



# ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ. ПОНЯТИЕ ВЫБОРА



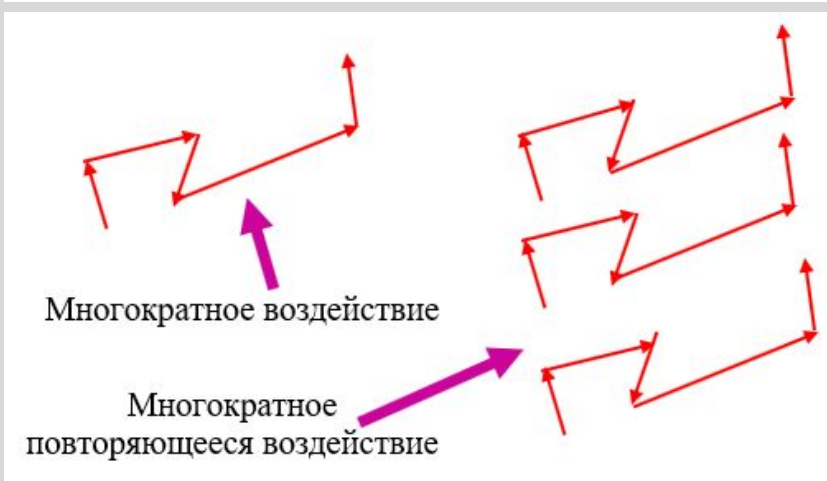
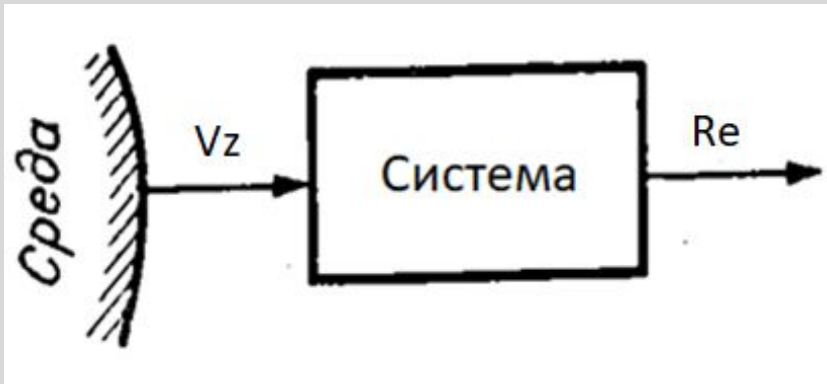


# Основные учебные вопросы

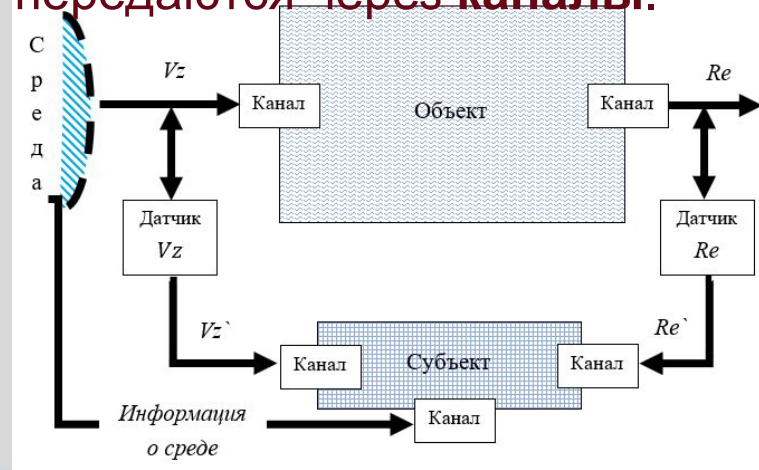
- Основы управления;
- Понятие выбора.



# Среда и система. Каналы



**Среда** – то, что окружает систему. Точечное влияние среды на систему является **воздействием**. Оно может быть многократным и повторяющимся. Постоянное во времени воздействие становится **влиянием**. Воздействие и влияние на систему передаются через **каналы**.





## Основы управления

**Управление** - это такая организация того или иного процесса внутри системы, которая обеспечивает достижение ею **определенных целей**. Это целенаправленное воздействие на управляемый объект (процесс), приводящее к заданному изменению его состояния или удержанию в заданном состоянии.

Управление должно обеспечивать целевое протекание процессов преобразования энергии, вещества и информации, поддержание работоспособности и безаварийности функционирования системы.

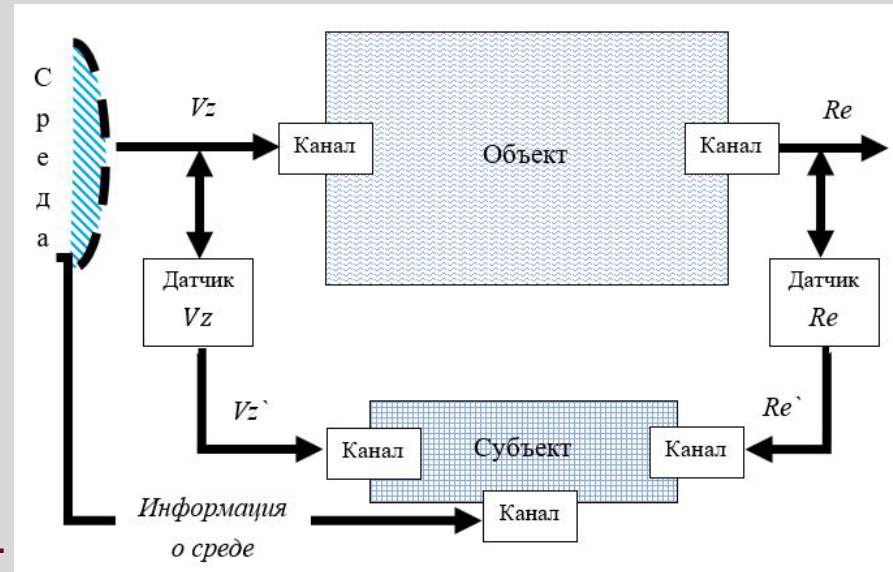
Управление, протекающее во времени, представляет собой процесс.

Процесс управления подразумевает **наличие умения и способности создавать целенаправленное воздействие на объект**.

# Основы управления. Воздействия при управлении

Системы, которые обладают свойством изменять свое поведение, переходить в разные состояния под влиянием различных управляющих воздействий, называются **управляемыми системами**.

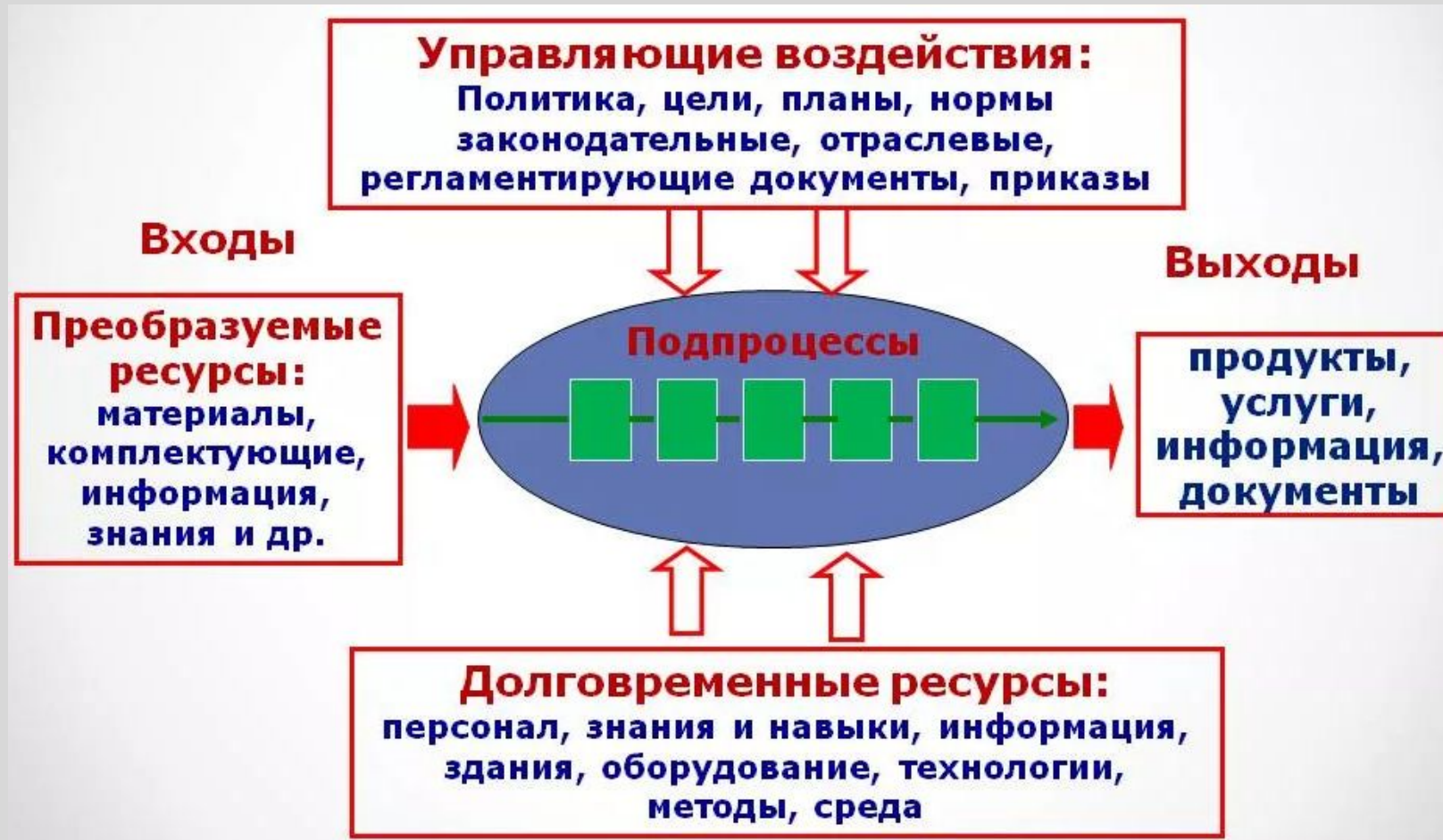
В управляемых системах всегда присутствует орган, осуществляющий функции управления, т.е. **субъект управления** (управляющая часть), и имеется **объект управления** (управляемая часть).



К **управляющим воздействиям** относятся такие величины параметров пространств системы, значениями которых субъект может распоряжаться или изменять их при управлении системой с целью осуществления движения в желаемом направлении.

**Возмущающие воздействия** оказывают влияние на изменение состояния системы в пространствах.

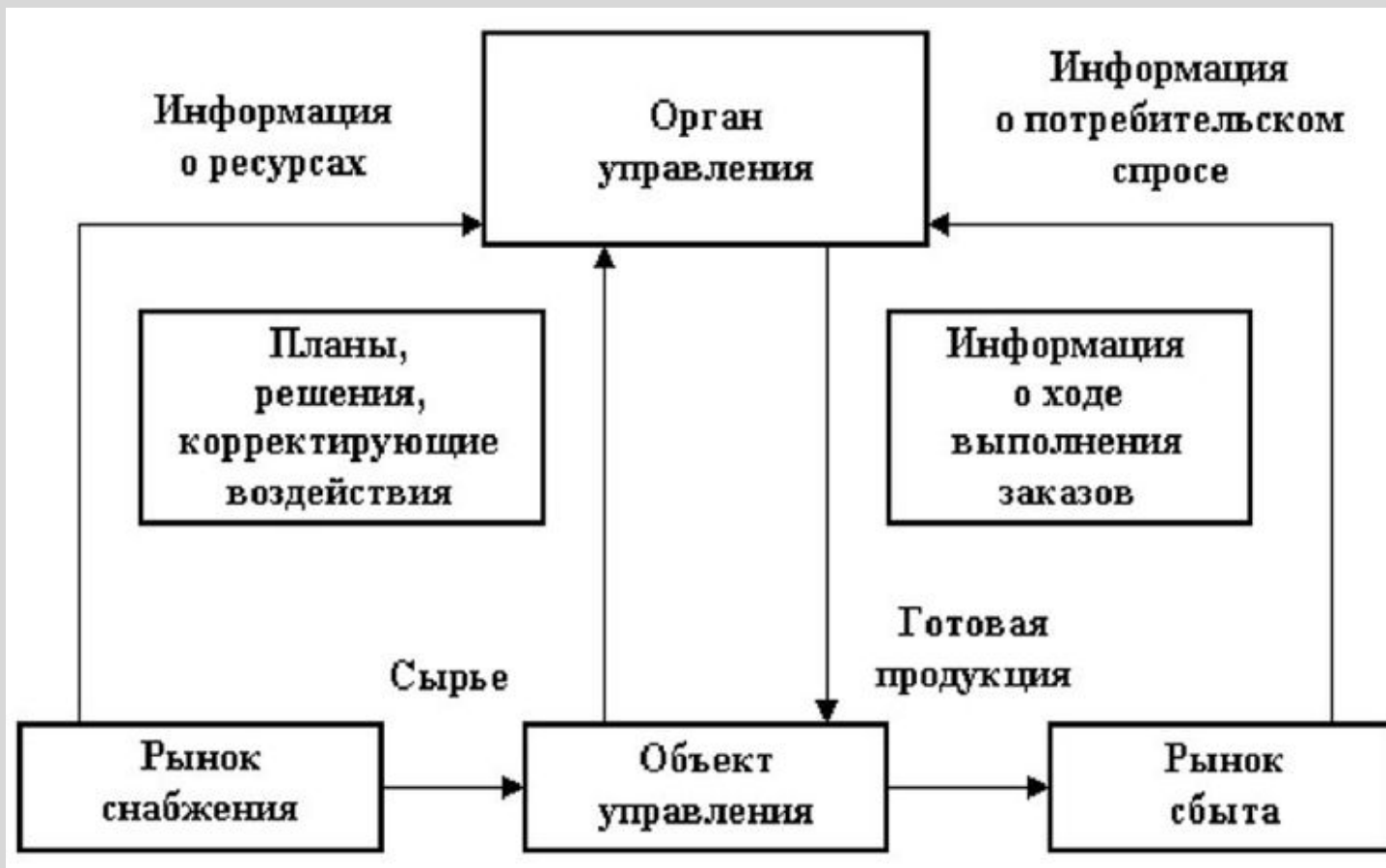
# Основы управления. Процесс управления



# Основы управления. Контур управления



# Основы управления. Управление материальными потоками, как пример





# Основы управления. Кибернетика



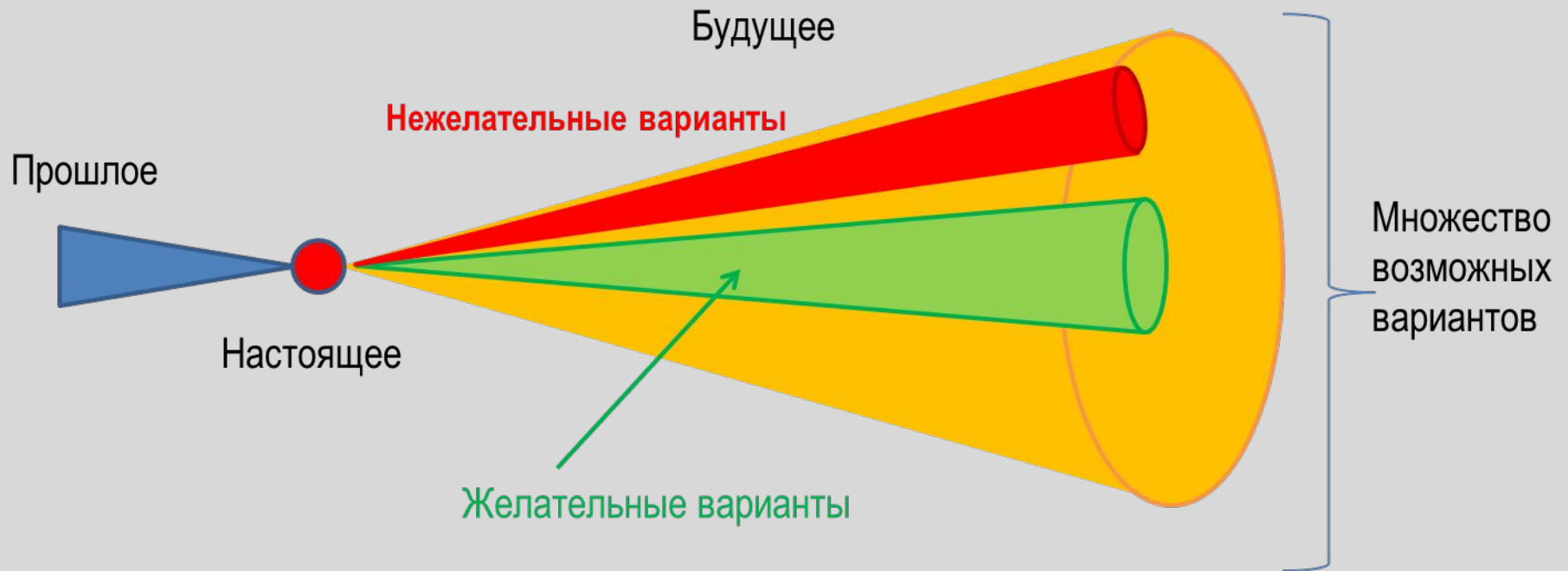
Норберт Винер

**Кибернетика** — наука об общих закономерностях процессов управления и передачи информации в различных системах, будь то машины, живые организмы или общество.

**Объектом кибернетики** являются **управляемые системы**. Системы, не поддающиеся управлению, не являются объектами изучения кибернетики.



# Основы управления. Цель управления



# Основы управления. Цикл управления. Иерархия



**Цикл управления** – это замкнутая цепочка, представляющая результаты выполнения функций: принятия решения, организации выполнения, контроля за процессом выполнения и обратной связи для корректировки решения или процесса выполнения.



Циклы управления различны в сложных системах различного уровня иерархий. Пример: человек, станок, цех, предприятие, отрасль (ТЭК), международный рынок топлива и энергии.

**Цикл управления состоит из мероприятий управления.**

# Основы управления. Цикл управления. Мероприятия

**Мероприятия управления** – это воздействия субъекта на объект управления, которые формируют его новое состояние.

1. **Наблюдай** – сбор, накопление и систематизация информации с целью формирования представления о среде, пространстве, объекте и субъекте управления.
2. **Ориентируйся** – анализ «картины мира» и множества альтернатив.
3. **Решай** – выбор из множества альтернатив.
4. **Действуй** – совершай выбранные действия, изменяй мир...

# Основы управления. Лицо, принимающее решение



**Решение** – выбор одного варианта из множества ВОЗМОЖНЫХ.

**Лицо, принимающее решение (ЛПР)** в теории **принятия решений**, исследовании операции, системном анализе – субъект **решения** (командир, начальник, менеджер и так далее), наделённый определёнными полномочиями и несущий ответственность за последствия **принятого** и реализованного управленческого **решения**. ЛПР – один или несколько человек (коллектив), на которых лежит ответственность за принятое решение..



# Основы управления. Экономические методы управления

**Экономические методы управления** – способы и приемы воздействия на население, в основе которых лежат экономические отношения людей и использование их экономических интересов.

Две группы экономических методов управления:

1. **Прямой экономический расчет** базируется на плановом, централизованном, директивном распределении и перераспределении трудовых, материальных и финансовых ресурсов для обеспечения воспроизводства. Прямой экономический расчет является плановым и директивным (обязательным). Прямой экономический расчет важен для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и в других случаях, принимая форму субсидий, субвенций и дотаций и др.
2. **Хозяйственный расчет** базируется на употреблении стоимостных категорий в качестве регулирующих инструментов и рычагов соотнесения результатов и затрат в производстве и реализации продукции.

# Понятие выбора

**Выбор** — принятие кем-либо одного решения из имеющегося множества вариантов. В результате сделанного выбора снижается общая неопределенность.

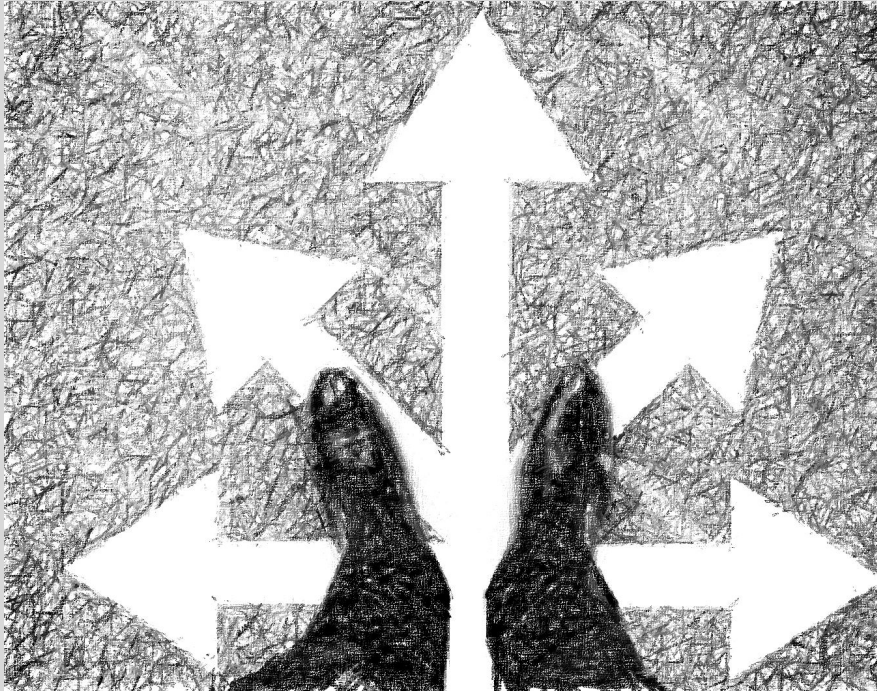
Рекомендуемые к исполнению решения должны быть:

- обоснованными,
- своевременными,
- директивными (обязательными к исполнению),
- правомочными,
- непротиворечивыми (согласованными с другими, в том числе и ранее принятыми).



Выбор осуществляет ЛПР. **Ответственность за выбор** лежит на ЛПР.

## Понятие выбора. Причина неопределённости



Как правило, неопределённость возникает в случаях, когда объект управления или система в целом могут в течение какого-то времени изменить своё состояние несколькими способами.

Отследить это субъект управления и ЛПР могут по значениям параметров, получаемым ими в цикле управления.





# Понятие выбора. Психологический аспект

Существует несколько концепций выбора:

- **Простой выбор.** Включает в себя сравнение ряда альтернатив по критерию субъекта. Критерий в этой ситуации не всегда четко сформулирован, иногда он просто интуитивно ясен. Смысл выбора состоит в определении оптимального пути осуществления деятельности. Задача субъекта – определение того, какая из альтернатив лучше всего соответствует критерию, чтобы предпочесть ее остальным.
- **Смысловой выбор.** Когда критерии для сравнения альтернатив *не даны изначально* и человеку *необходимо их конструировать* (например, выбор супруга, профессии и т.д.). Субъекту необходимо найти общие основания для сопоставления качественно разных альтернатив и **сформулировать критерии их оценки**. Перед субъектом в этом случае стоит задача на смысл, то есть задача определить для себя смысл каждой из альтернатив.
- **Личностный выбор.** Это жизненно важный выбор в критических жизненных ситуациях, когда субъекту *не даны ни критерии для сравнения альтернатив, ни сами альтернативы*. Здесь встает необходимость конструирования альтернатив и на основании предположения о том, что будет при выборе одной из альтернатив в будущем, делать свой выбор.



# Понятие выбора. Альтернативы

Для осуществления выбора необходимо наличие: альтернатив, критерия отбора альтернатив, способности на принятие решения.

**Альтернативы** – допустимые варианты решения. Эффективность решения во многом определяется тем, какое количество альтернативных вариантов будет рассматриваться. Желательно выявить все возможные варианты, включая и возможность бездействия. Отсутствие альтернативных вариантов говорит либо о недостаточной информированности, либо о дефиците времени на проверку данного решения.

Альтернативы должны:

- взаимно исключать друг друга;
- предполагать максимальные различия по выбранным критериям и ограничениям;
- желательно быть одинаково вероятными.



# Понятие выбора. Критерии

**Критерий принятия решения** – норма, с которой можно соотнести альтернативные варианты решения.

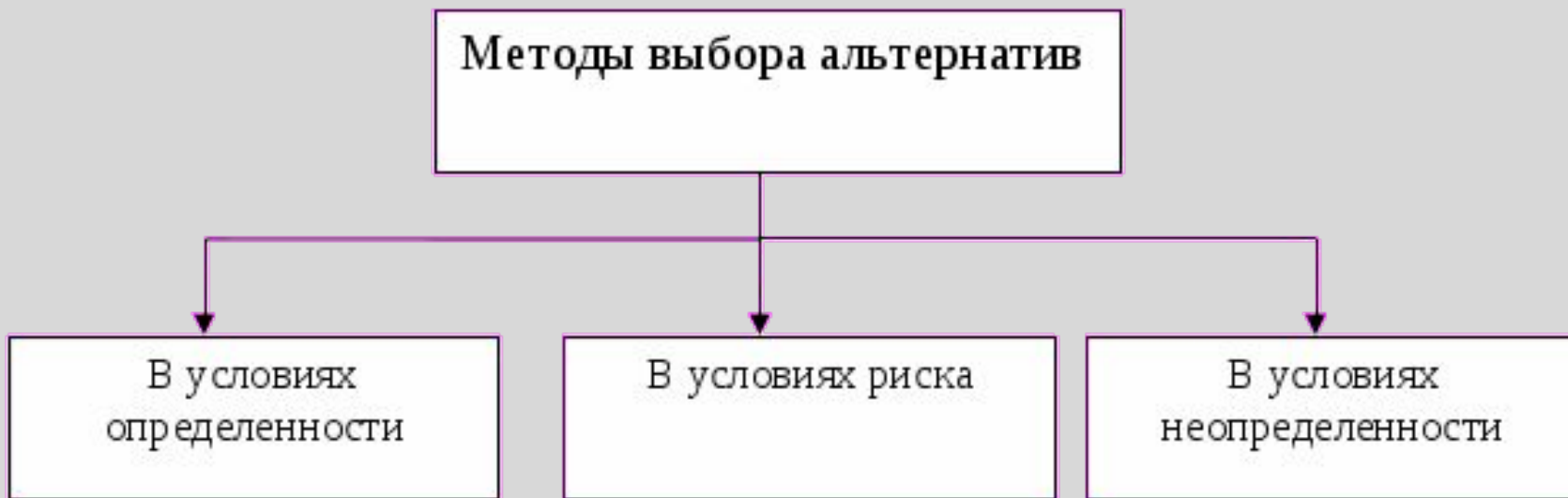
Большой экономический словарь. — М.: Институт новой экономики. А.Н. Азрилиян. 1997.

По роли в отборе вариантов решений критерии подразделяются на необходимые и достаточные.

- **Необходимые** критерии имеют вид жестких ограничений, нарушать которые не допускается. Они позволяют отделить приемлемые варианты от неприемлемых. Обычно в основе таких критериев лежат правовые, технические, экологические и иные сходные с ними нормы и нормативы.
- **Достаточные** критерии дают возможность сделать выбор лучшего варианта решения из оставшихся. Они отражают иной класс требований, среди которых, в частности, можно назвать эргономические и социальные. Но главными требованиями являются экономические (уровень затрат, прибыльность и др.).

# Понятие выбора. Метод

Для осуществления выбора необходимо наличие: альтернатив, критерия отбора альтернатив, способности на принятие решения.





# Понятие выбора. Линейное программирование

Модели линейного программирования отличаются наглядностью и относительной простотой. Их использование во многих практически важных задачах, связанных с принятием решений, оказалось высокоэффективным, в связи с чем они получили довольно широкое распространение. К числу наиболее известных задач линейного программирования относятся:

- задачи о распределении ограниченных ресурсов (задачи оптимального планирования);
- задачи об оптимальной корзине продуктов (задачи о диете, задачи оптимального смещения);
- задачи оптимального раскроя (материалов, заготовок);
- транспортные задачи;
- задачи о назначениях;
- задачи оптимизации финансовых потоков;
- задачи оптимизации графиков платежей.



# Понятие выбора. Уравнения

Постановка задачи. Найти минимум целевой функции:

$$G(x, y) = a \cdot x + b \cdot y$$

при указанных ограничениях:

$$\left\{ \begin{array}{l} a = 2 \\ b = 3 \\ x + y \leq 4 \quad (1) \\ x + 2y \geq 5 \quad (2) \\ 2x + y \geq 6 \quad (3) \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{array} \right.$$

где  $x$  и  $y$  – объем добычи нефти и газа;

$a$  и  $b$  – трудоемкость добычи нефти и газа;

(1) - ограничение по количеству резервуаров;

(2) - ограничение по количеству используемого оборудования;

(3) - ограничение по количеству используемых месторождений.



# Понятие выбора. Дерево решений

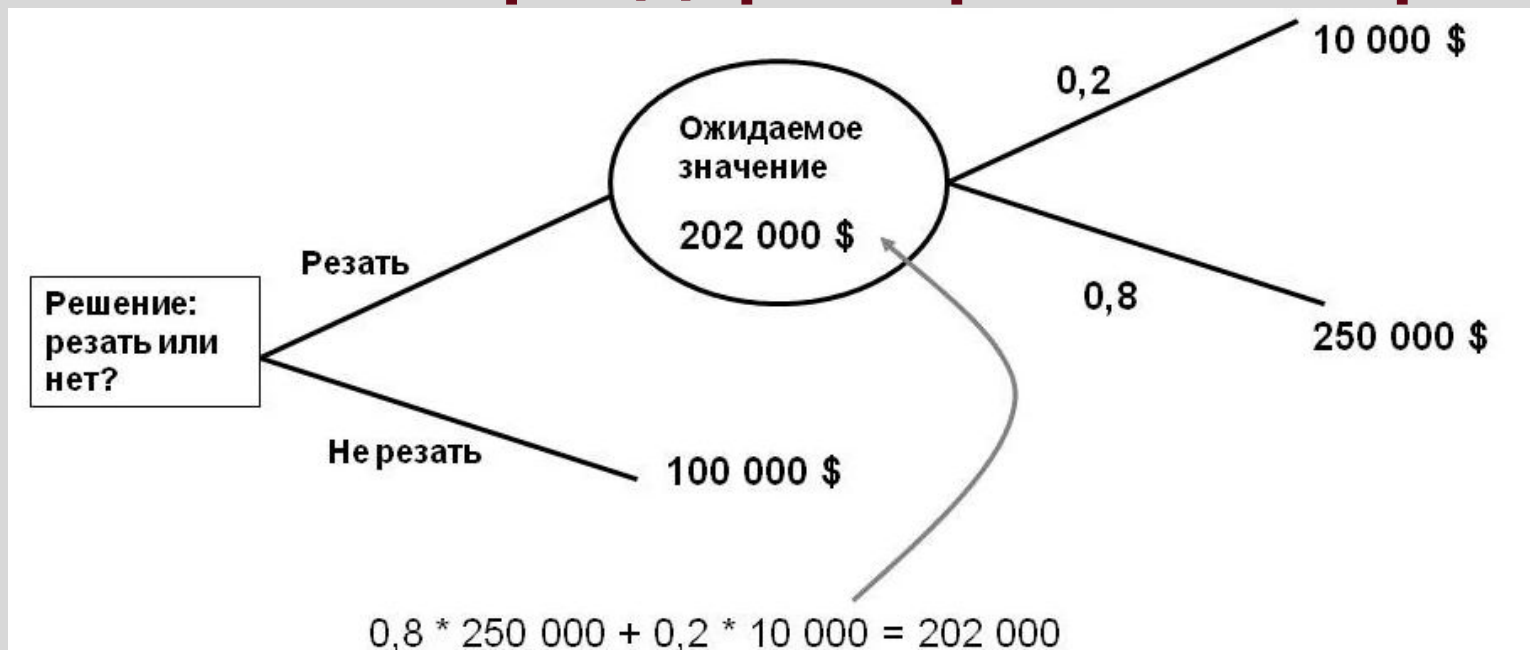
**Деревья решений** – графы с количественными значениями критериев. Графическое отображение точек принятия решений с возможными их последствиями помогает наглядно видеть в каждой из точек графа, как точки принятия решения увязаны с возможными стратегиями движения к заданной цели системы, с возможными последствиями и условиями внешней среды. Построение дерева решений обычно происходит задолго до момента его использования.

В нём учитываются:

1. Моменты принятия решения (временные и количественные);
2. Точки возникновения событий (временные и количественные);
3. Связи между решениями и событиями;
4. Вероятности наступления события (сумма всех вероятностей в каждой точке должна быть равна 1);
5. Ожидаемое значение – количественное выражение значения критерия для каждой альтернативы, расположенное в конце ветви.

Простейшее решение представляет собой выбор из двух вариантов: "да" или "нет"

# Понятие выбора. Дерево решений. Пример



*Имеется необработанный алмаз. Если его разрезать для огранки - общая стоимость будет 250 000 долл. Если не резать – 100 000. При резке может с вероятностью 0,2 расколоться, и тогда стоимость будет 10 000.*





# Понятие выбора. Неопределенность

**Критерий Вальда**, «рассчитывай на худшее», ориентирует на наихудшие условия и рекомендует выбрать ту стратегию, для которой выигрыш максимален. В других, более благоприятных условиях использование этого критерия приводит к потере эффективности системы или операции.

**Критерий Гурвица**. Этот критерий рекомендует при выборе решения в условиях неопределенности не руководствоваться крайним пессимизмом (всегда "рассчитывай на худшее",  $\alpha = 0$ ) или крайним оптимизмом ("все будет наилучшим образом",  $\alpha = 1$ ). Рекомендуется некое среднее решение ( $0 \leq \alpha \leq 1$ ).

**Критерий Сэвиджа**. В соответствии с этим критерием, если требуется в любых условиях избежать большого риска, то оптимальным будет то решение, для которого риск, максимальный при различных вариантах условий, окажется минимальным. При использовании критерия Сэвиджа обеспечивается наименьшее значение максимальной величины риска.



## Понятие выбора. Стратегия

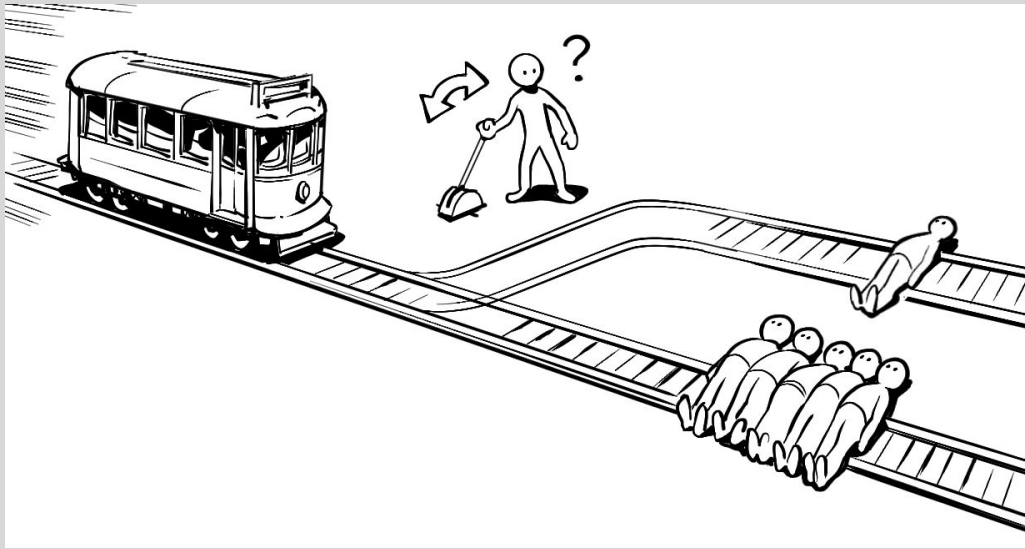
**Выбор оптимального решения** - это задача, направленная на достижение максимального результата при минимальных затратах.

**Выбор рационального решения** - это задача, направленная на достижение максимального результата путем компромисса между величиной затрат и суммой ожидаемой прибыли при допустимом уровне риска. При выборе оптимального решения стремятся одновременно и к максимизации прибыли, и к минимизации уровня риска.

**Максимизация прибыли** - это получение наибольшей прибыли из возможных в действующих условиях.

**Минимизация риска** - это сведение риска до приемлемого уровня в сложившихся условиях.

# Понятие выбора. Этический выбор



Трамвайная дилемма - это мысленный эксперимент по этике.

По рельсам едет трамвай. Впереди, на рельсах, стоят пять человек, связанных и неспособных двигаться. Трамвай направляется прямо на них. Некто стоит на некотором расстоянии от рельсов, рядом с рычагом перевода стрелок. Если потянуть этот рычаг, трамвай перейдет на другие рельсы. Однако, на тех рельсах есть один человек.

Есть два варианта:

1. Ничего не делать, и трамвай убивает пятерых людей.
2. Перевести стрелки и трамвай бьет одного человека (в некоторых версиях, один человек на рельсах - это родственник того, кто переводит стрелки).

Какой в этой ситуации лучший выбор?



# Понятие выбора. Особенности

## Особенности выбора человеком.

- Люди несут ответственность за все решения и их последствия;
- Человек эмоционален;
- Память человека ограничена и недолговечна;
- Человек способен на творчество;
- Человек способен к обобщению знаний и формированию мудрости на основе жизненного опыта;
- Человек склонен следовать стереотипам;
- Человек подвержен влиянию извне.



Порой мы делаем выбор считая его правильным, но только время показывает, как мы ошибались...

Правильного выбора в реальности не существует — есть только сделанный выбор и его последствия.

Любой выбор мы делаем сами. Да, он зависит от обстоятельств, знания, возможностей. Но на что бы мы ни опирались, совершая этот выбор, - жить с результатами потом нам.

Не бойтесь рисковать и остаться у разбитого корыта. Бойтесь просидеть около своего корыта всю жизнь и не сделать ничего, чтобы начать жить лучше.

**Толковый выбор приходит с опытом**

**А к нему приводит выбор бестолковый.**



## Вопросы для практического занятия

1. Привести примеры управляемых и неуправляемых систем в области ТЭК, взаимодействующих между собой.
2. Для данных систем (см. п.1) привести примеры множества возможных альтернатив изменения их состояний.
3. Описать параметры отбора альтернатив ЛПР управляемой системы (см. п.1) при выборе им одной из возможных стратегий (сохранить рабочие места, сохранить зарплаты работникам, увеличить прибыль).
4. Сформулировать каковы могут быть возможные ошибки управления системой (п.1) для ЛПР (преднамеренные и непреднамеренные) на основе особенностей выбора решений человеком. Дать им оценку с точки зрения психологии выбора.
5. Какой из критериев в условиях неопределенности (Вальда, Гурвица или Севиджа) в конкретном случае следовало бы использовать ЛПР (в п.4) для принятия решений, чтобы снизить число ошибок?



## Рекомендованная литература

- Азаров, Б.Ф. Теория систем управления: Учебное пособие / Б.Ф. Азаров, И.В. Карелина и др. - СПб.: Лань, 2013. - 424 с.;
- Общая теория систем /Иванов А.М., Петров В.П., Сидоров И.С., Козлов К. А. - СПб.: Научная мысль, 2005. – 480 с.;
- Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. 2-е изд. — М.: Наука, 1988. — 208 с.
- Качала, В.В. Теория систем и системный анализ: Учебник / В.В. Качала. - М.: Академия, 2008. - 352 с.;
- Таха Х.А. Введение в исследование операций. 7-е издание. — М.: Вильямс, 2005. — 912 с.
- Корилов, А.М. Теория систем и системный анализ: Учебное пособие / А.М. Корилов, С.Н. Павлов. - М.: Инфра-М, 2016. - 416 с.
- Лоскутов А. Ю., Михайлов А. С. Основы теории сложных систем. М.- Ижевск: НИЦ «Регулярная и стохастическая динамика», 2007. — 620 с.