

- **СИСТЕМНАЯ ДИНАМИКА** [*system dynamics*] — метод изучения процессов развития в сложных системах, разработанный американским ученым Дж. Форрестером.
- Особое внимание уделяется учету и моделированию многочисленных обратных связей в системе.

- Системная динамика — направление в изучении сложных систем, исследующее их поведение во времени и в зависимости от структуры элементов системы и взаимодействия между ними.
- В том числе: причинно-следственных связей, петель обратных связей, задержек реакции, влияния среды и других. Особенное внимание уделяется компьютерному моделированию таких систем.

# Обратные связи

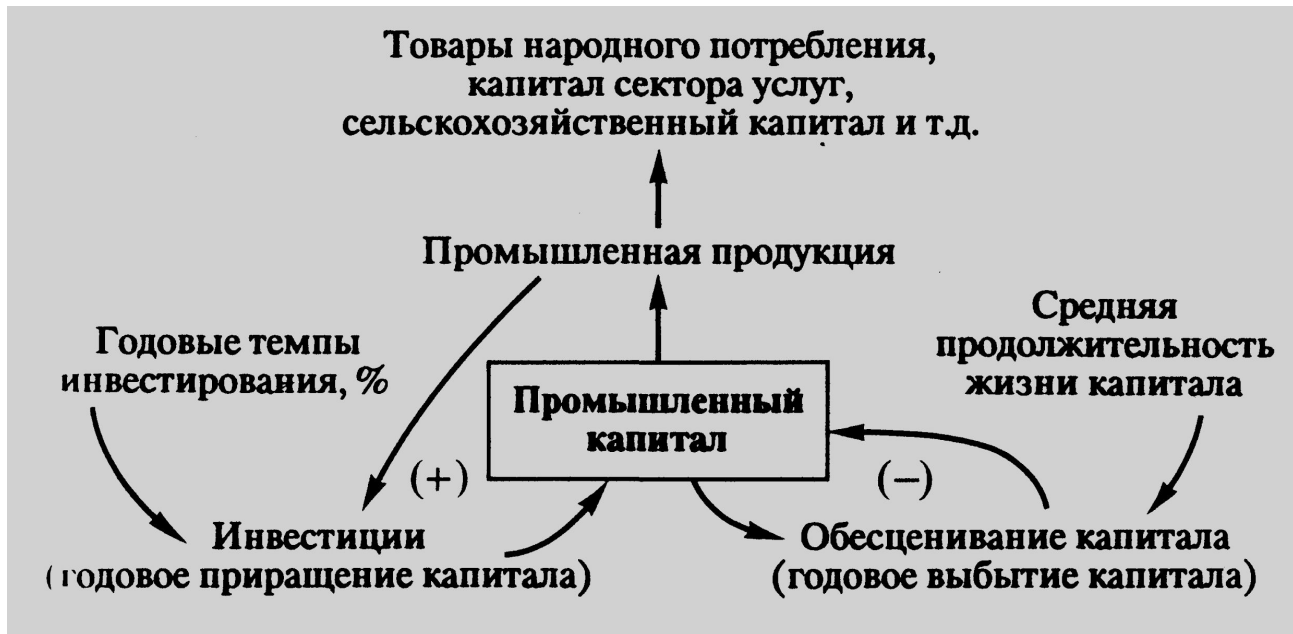
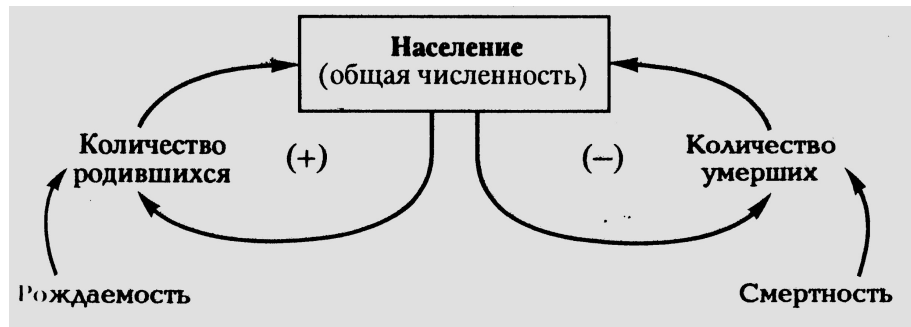
- Обратная связь, обратное воздействие результатов процесса на его протекание или управляемого процесса на управляющий орган.
- Обратная связь характеризует системы регулирования и управления в живой природе, обществе и технике.
- **Различают положительную и отрицательную**
- Если результаты процесса усиливают его, то **обратная связь является положительной.**
- Когда результаты процесса ослабляют его действие, то имеет место **отрицательная обратная связь.**
- Отрицательная Обратная связь стабилизирует протекание процессов.
- Положительная Обратная связь, напротив, обычно приводит к ускоренному развитию процессов и к колебательным процессам.

- В 1970 Дж.Форрестер был приглашен на встречу Римского клуба в Берне, Швейцария.
- **Римский клуб** - организация, деятельность которой заключается в прогнозировании путей развития человечества и выявлении возможных кризисных ситуаций, к примеру глобального кризиса, вызванного ограниченными ресурсами Земли в сочетании с экспоненциально растущим населением.
- На этой встрече Форрестеру был задан вопрос о возможности применения системной динамики к моделированию человечества.

- Результаты исследования были опубликованы в книге «Мировая динамика» (1971), в ней говорилось, что дальнейшее развитие человечества на физически ограниченной планете Земля приведет к экологической катастрофе в 20-х годах следующего столетия.
- Проект Д.Медоуза «Пределы роста» (1972) — первый доклад Римскому клубу.

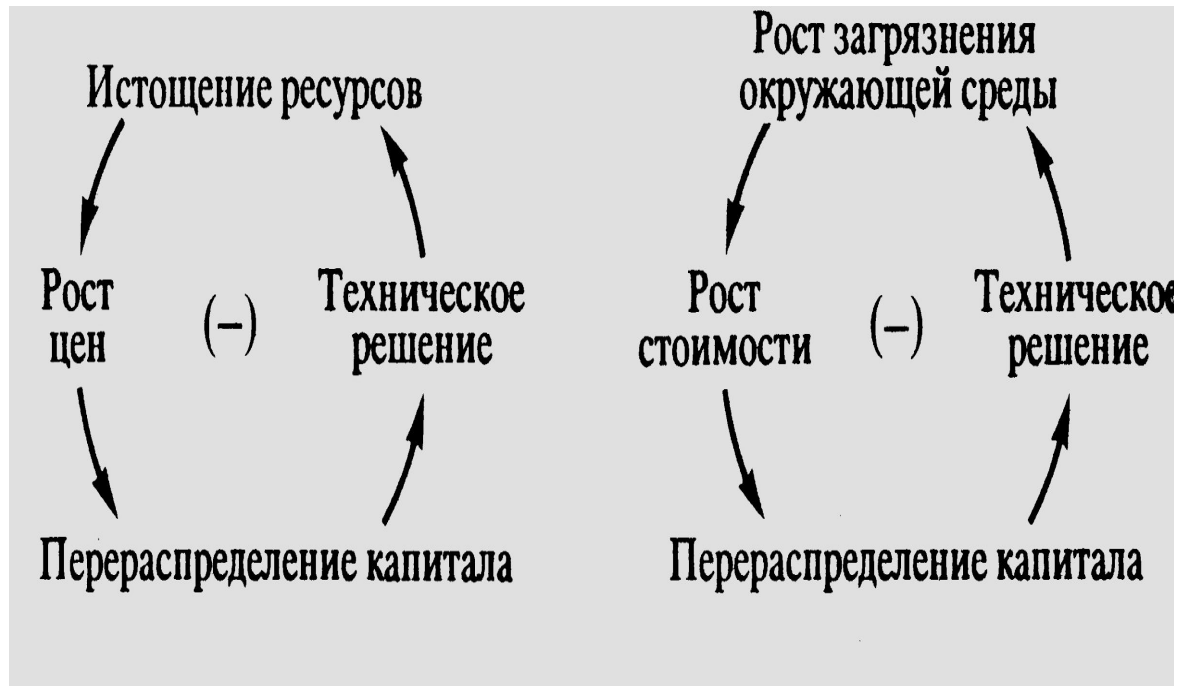
# Основные принципы системной динамики

- поведение системы - это следствие проявления ее структуры и взаимодействия ее элементов;
- структура системы и характер взаимосвязей между элементами системы, определяющие ее поведение, более важны, нежели количественные оценки для понимания поведения системы;
- состояние системы и ее структура есть причина изменений, а не их результат;
- проблемы возникают внутри системы, а не вне ее;
- изучить систему - значит определить ее состав и установить отношения между ее элементами, то есть ее структуру;
- определяющее значение в поведении системы имеет взаимодействие контуров обратной связи в ее структуре;
- в контурах обратной связи и консервативных подсистемах всегда присутствуют уровни и темпы;
- уровни и темпы являются необходимыми и достаточными переменными для описания любой динамической системы;
- при построении системно-динамических моделей следует опираться на принцип "непосредственной верификации"
- при изучении системы важно концентрировать внимание на анализе действенности политики а не на точном получении количественных оценок.



- Экспоненциальный рост промышленного капитала происходит благодаря своей способности к самовоспроизводству.
- Система обратных связей, представляющая это самовоспроизводство, подобна системе народонаселения.

Контур отрицательной обратной связи, цепь причинных отношений, которая меняет направление изменений на противоположное, корректирует ситуацию, восстанавливает баланс. Истощение ресурсов преодолено. Загрязнения уничтожены или захоронены. Общество может продолжать свой рост.



Подобные адаптивные контуры существуют и играют важную роль. Технологии, здравоохранение, контроль за рождаемостью,



## Модель "США на пороге XXI-го века"

Имитационная модель "США на пороге XXI-го века", (Институт Тысячелетия (США) в 1995 г.) Общая структура модели представлена в следующем виде:



Обобщенная причинно-следственная диаграмма модели

Модель включает в себя одиннадцать секторов: 1) народонаселение (включая процесс миграции населения), 2) сельское хозяйство (животноводство и растениеводство), 3) промышленное производство, 4) торговля (внешняя), 5) национальные счета (государственный и частный сектор), 6) заграничные денежные запасы, 7) здравоохранение, 8) образование (начальное), 9) окружающая среда, 10) экономический уклад (производственная функция, спрос и предложение, потребление, экспорт и импорт), 11) энергетика (гидроэнергетика, тепловая и атомная энергетика).



Результаты имитационных экспериментов для модели "США на пороге 21-го века"

- Выводы по секторам: динамика переменных в период с 1995 по 2050 год выглядит следующим образом.
- В секторе народонаселения ожидается стабилизация (на уровне около 300 млн. чел) и даже небольшое снижение количества населения. При этом смертность замедлит свой рост, а рождаемость будет продолжать существенно падать, что могло бы привести к уменьшению численности населения. Однако население США будет пополняться вновь прибывшими иммигрантами, скорость притока которых стабилизируется на уровне 1995 г. Плотность населения при этом составит около 0.3 чел/га. Средний размер семьи составит 3 человека.
- В секторе сельского хозяйства при неизменных размерах сельскохозяйственных площадей (450 млн. га), выпуск конечной продукции стабилизируется на уровне 250 млрд. \$/год при возрастании и дальнейшем сохранении инвестиций на уровне около 17 млрд. дол.
- В промышленном секторе ожидается линейное увеличение годового выпуска промышленной продукции с его утроением к 2050 г. по сравнению с 1995 г. при практически неизменной энергоёмкости производства, увеличение и стабилизация численности занятых в производстве на уровне около 125 млн. человек с дальнейшим небольшим ее снижением, что свидетельствует о технологическом росте. При этом будет наблюдаться линейное годовое увеличение ВВП, но более медленное, чем годовое увеличение выпуска промышленной продукции.
- В секторе здравоохранения будет наблюдаться небольшой линейный рост качества медицинского обслуживания наряду со значительным линейным увеличением инвестиций в социальный сектор.
- В секторе начального образования намечается двукратное увеличение качества образования при сохраняющемся проценте грамотности населения.
- В секторе окружающей среды рост загрязнения в результате промышленного, сельскохозяйственного производства и энергетики будет носить линейный характер (динамику основных показателей смотри в предыдущем параграфе).
- В секторе продовольствия ожидается поддержание качества обеспечения населения продуктами питания на одном и том же уровне.
- В секторе энергетики ожидается дальнейшее линейное увеличение доли ядерной энергетики и добычи угля при экспоненциальном спаде добычи газа и нефти.

# Stratagem

- Имитационная игра Stratagem была разработана в 1983 -1984 гг группой ученых Международного института системного анализа в Вене, под руководством Д. Медоуза (США).
- Название игры является аббревиатурой трех английских слов, характеризующих метод, лежащий в основе игры – strategy gaming management - игровой стратегический подход к управлению динамическими системами. В русском варианте игра получила название "Стратагема". Основной задачей авторов было найти эффективный способ демонстрации взаимозависимости долгосрочных решений в экономике, использовании энергии, охране окружающей среды и благосостоянии населения .

## КАК ИГРАТЬ В ИГРУ

- **Каждый** участник выбирает роль одного из пяти министров, ответственных за развитие экономики страны, удовлетворение потребностей населения в продуктах питания и в здоровой среде обитания, товарах потребления и энергетических ресурсах. Министры работают вместе, как единый кабинет, принимая решения о распределении имеющихся продуктов питания, товаров потребления и энергетических ресурсов.
- **Их решения** влияют на рост численности населения, расширение производственных мощностей; обеспеченность населения социальными услугами (медицинским обеспечением и образованием), состояние окружающей среды, эффективность экономики; уровень экспорта, размер внешнего долга.
- **В игре 10 раундов** или периодов. Решения, принятые в начале каждого периода определяют развитие страны в течение пяти лет. Компьютерная программа моделирует экономику гипотетической страны, обрабатывает решения, принятые кабинетом министров и, как результат этих решений, получает величины, отражающие состояние страны на следующем периоде.
- **В игре нет случайных** факторов или неопределенностей. Команда участников в целом имеет всю необходимую информацию для достижения высокого уровня развития страны. Лучший результат не может быть достигнут случайным образом. Он достигается той командой, которая лучше других сумеет разобраться в структуре причинно-следственных связей и наилучшим образом организует процесс принятия решения

# Игроки

- 1. Министр по проблемам населения должен обеспечить регулирование численности населения и рост жизненного уровня.
- 2. Министр энергетики отвечает за производство энергоресурсов и внедрение энергосберегающих технологий.
- 3. Министр промышленности и социальных услуг отвечает за промышленное производство и социальные услуги -(медицинское обеспечение и образование).
- 4. Министр сельского хозяйства и охраны окружающей среды отвечает за производство продуктов питания и состояние окружающей среды.
- 5. Министр внешней торговли и финансов отвечает за внешнюю торговлю и финансы координацию принятия решений.

- СОСТОЯНИЕ СТРАНЫ НА ИСХОДНЫЙ ПЕРИОД
- Ваша страна похожа на многие развивающиеся страны мира. В стране относительно хорошо развит сельскохозяйственный сектор, хорошие возможности развития энергетики. На пути к развитому обществу немало преград - быстро растущая численность населения, существующая нехватка энергоресурсов и низкий производительности труда. В отличие от остальных развивающихся стран, страна в настоящее время не испытывает бремени внешнего долга, поэтому можно воспользоваться займом в иностранных банках, как эффективным средством экономического развития.
- НАСЕЛЕНИЕ
- Численность населения в стране составляет 200 человек. Уровень потребления продуктов питания средний - 2 единицы по шкале от 0 до 5, поэтому смертность невысокая. Материальный уровень жизни низок (2 по шкале от 0 до 15), в связи с чем в стране высокая рождаемость. В результате численность населения удваивается каждые 30 лет, несмотря на попытки снизить темп роста. Хотя в стране есть возможность повысить уровень питания, часть продуктов экспортируется для обеспечения импорта необходимых энергоресурсов.
- ЭНЕРГОРЕСУРСЫ
- Основной источник энергии в стране - энергоресурсы, вырабатываемые ГЭС. Если необходимо, можно импортировать нефть. В стране не развивалось энергосбережение, поэтому каждая единица производительного капитала требует в три раза больше энергии по сравнению с затратами при оптимальном энергосбережении. Хотя страна импортирует энергоресурсы, их не хватает для полноты обеспечения производства продуктов питания и товаров. В ближайшем будущем развитие энергетики может увеличить количество энергоресурсов в стране.

- ТОВАРЫ И СОЦИАЛЬНЫЕ УСЛУГИ
- В стране большие резервы повышения продуктивности производства товаров. Производительность труда составляет лишь 1/10 от величины, которая может быть достигнута при оптимальных капитальных вложениях в производство товаров и социальные услуги. Что касается социальных услуг - образования и медицинского обеспечения, то недостаточное финансирование этой сферы привело к спаду производительности труда и высокой рождаемости.
- ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА.
- Хотя в настоящее время страна является экспортером продуктов питания, производительность в этом секторе значительно ниже, чем могла бы быть. Окружающая среда оказалась сильно загрязненной. Сельское хозяйство страны получало недостаточное количество капиталовложений. В настоящее время загрязнение окружающей среды снижает выпуск продуктов питания на 31%. Максимум инвестиций в производство продуктов питания, достаточное количество энергоресурсов, необходимый уровень капиталовложений в охрану окружающей среды могут увеличить выпуск продуктов питания в 9 раз.
- МЕЖДУНАРОДНАЯ ТОРГОВЛЯ И ФИНАНСЫ.
- В настоящее время в стране нет внешнего долга. Поэтому можно взять заем в иностранных банках на условиях 10% в год. Если допустить, что внешняя задолженность превысит уровень среднего объема экспорта, то величина нормы процента по кредитам увеличится и условия внешней торговли ухудшатся.



# МИНИСТР ПО ПРОБЛЕМАМ НАСЕЛЕНИЯ

**Цель** - добиться стабилизации численности населения и достичь высокого уровня обеспеченности продуктами питания, товарами и высокого уровня социальных услуг

- **Решение 1.** Выделить из всего имеющегося количества продуктов питания часть на потребление (для населения) и часть на экспорт (если это необходимо).
- **Решение 2.** Выделить из всего имеющегося количества товаров часть на потребление (для населения), часть для финансирования промышленности и сельского хозяйства и часть на экспорт (если это необходимо).

# МИНИСТР ЭНЕРГЕТИКИ

**Цель** - добиться полного удовлетворения потребностей населения, сельского хозяйства и промышленного производства в энергоресурсах

- **Решение 3.** Распределить все имеющиеся энергоресурсы. Количество энергоресурсов, необходимое для населения (коммунальное хозяйство и бытовые нужды) определяется следующим образом: на каждые 5 единиц товаров, выделенных министром по проблемам народонаселения на потребление, Вам нужно выделить 1 единицу энергоресурсов. Эта потребность всегда должна быть удовлетворена. Оставшуюся часть энергоресурсов необходимо распределить на нужды производства (сельского хозяйства и производства товаров) и может быть оставлена в резерве на следующий период.
- **Решение 4.** Распределить энергоресурсы, выделенные на производственные нужды.
- **Решение 5.** Распределить все количество товаров, выделенных для капиталовложений. Вы должны выделить необходимое количество товаров для капиталовложений в производство энергоресурсов и энергосбережение.

# МИНИСТР ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СОЦИАЛЬНЫХ УСЛУГ

**Цель** - увеличить производство товаров до уровня, обеспечивающего более высокий материальный уровень жизни населения, необходимый объем экспорта и капиталовложений в экономику, в том числе в сектор социальных услуг. Улучшить уровень образования и здоровья населения, и тем самым повысить эффективность контроля над рождаемостью

**Решение 5.** Распределить все товары, выделенные на финансирование. Вы должны выделить товары для финансирования производства товаров и сектора социальных услуг.

# МИНИСТР СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**Цель** - повысить уровень питания населения и обеспечить необходимый уровень доходов от экспорта продовольствия за счет наращивания производства продуктов питания и улучшения качества окружающей среды

**Решение 5.** Распределить все товары, выделенные на финансирование. Вы должны определить количество товаров для финансирования производства продуктов питания и сектора охраны окружающей среды.

# МИНИСТР ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ И ФИНАНСОВ

**Цель** - используя возможности внешней торговли, максимально удовлетворить потребности страны в товарах, продуктах питания и энергоресурсах. При этом внешний долг не должен превышать уровень, начиная с которого иностранными банками применяются специальные санкции в целях защиты своих кредитов

- **Решение 6.** Собрать вместе весь экспортный потенциал и иностранную помощь.
- **Решение 7.** Принять решение о новом иностранном займе.
- **Решение 8.** Принять решение о выплате процентов по долгу.
- **Решение 9.** Принять решение об импорте.

# **Начальные условия**

- 1. Численность населения - 200 человек**
- 2. Низкая (18/1000) смертность**
- 3. Высокая (41/1000) рождаемость**
- 4. Прирост населения составляет 2,3 % в год. Это означает, что население удваивается каждые 30 лет**

## **Игровые условия**

Обеспеченность населения товарами (равна 2 из 15)

Обеспеченность населения продуктами питания (равна 2 из 5)

Социальные услуги на душу населения (равны 2.25 из 20)

Проблемы в энергетическом секторе (энергетический кризис)

## **Реальные страны (Латинская Америка 1984 год)**

Отсутствие частных а/м, отсутствие высокотехнологичной продукции

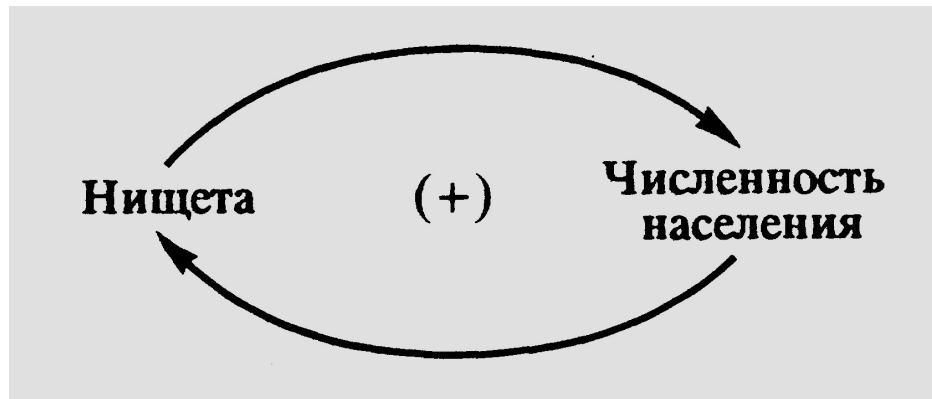
Население может позволить себе чашку риса/бобов 3 раза в день

Одна школа на несколько районов города, одна больница на 250000 человек

В основном используются ГЭС, некоторое количество нефтепродуктов импортируется

## ОСНОВНЫЕ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫЕ СВЯЗИ

Население  
При низком уровне жизни в стране, рождаемость имеет тенденцию к повышению – люди стремятся иметь большее количество работающих в семье. Низкий уровень образования сдерживает распространение информации о контроле над рождаемостью



Нищета способствует непрерывному росту численности населения, так как сохраняются условия для низкого уровня образования, здравоохранения, отсутствия планирования семьи и свободы выбора. Единственный путь выхода из нищеты в этих странах видят в создании больших семей, надеясь, что дети помогут родителям своим заработком или трудом.

Обе стрелки активны и могут усиливать влияние друг друга в контуре положительной обратной связи, усиливая его по нисходящей и образуя замкнутый круг, где бедные остаются бедными, а численность населения растет. нищета» привело к тому, что успехи сельского хозяйства проявились прежде всего в дальнейшем увеличении численности населения и истощении ресурсов планеты.



## **Энергоресурсы.**

**Дефицит энергоресурсов - одна из ключевых проблем не только в игре "Стратегия", но и во многих странах реального мира. Решение этой проблемы к её разрешению - это ключ к достижению высокого уровня жизни населения страны и сбалансированного развития экономики.**

## **Защита окружающей среды.**

- Отрицательные действие на окружающую среду вредных факторов, связанных с развитием сельского хозяйства, производства товаров и энергоресурсов могут быть компенсированы за счёт капиталовложений в защиту окружающей среды. Это даёт возможность, хотя и медленно, проявиться процессам регенерации среды. Хотя отсутствие капиталовложений в защиту окружающей среды на первых периодах игры не особенно заметно, но вред наносимый окружающей среде производственной деятельностью накапливается, способность среды к самовосстановлению падает и, тем самым, становится всё труднее и дороже вернуть систему в исходное состояние.**

# ***Капиталовложения***

## **Закон уменьшающейся отдачи**

- **ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ.**
- ***Проблема 1.***
- **РОСТ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ.**

Рост численности населения - одно из главных препятствий на пути развивающейся страны к сбалансированному развитию как в реальной жизни, так и в игре "Стратегема"

*Рождаемость и смертность.*

- ***Проблема 2***
- **ОГРАНИЧЕННОСТЬ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ.**
- В игре "Стратегема", как и в реальной жизни имеются ограничения на энергоресурсы - одно из главных препятствий на пути страны к сбалансированному развитию и высокому уровню жизни. Существуют 4 основных способа разрешения этой проблемы:
- 1. Расширение производственных мощностей (в игре "Стратегема" это означает строительство плотин и ГЭС, линий электропередач) .
- 2. Импорт энергоресурсов. (Валюта для импорта, получается, от экспорта или займа в иностранных банках).
- 3. Увеличение эффективности использования энергии в производстве продуктов питания и товаров.
- 4. Преимущественное право на капиталовложения в менее энергоемкие сектора экономики (например, социальные услуги).

- **проблема 3.**
- **УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ВЫПУСКА.**
- **В игре "Стратегема" есть три способа увеличения производства товаров:**
- **1. Увеличение продуктивности**
- **В сельском хозяйстве**
- **увеличить капиталовложения на единицу обрабатываемых земель;**
- **не допускать снижения производительности труда, которая падает, если снижается потребление продуктов питания на душу населения ;**
- **улучшить качество окружающей среды (по средствам капиталовложений в защиту окружающей среды).**
- **В промышленности**
- **увеличить капиталовложения на единицу рабочей силы;**
- **не допускать спада производительности труда, что может произойти, если снизится уровень социальных услуг;**
- **повысить уровень жизни населения, выделяя соответствующее количество товаров на потребление.**
- **2. Эффективное использование производственных мощностей.**
- **3. Сбалансированность решений с учетом обратных связей и косвенных последствий в других секторах экономики.**



РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени Д.И. Менделеева

D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia

- Главная
- Абитуриентам
- Дистанционное образование
- Электронная библиотека
- Форум
- English version
- Расписание занятий
- Телефонный справочник

- Общая информация
- Подразделения
- Абитуриентам
- Образование
- Наука
- Студенческая жизнь
- Общественная жизнь
- Клуб выпускников
- Интернет-ресурсы
- Фотогалерея
- Контакты

РХТУ-ведущий вуз в системе химико-технологического образования и подготовки кадров для химической промышленности и науки России. Университет осуществляет подготовку по направлениям: химическая технология, нефтехимия, биотехнология, энерго- и ресурсосбережение, нанотехнология, защита окружающей среды, экология и природопользование, энергонасыщенные материалы, материалы современной энергетики, технологическая безопасность, экономика и социология.

Выборы ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева

АНОНСЫ

- 24 октября в Миусском комплексе РХТУ проводится День открытых дверей. Начало в 11 часов.
- 21 октября отменяется занятие по программе повышения квалификации.
- Студенты и сотрудники! С 14 октября по 1 ноября в РХТУ проводится вакцинация против гриппа.
- Уважаемые сотрудники! 21 октября с 11 до 15 ч. в здравпункте РХТУ вы сможете бесплатно проверить зрение и заказать очки.
- 8-10 ноября в РХТУ (Миусский комплекс) пройдет Первая Всероссийская школа-семинар национальной нанотехнологической сети «Функциональные наноматериалы и высокочистые вещества» для студентов, аспирантов и молодых ученых
- 5 октября состоялось очередное общее собрание заместителей деканов по воспитательной работе и кураторов студенческих групп первых курсов
- 11 - 13 ноября РХТУ им. Д.И. Менделеева примет участие в Международной выставке «Образование и карьера - XXI век» (ВК «Гостиный двор»).
- 9 - 11 ноября РХТУ участвует в 4-й биотехнологической выставке «РосБиоТех-2010».
- 1-3 ноября РХТУ примет участие в III Международном форуме по нанотехнологиям «Rusnanotech-2010».
- 1 - 3 ноября в РХТУ пройдет международная научно-практическая конференция и научная школа для молодых ученых и студентов «Образование и наука для устойчивого развития».
- Вакансии в компании «СИМАС» для выпускников РХТУ им. Д.И.Менделеева.
- 9-14 ноября 2010 года в РХТУ им. Д.И. Менделеева пройдет VI МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ПО ХИМИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ "UCSHT-2010- МКХТ"
- Опубликован отчет по выставке «Международная химическая ассамблея-2010».
- Для пользователей РХТУ организована электронная доставка ГОСТов и другой нормативно-технической документации.

НОВОСТИ

далее >



Образование и наука



Культура и спорт



Конференции



Выставки



Конкурсы и гранты



# РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.И. Менделеева

Главная Абитуриентам Дистанционное образование Электронная библиотека Форум English version

## Общая информация

### Подразделения

- [Институты, факультеты, высшие колледжи](#)
- [Учебно-научные центры](#)
- [Учебное управление](#)
- [Информационно-библиотечный центр](#)
- [Институт профессионального развития](#)
- [Центр лингвистического образования](#)
- [Рекламно выставочный центр](#)
- [Инновационный центр](#)
- [Экологический центр](#)
- [Издательский центр](#)
- [Отдел международных связей](#)
- [Административное управление](#)
- [Управление бухгалтерского учета и финансового контроля](#)
- [Планово-финансовое управление](#)
- [Управление закупок и централизованного снабжения](#)
- [Отдел аренды и инвестиционной политики](#)
- [Служба проректора по воспитательной работе и молодежной политике](#)
- [Служба проректора по социальным вопросам](#)
- [Управление Информационных Технологий](#)

### Абитуриентам

### Образование

## Институты, факультеты, высшие колледжи

### Институты

- [Экономики и Менеджмента](#)
- [Химии и проблем устойчивого развития](#)
- [Новомосковский институт](#)
- [Международный институт логистики ресурсосбережения и технологической инноватики](#)
- [Высокотемпературных материалов и технологий](#)
- [Материалов современной энергетики и нанотехнологии - ИФХ](#)

### Факультеты

- [Естественных наук](#)
- [Неорганических продуктов и функциональных материалов](#)
- [Технологии органических веществ и химико-фармацевтических средств](#)
- [Химической технологии полимеров](#)
- [Факультет биотехнологии и промышленной экологии](#)
- [Факультет информационных технологий и управления\(Кибернетики ХТП\)](#)
- [Инженерный химико-технологический факультет](#)
- [Вечерний факультет](#)
- [Инженерной химии](#)
- [Гуманитарный факультет](#)
- [Военного обучения](#)
- [Отделение магистратуры](#)
- [Отделение заочного и дистанционного обучения](#)
- [Двуузловской подготовки](#)

### Высшие колледжи

- [Высший химический колледж РАН и Минобразования РФ](#)
- [Высший колледж "Технический дизайн изделий из силикатных материалов"](#)
- [Высший колледж рационального природопользования](#)



# РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.И. Менделеева

Главная | Абитуриентам | Дистанционное образование | Электронная библиотека | Форум | English version

## Общая информация

### Подразделения

- Институты, факультеты, высшие колледжи
- Учебно-научные центры
- Учебное управление
- Информационно-библиотечный центр
- Институт профессионального развития
- Центр лингвистического образования
- Рекламно-выставочный центр
- Инновационный центр
- Экологический центр
- Издательский центр
- Отдел международных связей
- Административное управление
- Управление бухгалтерского учета и финансового контроля
- Планово-финансовое управление
- Управление закупок и централизованного снабжения
- Отдел аренды и инвестиционной политики
- Служба проректора по воспитательной работе и молодежной политике
- Служба проректора по социальным вопросам
- Управление информационных Технологий

### Абитуриентам

### Образование

## Факультеты >> Институт ИПУР >> Общая информация

Руководство института | Кафедры в составе института | Дом зеленой химии - проект ИЮПАК и РХТУ | Морально-этический кодекс | Стратегема |



**Институт химии и проблем устойчивого развития** (образован в 2000 г.) является структурным подразделением университета на правах факультета.

Идеи устойчивого развития приобрели огромное значение в конце XX-го века и будут определять развитие общества в XXI веке.

2005-2014 гг. провозглашены ООН Десятилетием образования для устойчивого развития. Решение проблем устойчивого развития жизненно важно для каждого человека и человечества в целом. В современном техногенном мире невозможно обойтись без продукции химической промышленности, без нее невозможно представить себе настоящее и будущее, однако, необходим детальный анализ технологий с точки зрения их воздействия на окружающую среду.

Все многообразие этих и других вопросов является предметом исследований ученых Института химии и проблем устойчивого развития, созданного в РХТУ им. Д.И.Менделеева, где, наряду с научной деятельностью, высококвалифицированные преподаватели ведут подготовку бакалавров, магистров и специалистов.

Занятия со студентами кафедр и колледжей Института химии и проблем устойчивого развития проводят преподаватели РХТУ им. Д.И. Менделеева, ученые РАН и ведущие специалисты других организаций.

Группа наших преподавателей удостоена Премии Президента РФ в области образования за 2000 год за разработку системы непрерывного образования в области устойчивого развития (научно-методические основы и реализация в Российской Федерации).

Выпускники Института химии и проблем устойчивого развития получают государственный диплом РХТУ им Д.И. Менделеева с указанием соответствующей специализации

Главной задачей подготовки специалистов на **кафедре безопасности жизнедеятельности** является формирование высококвалифицированных преподавателей, владеющих знаниями по обеспечению безопасности в различных условиях жизнедеятельности. Студенты, кроме общих предметов, изучают правовое законодательство, педагогику и психологию детей и подростков, получают основы медицинских знаний.

Выпускники, получившие образование по данной специальности, преподают в общеобразовательных учреждениях и на курсах повышения квалификации преподавателей, работают в научно-исследовательских институтах МЧС России и Академии гражданской защиты МЧС. Они могут работать в системе подготовки специалистов корпуса спасателей МЧС, в государственных и международных организациях по защите населения и окружающей среды от последствий катастроф.

Специалисты, которых готовят на **кафедре социологии**, нужны на фирмах и предприятиях любого профиля. Студенты, наряду с гуманитарными и естественно-научными, изучают специальные дисциплины, позволяющие выпускникам работать социологом фирмы, специалистом по управлению персоналом и т.п. Данная специальность является одной из наиболее востребованных и высокооплачиваемых.

Занятия на **кафедре проблем устойчивого развития** позволят студентам, магистрам и аспирантам получить дополнительные знания по фундаментальным и естественнонаучным дисциплинам, развить системное мышление, понимание междисциплинарных связей, ощутить личную ответственность за глобальные процессы.

**Welcome to STRATAGEM!**

**Добро пожаловать в СТРАТЕГЕМУ!**

**Please choose your language**

**Пожалуйста выберите язык**



**English**



**Русский**

# Добро пожаловать в СТРАТЕГЕМУ!

Описание ролей:

[Введение](#)

[Министр по проблемам населения](#)

[Министр энергетики](#)

[Министр промышленности и социальных услуг](#)

[Министр сельского хозяйства и охраны окружающей среды](#)

[Министр внешней торговли и финансов](#)

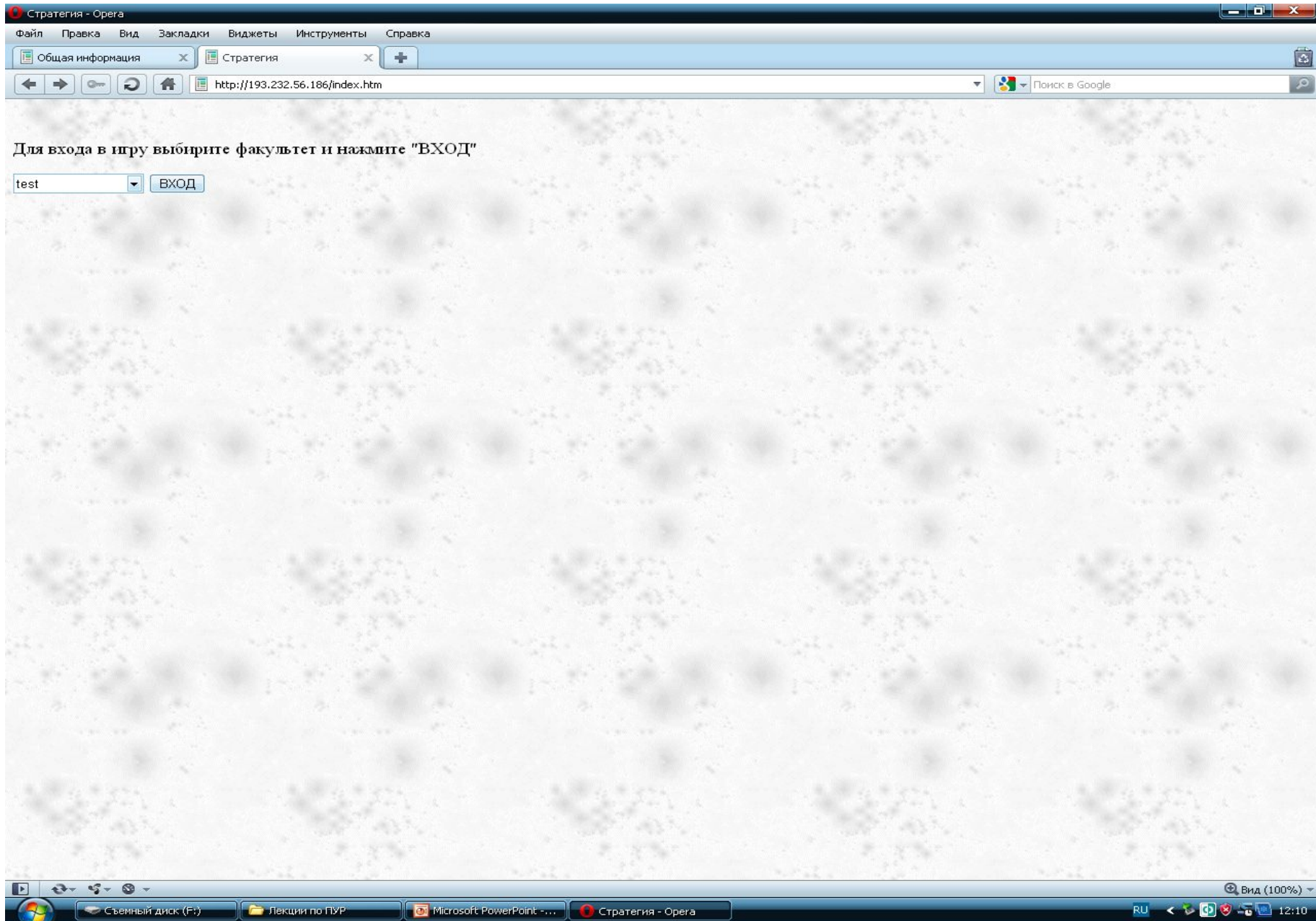
Полезная информация:

[Типичные ошибки](#)

[Словарь терминов](#)

[Играть в "СТРАТЕГЕМУ"](#)





Стратегия - Омега

Файл Правка Вид Закладки Виджеты Инструменты Справка

Общая информация x Стратегия x +

http://193.232.56.186/index.htm

Поиск в Google

Для входа в игру выберите факультет и нажмите "ВХОД"

test ВХОД

Вид (100%)

Съемный диск (F:)

Лекции по ПУР

Microsoft PowerPoint - ...

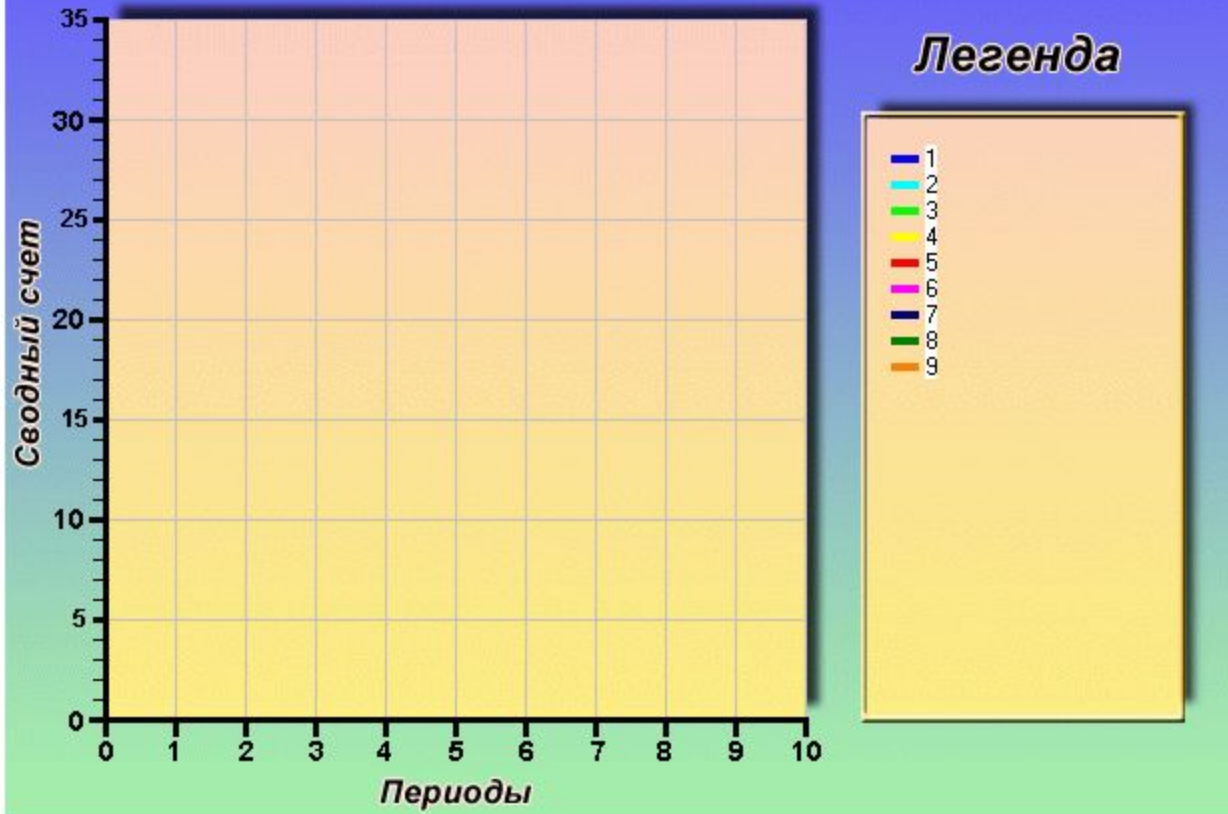
Стратегия - Опера

RU < > 12:10

Команда:

Пароль:

# Результаты игры



# Факультет test

ГРАФИК

Пароль  РЕЗУЛЬТАТ

## Команда 1

Пароль  СЛЕДУЮЩИЙ ХОД >>

Параметр	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49
Продукты для населения в т.п. (Н9/Р9)	<input type="text" value="0"/>									
Продукты на экспорт (Н10/Р10)	<input type="text" value="0"/>									
Всего (Н2/Р2)	3300									
<b>Ошибка! Р9+Р10 должно равняться Р2</b>										
Товары для населения в т.п. (Н11/Р11)	<input type="text" value="0"/>									
Товары для финансирования (Н12/Р12)	<input type="text" value="0"/>									
Товары на экспорт (Н13/Р13)	<input type="text" value="0"/>									
Всего (Н3/Р3)	3500									
<b>Ошибка! Р11+Р12+Р13 должно равняться Р3</b>										
Энергия для населения - 1/5 товаров для населения (Э20/Е20)	<input type="text" value="0"/>									
Энергоресурсы на экспорт (Э21/Е21)	<input type="text" value="0"/>									
Энергоресурсы в резерв (Э22/Е22)	<input type="text" value="0"/>									
Энергия для производства (Э23/Е23)	<input type="text" value="0"/>									
Всего (Э7/Е7)	15000									
<b>Ошибка! Е20+Е21+Е22+Е23 должно равняться Е7</b>										
Энергия для с/х в т.п. (Э24/Е24)	<input type="text" value="0"/>									
Энергия для производства товаров в т.п. (Э25/Е25)	<input type="text" value="0"/>									
Всего (Э23/Е23)	<input type="text" value="0"/>									
<b>Правильно</b>										
Капиталовложения в производство энергоресурсов (Э26/Е26)	<input type="text" value="0"/>									

Data Input Form - Opera

Файл Правка Вид Закладки Виджеты Инструменты Справка

Общая информация x Data Input Form x +

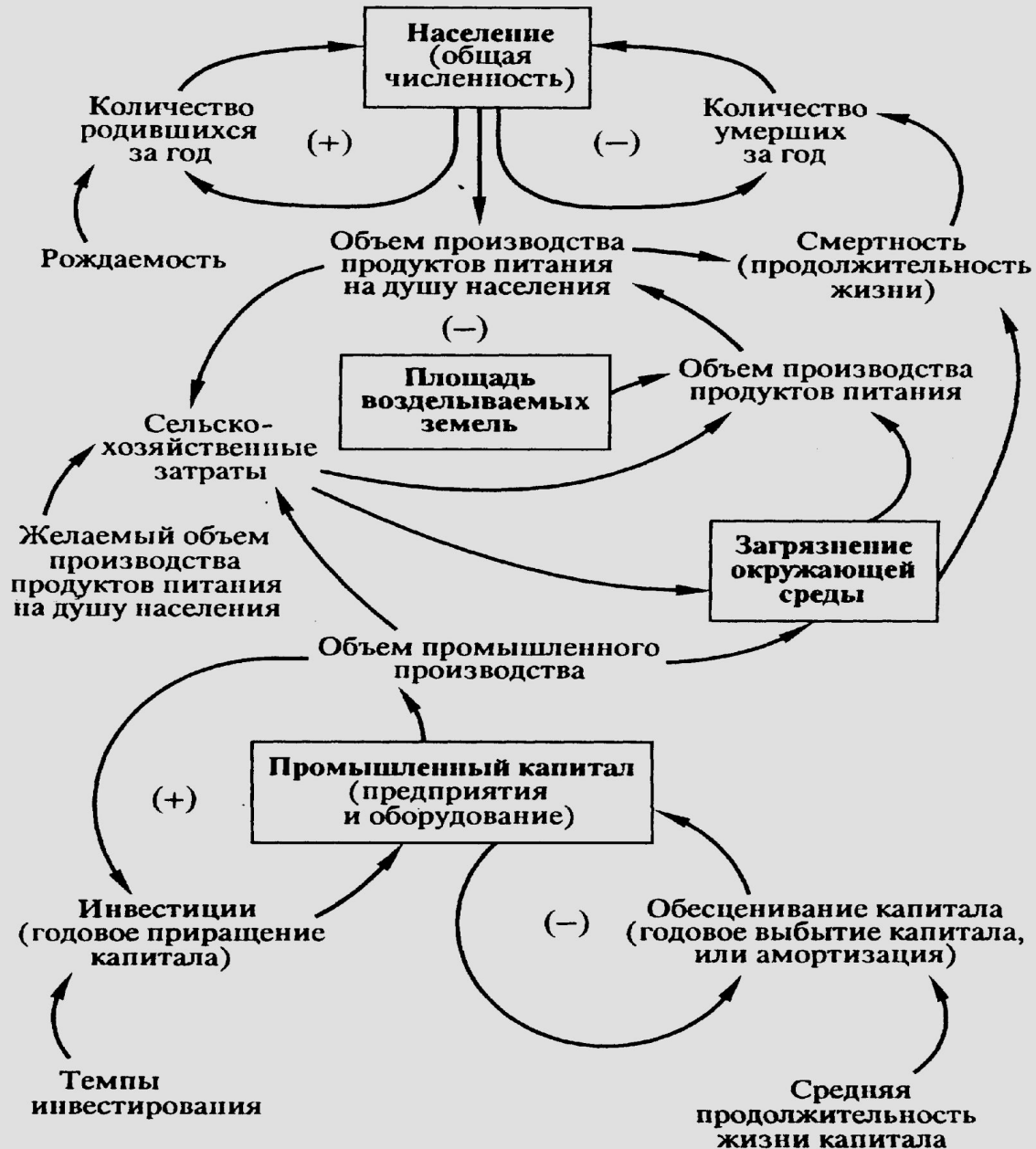
http://193.232.56.186/scripts/project126.dll/game Поиск в Google

Энергия для производства товаров в т.п. (Э25/E25)	<input type="text" value="0"/>									
Всего (Э23/E23)	<input type="text" value="0"/>									
Правильно										
Капиталовложения в производство энергоресурсов (Э26/E26)	<input type="text" value="0"/>									
Капиталовложения в энергосбережение - д.б не больше T18+П14 (Э27/E27)	<input type="text" value="0"/>									
Капиталовложения в производство товаров (T18/G18)	<input type="text" value="0"/>									
Капиталовложения в социальные услуги (T19/G19)	<input type="text" value="0"/>									
Капиталовложения в с/х (П14/F14)	<input type="text" value="0"/>									
Капиталовложения в защиту окружающей среды (П15/F15)	<input type="text" value="0"/>									
Всего (H12/P12)	<input type="text" value="0"/>									
Правильно										
Энергоресурсы на экспорт (BT10/TF10)	<input type="text" value="0"/>									
Товары на экспорт (BT11/TF11)	<input type="text" value="0"/>									
Продукты питания на экспорт (BT12/TF12)	<input type="text" value="0"/>									
Новый заем (BT13/TF13)	<input type="text" value="0"/>									
Максимально возможный заем в т.п. (BT5/TF5)	<input type="text" value="1000"/>									
Правильно										
Выплаты по долгу (BT14/TF14)	<input type="text" value="0"/>									
Правильно										
Валюта для импорта (BT15/TF15)	<input type="text" value="0"/>									
Валюта для импорта энергоресурсов (BT16/TF16)	<input type="text" value="0"/>									
Валюта для импорта товаров (BT17/TF17)	<input type="text" value="0"/>									
Валюта для импорта продуктов питания (BT18/TF18)	<input type="text" value="0"/>									
Правильно										

Съемный диск (F:) Лекции по ПУР Microsoft PowerPoint - ... Data Input Form - Opera

RU Вид (100%) 12:13

# Контуры обратных связей численности населения, капитала, сельскохозяйственного производства и загрязнения окружающей среды



## Контуры обратных связей численности населения, капитала, производства услуг и запасов природных ресурсов



Численность населения и промышленный капитал также зависят от объема капитала сектора услуг, включающего здравоохранение и образование, и от запасов невозобновимых ресурсов.