	1,08	0,98

Шаг 3.

Расчет реального годового ВВП в стоимостных единицах, обеспеченных мощностью:

$$P - \text{реальный ВВП[деньги]} = v^{-1} \cdot P[\text{Вт}] \quad [L^5T^{-5}]$$

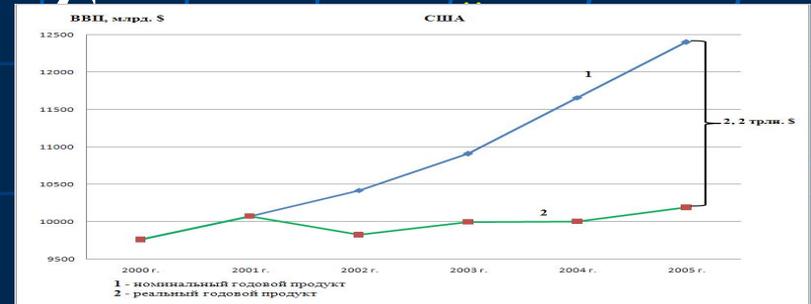
Реальный годовой ВВП – это произведение реального ВВП, выраженного в единицах мощности, на постоянный коэффициент конвертации:

Шаг 4.

Определение разрыва между номинальным и реальным годовым ВВП:

$$P_n \times D - P_p = C$$

D – дефлятор,



Тлеугалиева А.А.

Как обеспечить учет и отчетность?

Система устранения потерь связанная с отсутствием единой нормативной базы управления

Система учета и отчетности в области устойчивого инновационного развития в организациях и на предприятиях

1. Показатели экономической результативности

Созданная и распределенная прямая экономическая стоимость	и	Совокупный произведённый продукт (P)
Финансовые аспекты и другие риски		Совокупный произведённый продукт (P), мощность потерь (G)
Обеспечение обязательств организации, связанных с пенсионным планом с установленными льготами	с	Доля от совокупного произведённого продукта ($\alpha_1 P$), качество жизни в единицах мощности (QL)

...

2. Показатели экологической результативности

Использованные материалы с указанием массы или объема		Суммарное потребление энергоресурсов в единицах мощности или полная мощность (N)
Доля материалов, представляющих собой переработанные или повторно используемые отходы		Доля от суммарного потребления энергоресурсов в единицах мощности или полная мощность ($\beta_1 N$)

...

Фадеев Б.Н., Савельев С.А.

Евразийская система стандартов в области проектного управления устойчивым развитием



Впервые Евразийская система стандартов в области проектного управления устойчивым развитием строится на системах жизнеобеспечения — системе технологий, без которых ни одна страна не может существовать, не может сохраняться и развиваться.

Шамаева Е.Ф., Мусина Н.М.

Спасибо за внимание