

Лекция 3. Управление организационно-техническими системами. Управление проектами.

ПЛАН ЗАНЯТИЯ

- Особенности управления в организационно-технических системах.
- Математическое моделирование как механизм управления проектами.
- Основные разделы теории управления проектами.
- Механизмы (методы) управления проектами.
- Специфика управления проектами некоторых типов

НЕКОТОРЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Организация – это: 1) внутренняя упорядоченность, согласованность взаимодействия более или менее дифференцированных и автономных частей целого, обусловленная его строением; 2) совокупность процессов или действий, ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязей между частями целого; 3) *объединение людей, совместно реализующих некоторую программу или цель и действующих на основе определенных процедур и правил (механизма управления).*

Управление – элемент, функция организованных систем различной природы: биологических, социальных, технических, обеспечивающая сохранение их определенной структуры, поддержание режима деятельности, реализацию программы, цели деятельности. В организационно-технических системах **управление является деятельностью по организации деятельности.**

Проект – это ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией.

НЕКОТОРЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ. ПРОДОЛЖЕНИЕ

Управление проектами (УП) – это совокупность процессов по планированию, координации и контролю работ для реализации целей проектов с учетом ограничений на ресурсы, бюджет и требований качества. В более широком смысле под управлением проектами понимается применение знаний, практического опыта, инструментальных средств и методов для удовлетворения потребностей заинтересованных лиц проекта.

Участники проекта – это физические лица и организации, которые непосредственно вовлечены в проект или чьи интересы могут быть затронуты при осуществлении проекта.

Механизм управления – совокупность процедур принятия управленческих решений (воздействий на управляемую систему с целью обеспечения требуемого ее поведения).

Организационное управление обычно используется в одном из трех значений – как метод управления (основанный на процессе организации и свойстве организации), как управление процессом организации или как управление организационной системой.

ЗАДАЧА УПРАВЛЕНИЯ

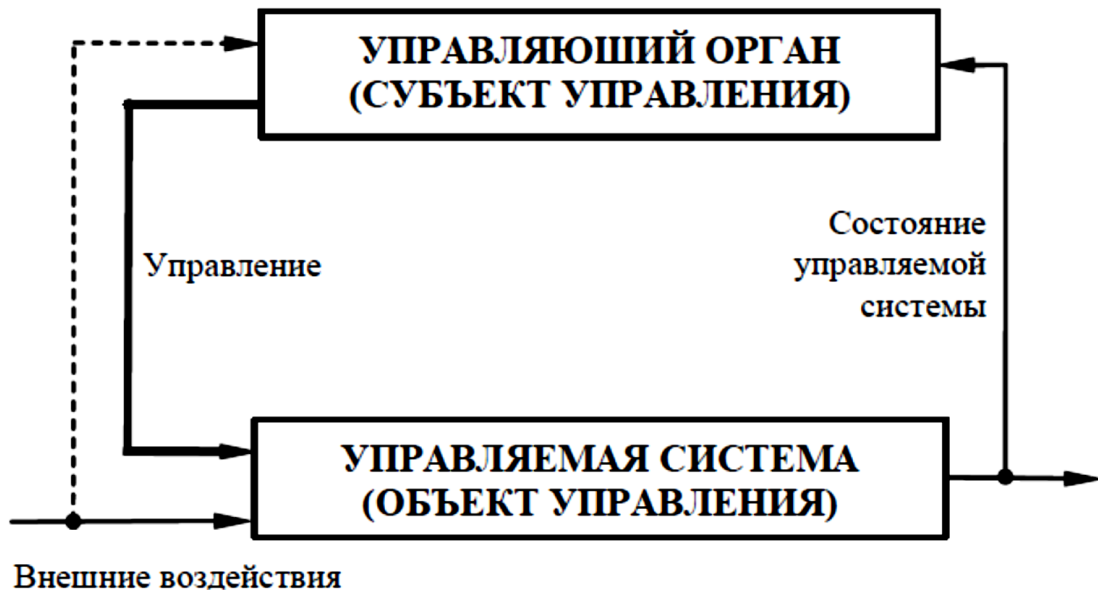
Состояние системы управления описывается действием агента $y \in A$, принадлежащим некоторому допустимому множеству A , управление $u \in U$, принадлежит множеству U .

Определяется критерий эффективности функционирования системы $K(u, y)$, который зависит от управления и от состояния системы.

При описании предпочтений участников и постановки задач управления скалярными моделями: $K(u): A \times U \rightarrow \mathbb{R}^1$

состояние объекта является функцией от управления: $y = G(u)$, где $G(\cdot)$ – модель управляемого субъекта, которая описывает его реакцию на управляющее воздействие.

Тогда функционал $\Phi(u) = K(u, G(u))$ зависит только от управления.



Функционал $\Phi(u)$ определяет **эффективность управления**.

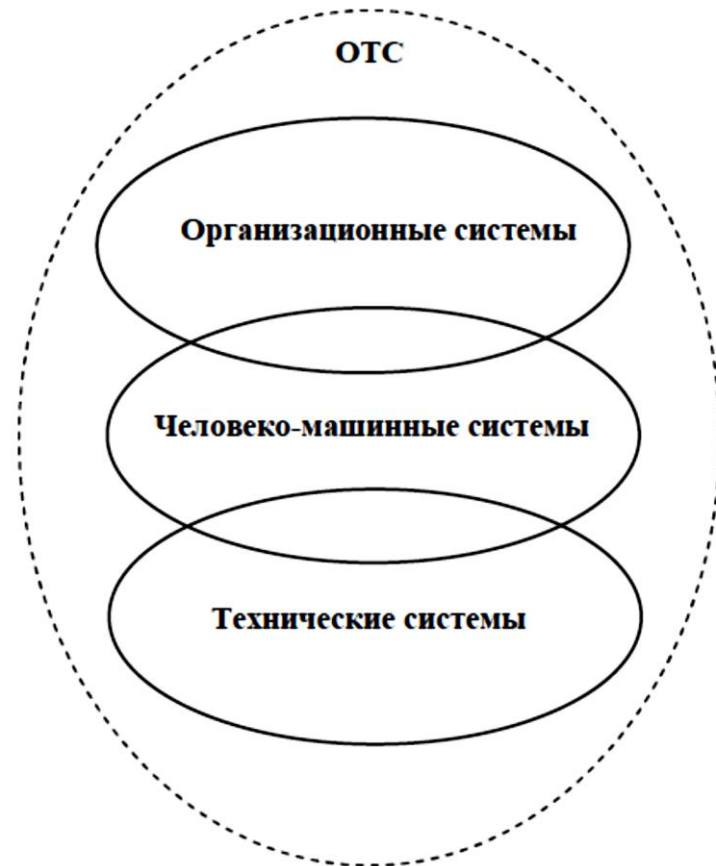
Постановка задачи оптимального управления:

$$\Phi(u) \rightarrow \max_{u \in U}$$

ВИДЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

- **В технических системах** техническая система управляет технической системой.
- **В человеко-машинных системах** человек (субъект управления) осуществляет управление технической системой.
- **В организационных системах** люди руководят людьми.
- **В организационно-технических системах (ОТС)** имеют место все три вида взаимодействия.

Задача управления ОТС может быть сформулирована следующим образом: найти допустимые управляющие воздействия, имеющие максимальную эффективность (оптимальное управление).



ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ ОТС

Модель принятия решений агентом:

$\Psi = \{A, A_0, \Theta, v(\cdot), w(\cdot), I\}$, где

A – множество допустимых действий,

A_0 – множество результатов деятельности,

Θ – возможные значения обстановки (фиксированное множество значений),

$v(\cdot)$ – функция полезности,

$w(\cdot)$ – технология деятельности (известна всем агентам и неизменна),

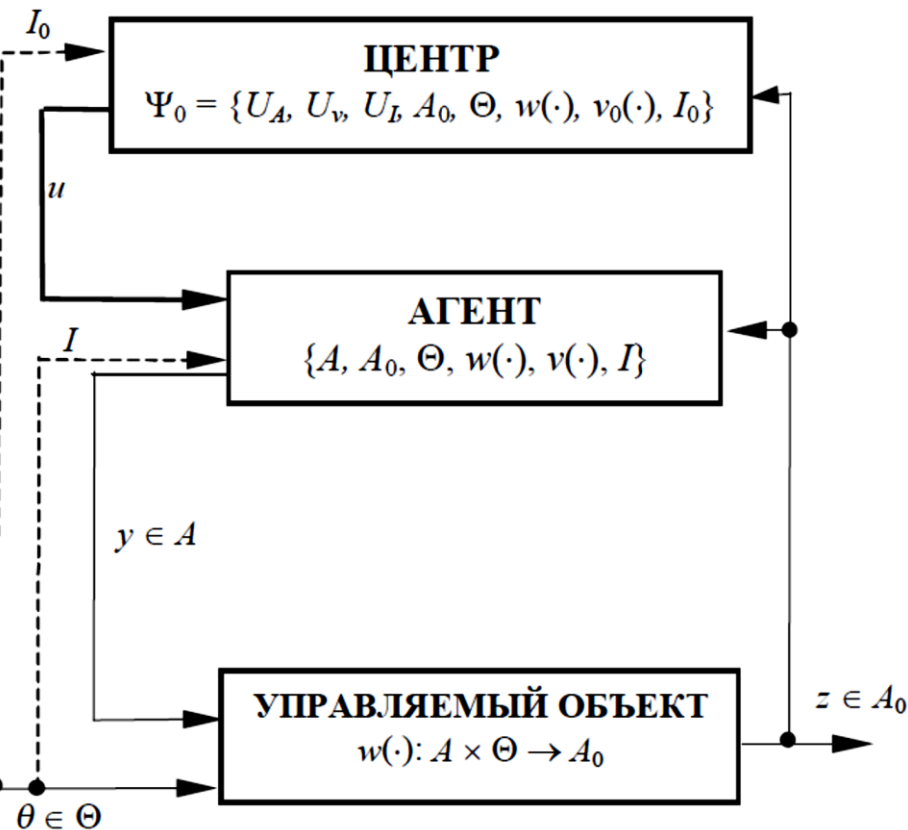
I – информация на момент принятия решения агентом.

Типы управлений Центра:

- **институциональное управление** (изменение ограничений и норм деятельности, в том числе, допустимых множеств A и A_0 , $u_A \in U_A$);
- **мотивационное управление** (изменение функции полезности, $u_v \in U_v$ путем **планирования и стимулирования**);
- **информационное управление** ($u_I \in U_I$ – изменение информации I , которую агент использует при принятии решений, включая **рефлексивное управление агентами**).

Задача управления ОТС состоит в поиске допустимого управления, имеющее максимальную эффективность

(оптимального управления): $K(u) \rightarrow \max_{u \in U}$



ЭТАПЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ

Этап I. Построение модели. Описание моделируемой системы в формальных терминах.

Этап II. Анализ модели. Исследование поведения управляемой системы при различных управляющих воздействиях.

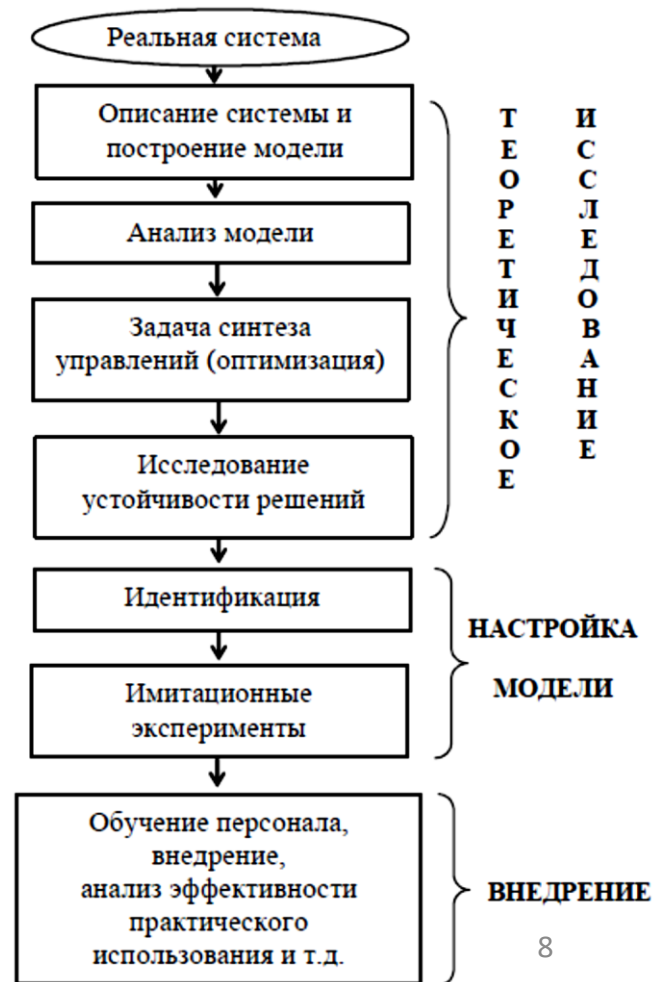
Этап III. Решение прямой и обратной задач управления. **Прямая задача управления** это - задача синтеза оптимальных управляющих воздействий, заключающейся в поиске допустимых управлений, имеющих максимальную эффективность.

Обратная задача управления – поиска множества допустимых управляющих воздействий, переводящих управляемую систему в заданное состояние.

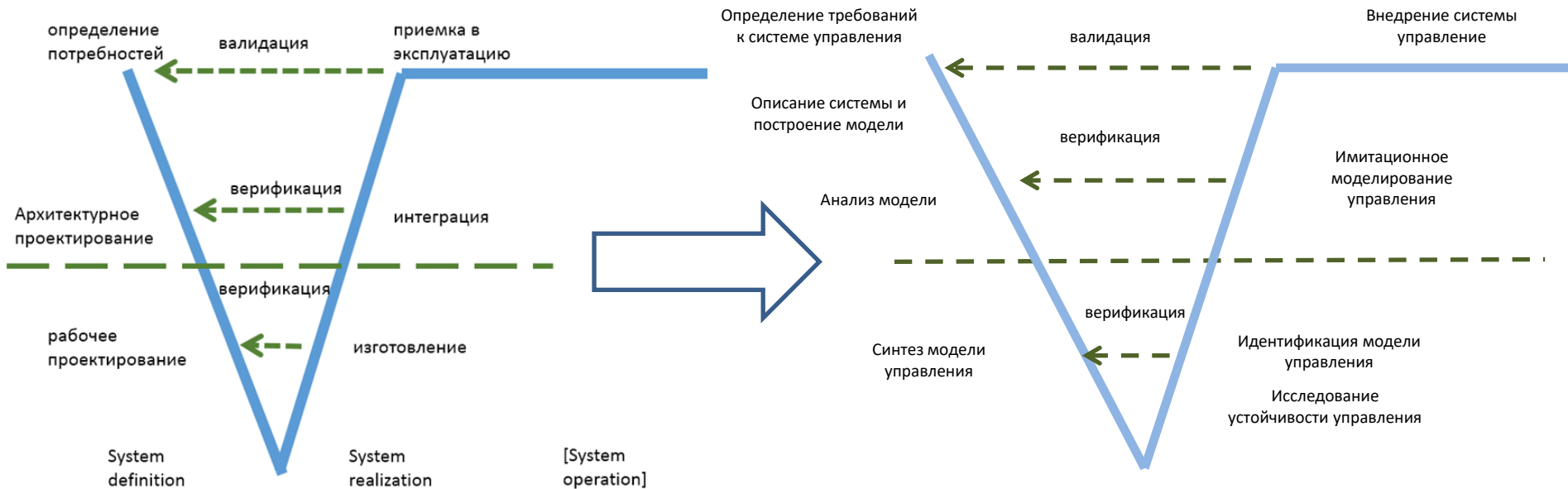
Этап IV. Исследование устойчивости решений. Изучение зависимости оптимальных решений от параметров модели и теоретическом исследовании адекватности модели реальной системе (эффективности решений, оптимальных в модели, при их использовании в реальных системах).

Этапы V и VI. Идентификация (настройка) моделируемой системы и проведение имитационных экспериментов.

Этап VII. Внедрение.



V-ДИАГРАММА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ



МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ. ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОДЕЛИ

Основным методом исследования организационных механизмов управления проектами является математическое моделирование.

Модель – образ некоторой системы; аналог (схема, структура, знаковая система) определенного фрагмента природной или социальной реальности, «заместитель» оригинала в познании и практике.

Модель – в широком смысле – любой образ, аналог (мысленный или условный: изображение, описание, схема, чертеж, график, план, карта и т.п.) какого-либо объекта, процесса или явления (оригинала данной модели).

Моделью можно назвать искусственно создаваемый образ конкретного предмета, устройства, процесса, явления (и, в конечном счете, любой системы).

В процессе моделирования задействованы как бы четыре «участника»: «субъект» – инициатор моделирования и/или пользователь его результатов; «объект-оригинал» – предмет моделирования, то есть та система, которую хочет создать и/или использовать в дальнейшем «субъект»; «модель» – образ, отображение; «среда», в которой находятся и с которой взаимодействуют все участники.

Модели делятся на познавательные и прагматические («практические»).

ПРИМЕРЫ ПРАГМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Примерами прагматических моделей могут быть:

- планы и программы действий;
- уставы организаций;
- должностные инструкции;
- кодексы законов;
- рабочие чертежи;
- различные требования и др.

ЭТАПЫ И ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Моделирование включает в себя три этапа:

- построение моделей;
- оптимизация;
- выбор (принятие решений).

На всех этапах моделирования специалисты-практики должны действовать совместно со специалистами по математическому моделированию, максимально использовать его **deskриптивный, прогностический** и **нормативный** потенциал.

Для **создания моделей** используются два типа «материалов» – средства самого сознания человека и средства окружающего материального мира.

Модели делятся на **абстрактные (идеальные)** и **материальные (реальные, вещественные)**.

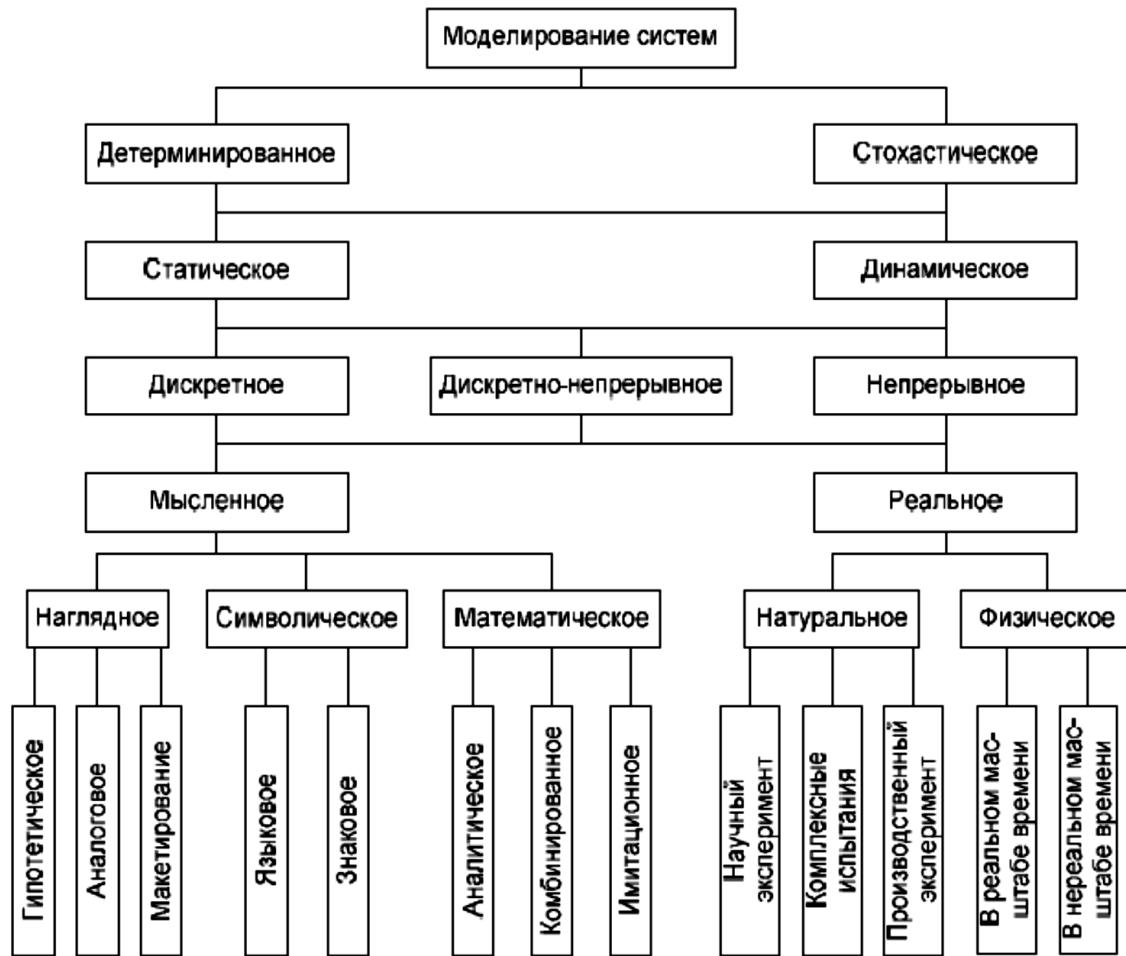
Абстрактные модели являются **языковыми конструкциями**. Они могут формироваться и передаваться другим людям средствами разных языков, языков разных уровней специализации (естественные языки, «профессиональные языки» разной степени формализации, в т.ч. искусственные формализованные языки).

В результате моделирования возникает иерархия моделей, написанная на соответствующих языках.

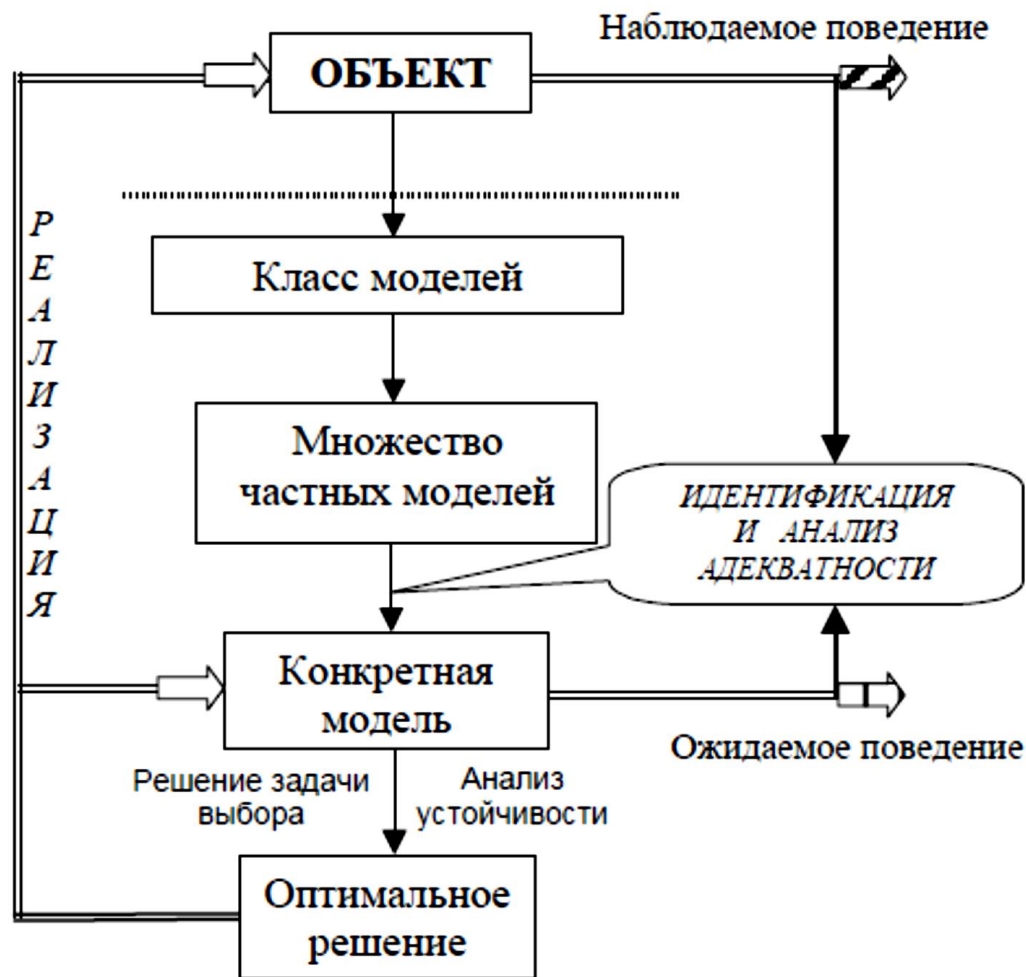
ТРЕБОВАНИЯ К МОДЕЛИ

- **Ингерентность модели**, то есть достаточная степень согласованности создаваемой модели со средой, чтобы создаваемая модель была согласована со средой, в которой ей предстоит функционировать. В модели должны быть предусмотрены не только «стыковочные узлы» со средой («интерфейсы»), но, и, в самой среде должны быть созданы предпосылки, обеспечивающие функционирование будущей системы. Необходимо приспособлять среду к будущей системе.
- **Простота модели**. Модель должна использоваться как рабочий инструмент, который должен быть обозрим и понятен, доступен каждому, кто будет участвовать в реализации модели. Чем проще модель, тем она ближе к моделируемой реальности и тем удобнее для использования.
- **Адекватность модели** означает возможность с ее помощью достичь поставленной цели проекта в соответствии со сформулированными критериями. Адекватность модели означает, что она достаточно (в той мере, которая позволяет достичь поставленной цели) полна, точна и истинна. Желательно ввести некоторую меру адекватности модели, то есть определить способ сравнения разных моделей по степени успешности достижения цели с их помощью.

КЛАССИФИКАЦИЙ МОДЕЛЕЙ И ВИДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ



ЭТАПЫ ПОСТРОЕНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ



ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ

- **Оптимизационные модели** могут использовать аппарат теории вероятностей (теория надежности, теория массового обслуживания, теория статистических решений), теории оптимизации (линейное и нелинейное, стохастическое, целочисленное, динамическое и др. программирование, многокритериальная оптимизация), дифференциальных уравнений и оптимального управления, дискретной математики (теория графов, теория расписаний и т.д.).
- **Теоретико-игровые модели** могут использовать аппарат некооперативных игр, кооперативных игр, повторяющихся игр, иерархических игр, рефлексивных игр. Теория игр – раздел прикладной математики, исследующий модели принятия решений в условиях несовпадения интересов сторон (игроков), когда каждая сторона стремится воздействовать на развитие ситуации в собственных интересах. Под игрой при этом понимается взаимодействие сторон, интересы которых не совпадают.
- **Теория графов** – раздел дискретной математики. Язык теории графов оказывается удобным для моделирования многих физических, технических, экономических, биологических, социальных и других систем. С точки зрения теории графов **проект – совокупность операций и зависимостей между ними (сетевой график)**. Совокупность моделей и методов, использующих язык и результаты теории графов и ориентированных на решение задач управления проектами, получила название календарно-сетевого планирования и управления (КСПУ). В рамках КСПУ решаются задачи определения последовательности выполнения операций и распределения ресурсов между ними, оптимальных с точки зрения тех или иных критериев (времени выполнения проекта, затрат, риска и др.)

ОПТИМАЛЬНОСТЬ РЕШЕНИЙ (ВЫБОРА МОДЕЛЕЙ)

Оптимизация заключается в том, чтобы среди множества возможных вариантов (моделей проектируемой системы) найти **наилучшие в заданных условиях, при заданных ограничениях**, то есть **оптимальные альтернативы**.

В математическом смысле суть *оптимизации* заключается в следующем.

Пусть состояние моделируемой системы определяется совокупностью показателей:

$x = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$, принимающих числовые значения.

На множество возможных состояний системы наложено *ограничение*:

$x \in X$, где множество X определяется существующими физическими, технологическими, логическими, ресурсными и другими ограничениями.

Вводится функция $F(x)$, зависящая от $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, которая называется **критерием эффективности** и принимает числовое значение. Считается, что чем большие значения принимает функция $F(x)$, тем выше эффективность, то есть, тем «лучше» состояние x системы.

Задача оптимизации заключается в нахождении оптимального значения x^* , то есть допустимого состояния системы ($x \in X$), имеющего максимальную эффективность: для всех x из множества X выполняется $F(x^*) \geq F(x)$.

На **этапе неформализованной оптимизации** рекомендуется проводить «**грубое отсеивание**» **альтернатив**, проверяя их на присутствие некоторых качеств. К признакам «хороших» альтернатив относятся надежность, многоцелевая пригодность, адаптивность, другие признаки «практичности». Предварительный отсев не рекомендуется проводить слишком жестко.

УСТОЙЧИВОСТЬ МОДЕЛЕЙ

Важным требованием, предъявляемым к моделям, является **требование их устойчивости** при **возможных изменениях внешних и внутренних условий**, а также устойчивости по отношению к тем или иным **возможным изменениям параметров самой модели проектируемой системы**.

Изучение устойчивости решений в большинстве случаев сводится к **исследованию зависимости оптимального решения от параметров модели**. Если эта зависимость является непрерывной, то малые ошибки в исходных данных приведут к небольшим изменениям оптимального решения. Тогда, решая задачу выбора по приближенным данным, можно обоснованно говорить о нахождении приближенного решения.

Необходимо исследование **адекватности модели**, то есть – устойчивости поведения реальной системы относительно ошибок моделирования. При этом необходимо получить ответы на следующие вопросы:

- насколько оптимальное решение чувствительно к ошибкам описания модели, то есть, будут ли малые «возмущения» модели приводить к столь же малым изменениям оптимального решения (задача анализа устойчивости);
- будут ли решения, обладающие определенными свойствами в рамках модели обладать этими же свойствами и в реальной системе, и насколько широк класс реальных систем, в которых данное решение еще обладает этими свойствами.

Во многих случаях целесообразно **расширение множества «оптимальных» решений** за счет включения в него так называемых приближенных решений и исследовать **семейство моделей**.

ВЫБОР (ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ)

Выбор одного или нескольких оптимальных (или рациональных) решений является последним и ответственным этапом стадии моделирования, его завершением.

Выбор (принятие решения) определяется как действие над множеством альтернатив, в результате которого получается подмножество выбранных альтернатив. При этом выбор тесно связан с оптимизацией, так как последняя есть ни что иное, как выбор оптимальной альтернативы.

Особенности ситуации выбора:

- оценка альтернатив для выбора может осуществляться по одному или нескольким критериям, которые, в свою очередь, могут иметь как количественный, так и качественный характер;
- режим выбора может быть однократным (разовым) или повторяющимся;
- последствия выбора могут быть точно известны (выбор в условиях определенности), иметь вероятностный характер (выбор в условиях риска), или иметь неопределенный исход (выбор в условиях неопределенности);
- ответственность за выбор может быть односторонней (в частном случае индивидуальной) или многосторонней (например, когда за решение несут ответственность несколько субъектов);
- степень согласованности целей при многостороннем выборе может варьироваться от полного совпадения интересов сторон до их полной противоположности (выбор в конфликтной ситуации).

Приоритеты целей выбора:

- цели, достижение которых определяет успех проекта;
- цели, которыми частично можно пожертвовать для достижения целей первого уровня;
- цели, имеющие характер дополнения.

ОНТОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Онтологическая модель деятельности предприятия (ОМД)- это целостная динамически эволюционирующая модель развивающегося предприятия, позволяющая системно структурировать и описывать его деятельность по задачам, организационным структурам, территориям и объектам, организовывать и транслировать его опыт, накопленный в конкретных ситуациях **в течение всего жизненного цикла**.

Использование ОМД **позволяет обеспечить**:

1. Единую терминологию для всех предприятий отрасли;
2. Единые унифицированные классификаторы субъектов, объектов, задач деятельности предприятий отрасли;
3. Единую технологию накопления и трансляции опыта предприятий;
4. Единую унифицированную технологию моделирования объектов управления.

В основе описания онтологии деятельности лежит открытая **стандартизация**.

ОМД основывается на принципах: единства и целостности, множественности целей, эволюционности развития, «бесшовного» распределенного коллективного взаимодействия, измеряемости целей и деятельности (процессов и результатов), разграничения полномочий и персонификации вклада, преемственности и непрерывности, сетевой сбалансированности, динамической стандартизации (оптимизации унификации и разнообразия), результативности и эффективности, ответственности участников, прозрачности (открытости), реалистичности, ресурсной обеспеченности, гармонизации.

ПРИМЕР ОМД. ОНТОЛОГИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Применение онтологий при управлении фармацевтической деятельностью позволяет объединить области знаний из различных отраслей: медицины, фармакологии, маркетинга, автоматизации



КЛАССИФИКАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Выделяют следующие основные **механизмы управления проектами**:

- финансирования проектов;
- управления взаимодействием участников проекта;
- стимулирования;
- управления договорными отношениями;
- оперативного управления;
- методика освоенного объема.

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПРОЕКТОВ

Типизация проектов основана на сферах деятельности, в которых осуществляется проект: технический, организационный, экономический, социальный, образовательный, инвестиционный, инновационный, научно-исследовательский, учебный, смешанный.

Примеры различных типов проектов:

- корпоративные проекты и программы;
- портфели проектов;
- организационные проекты;
- образовательные проекты;
- научные проекты;
- инновационные проекты.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОЕКТОВ

В зависимости от масштаба (в порядке его возрастания) и степени взаимозависимости выделяют следующие **классы проектов**:

- работы (операции);
- пакеты работ (комплексы технологически взаимосвязанных операций);
- проекты;
- мультипроекты (проекты, состоящие из нескольких технологически зависимых проектов, объединенных общими ресурсами);
- программы (комплексы операций проектов, увязанных технологически, ресурсно и организационно и обеспечивающих достижение поставленной цели);
- портфели проектов (набор не обязательно технологически зависимых проектов, реализуемый организацией в условиях ресурсных ограничений и обеспечивающий достижение ее стратегических целей) .

Для описания каждого класса проектов необходимо учитывать **цели, ресурсы, технологию деятельности и механизмы управления (аспекты проекта)**.

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ, СЛОЖНОСТЬ И ЖЦ ПРОЕКТОВ

Длительность проекта (по продолжительности периода осуществления проекта): **краткосрочные** (до 3-х лет), **среднесрочные** (от 3-х до 5-ти лет), **долгосрочные** (свыше 5-ти лет).

Сложность проекта (по степени сложности): **простые, сложные, очень сложные**. Каждый проект от возникновения идеи до полного своего завершения проходит ряд ступеней своего развития. Полная совокупность ступеней развития образует **жизненный цикл проекта**.

Жизненный цикл принято разделять на **фазы**, фазы на **стадии**, стадии на **этапы**. **Проектирование** – это **начальная фаза проекта**.

Все виды человеческой деятельности могут рассматриваться в логике категории проекта на триединстве **фаз проекта**:

- фазы проектирования;
- технологической фазы;
- рефлексивной фазы.

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Исторически сложились **четыре раздела теории управления проектами**.

1. **Календарно-сетевое планирование и управление**, использующее методы теории графов для построения и оптимизации сетевого графика проекта и распределения ресурсов. Это направление появилось в начале 50-х годов XX века и долгое время под управлением проектами понималось именно КСПУ.

2. **Методология управления проектами**, отражающая сложившуюся на сегодняшний день терминологию и успешный опыт реализации проектов. Это направление, которое условно можно считать разделом менеджмента, выделилось в самостоятельное в начале 80-х годов XX века, и сегодня большинство, как теоретических исследований, так и практико-ориентированных работ по управлению проектами, относятся именно к этому направлению.

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ. ПРОДОЛЖЕНИЕ

3. **Механизмы управления проектами** – организационные процедуры принятия управленческих решений, основывающиеся на разработке и анализе математических моделей организационного управления проектами. Это направление появилось в начале 70-х годов XX века и может рассматриваться как **раздел общей математической теории управления организационными и социально-экономическими системами**.

4. **Информационные системы управления проектами** (ИСУП), позволяющие получать, хранить, перерабатывать и использовать для принятия решений информацию о проекте и его окружении. Информационное обеспечение УП стало самостоятельным направлением информационных систем с середины 80-х годов XX века, и на сегодняшний день существует множество программных средств управления проектами самого разного масштаба.

1. КАЛЕНДАРНО-СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ

Этот раздел теории УП развивается, начиная с 50-х годов прошлого века .

Программа реализации модели системы на практике – это конкретный план действий по реализации модели в определенных условиях и в установленные (определенные) сроки.

Построение программы начинается с операции «**определения основных вех**». **Определение вех** составляет начальную, наиболее обобщенную часть программы, которая потом развертывается в укрупненный и, наконец, в **детальный план**.

При определении вех используется информация о **ключевых точках**, состояниях, через которые будет проходить процесс реализации проекта. Вехи не имеют продолжительности. Они используются в качестве **дискретной шкалы**, которая имеет всего две оценки – «**выполнено**» или «**не выполнено**».

Детальное планирование – это разработка детального графика (графиков в случае сложного проекта) выполнения работ по реализации системы.

Детальный график должен включать:

- все ключевые события и даты;
- точную последовательность работ. Логика их выполнения должна быть зафиксирована с помощью сетевого графика;
- график служит основой для определения этапов и временных интервалов по реализации системы, позволяет, при необходимости, определять потребности в ресурсах для каждой из частей, фрагментов или событий процесса реализации системы.

МЕТОД СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Суть метода заключается в построении **сетевых графика**, являющегося графическим отображением всех работ по реализации системы и зависимостей (в том числе временных и «пространственных») между ними.

Сетевые графики строятся в виде **графа** – множества вершин, соответствующих работам, и связывающих их линий, представляющих взаимосвязи между работами.

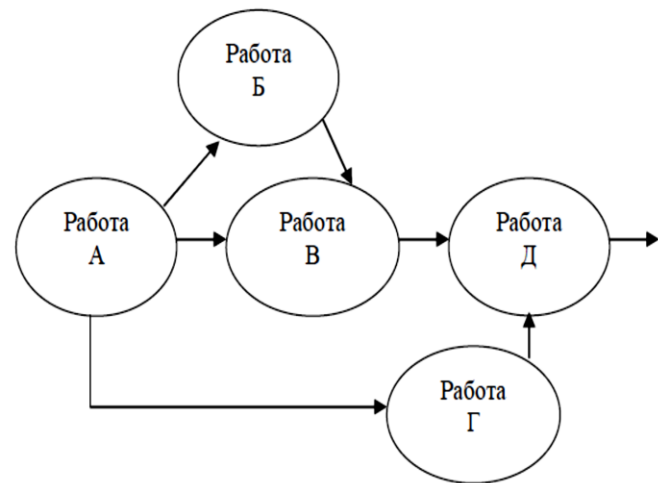
Основная цель работы с сетевым графиком заключается в том, чтобы сократить до минимума продолжительность проекта, в первую очередь, за счет выделения и минимизации так называемого «**критического пути**».

Максимальный по продолжительности путь в сети, связывающий начальную и конечную вершину **называется критическим**.

Работы, лежащие на этом пути, также **называются критическими**.

Длительность критического пути определяет **наименьшую общую продолжительность реализации проекта** в целом.

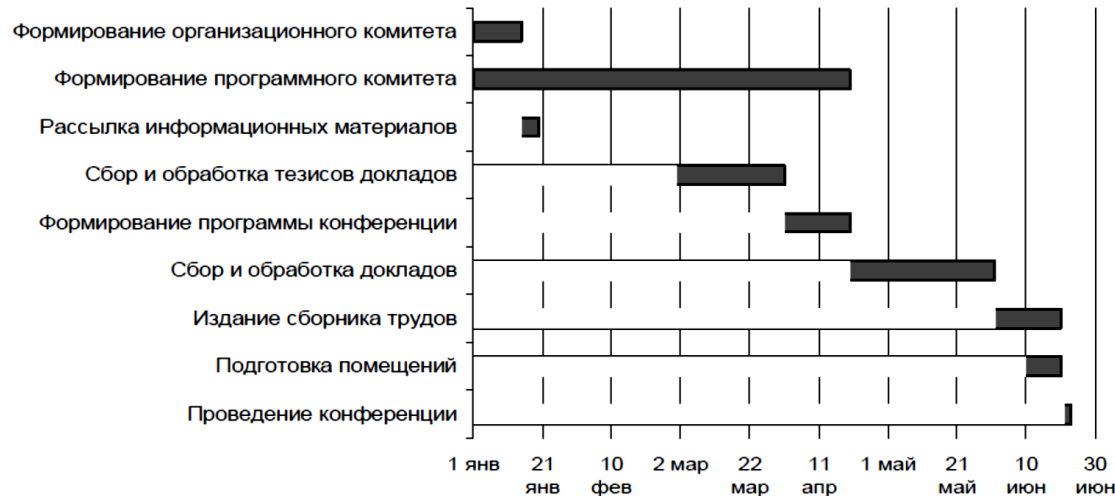
Длительность процесса реализации проекта может быть сокращена за счет сокращения длительности работ, лежащих на критическом пути. Также необходим анализ работ близких к нему.



ОПТИМИЗАЦИИ СЕТЕВЫХ ГРАФИКОВ

Суть метода заключается в построении **сетевого графика**. Для их оптимизации применяют методы календарно-сетевое планирования и управления. Предполагается, что время выполнения работ зависит от задействованных на них ресурсов, количество этих ресурсов ограничено. Решается оптимизационная задача распределения ограниченных ресурсов между работами проекта таким образом, чтобы он был завершен за минимальное время.

При разработке детального графика реализации спроектированной системы частот используется **диаграмма Ганта** – горизонтальная линейная диаграмма, на которой задачи реализации системы представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися календарными датами начала и окончания выполнения работ, а также, возможно, другими временными параметрами и, быть может, указанием взаимосвязи работ, используемых в них ресурсов и т.д.



Процесс работы над диссертацией
Диаграмма Ганта

	2 -4 недели	2 -4 недели	2 -4 недели	1 неде ля	2 нед ели	1 нед еля
Первая глава						
Вторая глава						
Третья глава						
Введение и заключение						
Корректировка с научным руководителем						
Подготовка презентации						

2. «МЕТОДОЛОГИЯ» УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Это направление УП основано на выделении ряда процессов управления проектами, считающихся **успешной практикой**.

Успешная практика предполагает, что существует общее мнение относительно того, что применение этих процессов управления проектом в соответствующих внешних условиях **повышает шансы на успех**.

Практики определяют: последовательность выполнения процессов управления, необходимую входную информацию, инструменты, с помощью которых реализуется каждый процесс, методы реализации, а также результаты каждого процесса.

Эти **процессы** относятся к управлению:

- содержанием проекта;
- сроками проекта;
- стоимостью проекта;
- качеством проекта;
- человеческими ресурсами проекта;
- коммуникациями проекта;
- рисками проекта;
- поставками проекта.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

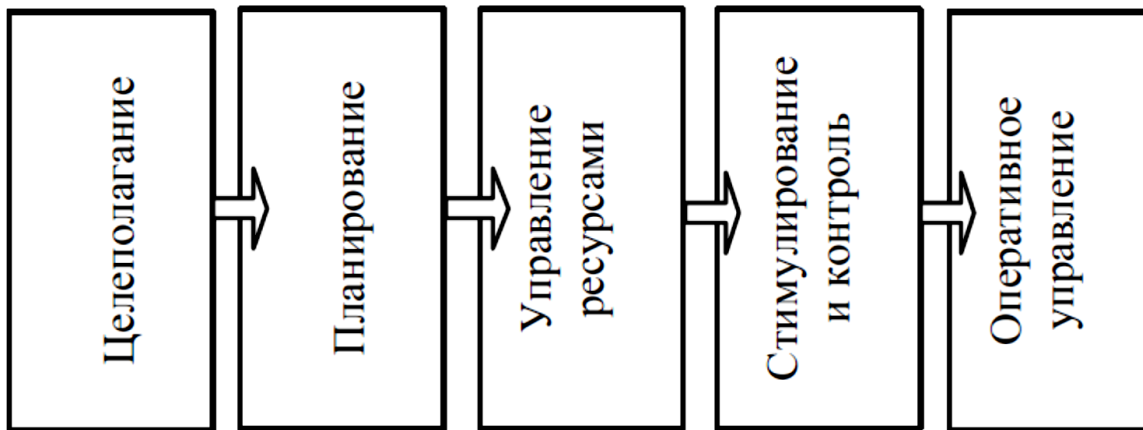
Успешная реализация любого проекта требует последовательного решения **следующих общих задач**:

- определение и анализ целей проекта;
- построение, оценка и выбор альтернативных решений по реализации проекта (вариантов проекта);
- формирование структуры проекта, выбор состава исполнителей, ресурсов, сроков и стоимости работ;
- управление взаимодействием с внешней средой;
- управление исполнителями (персоналом);
- регулирование хода работ (оперативное управление, внесение корректив).

Общие задачи могут быть успешно решены, если решены следующие **задачи управления проектами**:

- прогнозирование и оценка результатов;
- планирование;
- распределение ресурсов;
- стимулирование исполнителей;
- оперативное управление.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ



Каждый проект от зарождения идеи до завершения проходит ряд последовательных **фаз, стадий** и **этапов**. Их совокупность называется **жизненным циклом проекта**.

Проект в целом и каждый из исполнителей в отдельности характеризуются следующими **показателями**:

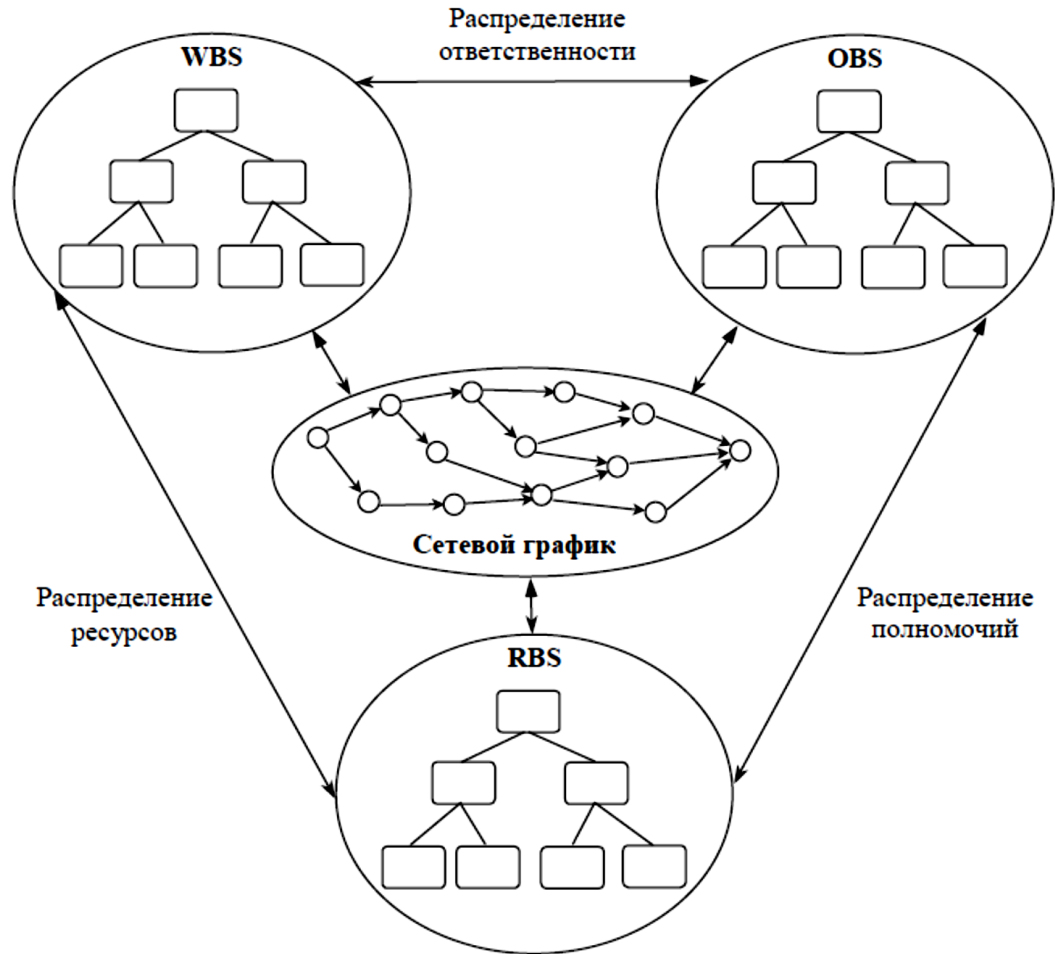
- объем работ;
- качество работ;
- необходимые финансовые, материальные и др. ресурсы;
- состав участников (кадры);
- риски;
- сроки выполнения.

СТРУКТУРА ПРОЕКТА

С точки зрения управления проектами **структура проекта** (или **структура проектов организации – EPS, Enterprise Project Structure**) включает:

- **структуру работ (WBS – Works Breakdown Structure)**. Под структурой декомпозиции работ понимают иерархическую структуру, позволяющую разделить проект на отдельно либо совместно управляемые части – **пакеты работ**. Каждый нижестоящий уровень структуры представляет собой детализацию элемента более высокого уровня. Каждый пакет работ характеризуется объективным и измеримым результатом, а также ответственным за достижение этого результата. Пакеты работ могут соответствовать подцелям проекта (дереву целей). С помощью структуры декомпозиции работ описывается содержание проекта;
- **организационную структуру (OBS – Organization Breakdown Structure)**, которая отражает **иерархическую взаимную подчиненность участников проекта**. Для проектной деятельности характерны **матричные организационные структуры**, в рамках которых каждый исполнитель одновременно подчинен нескольким руководителям – например, своему функциональному руководителю и руководителю проекта;
- **структуру ресурсов (RBS – Resources Breakdown Structure)**, причем **декомпозиция осуществляется** как по **видам ресурсов** (условий осуществления деятельности: мотивационных, кадровых, материально-технических, научно-методических, финансовых, организационных, нормативно-правовых, информационных), так и **по «количествам» ресурсов** того или иного вида.
- **сетевой график**, который отражает логику и технологию выполнения работ.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ ПРОЕКТА



3. МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Данное направление УП рассматривает **управление проектами в организациях**.

Деятельность любой организации может состоять как из **проектов**, так и из **операций**, причем те и другие могут частично совпадать, перекрываться.



ХАРАКТЕРИСТИКИ И ОТЛИЧИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Характерными признаками проекта являются:

- 1) направленность на достижение конечных целей, определенных уникальных результатов;
- 2) координированное выполнение многочисленных взаимосвязанных работ с поуровневой детализацией по видам деятельности, ответственности, объемам и ресурсам;
- 3) ограниченная протяженность во времени, с определенными моментами начала и завершения;
- 4) ограниченность требуемых ресурсов;
- 5) специфическая организация управления.

Ключевым отличием проектной деятельности от **процессной деятельности** (процесс – совокупность технологических операций,) является однократность, то есть нецикличность, проектной деятельности.

Для **описания проекта** можно использовать «проектную нотацию», делающую акцент на динамике, и «процессную нотацию», делающую акцент на устойчивых состояниях – выполнении стабильных работ, причем «стыковка» процессов в моменты начала и завершения процессов определяется логикой и технологией проекта (например, сетевым графиком).

Если **в процессном подходе** действия совершаются до достижения результата, а **содержание и технология**, как правило, не меняются, то в **проектном подходе** и **технология**, и **содержание работ могут меняться**, если результат недостижим или велика вероятность срыва графика. Кроме того, результаты предыдущих этапов могут стать основанием для разработки и изменения, не только графика, но и содержания последующих работ, что характерно для высокотехнологичных или научных проектов.

Оба подхода могут дополнять и усиливать друг друга.

СВЯЗЬ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Проблема успешного перехода от стратегического планирования к реализации конкретных проектов может быть успешно решена в рамках **управления портфелем проектов** – набором проектов (не обязательно технологически зависимых), реализуемым организацией в условиях ресурсных ограничений и обеспечивающим достижение стратегических целей. При формировании портфеля удается **учесть стратегические цели** и расставить нужные приоритеты для проектов, пакетов работ и самих работ, используя **процессный подход**.

Одно из главных мест в системе управления предприятием занимает **офис управления проектами (ОУП)**, который координирует работу подразделений, отвечающих за обеспечение проектов критическими ресурсами, руководствуясь при этом корпоративными стратегией и политикой. ОУП участвует в отборе проектов, помогает в определении приоритетов в портфелях проектов и т.д. ОУП является **центром накопления знаний организации** в области управления проектами.



ПРОЕКТНОЕ И ПРОЦЕССНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В настоящее время (начиная примерно с начала 21 века) происходит смещение акцентов в теории управления проектами с проблем управления отдельными проектами на проблемы управления портфелями проектов.

Формируется **знаниевый тип организационной культуры**, в рамках которого именно знания (индивидуальные и коллективные) об организации деятельности будут способом нормирования и трансляции деятельности, а формой общественного устройства будет **общество знаний**.



ПОНЯТИЕ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ

Применительно к организационным системам **механизм функционирования (управления)** – это совокупность правил, законов и процедур, регламентирующих взаимодействие участников организационной системы. Более узким является понятие **организационного механизма управления – совокупности процедур принятия управленческих решений**. Таким образом, механизмы функционирования и механизмы управления определяют как ведут себя члены организации, и как они принимают решения.

Для выработки управляющих воздействий (совершенствования механизмов и методов управления) активно **используется моделирование** деятельности организации. Разработка организационных механизмов управления осуществляется в рамках **Теории управления организационными системами**, которая на сегодняшний день является развитой научной дисциплиной.

КЛАССИФИКАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ УПРАВЛЕНИЯ

В зависимости **от объекта управления** можно выделить:

- механизмы финансирования проектов;
- механизмы управления взаимодействием участников проекта;
- механизмы стимулирования в управлении проектами;
- методика освоенного объема;
- механизмы управления договорными отношениями;
- механизмы оперативного управления проектами.

В зависимости от **типа проекта** можно выделить:

- корпоративные проекты и программы;
- портфели проектов;
- организационные проекты;
- образовательные проекты;
- научные проекты;
- инновационные проекты;
- проекты в сетевых организациях;
- региональные проекты.

ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Механизмы финансирования проектов:

- Механизмы самокупаемости;
- Механизмы смешанного финансирования;
- Метод «затраты-эффект»;
- Механизмы страхования;
- Механизмы согласия;
- Механизмы льготного налогообложения;
- Механизмы финансирования инновационных проектов;
- Механизмы распределения затрат и доходов.

Механизмы управления взаимодействием участников проекта.

Механизмы стимулирования в управлении проектами.

Методика освоенного объема.

Механизмы управления договорными отношениями.

Механизмы оперативного управления проектами:

- Механизмы опережающего самоконтроля;
- Компенсационные механизмы;
- Дополнительные соглашения;
- Оперативное управление продолжительностью проекта;
- Шкалы оплаты и Точки контроля .

МЕХАНИЗМЫ САМООКУПАЕМОСТИ

Целью механизма является **минимизация затрат** на выпуск продукции или реализацию проекта.

Пусть технология производства или проект включают n операций, и заданы их стоимости β_i , $i = 1, \dots, n$, то общие затраты равны $\beta = \sum_{i=1}^n \beta_i$, причем β не зависит от порядка выполнения операций.

Каждая i -я операция описывается кортежем $(\beta_i, \alpha_i, \tau_i)$, где $\alpha_i \geq 0$ – доход от i -ой операции, τ_i – ее продолжительность, при этом различают прибыльные ($\alpha_i \geq \beta_i$) и убыточные ($\alpha_i < \beta_i$) операции.

Руководитель проекта (центр) имеет в своем распоряжении на момент начала проекта сумму R_0 .

Если $R_0 < \beta$, то возникает задача разработки **механизма самоокупаемости** (самофинансирования), определяющего оптимальную допустимую последовательность выполнения операций, в которой выполнение операций частично финансируется за счет доходов от уже выполненных операций.

Обычно предполагается, что не существует технологических ограничений на последовательность выполнения операций и произвольное число операций может вестись параллельно. Также предполагается, что центр может получить беспроцентные кредиты в любом объеме и в произвольный момент времени (дисконтирование отсутствует).

Идеалом является полностью автономная совокупность операций (проект), для которой самофинансирование позволяет выполнить их целиком, без привлечения внешних источников.

Механизм предполагает решение **целого ряда оптимизационных задач**. Например, можно решать задачу выбора последовательности выполнения операций (то есть времен начала их выполнения), минимизирующей величину привлеченных средств, минимизации времени выполнения проекта только за счет собственных средств, или с фиксированным значением привлеченных средств и др.

МЕТОД «ЗАТРАТЫ-ЭФФЕКТ»

Механизм применяется, если необходимо определить набор мероприятий (проектов), реализация которых позволит достичь максимального эффекта при существующих ограничениях.

Пусть фиксирован набор $N = \{1, 2, \dots, n\}$ мероприятий (проектов) и для каждого из них известны затраты c_i и доход d_i от реализации. Тогда эффективность реализации проекта определяется как отношение дохода к затратам. Задача заключается в **нахождении портфеля проектов** (подмножества множества N), реализация которых даст максимальный суммарный доход при условии, что суммарные затраты на реализацию проектов портфеля не превысят имеющихся средств R .

Если каждый проект дает постоянную отдачу на единицу вложенных средств (от нуля до c_i), то имеем непрерывную задачу, оптимальное решение которой таково (**метод «затраты-эффект»**): упорядочить проекты по убыванию эффективности и включать в портфель проекты последовательно, начиная с первого (имеющего максимальную эффективность) до тех пор, пока не закончится весь ресурс.

Если реализация i -го проекта требует вложения в точности c_i единиц ресурса, то имеем **дискретную задачу о ранце**:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n x_i d_i \rightarrow \max_{x_i \in \{0;1\}} \\ \sum_{i=1}^n x_i c_i \leq R \end{array} \right.$$

МЕХАНИЗМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Механизмы основаны на реализации динамических моделей деятельности предприятий, в которых принимается решение о динамике инвестиций путем управления сменой технологий. Рассматривается динамика развития нескольких технологий (последовательно сменяющих друг друга технологических укладов, инноваций) на плановый горизонт, который фиксирован и считается известным. Динамика развития каждой технологии (ее жизненный цикл) описывается логистическим дифференциальным уравнением, в котором скорость зависит от размера инвестиций.

Критерий эффективности при этом формулируется как **разность между доходом и затратами**.

Оптимизационная задача заключается в **максимизации критерия эффективности выбором последовательности моментов смены технологий и вектора динамики инвестиций**.

Использование данных механизмов предполагает решение задач выбора инновационной политики (в какие моменты времени начинать внедрение той или иной новой технологии, включая принятие решений о целесообразности ее внедрения вообще) и инвестиционной политики (поиск оптимального графика инвестиций в новые технологии).

Методы управления фирмой и ее изменениями (развитием) соответствуют организационному управлению инновационным развитием фирмы.

ОСНОВНЫЕ ОТЛИЧИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Основные отличия инновационных проектов заключаются в следующем:

- результат инновационного проекта в существенной степени **зависит от действий субъекта** инновационного развития, реализующего проект, а также от действий других субъектов рынка и макропоказателей;
- существует **значительная неопределенность** как относительно результатов реализации проекта, так и относительно целей фирмы, реализующей инновационный проект, а также – критериев оценки его априорной и апостериорной эффективности;
- **повышенный риск**;
- **цикличность** на микро- и макро-уровне;
- зависимость эффективности использования ресурсов от **уровня новизны технологии**;
- специфический маркетинг и модели **продвижения инноваций на рынок**.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ МЕХАНИЗМОВ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

- механизмы самостоятельного финансирования ;
- механизмы распределения инвестиций;
- механизмы возврата инвестиций;
- механизмы смешанного финансирования;
- механизмы распределения затрат;
- механизмы распределения дохода.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ

Инновация в первую очередь затрагивать технологию деятельности (совокупность методов, операций, приемов, этапов и т.д., последовательное осуществление которых обеспечивает решение поставленной задачи), то есть ее **содержание, формы, методы и средства**.

Инновационный проект можно определить как **проект по изменению технологии деятельности**.

Предметом изменений в процессе реализации инновационных проектов могут быть:

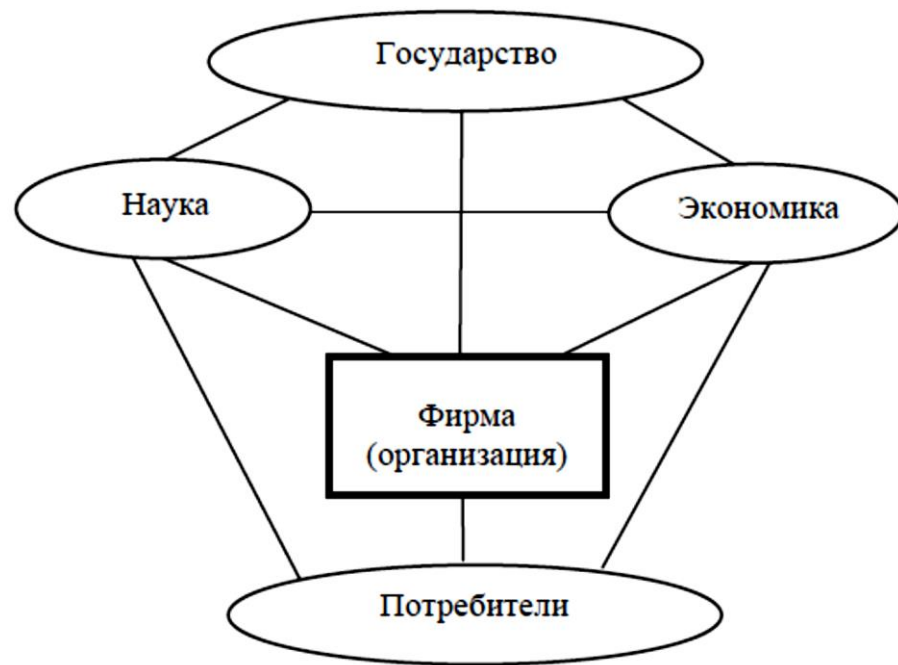
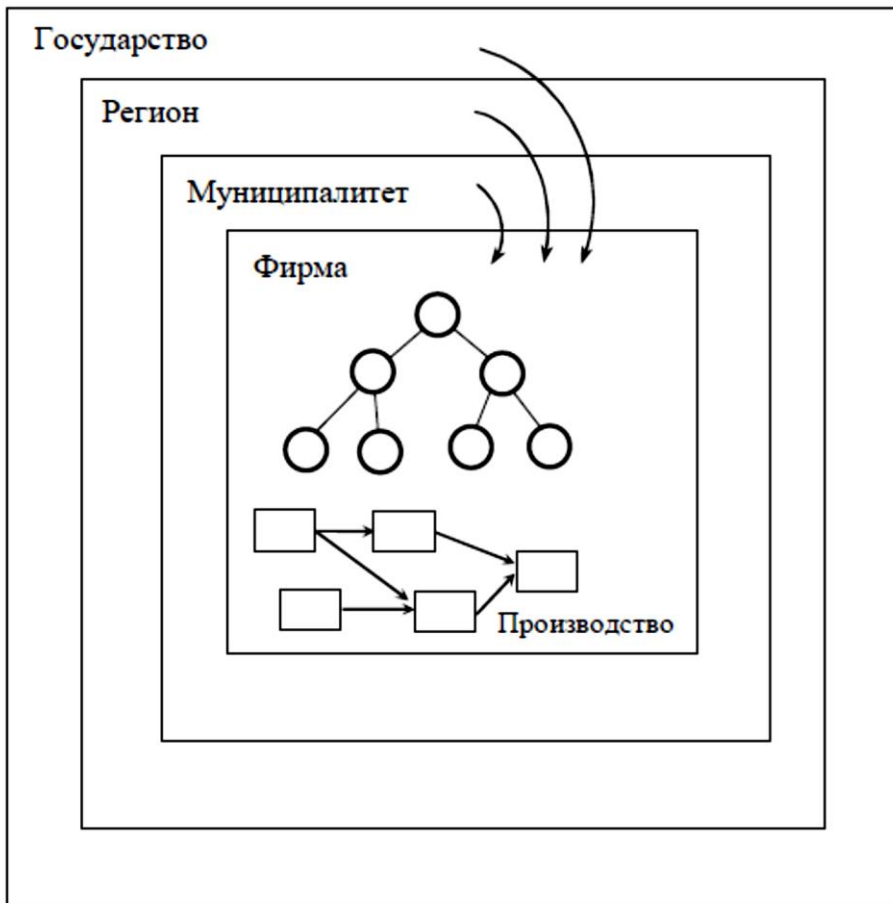
- содержание и формы деятельности (примеры – изменение ассортиментной и ценовой политики, производство новых видов товаров и услуг и т.п.);
- средства деятельности (например, переход на новые технологии производства – наиболее типичный представитель инновационного проекта);
- методы деятельности.

Аспекты изменения методов деятельности:

технологический аспект (методы «производства»);

организационный (методы управления фирмой и изменения и развитием, т.е. **организационное управление инновационным развитием**).

УРОВНИ СУБЪЕКТОВ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



ЭТАПЫ ЖЦ ИННОВАЦИИ И РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ

Выделяют четыре **этапа (стадии) жизненного цикла инновации**:

- фундаментальные исследования (ФИ);
- прикладные исследования (ПИ);
- опытно-конструкторские разработки (ОКР);
- внедрение в производство.

Классы задач организационного управления инновационными проектами:

- исследование и совершенствование институциональных основ инноваций и государственное управление инновационной деятельностью;
- управление взаимодействием с внешней средой (создание и совершенствование механизмов финансирования инновационного развития фирмы);
- управление развитием системы управления инновационными проектами;
- управление взаимодействием с поставщиками и потребителями;
- управление исполнителями инновационных проектов (совершенствование их мотивации);
- управление развитием персонала в организациях, реализующих инновационные проекты.

МЕХАНИЗМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАТРАТ И ДОХОДОВ

Финансирование совместного проекта. Механизм предполагает, что несколько фирм (агентов) решили совместно осуществить выполнение проекта. От реализации этого проекта каждый агент ожидает получить некоторый доход. Затраты на проект зависят от суммарного дохода, который ожидают получить фирмы. Обозначим D_i – оценку дохода, которую сообщает i -й агент. Тогда суммарная оценка ожидаемого дохода будет $D = \sum_{i \in N} D_i$, а затраты равны $C(D)$, где $C(D)$ – возрастающая функция, такая, что $C(0) = 0$. Задача заключается в поиски справедливого распределения затрат между агентами, механизма распределения затрат $\mathbf{C} = \mathbf{g}(\mathbf{D})$.

Как правило, для данной задачи предполагается, что справедливый механизм должен удовлетворять двум условиям (аксиомам): анонимности и монотонности.

Аксиома анонимности: механизм распределения затрат называется анонимным, если результат распределения не зависит от перенумерации агентов, т.е. распределение затрат зависит только от оценок дохода, и ни один агент не имеет особого преимущества перед другими агентами.

Аксиома монотонности: с ростом оценки ожидаемого дохода i -го агента растут (не уменьшаются) его затраты. В более сильной форме аксиомы монотонности требуется, чтобы при росте оценки дохода агента росла (не уменьшалась) доля его затрат.

Как правило, предполагается наличие механизма распределения затрат, защищенного от манипулирования, который называется механизмом честной игры.

Финансирование программ развития.

Распределение дохода.

Финансирование программ развития приоритетных направлений.

МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ УЧ-ОВ ПРОЕКТА

Механизмы используются, если для реализации проектов образуются временные объединения – **сетевые организации**. Они могут возникать как внутри одной организации, реализующей несколько проектов, так и в виде объединения независимых организаций, участвующих в реализации общего проекта.

Сетевые структуры – это такие структуры организационных систем (ОС), в которых одни и те же субъекты могут выступать как в роли управляющих органов, так и в роли управляемых субъектов, то есть вступать в сетевое взаимодействие. Они представляют собой набор априори равноправных агентов, в котором могут возникать временные иерархические и другие структуры, определяемые решаемыми системой задачами. В случае управления проектами такой задачей является достижение целей проекта.

Особенности УП в сетевых организациях:

- отсутствие жесткой централизованной структуры управления;
- временность и уникальность организационной структуры;
- равноправность участников;
- ориентированность организации на достижение результатов проекта;
- различная субъективная информированность участников.

Основным методом управления является **институциональное управление** – управление ограничениями и нормами деятельности участников проекта. Требуется наличие единой информационной среды взаимодействия участников проекта.

МЕХАНИЗМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ В УП

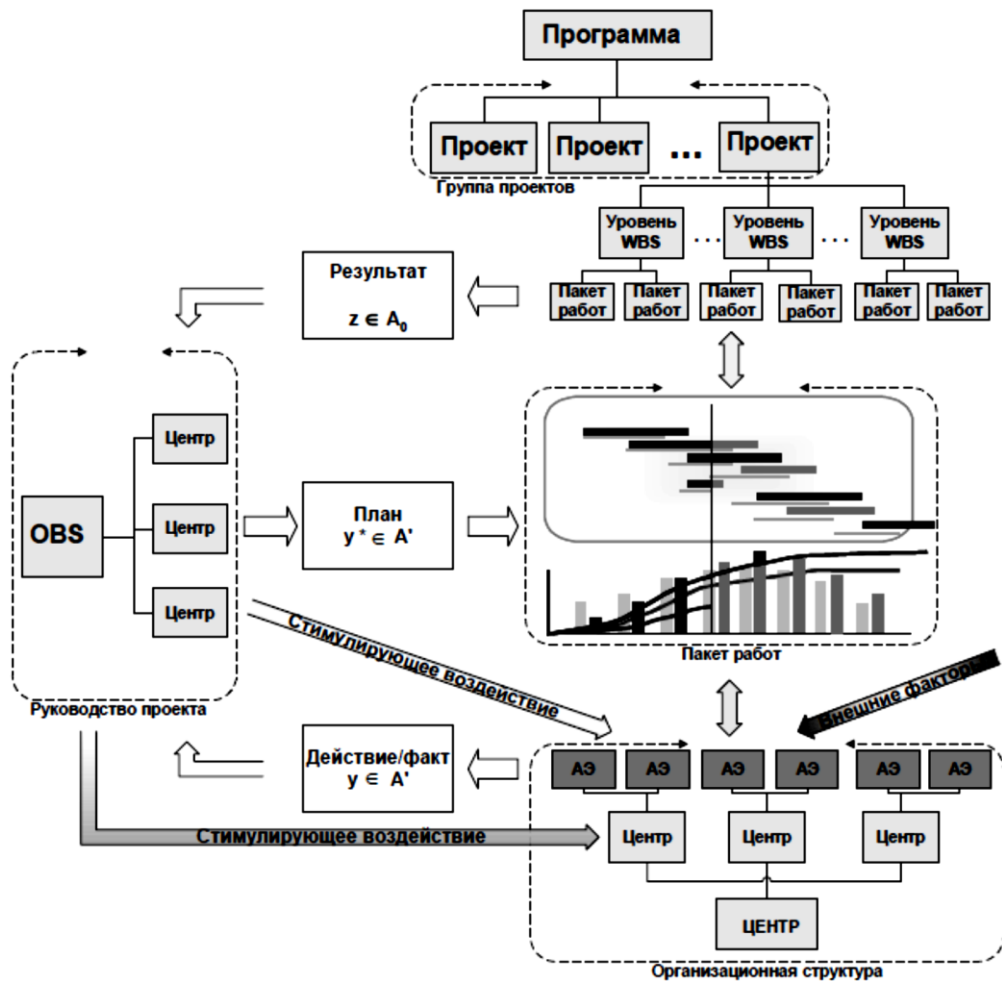
Реализация проектного подхода к проектированию сложных систем предполагает **делегирование полномочий исполнителям**. При этом необходимо обеспечить их мотивацию и стимулирование для своевременного и качественного выполнения работ по проекту. Необходим комплексный учет и согласование внешних требований к результатам деятельности и целей, интересов участников проекта, что делает актуальной разработку адекватных механизмов в УП.

Для реальных проектов и систем управления, обеспечивающих их эффективную реализацию, характерно большое количество взаимосвязей между участниками проектов, их исполнителями (агентами, активными элементами, АЭ). На предприятии (в организации), параллельно несколько команд исполнителей могут реализовывать группу проектов (программу) под руководством нескольких руководителей проектов при ограниченном общем бюджете, ограниченных ресурсах и т.д. Необходима координация деятельности систем управления отдельными проектами на всех уровнях управления.

Стимулирование должно быть нацелено на **максимальное совмещение графиков результатов, планов и факта**.

Роль стимулирования в УП заключается в **замыкание контура обратной связи в системе управления**, позволяющее побуждать участников проекта осуществлять согласованную совместную деятельность по достижению результатов проекта. Для того, чтобы стимулирование выполняло отведенную ему роль, необходима разработка правил и процедур принятия решений по синтезу стимулирующих воздействий, то есть **механизмов стимулирования**.

СТРУКТУРА СИСТЕМЫ УП



ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ (СТИМУЛИРОВАНИЯ)

Выделяются следующие **специфические характеристики управления**:

1. **Все участники команды проекта взаимосвязаны** не только технологически, но и вносят определенный вклад в конечный результат деятельности, степень соответствия которого целям проекта является критерием успешности его завершения и, следовательно, критерием эффективности системы управления в целом.
2. Каждый агент, активный элемент системы управления лучше чем кто бы то ни было знает свои возможности и конкретные условия своего функционирования. Необходимо обеспечить заинтересованность АЭ, находящихся на нижнем уровне иерархии, в достижении определенного результата и **организацию вертикального взаимодействия**, взаимодействие участников системы снизу, что обеспечивает работоспособность всей системы в целом.
3. Деятельность каждого агента в общем случае описывается **несколькими показателями и оценивается по нескольким критериям**.
4. Рассмотрение **проекта как автономной организационной структуры** требует обеспечения эффективности группового взаимодействия руководителей и исполнителей проектов. Система стимулирования должна быть нацелена на обеспечение выгоды именно **«коллективного выигрыша»** с учетом неизбежного в сложных проектах агрегирования информации о результатах деятельности отдельных исполнителей и их команд.
5. В УП распространены **унифицированные и коллективные формы оплаты труда**. При разработке моделей, методов и механизмов стимулирования в УП необходимо исследовать и учитывать положительные и отрицательные стороны этих классов систем стимулирования.

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ. ПРОДОЛЖЕНИЕ

6. В проектно-ориентированных организациях, выполняющих одновременно несколько проектов, может не быть линейной иерархии, то есть параллельно **существуют несколько структур управления**, причем один и тот же АЭ (участник, команда и т.д.) в различных структурах может выполнять различные функции.

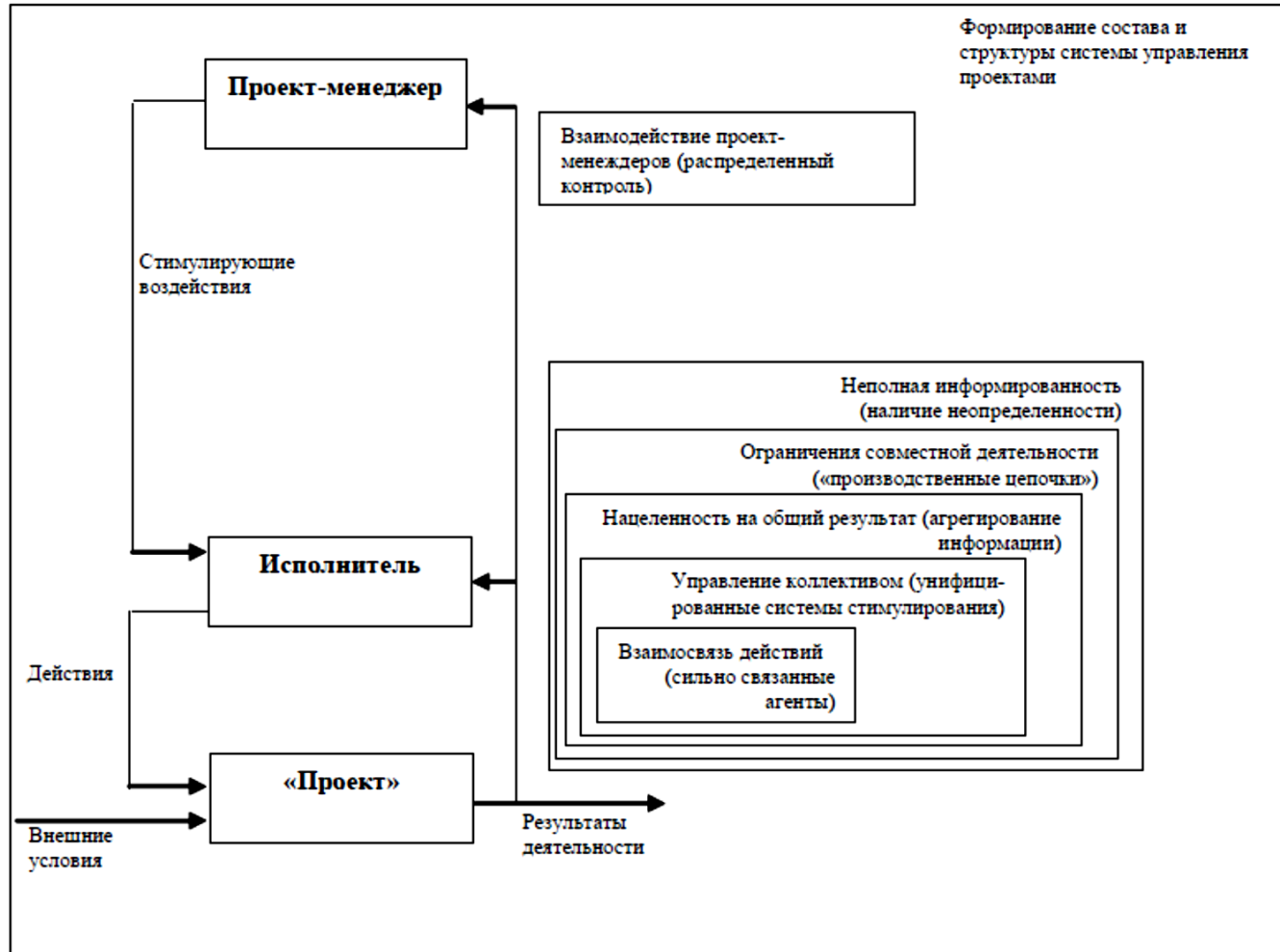
7. Деятельность АЭ может обеспечиваться и контролироваться **несколькими управляющими органами**, сам он, наряду с другими АЭ, может выступать как АЭ (по отношению к другим АЭ или управляющим органам) или как управляющий орган (по отношению к другим АЭ и с точки зрения других управляющих органов).

8. **Нецикличность проектной деятельности** ставит на первый план необходимость оперативного формирования состава и структуры проекта и его системы управления, то есть выбора состава участников, структуры проекта и системы управления.

9. **Уникальность проекта** подразумевает, что **проект реализуется в условиях неопределенности** (как объективной, так и субъективной), что должно учитываться при разработке механизмов управления и, в том числе, механизмов стимулирования.

Стимулирование в УП является системообразующим фактором, обеспечивающим согласованную совместную деятельность участников проекта по достижению требуемого конечного результата.

ЗАДАЧИ СТИМУЛИРОВАНИЯ В УП



ОСОБЕННОСТИ УП В СЕТЕВЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Специфической чертой матричных структур управления характерных для **проектно-ориентированных организаций**, является подчиненность одного и того же агента одновременно нескольким центрам, функции которых могут быть различными (координирующая, обеспечивающая, контролирующая и т.д.). При этом центры, осуществляющие управление одним агентом, оказываются вовлеченными в «**игру**», равновесие в которой имеет достаточно сложную структуру.

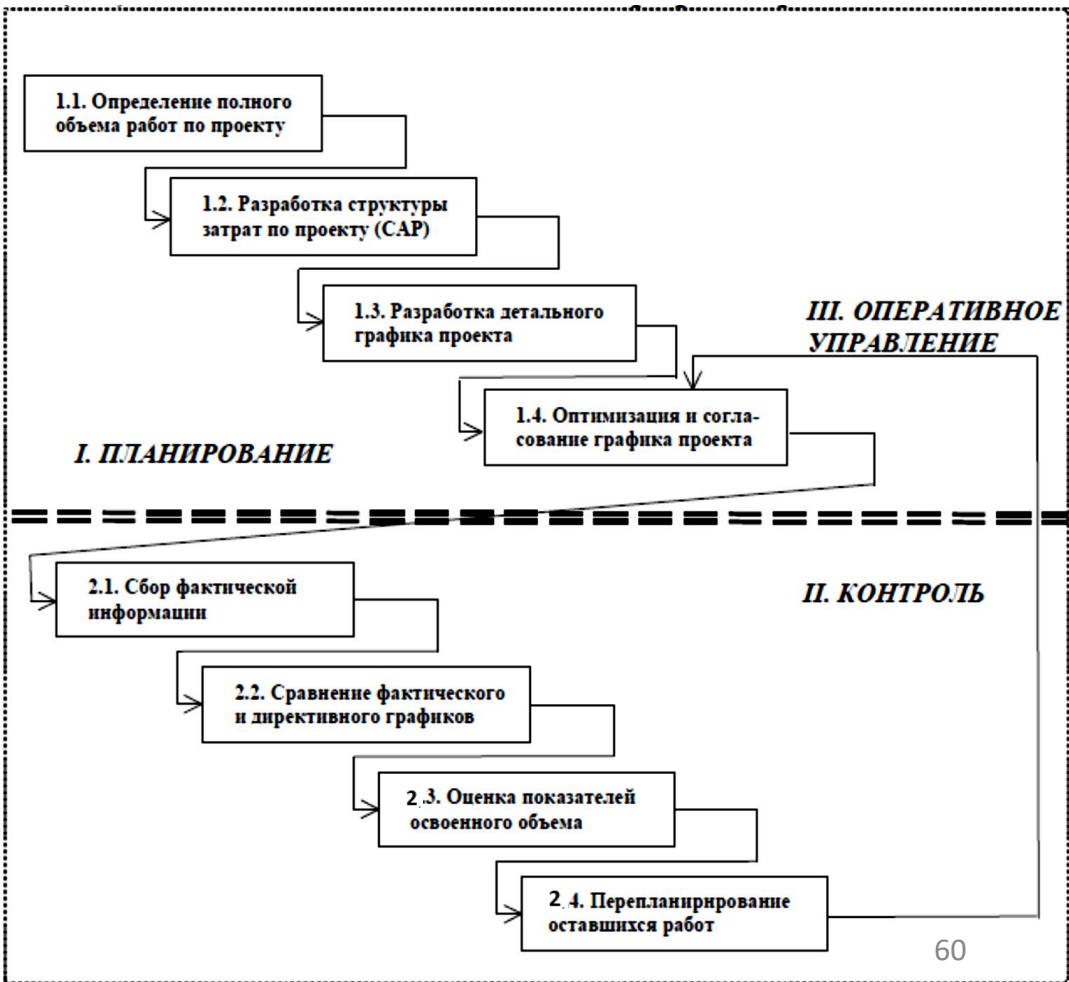
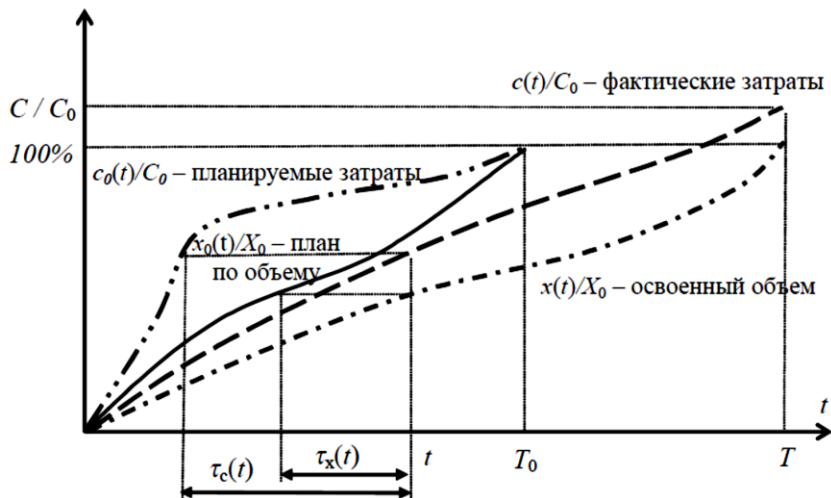
Можно выделить **два устойчивых режима взаимодействия центров** – **режим сотрудничества** и **режим конкуренции**.

В режиме сотрудничества центры действуют совместно, что позволяет добиваться требуемых результатов деятельности управляемого агента с использованием минимального количества ресурсов.

В режиме конкуренции, который возникает, если **цели центров** (отражающие желаемые для них результаты деятельности управляемого агента) **различаются достаточно сильно, ресурсы расходуются неэффективно**. Переход от режима конкуренции к режиму сотрудничества требует согласования интересов центров, что может осуществляться управляющими органами более высоких уровней иерархии методами стимулирования.

В условиях сетевого взаимодействия участников проекта имеется потенциальная возможность каждого из них выступить в роли центра или агента, или одновременно и в роли центра, и в роли агента. При этом критерием отнесения конкретного участника ко множеству управляющих органов или ко множеству управляемых субъектов является его приоритет в последовательности выбора стратегий.

МЕТОДИКА ОСВОЕННОГО ОБЪЕМА



ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ДОГОВОРНЫМИ ОТНОШЕНИЯМИ

Модель, описывающая взаимодействие заказчиков и исполнителей, может быть построена в рамках **иерархической игры**. Вводится понятие **области компромисса** – множества действий исполнителей и соответствующих значений вознаграждений, удовлетворяющих как заказчиков, так и исполнителей ограничениям согласования и индивидуальной рациональности. **Модель позволяет получить** выражения для оптимального вида договора и области компромисса для случаев: взаимодействия одного заказчика с одним исполнителем, одного заказчика с несколькими исполнителями, нескольких заказчиков с одним исполнителем, а также многоуровневой системы управления договорами. Разработаны и исследованы **механизмы планирования** – оптимального распределения объемов работ между заказчиком (собственные работы) и потенциальными исполнителями. Задача минимизации затрат, в том числе с учетом риска невыполнения исполнителями условий договора, может быть сведена к задаче дискретной оптимизации, для которой известны эвристические и точные методы решения.

Известны **рефлексивные модели определения параметров договора** в результате переговоров между заказчиком и исполнителем. Для модели купли-продажи получены необходимые и достаточные условия того, что заданный набор действий агентов является информационным равновесием.

Сформулированы и исследованы **теоретико-игровые модели перезаключения договора**.

СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ ЗАДАЧАМИ УПРАВЛЕНИЯ И ЭТАПАМИ ДОГОВОРНЫХ ОТНОШЕНИЙ

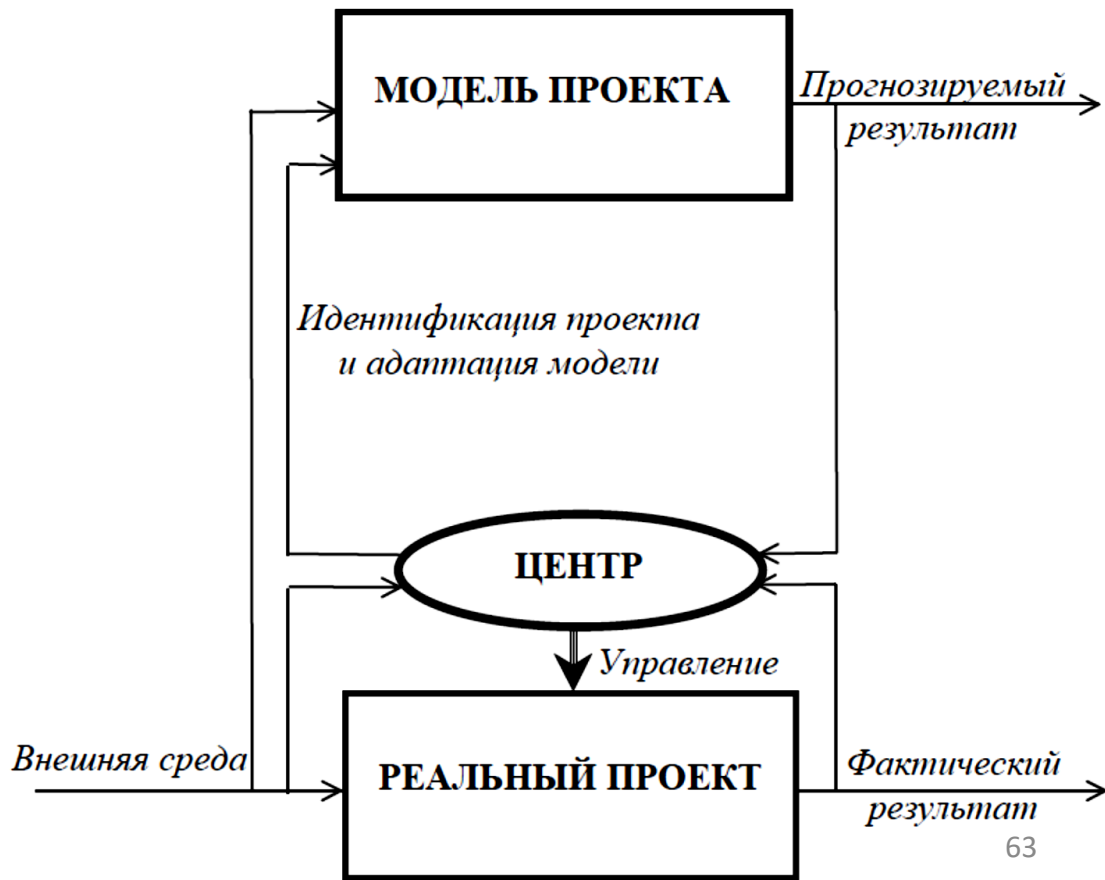
Этапы договорных отношений	Задачи управления
подготовка договора	планирование и выбор контрагентов
заключение договора	определение параметров договора
выполнение работ по договору	оперативное управления договорами
завершение договора	контроль за исполнением и завершением договоров

МЕХАНИЗМЫ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ. СТРУКТУРА СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТОМ

Под оперативным управлением проектом (ОУП) понимают управление проектом в процессе его реализации с учетом достигнутых результатов и изменившихся внешних и внутренних условий.

Под внешними условиями понимается совокупность существенных с точки зрения рассматриваемого проекта параметров, описывающих окружающую (внешнюю) среду.

Под внутренними условиями понимается совокупность существенных с точки зрения рассматриваемого проекта параметров, описывающих участников проекта – центра, исполнителей и т.д.

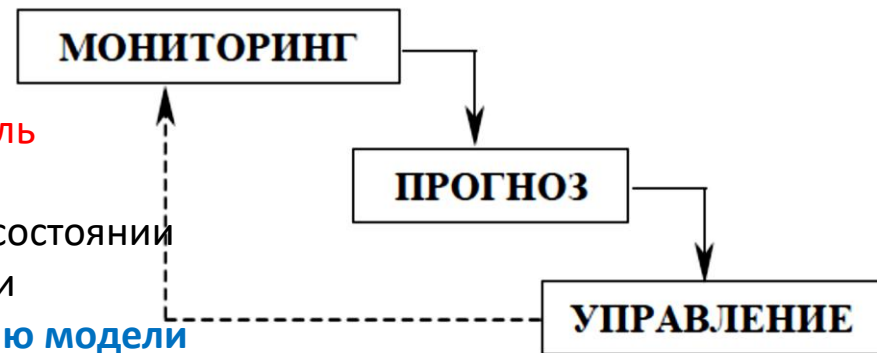


ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТОМ

Для решения задач идентификации и прогнозирования

выполнения проекта могут использоваться не только данные о ходе реализации рассматриваемого проекта, но и информация о реализации других аналогичных проектов (т.е. **знания организации**).

В ходе реализации проекта может оказаться, что **модель неадекватна и фактические результаты отличаются от запланированных**. Тогда на основании информации о состоянии окружающей среды, прогнозируемом (планируемом) и фактическом результате центр осуществляет **коррекцию модели проекта**, вырабатывает новый «план» и осуществляет соответствующие управляющие воздействия.



Задача оперативного управления заключается в определении на основании всей имеющейся на данный момент (текущей) информации оптимальных текущих и будущих значений управляющих параметров, то есть оптимальных «плановых» значений управляющих параметров и, соответственно, состояний проекта на всю оставшуюся часть планируемого периода его реализации.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАДАЧ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТОМ

Классификация задач возможна по следующим основаниям:

- предмет управляющего воздействия;
- расширение базовой модели.

По свойствам принимаемых решений:

- время (момент принятия решений);
- содержание (суть и эффективность принимаемых решений);
- согласованность (принимаемых решений с интересами и предпочтениями участников проекта).

4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Корпоративные информационные системы (КИС) обеспечивают поддержку принятия управленческих решений на основе автоматизации процессов, процедур и других способов осуществления деятельности крупной компании, организации или корпорации. КИС помогают, могут заменить и взять на себя большинство рутинных процессов, но далеко не все процессы принятия решений.

Менеджмент без информационных систем, построенных на современных информационных технологиях, становится все менее эффективным.

Целью информационной системы поддержки принятия решений (ИСППР) является информационное обеспечение принятия решений при разработке и реализации проектов на основе современных технологий обработки информации.

Основными функциями ИСППР являются:

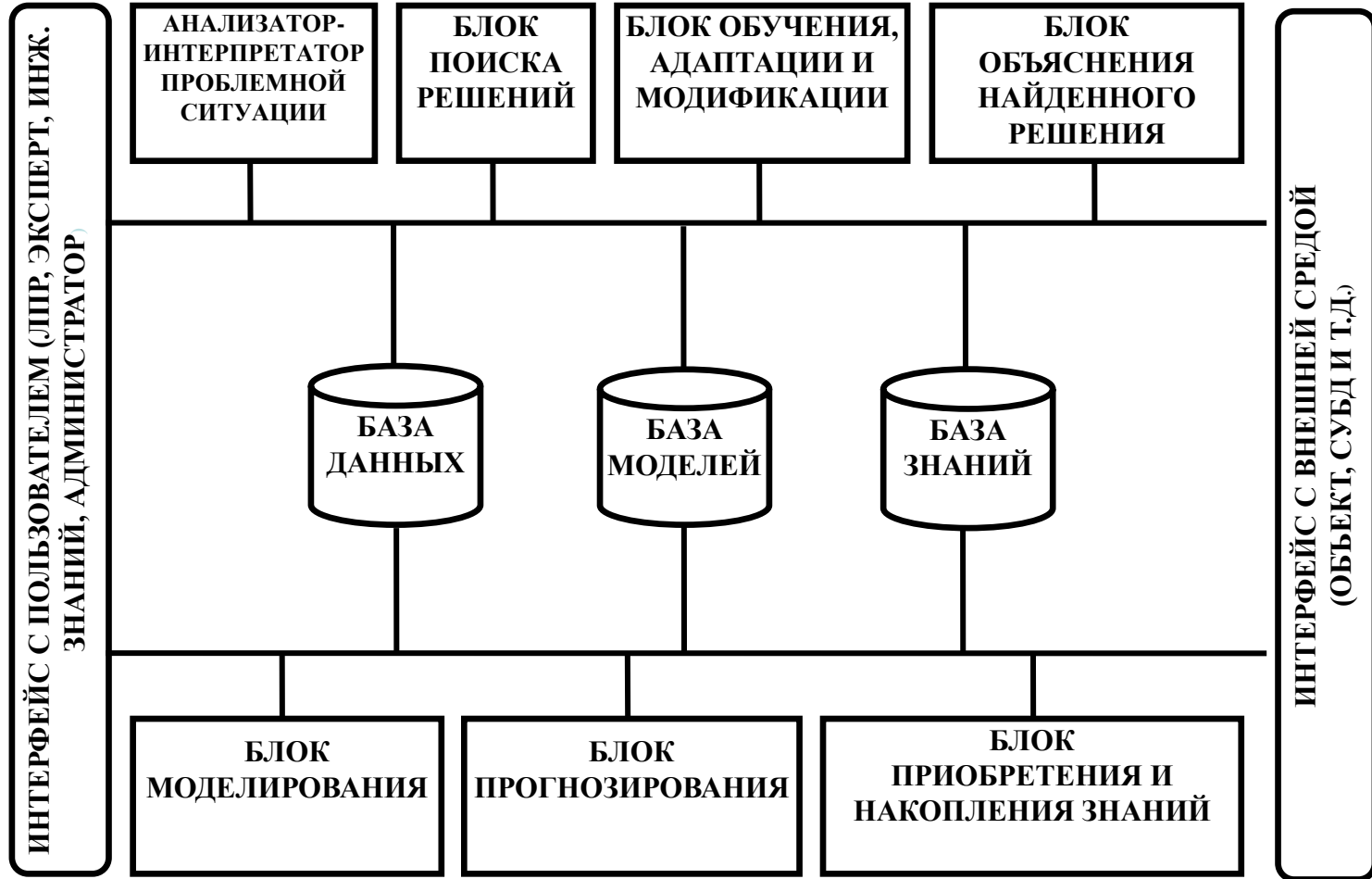
сбор, передача и хранение данных;

содержательная обработка данных в процессе решения функциональных задач управления проектами;

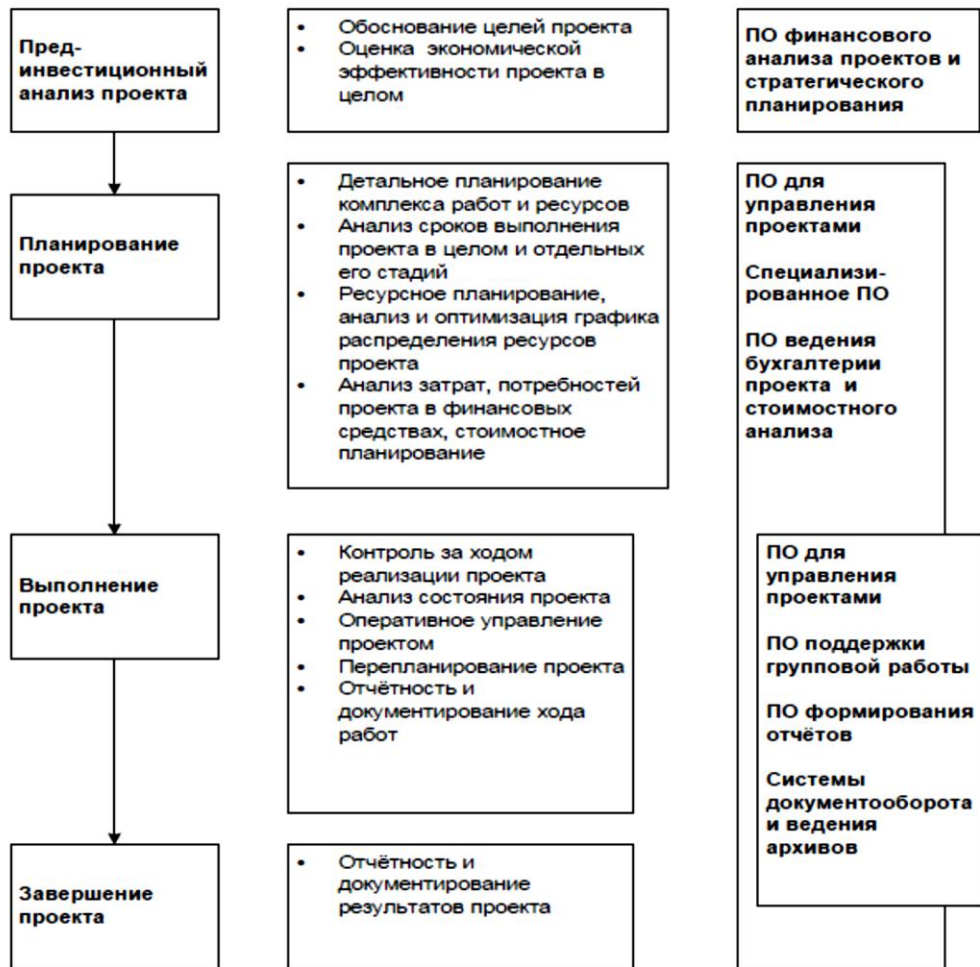
представление информации в форме, удобной для принятия решений;

доведение принятых решений до исполнителей.

ОБОБЩЕННАЯ СТРУКТУРА ИСППР



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИДОВ ПО НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ПРОЕКТА



PLM СИСТЕМЫ

PLM Системы (Product Lifecycle Management Systems) – системы управления жизненным циклом продукта/изделия.

PLM Системы позволяют осуществлять учет и отслеживать всю информацию о производимых продуктах/изделиях; контролировать полный жизненный цикл продукции; управлять портфелем производимой продукции и обеспечивать гарантийной обслуживанием и сопровождением.

PLM Систему обычно используют для:

- повышения качества продукции;
- повышения лояльности клиентов;
- сокращения времени вывода на рынок новых продуктов и изделий;
- сокращения расходов на разработку продуктов/изделий;
- управления интеллектуальными активами компании по производимым продуктам/изделиям.



ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ PLM СИСТЕМЫ

Управление данными о продуктах	<ul style="list-style-type: none">• Управление данными о продуктах• Техническая поддержка продуктов• Управление жизненным циклом оборудования• Управление качеством• Охрана окружающей среды и др.
Управление работами	<ul style="list-style-type: none">• Управление проектно-конструкторскими работами• Поддержка управления проектами и программами проектов и др.
Документооборот	<ul style="list-style-type: none">• Документооборот конструкторской и технической документации
Отчетность	



СПЕЦИФИКА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ. КОРПОРАТИВНЫЕ ПРОЕКТЫ И ПРОГРАММЫ

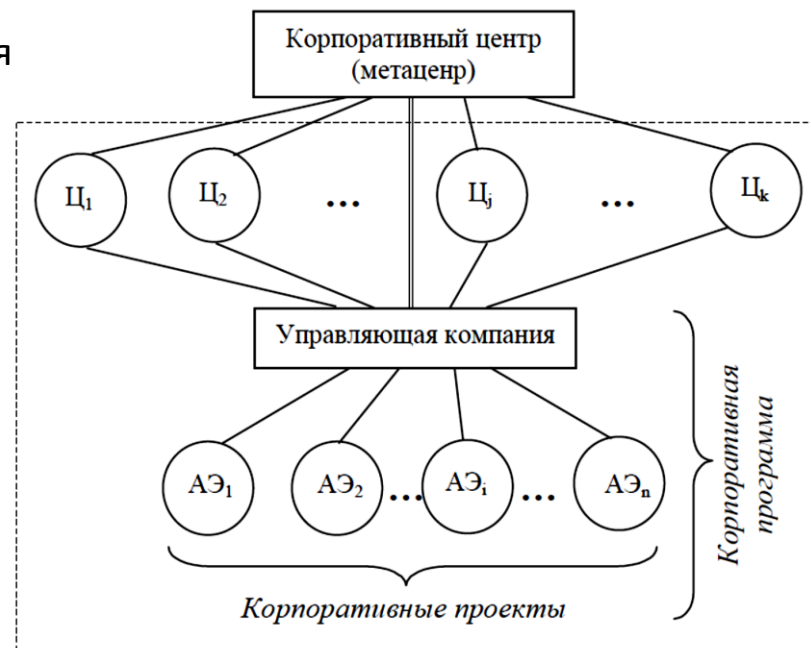
Основные **критерии оценки механизмов корпоративного управления**:

1. Оптимальность с позиций корпорации в целом.
2. Эффективность с позиции корпоративного центра.
3. Манипулируемость, то есть возможность предоставления недостоверной информации от подразделений корпоративному центру.
4. Возможность образования коалиции подразделений.
5. Сложность реализации механизма управления.

Под **корпоративной программой** понимается реализуемый в корпорации **комплекс взаимосвязанных проектов**. Разработка и внедрение **механизмов управления корпоративными программами** – это решение задач, возникающих при формировании принципов, правил и методов управления организационными системами и подготовке рекомендаций по реализации этих разработок на практике.

ОСОБЕННОСТИ КОРПОРАТИВНОЙ СТРУКТУРЫ И КОРПОРАТИВНОЙ ПРОГРАММЫ

На нижнем уровне четырехуровневой структуры находятся корпоративные проекты, исполнители работ по которым (агенты, АЭ) подчинены управляющей компании (УК). УК, в свою очередь, непосредственно или косвенно подчинена подразделениям корпорации – центрам – и корпоративному центру (метацентру). С точки зрения УК совокупность корпоративных проектов является **мультипроектом**, однако, в силу заинтересованности подразделений корпорации (обладающих, в общем случае, несовпадающими интересами) в результатах реализации корпоративных проектов, совокупность последних является именно **корпоративной программой**.



ОСОБЕННОСТИ КОРПОРАТИВНОЙ СТРУКТУРЫ И КОРПОРАТИВНОЙ ПРОГРАММЫ. ПРОДОЛЖЕНИЕ

При решении практических задач по разработке и исследованию моделей и методов эффективного управления корпоративными программами **должны быть решены задачи анализа и синтеза:**

- **механизмов согласования** интересов корпоративного центра, подразделений корпорации, управляющих компаний и исполнителей работ по проектам;
- **механизмов планирования** (выбора управляющей компании и проектов, включаемых в корпоративную программу);
- **механизмов оперативного управления** процессом реализации корпоративных программ и проектов;
- **механизмов оптимизации структуры** управляющей компании.

ПОРТФЕЛИ ПРОЕКТОВ

Актуальные **задачи управления портфелями проектов**:

- оценка эффективности проектов с точки зрения достижения стратегических целей организации;
- формирование эффективного портфеля проектов;
- планирование процесса реализации портфеля проектов;
- распределение ресурсов организации между проектами портфеля;
- оперативное управление портфелем проектов с учетом изменяющихся внешних условий и целей организации.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАДАЧ ФОРМИРОВАНИЯ ПОРТФЕЛЯ ПРОЕКТОВ

Основания классификации задач формирования портфеля проектов:

Зависимость проектов. Возможные значения признаков классификации по данному основанию – независимые проекты (для которых отсутствуют какие-либо технологические ограничения на последовательность их выполнения и моменты начала, кроме ресурсных ограничений) и зависимые проекты (для которых задан сетевой график, отражающий допустимую последовательность реализации проектов).

Фиксированность портфеля. Возможные значения признаков классификации по данному основанию – портфель заранее фиксирован, или финансирование требуется найти.

Решаемая задача. Возможные значения признаков классификации по данному основанию – решение задачи распределения ресурса и/или поиска моментов времени начала реализации проектов.

Выделены следующие **общие классы оптимизационных задач**, используемых в моделях формирования портфеля проектов:

- задачи о ранце,
- задачи распределения ресурса на сетях,
- задачи выбора моментов времени начала операций.

ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА РЕАЛИЗАЦИИ ПОРТФЕЛЯ ПРОЕКТОВ

На этапе планирования определяются все необходимые **параметры реализации портфеля**: продолжительность по каждому из контролируемых элементов портфеля, потребность в трудовых, материально-технических и финансовых ресурсах, сроки поставки сырья, материалов, комплектующих и технологического оборудования, сроки и объемы привлечения подрядных организаций.

Процессы и процедуры планирования портфеля проектов **должны обеспечивать** реализуемость портфеля в заданные сроки с минимальной стоимостью, в рамках нормативных затрат ресурсов и с надлежащим качеством.

В **модели планирования** **учитывается параметр налогообложения портфеля**, являющийся существенным при реализации некоторых проектов, и учтены моменты выплат налоговых платежей. Выбором моментов начала проектов портфеля и их продолжительности **максимизируется рентабельность портфеля** с учетом параметра налогообложения.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАДАЧ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА РЕАЛИЗАЦИИ ПОРТФЕЛЯ ПРОЕКТОВ

Выделяют **три группы задач**:

Группа 1. При заданных технологических зависимостях между проектами и критическими путями в их сетевых графиках, найти оптимальный размер собственных средств, необходимый для реализации портфеля. При этом необходимым условием реализации портфеля является **неотрицательность текущего финансового баланса** в любой момент реализации портфеля.

Группа 2. При заданных технологических зависимостях между проектами портфеля и оптимальной величине собственных средств, найденной в группе задач необходимо найти минимальную длительность портфеля, варьируя величину затрат на реализацию его проектов, при условии, что длительность выполнения проектов портфеля является известной функцией от затрат на их реализацию.

Группа 3. При заданных технологических зависимостях между проектами, варьируя значения затрат и величину собственных средств, найти оптимальную величину рентабельности портфеля. Варианты портфелей, полученные при решении первой и третьей групп задач практически совпадают. **Прибыль**, получаемая в результате реализации портфеля **по результатам решения третьей группы задач**, незначительно превышает прибыль, получаемую по портфелю, реализуемому **по первому сценарию**. При **отсутствии жестких ограничений по срокам** реализации портфеля, **оптимальным является** его реализация по сценарию, полученному в результате **решения третьей группы задач**. В случае же, если **срок реализации портфеля является более приоритетным** показателем, то оптимальным является сценарий, полученный в результате решения **второй группы задач**.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ

Организационные проекты (ОП) характеризуются следующим:

- цели проекта заранее сформулированы, однако, результаты проекта количественно и качественно труднее определить, чем в других типах проектов;
- срок и продолжительность задаются предварительно и могут уточняться;
- ресурсы предоставляются, во многом, по мере возможности;
- расходы на проект фиксируются и подвергаются контролю на экономичность, однако, требуют корректировки по мере хода выполнения проекта;
- ОП имеют нестандартный жизненный цикл, в котором пропорции между основными фазами (концепции, разработки, реализации и завершения) отличаются от типовых в сторону большей продолжительности начальных фаз.

Определение организационного проекта: ограниченное во времени целенаправленное изменение организационной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией.

Организационные проекты относятся к нетрадиционным проектам (то есть проектами, появление которых обусловлено либо необходимостью немедленных активных действий, либо/и необходимостью организационных изменений, либо/и определяющим воздействием одного или нескольких факторов, характеризующих тип и условия реализации проекта).

КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

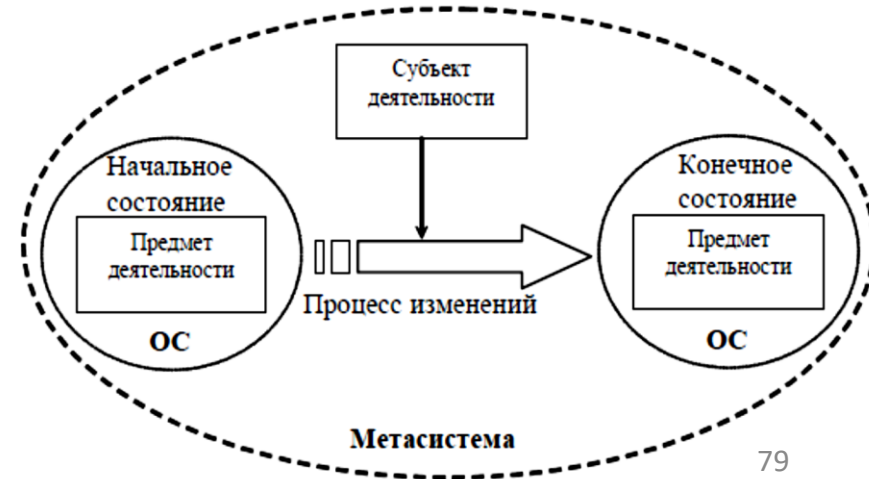
Первым основанием системы классификаций организационных проектов является **предмет изменений** – параметры ОС, подвергающиеся целенаправленным изменениям. Возможные значения признаков по данному основанию:

- целевые функции;
- допустимые множества;
- информированность;
- состав;
- порядок функционирования;
- структура ОС.

Классификация ОП также может быть проведена **по другим основаниям**, таким как: вид деятельности, субъект деятельности, целям и задачам деятельности, технологиям и т.д.

По субъекту деятельности можно выделить **внешние и внутренние** (по отношению к изменяемой в ОП организационной системе) субъекты деятельности.

В организационных проектах имеют место саморазвитие и самоорганизация.



НАУЧНЫЕ ПРОЕКТЫ

Научный проект является одной из основных **форм организации научной деятельности**, которая определяется как деятельность, направленная на получение и применение нового знания.

Цель реализации научных проектов носит двуединый характер и определяет основное содержание **взаимосвязанных процессов получения и применения новых знаний**.

Процесс получения новых знаний реализуется в форме **фундаментальных и прикладных научных исследований**, а процесс их применения реализуется в **форме экспериментальных разработок**.

Научный проект можно определить как ограниченный во времени целенаправленный процесс выработки, теоретической систематизации и применения нового научного знания с установленными требованиями к качеству результатов, расходу ресурсов и специфической организацией.

КЛАССИФИКАЦИЯ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Основания классификации	Типы научных проектов				
Цель	Получение новых знаний		Применение новых знаний		
	Фундаментальные научные исследования	Прикладные научные исследования		Экспериментальные разработки	
Результат	теория, метод, гипотеза, др.	методика, алгоритм, технология, устройство, установка, прибор, механизм, вещество, материал, продукт, система, программное средство, база данных, др.			
Предмет исследования	Приоритетные направления развития науки, технологий и техники РФ		Критические технологии РФ		
Структура разрабатываемых проблем	Тематические		Комплексные		
Уровень организации	Международный	Государственный	Ведомственный	Научно-исследовательская организация	Высшее учебное заведение
Форма организации	Программа	Тема	Научно-исследовательская работа, ОКР	Диссертационная работа	
Состав участников	Научные работники	Преподаватели	Аспиранты		Студенты
Эффект от внедрения результатов	Теоретический (научный)	Практический		Образовательный (повышение квалификации участников, совершенствование образовательной и научной деятельности, др.)	
Характер финансирования	Бюджетные		Хоздоговорные		
Время реализации	Долгосрочные (5 и > лет)		Среднесрочные (3 – 5 лет)	Краткосрочные (1 – 3 года)	

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Процесс реализации научных проектов имеет ряд **особенностей, основными из которых являются следующие:**

- специфическая **иерархическая структура системы управления** научной деятельностью;
- приоритетность в реализации научных проектов по **заказу надсистемы** (например, Минобразования, РАН или другого ведомства);
- **некоммерческий характер и бюджетное финансирование** большинства научных проектов;
- значительная степень внешней **неопределённости в определении целей реализации** долгосрочных и среднесрочных научных проектов, а также в содержании требований надсистемы;
- в ВУЗах – распределение большей части научного потенциала по учебно-научным подразделениям (факультет и кафедра).

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫМИ ПРОЕКТАМИ

Можно выделить следующие общие **классы задач управления научными проектами**:

- оценка результатов научных проектов;
- планирование портфеля научных проектов организации;
- распределение ресурсов в научных проектах;
- стимулирование исполнителей научных проектов;
- оперативное управление научными проектами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новиков Д. А. Теория управления организационными системами. 3-е изд., испр. и дополн. – М.: Издательство физико-математической литературы, 2012.
2. Новиков Д.А. Управление проектами: организационные механизмы. – М.: ПМСОФТ, 2007.
3. Бурков В.Н., Заложнев А.Ю., Новиков Д.А. Теория графов в управлении организационными системами.– М.: Синтег, 2001.
4. Бурков В.Н. Основы математической теории активных систем. М.: Наука, 1977.
5. Васильев Д.К., Заложнев А.Ю., Новиков Д.А., Цветков А.В. Типовые решения в управлении проектами. – М.: ИПУ РАН, 2003.
6. Гермейер Ю.Б. Игры с противоположными интересами. – М.: Наука, 1976.
7. Губко М.В., Новиков Д.А. Теория игр в управлении организационными системами.–М.:Синтег,2002.
8. Зуховицкий С.И., Радчик И.А. Математические методы сетевого планирования. – М.: Наука, 1965.
9. Колосова Е.В., Новиков Д.А., Цветков А.В. Методика освоенного объема в оперативном управлении проектами. – М.: Апостроф, 2001.
10. Лысаков А.В., Новиков Д.А. Договорные отношения в управлении проектами. – М.: ИПУ РАН, 2004.
11. Матвеев А.А., Новиков Д.А., Цветков А.В. Модели и методы управления портфелями проектов. – М.: ПМСОФТ, 2005.
12. Математические основы управления проектами / Под ред. В.Н. Буркова.–М.: Высшая школа, 2005.
13. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология. – М.: Синтег, 2007.
14. Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г. Рефлексивные игры. – М.: Синтег, 2003.