Five vertical black lines of varying thicknesses are positioned on the left side of the page.

Севастопольский национальный
технический университет

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ
ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ»
для студентов направления
“Автоматизация и компьютерно-интегрированные
технологии”

Севастополь
2014

УДК 658.012.011.56:681.624

Методические указания для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теория решения изобретательских задач» для студентов направления – “Автоматизация и компьютерно-интегрированные технологии” / Сост. А.Г. Карлов, С.Н. Федоренко – Севастополь: Изд-во СевГУ, 2014. – 40 с.

Цель методических указаний – информационная поддержка процессов поиска решений изобретательских задач на основе компьютерных программ класса «Изобретающая машина», получение навыков выбора прототипов и аналога создаваемого изобретения при поддержке компьютерных программ и Интернет-ресурсов.

Методические рекомендации рассмотрены на научно-методическом семинаре и утверждены на заседании кафедры автоматизации технологических процессов и производств (протокол № 5 от 19 ноября 2014 г.)

Допущено учебно-методическим центром СевГУ в качестве методических рекомендаций

Рецензенты:

В.Я. Копп, доктор техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Автоматизированные приборные системы», заслуженный деятель науки и техники Украины, СевНТУ;

А.О. Харченко, декан факультета ТАМПТ СевНТУ, канд. техн. наук, профессор, заслуженный изобретатель Украины, декан факультета ТАМПТ.

Черевкова И.А. – нормоконтроль

Содержание

1.	Лабораторная работа №1а. Изучение структуры и возможностей компьютерной программы «Изобретающая машина», версия IMLab 2.11. разделы «Эффекты» и «Принципы».	4
2.	Лабораторная работа №1б. Изучение структуры и возможностей компьютерной программы «Изобретающая машина», версия IMLab 2.11. разделы «Прогнозы» и «Тренды».	13
3.	Лабораторная работа №2а. Работа с разделом «Эффекты» компьютерной программы «Изобретающая машина», версия IMLab 2.11.	18
4.	Лабораторная работа №2б. Перевод выбранных примеров эффектов компьютерной программы, поиск и подбор аналогов патентов и авторских свидетельств из «Справочника изобретателя», оформление и защита отчетов по Л.Р. №№ 1 и 2.	19
5.	Лабораторная работа №3а. Работа с разделом «Принципы» (изобретательские приемы) компьютерной программы.	20
6.	Лабораторная работа №3б. Работа с «Матрицей Альтшуллера», получение навыков формулирования противоречий при поиске решения изобретательской задачи, оформление и защита отчетов по Л.Р. №№ 3а и 3б.	22
7.	Лабораторная работа №4. Работа с разделом «Прогнозы» компьютерной программы и подбор примеров для трендов из «Изобретающей машины», версия IMLab 2.11. Развитие идеи совершенствования «Нового проекта» из данного примера, оформление и защита отчета по Л.Р. №4.	34
8.	Лабораторная работа №5. Работа с патентными фондами России, Украины и других стран, выбор прототипа по номерам патентов и авторских свидетельств и класса МПК. Получение навыков поиска аналогов для учебного изобретения по этим фондам в Интернет-ресурсах.	36
9.	Лабораторная работа №6. Подбор материалов для оформления раздела КР по ТРИЗ – «Фрагменты отчетов по работе с пакетом «Изобретающая машина». Завершение оформления и защита курсовой работы по дисциплине ТРИЗ.	37

Лабораторная работа №1а.

Изучение структуры и возможностей компьютерной программы «Изобретающая машина», версия IMLab 2.11., разделы «Эффекты» и «Принципы».

Цель работы: ознакомление с разделами «Демо» компьютерной программы «Изобретающая машина», версия IMLab 2.11., разделы «Эффекты» и «Принципы», получение навыков поиска нужной информации, знакомство и описание назначения всех «иконок» (см. рис.2), навыки формирования отчета по работе с IMLab 2.11.

Начальная информация для пользователей компьютерной программы «Изобретающая машина», версия IMLab 2.11.

“Изобретающая машина” (ИМ) разработана в Лаборатории изобретающих машин в Минске в 1988 году под руководством разработчика и преподавателя ТРИЗ В.М. Цурикова. Общение с системой требует лишь знания простейших правил общения с ПЭВМ. Однако есть одно серьезное требование к пользователям системы ИМ – для того чтобы понимать и без боязни воспринимать её сильные подсказки, необходимо знать ТРИЗ.

Базой знаний системы ИМ является ТРИЗ. По сути, система ИМ – это ТРИЗ, заложенная в виде программы в персональной ЭВМ. Это означает, что так же как и специалисты по ТРИЗ, общающиеся между собой с помощью профессиональных понятий, например таких, как Идеальный Конечный Результат (ИКР) и Техническое Противоречие (ТП), изобретательская ситуация и мини-задача, модель задачи и Физическое Противоречие (ФП), вепольный (Вещество-Поле) анализ и Законы Развития Технических Систем (ЗРТС), - так и система ИМ общается со своими пользователями, используя профессиональный “тризовский” язык. Этот язык не ограничивается знаниями понятий и терминов. Он включает также понимание того, что, например, “дикая” формулировка ФП или ИКР – это не ошибка системы ИМ, а необходимая ступенька на пути к сильному решению задачи.

Начало работы

Для начала работы с “изобретающей машиной” необходимо выполнить файл “ИМ.EXE”. В результате выполнения данной программы на экране появится следующее окно (рисунок 1):

Изобретающая машина – программный продукт, обеспечивающий помощь изобретателю в поиске решения инженерных задач.

Он включает в себя три программы:

1 Изобретающая Машина «Эффекты» (IM Effects). Помогает найти приближения для выполнения требуемого действия.

Например: Требуется переместить жидкость.

ИМ рекомендует 35 физических эффектов, выполняющих это действие – от электроосмоса до ударной волны.

2 Изобретающая Машина «Принципы» (IM Principles). Решает задачи, в которых на этапе их формулирования возникает *противоречие техническое или физическое*.

Например: Требуется увеличить давление внутри цилиндра без изменения толщины стенок или материала. Это создает проблемы с прочностью.

ИМ рекомендует: Использовать изобретательский Принцип (Прием) – «Предварительное Действие», чтобы создать предварительное напряжение внутри цилиндра.

3 Изобретающая Машина «Прогноз» (IM Prediction).

Например: В настоящее время пылесосы используют непрерывное всасывание.

ИМ прогнозирует будущие изобретательские решения, которые улучшат эту конструкцию. Они начинают развиваться от прерывистого всасывания до всасывания с помощью резонанса частот и бегущих волн. Каждая идея будет существенно улучшать процесс, увеличивать качество очистки.

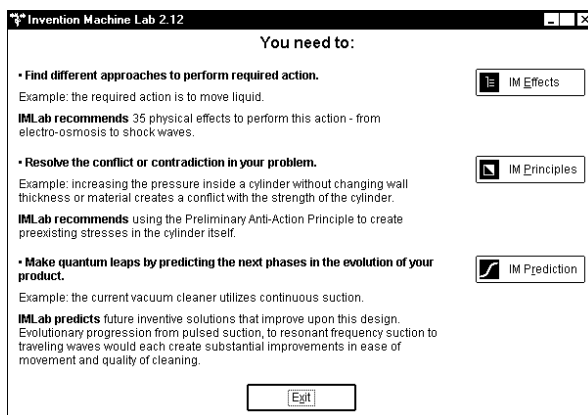


Рисунок 1 - Окно Invention Machine Lab 2.12

- **Работа с пакетом “Эффекты” (IM Effects).**

В данной программе экран разделен на три поля: Функции (functions), Предложение (proposition) и Примеры (examples). В окне функций выбирается нужный раздел, в нем необходимо действие, в окне “предложение” появляется список физических процессов и явлений, с помощью которых можно осуществить данное действие. Для каждого выбранного эффекта в окне “пример” появляется список технических разработок, в которых данный эффект или явление реализованы на практике. При нажатии на клавишу “Концепции/эффекты” (Concepts/Effects...) можно посмотреть описание выбранного

эффекта. При нажатии на кнопку “Примеры” (Examples) появляются примеры применения эффекта на практике.

Для ознакомления с работой IM Effects запустите демонстрацию, для чего нажмите кнопку Cue Cards



Выберете: “Описание действия“. В результате чего получите следующее окно. Данное окно и последующие раздела «Эффекты» можно увидеть в МУ для выполнения практических занятий по ТРИЗ [...Карлов, Осипов СевНТУ 2013 г.]

В строке “требуемое техническое действие” (required technical action) опишите техническое действие, которое Вам необходимо модифицировать или представить в Вашем продукте или процессе.

Нажмите кнопку “Demo“ и ознакомьтесь с содержанием следующего окна. В нем сформулирована задача, которую необходимо решить:

«Два воздушных потока ускоряют гранулы по направлению друг к другу. Гранулы сталкиваются и разбиваются друг об друга. Однако потоки воздуха создают завихрения, которые выносят гранулы из зоны столкновения. Это уменьшает производительность и качество крошения».

Сформулировав требуемое действие, которое должно быть внедрено в процесс, в строке “требуемое техническое действие“, просмотрите список функций и выберите ту, которая близка к требуемому техническому действию. В данном примере - **требуемое действие** – “разделение гранул и газа“. В нашем случае наиболее близкой функцией является “извлечение частиц вещества из газа“ (SEPARATE A SUBSTANCE – extract substance particles from gas).

Получили окно “3. Применение ЭФФЕКТОВ (Демо)”. (При реальном использовании данного программного продукта переходим в окно “предложение“ и выбираем один из предлагаемых эффектов). В нашем случае это **эффект Коанда (Coanda Effect)**. **Эффект Коанда** заключается в отклонении потока жидкости (газа), текущей по твердой цилиндрической поверхности по направлению к последней. Это происходит потому, что боковая стенка не дает воздуху свободно двигаться с одной стороны потока. При этом поднимается завихрение и снижается давление в зоне, которая отклоняет поток. При использовании **эффекта Коанда** пользователь приходит к идее о выпуклой поверхности: потоки воздуха “прижимаются“ к поверхности, в то время как гранулы двигаются прямо по инерции. Выберите один из примеров.

Сделайте аналогичные изменения в Вашей ситуации при выполнении задания по Л.Р. №2а.

Примером применения **эффекта Коанда** является шлифовальная машина (в промышленности применяют так называемы пескоструйные или дробеструйные машины). Воздухо - шлифующий поток проходит касательно к цилиндрической поверхности через плоское сопло. По аналогии с примером пользователь вводит поток воздуха касательно к цилиндрической поверхности сквозь плоское сопло.

- Работа с пакетом “Принципы” (IM Principles).

Поле экрана в этой программе разделено на четыре окна: Улучшаемая характеристика (Improving Feature), Ухудшающаяся Характеристика (Worsening Feature), Предложение (Proposition) и Примеры (Examples).

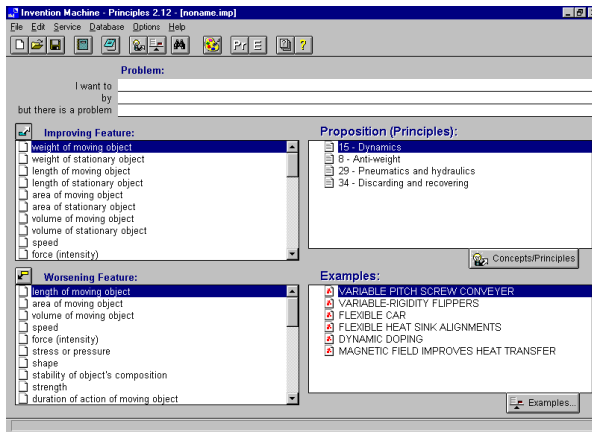


Рисунок 2 - Окно пакета “Принципы”

В первом окне выбираем улучшаемую характеристику (строки «матрицы»), во втором – характеристику, которая при этом ухудшается (названия столбцов «матрицы»).

В окне “предложения” появляется список принципов (см. в теории «40 принципов» Альтшуллера), с помощью которых можно попытаться решить свою изобретательскую задачу.

Это компьютерная интерпретация очень популярного в ТРИЗ инструмента «Матрица Альтшуллера».

В окне “примеры” появляется список технических разработок, в которых реализован данный принцип (рисунок 2).

В окне «Проблемы» следует сформулировать то противоречие, которое удалось сформулировать изобретателю при обсуждении изобретательской ситуации. Несмотря на то, что язык данной программы английский, в соответствующих окнах (например, в окне «Problem»), можно написать свою формулировку на родном языке, она в таком виде и будет распечатана в отчете автора лабораторной работы.

Для ознакомления с работой IM **Principles** запустим демонстрацию, для чего нажмите кнопку Cue Cards: получите панель CUE Card (рисунок3).

Выберите: “Постановка задачи” (Formulate Problem).

Сформулируйте Вашу проблему и запишите ее в трех строках. В первой опишите требуемое изменение вашего продукта или технологии, во второй – способ, с помощью которого Вы сможете сделать это изменение, и в третьей опишите проблему, которая возникает при этом (рисунок 4).

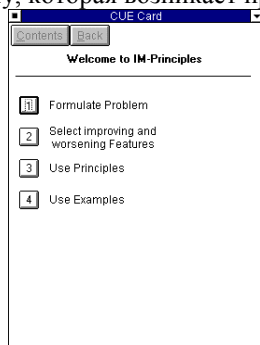


Рисунок 3 - Панель CUE Card

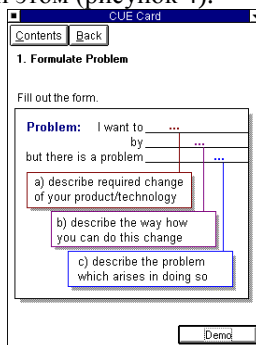


Рисунок 4 - Окно “Постановка задачи”

Большая раскаленная заготовка охлаждается и затвердевает в минеральном масле. Тем не менее, когда заготовка опускается, масло иногда загорается, что недопустимо. Что делать (рисунок 5)?

Нажмите: “Next Demo“. Получите окно: “Постановка задачи (demo)” (рисунок 6):

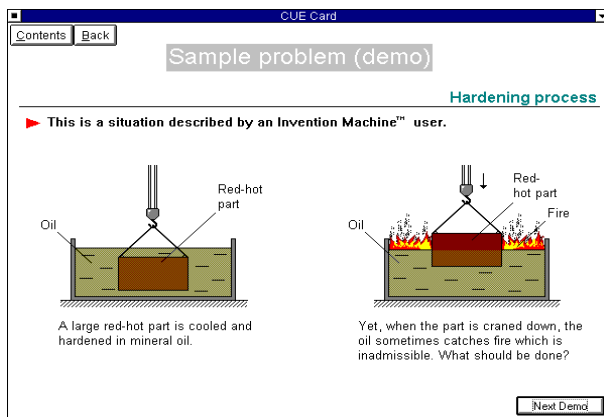


Рисунок 5 - Пример постановки задачи

Сформулируйте задачу в трех строках:

Я хочу: избежать возгорания масла.

С помощью: крышки.

Проблема: процесс становится слишком сложным (для заготовок разных форм нужны разные крышки).

Нажмите: “Next Demo“. Получите окно: “Выбор улучшаемой и ухудшающейся характеристик (Демо)” (рисунок 6):

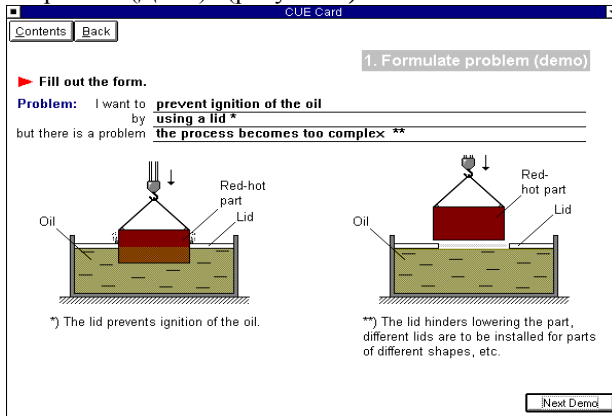


Рисунок 6 - Окно “Формулирование проблемы» (demo)

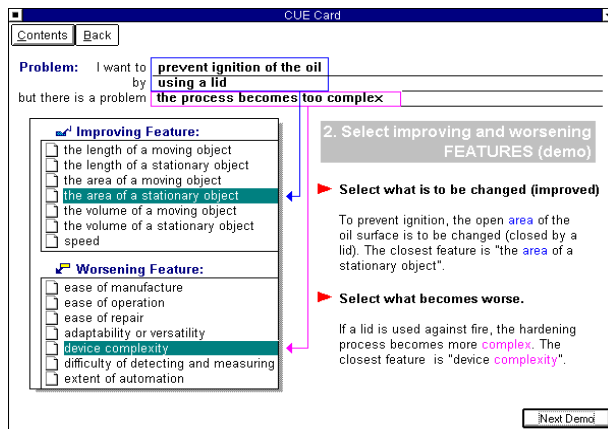


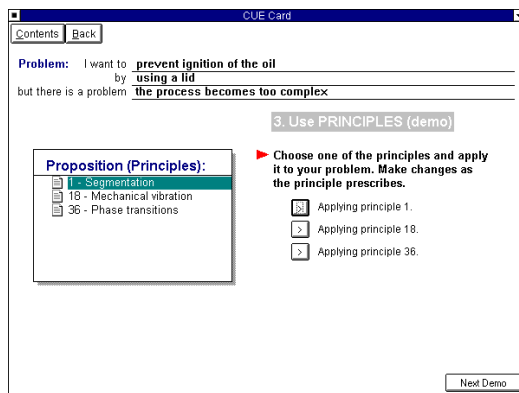
Рисунок 7 - Окно “Выбор улучшаемой (Improving) и ухудшающейся (Worsening) характеристик (Feature)» (Демо)

В окне “улучшаемые характеристики“ выберите то, что должно изменяться (улучшаться): *для того, чтобы избежать возгорания, открытая площадь поверхности масла должна быть изменена (закрыта крышкой).*

Наиболее подходящая характеристика – “**площадь неподвижного объекта**” (**the area of a stationary object**).

В окне “ухудшающаяся характеристика” выберите то, что ухудшается: *если крышка используется для устранения огня, то оборудование и процесс затвердевания становятся более сложными*. Наиболее подходящая характеристика – “**сложность устройства**” (**device complexity**).

Снова “Next Demo” и получаем окно “Применение ПРИНЦИПОВ» (де-



мо):

Рисунок 8 - Окно “Применение ПРИНЦИПОВ» (демо).

В окне “**предложения**” выберите один из принципов и примените его к своей проблеме. Внесите изменения в соответствии с принципом. В решении данной задачи предлагается три принципа: **№1- сегментация**, **№18- механическая вибрация**, **№36 - фазовые переходы** (рисунок 8).

Применение первого принципа:

- А) Разделить объект на независимые части.
- Б) Изготовить объект таким образом, чтобы он мог легко распадаться на части.
- В) Увеличить степень объектной сегментации.

Как предписывает **принцип №1**, мы должны “*разделить крышку на независимые части*” - маленькие частицы, или даже молекулы. Разделенная крышка предотвращает возгорание без усложнения процесса (рисунок 9).

Рисунок 9 - Применение принципа №1 «Сегментация»

CUE Card

Contents **Back**

Problem: I want to prevent ignition of the oil
by using a lid
but there is a problem the process becomes too complex

3. Use PRINCIPLES (demo)

1. SEGMENTATION

- to divide the object into independent parts
- to make the object such that it can be easily taken apart
- to increase the degree of the objects fragmentation (segmentation)

As the principle prescribes, we should "divide the lid into independent parts", then to divide the lid into little particles or even molecules.

1. Sections
2. Granules
3. Liquid, foam or gas

Divided lid prevents ignition without complicating the process

Next Demo

Применение принципа №18 - механическая вибрация:

- А) Сообщить объектам колебательные движения.
Б) Если объект уже колеблется, то увеличить частоту его колебаний (в сторону ультразвука).
В) Использовать резонансную частоту...
Г) Использовать ультразвуковые колебания в комбинации с электромагнитными полями.

Как предписывает принцип, мы должны сообщить крышке колебательное движение, затем увеличить его частоту. Колеблющаяся крышка создает бегущие волны и предотвращает возгорание без усложнения процесса (рисунок 10).

CUE Card

Contents **Back**

Problem: I want to prevent ignition of the oil
by using a lid
but there is a problem the process becomes too complex

3. Use PRINCIPLES (demo)

18 - MECHANICAL VIBRATIONS

- to set the objects in oscillatory motion
- if the object is already in oscillatory motion, to increase its frequency (up to ultrasonic)
- to use resonance frequency...
- to use ultrasonic oscillations in combination with electromagnetic fields

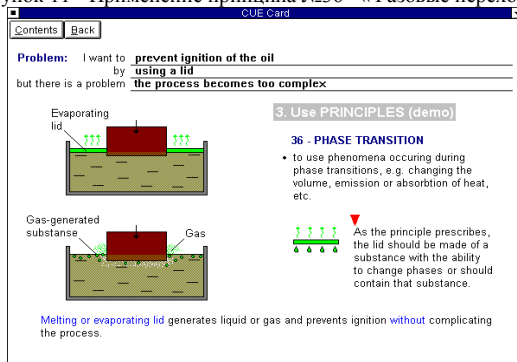
As the principle prescribes, we should "set the lid in oscillatory motion", then to increase its frequency.

Oscillated lid creates travelling waves and prevents ignition without complicating the process

Рисунок 10 - Применение принципа №18 «Механическая вибрация»

Применение принципа №36 – фазовые переходы:

Рисунок 11 - Применение принципа №36 – «Фазовые переходы»



Использование явления, возникающего при фазовых переходах. Например: изменение объема, излучение или поглощение тепла, и т.д. Как предписывает принцип, крышка должна быть сделана из вещества, которое может изменять агрегатное состояние или содержать это вещество. Плавающая или испаряющаяся крышка вырабатывает жидкость или газ и предотвращает возгорание без усложнения процесса (рисунок 11).

Используя пример, сделайте аналогичные изменения в Вашей ситуации:

А) Анализируя предложения, изложенные в примере.

Б) Проецируя эти изменения из примера на Ваш продукт/процесс.

В нашем случае остановимся на применении принципа №1 – «Сегментация». Выберем "Next Demo". Получили окно "Использование ПРИМЕРА (демо)".

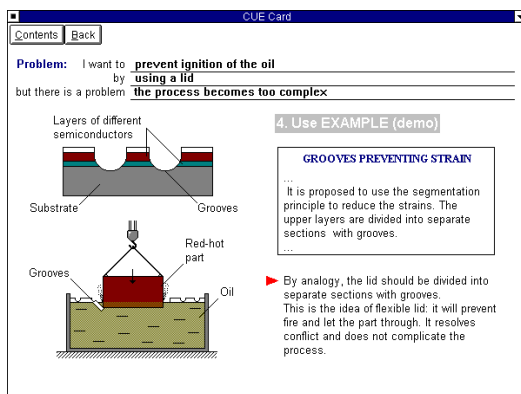


Рисунок 12 - Окно "Использование ПРИМЕРА (демо)"

Пример: желобки, снимающие напряжения. Предлагается использовать принцип сегментации для уменьшения напряжений. Верхние слои разделены на отдельные секции с помощью желобков. *По аналогии*, крышка должна быть разделена на отдельные секции с помощью желобков. Это и есть идея гибкой крышки: она будет препятствовать огню и позволит заготовке проходить сквозь нее. Что разрешает проблему и не усложняет процесс (рисунок 12).

Лабораторная работа №16.

Изучение структуры и возможностей компьютерной программы «Изобретающая машина», версия IMLab 2.11., разделы «Прогнозы» и «Тренды».

Цель работы: ознакомление с разделами «Демо» компьютерной программы «Изобретающая машина», версия IMLab 2.11., разделы «Прогнозы» и «Тренды», получение навыков поиска нужной информации, знакомство и описание назначения всех «иконок» (см. рис.13), навыки формирования отчета по работе с IMLab 2.11.

Начальная информация для пользователей компьютерной программы «Изобретающая машина», версия IMLab 2.11.

- Работа с пакетом “Прогнозы” (IM Prediction).

Выбрав IM Prediction получаем окно (рисунок 13),

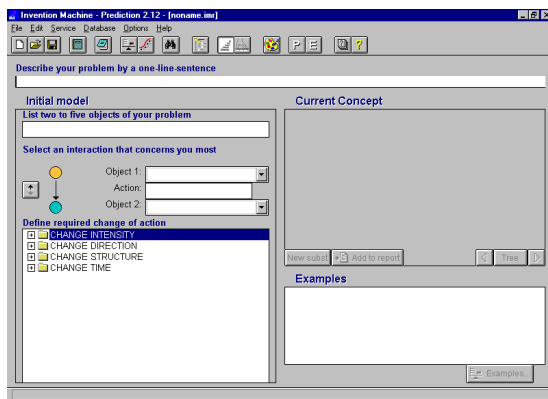


Рисунок 13 - Окно пакета “Прогнозы”

Для ознакомления с работой IM Prediction запустите демонстрацию, для чего нажмите кнопку Cue Cards, затем окно «Постановка задачи» (Formulate

Problem). После чего в режиме «Демо» можно увидеть пример окна «Пример постановки задачи» (рисунки 14, 15, 16):

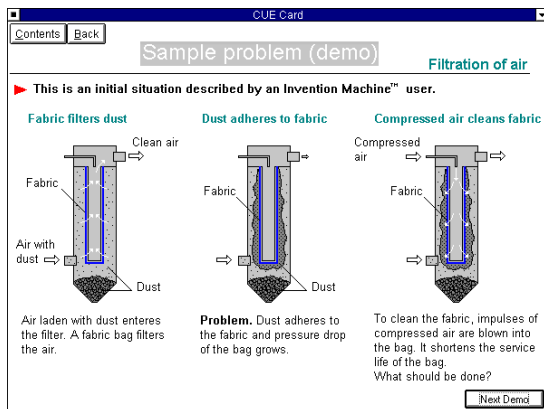


Рисунок 14а - Пример постановки задачи

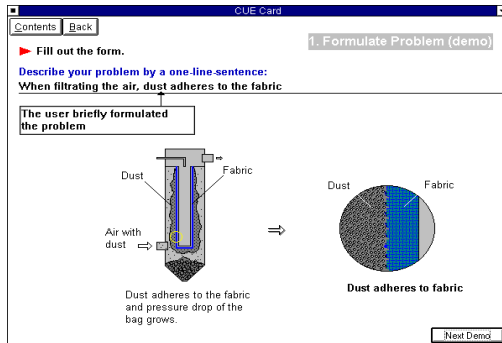


Рисунок 14б - Пример постановки задачи

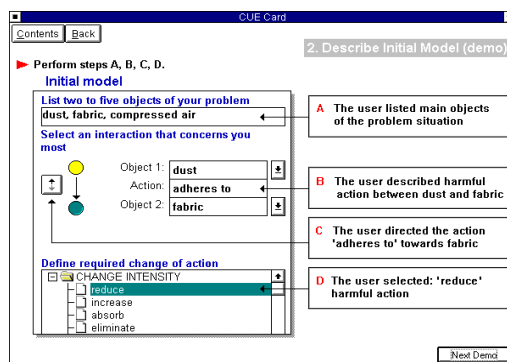


Рисунок 14в - Пример постановки задачи: «Описание модели – выполнение шагов A, B, C, D».

Постановка задачи:

Воздух с пылью входит в фильтр, в фильтровой емкости воздух очищается. При этом возникают трудности, проблема.

Проблема: Пыль налипает на фильтровочную ткань и возрастает давление в этой области. Чтобы очистить ткань импульсно сжатый воздух подается в емкость. Это сокращает срок службы емкости. В верхней строке пользователь кратко формулирует проблему: при фильтрации воздуха пыль налипает на ткань (рисунок 14б).

- Пользователь перечисляет основные объекты проблемной ситуации.
- Пользователь описывает вредное действие между пылью и тканью.
- Пользователь направляет действие – “прилипание” в сторону ткани.
- Пользователь выбирает “уменьшить” вредное действие.

Далее необходимо войти в окно **“текущая концепция”** ИМ рекомендует: **Вы можете уменьшить действие “прилипание” введением новых веществ в пыль.** Пользователь должен нажать кнопку **“новые вещества” (new subst)**, чтобы выбрать добавку, которую необходимо ввести в пыль.

Попытаться выбрать вещество, которое способно уменьшить действие **“прилипание”** лучше всего. Пользователь выбирает **“гранулы”** как добавку в пыль. Пользователь должен нажать кнопку **“дерево”**, чтобы выбрать новую концепцию, которая должна быть проанализирована. В данном случае выбирается **“...между объектом 1 и объектом 2”**.

ИМ рекомендует: Вы можете уменьшить действие **“налипание”** введением порошка между пылью и тканью. Пользователь следует дереву прогнозов и спрогнозированному развитию фильтра.

Нажимаем **“Next Demo”**:

Использование новых веществ (рисунок 15 – «Прогноз тренда эволюции фильтра»):

A) ... в объект 1: Вы можете уменьшить действие **“налипание”** введением гранул в пыль.

Б) ... между объектами 1 и 2: Вы можете уменьшить действие “налипание” введением гранул между пылью и тканью.

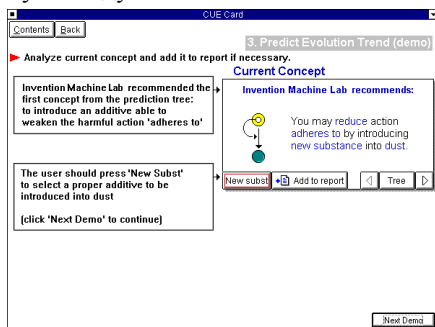


Рисунок 15 – «Прогноз тренда эволюции»: использование новых веществ.

Использование модифицированных веществ (рисунок 16):

В) ... в объект 1: Вы можете уменьшить действие “налипание” введением видоизмененной пыли в пыль.

Г) ... между объектами 1 и 2: Вы можете уменьшить действие “налипание” введением видоизмененной ткани между пылью и тканью.

Далее здесь представлены фрагменты тенденции развития фильтра, предсказанной пользователем ИМ. Этот фрагмент содержит четыре новых изобретения, разработанных в очень короткий срок. Полная тенденция развития фильтра состоит из множества изобретений (некоторые примеры - гранулы, порошок, специально обработанная ткань, комкование пыли значительно снижают налипание пыли на фильтрующую ткань, смотрите на рисунках 17-18).

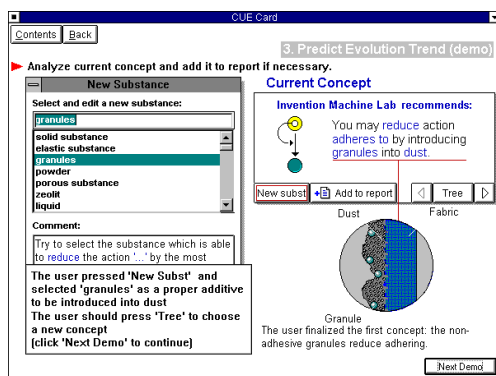


Рисунок 16 – «Прогноз тренда эволюции»: введение гранул в пыль.

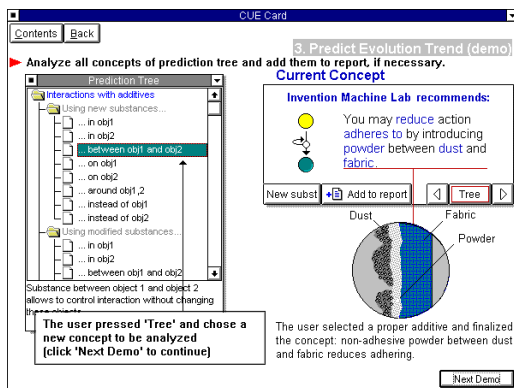


Рисунок 17 – «Прогноз тренда эволюции»: введение порошка между пылью и тканью.

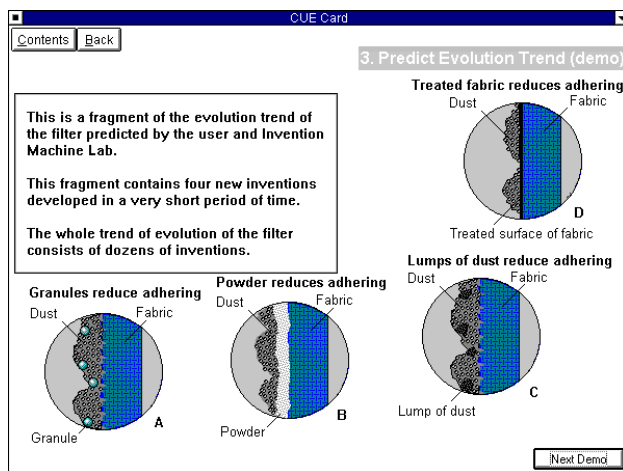


Рисунок 18 – «Прогноз тренда эволюции»: представлены 4 эскиза идей новых изобретений сделанных пользователем программы «Изобретающая машина» за очень короткий период времени.

Для работы с окнами «Тренды» преподаватель выдает индивидуальное задание каждому студенту. Всего в данной версии IMLab 2.11 представлено 16 трендов эволюции (открыть иконку №7 «Trends» на панели «IM Prediction»). При выполнении Л.Р. №4а каждый студент должен представить не менее 2-х трендов из IMLab 2.11 и дать собственные комментарии о возможностях применения представленных тенденций в развитии собственной идеи изобретения, над которым идет работа в курсовой работе по ТРИЗ.

Лабораторная работа №2а.

Работа с разделом «Эффекты» компьютерной программы «Изобретающая машина», версия IMLab 2.11.

Цель работы: получение навыков работа с разделом «Эффекты» IMLab 2.11., накопление и закрепление теоретических знаний ТРИЗ-технологий при использовании физических, химических и геометрических эффектов.

Задания для выполнения лабораторной работы №2а, требование к содержанию и оформлению отчета по Л.Р.

На основании рис. 19 и табл. 1 каждый студент должен записать свой вариант выполнения задания по данной Л.Р.:

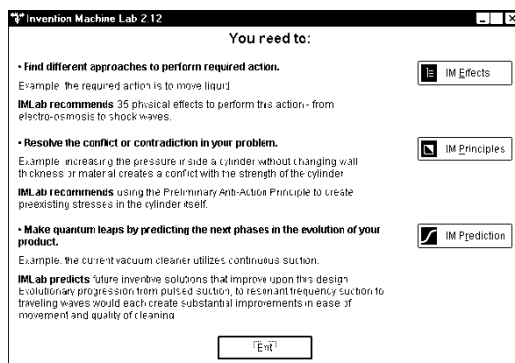


Рисунок 19 – Исходная панель программы Invention Machine Lab 2.12

Для фиксации своего задания студент должен нажать на основной панели программы Invention Machine Lab 2.12 на иконку IM Effects. На открывшейся панели следует открыть и записать свой вариант согласно таблице 1:

Табл. 1 – Варианты заданий Л.Р. №2а

№№ по списку группы:	№№ Функции (Functions)	№№Ресурсы вещества (иконка 9)	№№Ресурсы полей (иконка 10)	№№ Групп эффектов (иконка 13)
1	1.1, 1.3	1.2., 1.5	1.1, 1.3	1, 21
2	2.1, 2.3	2.1, 2.3	2.1, 2.3	2, 22
3	3.1, 3.3	3.4, 3.7	3.1, 3.3	3, 23
4	4.1, 4.3	4.2, 4.4	4.1, 4.3	4, 24
5	5.1, 5.3	5.1, 5.3	5.1, 5.3	5, 25
6	6.1, 6.3	6.1, 6.3	6.1, 6.2	6, 26
7	7.1, 7.3	7.1, 7.3	7.1, 7.3	7, 27
8	8.1, 8.3	8.1, 8.3	8.1, 8.3	8, 28

9	9.1, 9.3	9.1, 9.3	1.2, 1.4	9, 29
10	10.1, 10.3	10.1, 10.3	1.5, 1.6	10, 30
11	11.1, 11.3	11.1, 11.3	1.7, 1.8	11, 31
12	12.1, 12.3	1.3, 1.4	1.9, 1.10	12, 32
13	13.1, 13.3	2.2, 2.5	1.11, 2.2	13, 33
14	14.1, 14.3	3.4, 3.8	2.4, 3.2	14, 34
15	5.2, 5.4	4.4, 4.8	4.2, 5.2	15, 35
16	6.2, 6.4	5.2, 5.5	5.4, 5.5	16, 36
17	7.2, 7.4	6.2, 6.6	5.6, 7.2	17, 37
18	8.2, 8.4	7.4, 7.6	7.4, 7.5	18, 38
19	9.2, 9.4	8.2, 8.5	8.2, 2.3	19, 39
20	10.2, 10.4	9.6, 9.7	5.5, 7.3	20, 40

- В итоге каждый студент получает задание отыскать в базе данных «Изобретающей машины» не менее 8 примеров (example), позволяющих разобраться в конкретной реализации соответствующего эффекта.
- Необходимо отправить соответствующую подборку примеров в свой персональный отчет о работе с данным разделом «Изобретающей машины», после окончательного оформления сделать выводы. В данной ЛР нажатие на иконку «Добавить в отчет» (**Add to report**) необходимо выполнять каждый раз после выбора своего примера реализации конкретного эффекта в виде патента, авторского свидетельства на изобретение или иного источника информации.
- В выводах по работе следует предложить свои варианты применения проанализированных примеров в различных отраслях промышленности, в быту и т.п.

Лабораторная работа №26.

Перевод выбранных примеров эффектов компьютерной программы «Изобретающей машины», поиск и подбор аналогов патентов и авторских свидетельств из «Справочника изобретателя».

Цель работы: закрепление навыков работа с разделом «Эффекты» IMLab 2.11., накопление и закрепление теоретических знаний ТРИЗ-технологий при использовании физических, химических и геометрических эффектов.

Задания для выполнения лабораторной работы №26, требование к содержанию и оформлению отчета по Л.Р.

На основании предварительно обработанного отчета по Л.Р. №2а, в соответствии с табл. 1 каждый студент должен найти и зафиксировать в своем отчете аналоги тех патентов и авторских свидетельств, которые отражены в виде примеров в отчете по Л.Р. №2а.

Основной источник информации – «Справочник изобретателя» [...], (электронная версия).

Далее следует сопоставить выбранные примеры из «Изобретающей машины» с примерами из «Справочник изобретателя» и сделать выводы о возможном расширении сферы применения этим патентов. В отчете должен быть список (на русском и английском языках) рассмотренных эффектов, которые выявлены при работе студента с различными ресурсами «Изобретающей машины» (например, ресурсы полей, веществ и т.п.).

Лабораторная работа №3а.

Работа с разделом «Принципы» (изобретательские приемы)
компьютерной программы IMLab 2.11.

Цель работы: получение навыков работа с разделом «Принципы» IMLab 2.11., накопление и закрепление теоретических знаний ТРИЗ-технологий при использовании «Таблицы выбора приемов устранения технических противоречий».

Задания для выполнения лабораторной работы №3а, требование к содержанию и оформлению отчета по Л.Р.

На основании рис. 19 и табл. 2 каждый студент должен записать свой вариант выполнения задания по данной Л.Р.:

Для фиксации своего задания студент должен нажать на основной панели программы Invention Machine Lab 2.12 на иконку IM Principles. На открывшейся панели следует открыть и записать свой вариант согласно таблице 2. Предварительно следует сформулировать свою задачу, записав

Табл. 2 – Варианты заданий Л.Р. №3а

№№ по списку группы:	№№ строк Improving/Worsening (по вариантам)	№№ строк: Improving – по заданию/Worsening - самостоятельно	№ Приема и 2 примера (самостоятельно) из списка по иконке 6.	Иконка 7: выбор 2-х из списка Приемов с №№:
1	1/1, 1/3	1/самостоятельно	29	1...8
2	2/1, 2/3	2/самостоятельно	28	9...17
3	3/1, 3/3	3/ самостоятельно	27	18...26

4	4/1, 4/3	4/ самостоятельно	26	27...35
5	5/1, 5/3	5/ самостоятельно	25	36...44
6	6/1, 6/3	6/ самостоятельно	24	45...53
7	7/1, 7/3	7/ самостоятельно	23	54...62
8	8/1, 8/3	8/ самостоятельно	22	63...71
9	9/1, 9/3	9/ самостоятельно	21	72...80
10	10/1, 10/3	10/ самостоятельно	20	81...89
11	11/1, 11/3	11/ самостоятельно	19	90...98
12	12/1, 12/3	12/ самостоятельно	18	99...107
13	13.1, 13.3	13/ самостоятельно	17	108...116
14	14/1, 14/3	14/ самостоятельно	16	117...125
15	15/2, 15/4	15/ самостоятельно	15	126...132
16	16/2, 16.4	16/ самостоятельно	14	133...141
17	17/2, 17/4	17/ самостоятельно	13	142...150
18	18/2, 18/4	18/ самостоятельно	12	151...159
19	19/2, 19/4	19/ самостоятельно	11	160...168
20	20/2, 20/4	20/ самостоятельно	10	169...177
21	21/2, 21/4	21/ самостоятельно	9	178...186
22	22/2, 22/4	22/ самостоятельно	8	187...195
23	23/2, 23/4	23/ самостоятельно	7	196...199
24	24/2, 24/4	24/ самостоятельно	6	200...204
25	25/2, 25/4	25/ самостоятельно	5	205...206
26	26/2, 26/4	26/ самостоятельно	4	207...210

Далее следует продумать и сформулировать свои задачи, записав в строке: Проблема (Problems) – «

- Я хочу изменить по условиям задачи (I want to...) далее следует перевод заданной строки «Улучшаемого параметра» (например, в строке 1 «Верхней Таблицы выбора приемов – **Improving Feature...**» написано «Вес подвижного объекта...» (Weight of moving object...).
- Например, «Путем применения более легкого материала...» (By...).
- Но возникает **проблема** – (but there is problem...) - Например, «Возрастает площадь подвижного объекта» (Area of moving object...) строка 2 «Нижней таблицы выбора приемов – **Worsening Feature...** «что ухудшается при изменении?»...».

Далее, после определения элемента «**Матрицы Альтшуллера**», например, при указанном выше сочетании строки 1 - «Вес подвижного объекта...» (Weight of moving object...) и столбца (строка 2) «Нижней таблицы выбора приемов – **Worsening Feature...** «что ухудшается при изменении?», программа «Изобретающая машина» выдает предложение (см. в правом верхнем углу экрана) «**Proposition**» в виде перечня номеров «Основных приемов устранения технических противоречий» - «**Principles**» - от №1 до №40.

Так, для примера выше, элемент «Матрицы Альтшуллера» с помощью исследуемой программы выдаст следующие №№ «Приемов устранения...»:

- №29 – Пневматика и гидравлика (**Pneumatics and hydraulics**);
- №17 – Другое измерение (**Another dimension**);
- №38 – Сильные окислители (**Strong oxidants**);
- №34 – Отброс и регенерация частей (**Discarding and recovering**).

Получив указанный выше список «Приемов», следует обосновать своими словами в отчете о ЛР, какие из предложенных вариантов могут быть более полезными для решения поставленной задачи. Затем студент должен выбрать один-два приема из своего списка и маркером отметить на экране соответствующие №№ приемов. После этого программа выдает в правой нижней зоне экрана список примеров (**Examples**) для каждого из выбранных приемов.

После этого студент должен просмотреть все эти примеры и оставить в своем «Отчете о выполнении ЛР №3а» только те примеры, которые являются наиболее понятными подсказками для дальнейшего разрешения поставленной изобретательской задачи.

Формирование «Отчета о выполнении ЛР №3а» выполняется таким же образом, как это было сделано в отчете по ЛР №2а. В данной ЛР нажатие на иконку «Добавить в отчет» (**Add to report**) необходимо выполнять каждый раз после выбора своего примера реализации конкретного приема устранения технического противоречия в виде патента или авторского свидетельства на изобретение.

В выводах по работе ЛР №3а следует предложить свои варианты применения проанализированных примеров в различных отраслях промышленности, в быту и т.п.

Лабораторная работа №3б.

Работа с «Матрицей Альтшуллера», получение навыков формулирования противоречий при поиске решения изобретательской задачи.

Цель работы: получение навыков работа с инструментом ТРИЗ - «Матрица Альтшуллера, накопление и закрепление теоретических знаний ТРИЗ-технологий при использовании «Таблицы выбора приемов устранения технических противоречий».

Задания для выполнения лабораторной работы №3б, требование к содержанию и оформлению отчета по Л.Р.

На основании рис. 20а...20в, списка «Основные приемы устранения технических противоречий» и табл. 3 каждый студент должен записать свой вариант выполнения задания по данной Л.Р.:

Табл. 3 – Варианты заданий Л.Р. №36

№№ по списку группы:	№№ строк из Табл. по рис. 20а...20в (по вариантам)	№№ столбцов «Матрицы Альтшуллера» (по заданию)/ самостоят.	2 примера (самостоятельно) из списка «Основные приемы устранения технических противоречий»
1	39, 29	1/сам. С 27 по 39	1а,б,в; 27
2	38, 28	2/сам. С 27 по 39	2; 28а,б,в,г
3	37, 27	3/ сам. С 27 по 39	3а,б,в; 29
4	36, 26	4/ сам. С 27 по 39	4а,б; 30а,б
5	35, 25	5/ сам. С 27 по 39	5а,б; 31а,б
6	34, 24	6/ сам. С 27 по 39	6; 32а,б,в,г
7	33, 23	7/ сам. С 27 по 39	7а,б; 33а,б,в,г
8	32, 22	8/ сам. С 27 по 39	8а,б; 34а, б
9	31, 21	9/ сам. С 27 по 39	9; 35
10	30, 20	10/ сам. С 27 по 39	10а,б; 36
11	29, 19	11/ сам. С 27 по 39	11; 37а, б
12	28, 18	12/ сам. С 27 по 39	12; 38а,б,в,г,д
13	27, 17	13/ сам. С 27 по 39	13а,б,в; 39а, б
14	26, 16	14/ сам. С 27 по 39	14а,б,в; 40
15	25, 15	15/ сам. С 27 по 39	15а,б,в; 1а,б,в
16	24, 14	16/ сам. С 27 по 39	16; 2
17	23, 13	17/ сам. С 27 по 39	17а,б,в,г; 3а,б,в
18	22, 12	18/ сам. С 27 по 39	18а,б,в,г,д; 4а,б;
19	21, 11	19/ сам. С 27 по 39	19а,б,в; 5а,б
20	20, 10	20/ сам. С 27 по 39	20а,б; 6
21	19, 9	21/ сам. С 27 по 39	21; 7а,б
22	18, 8	22/ сам. С 27 по 39	22а,б,в; 8а,б
23	17, 7	23/ сам. С 27 по 39	23а,б; 9;
24	16, 6	24/ сам. С 27 по 39	24а,б; 10а,б
25	15, 5	25/ сам. С 27 по 39	25а,б; 11;
26	14, 4	26/ сам. С 27 по 39	26а,б,в; 12;

2. ТАБЛИЦА ВЫБОРА ПРИЕМОВ УСТРА

Что ухудшается при изменении Что нужно изменить по условиям задачи 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17	Вес подвижного объекта	Вес неподвижного объекта	Длина подвижного объекта	Длина неподвижного объекта	Площадь подвижного объекта	Площадь неподвижного объекта	Объем подвижного объекта	Объем неподвижного объекта	Скорость	Сила	Напряжение, давление	Форма	Устойчивость состава объекта	Прочность	Время действия подвижного объекта	Время действия неподвижного объекта	Температура
1. Вес подвижного объекта	—	—	16,8 29,34	—	29,17 38,34	—	24,2 40,28	—	2,8 15,38	8,10 18,37	10,36 37,40	10,14 35,40	1,35 19,39	28,27 18,40	5,34 31,35	—	6,29 4,38
2. Вес неподвижного объекта	—	—	—	10,1 29,35	—	35,30 13,2	—	5,35 14,2	—	8,10 19,35	13,29 10,18	13,10 29,14	26,39 1,40	28,2 10,27	—	2,27 19,6	28,19 32,22
3. Длина подвижного объекта	8,15 29,34	—	—	—	15,17 4	—	7,17 4,35	—	13,4 8	17,10 4	1,8 35	1,8 10,29	1,8 15,34	8,35 29,34	19	—	10,15 19
4. Длина неподвижного объекта	—	35,28 40,29	—	—	—	17,7 10,40	—	35,8 2,14	—	28,10	1,14 35	13,14 15,7	39,37 35	15,14 28,26	—	1,40 35	3,35 38,18
5. Площадь подвижного объекта	2,17 29,4	—	14,15 18,4	—	—	—	7,14 17,4	—	29,30 4,34	19,30 35,2	10,15 36,28	5,34 29,4	11,2 13,39	3,15 40,14	6,3	—	2,15 16
6. Площадь неподвижного объекта	—	30,2 14,18	—	26,7 9,39	—	—	—	—	—	1,18 35,36	10,15 36,37	—	2,38 40	—	—	2,10 19,30	35,39 38
7. Объем подвижного объекта	2,26 29,40	—	1,7 35,4	—	1,7 4,17	—	—	—	29,4 38,34	15,35 36,37	6,35 36,37	1,15 29,4	28,10 1,39	9,14 15,7	6,35 4	—	34,39 10,18
8. Объем неподвижного объекта	—	35,10 19,14	19,14 35,8	2,14	—	—	—	—	—	2,18 37	24,36 38,40	7,2 18,34	34,28 1,18	9,14 26,14	—	35,34 38	35,6 4
9. Скорость	2,28 13,38	—	13,14 8	—	29,30 34	—	7,29 34	—	—	13,28 15,19	6,18 38,40	35,15 18,34	28,33 1,18	8,3 26,14	3,19 35,5	—	28,30 36,2
10. Сила	8,1 37,18	18,13 1,28	17,19 9,36	28,10 10,15	19,10 12,37	1,18 36,37	15,9 18,37	2,36 15,12	13,28 15,12	—	18,21 40,34	10,35 34,21	35,10 19,2	35,10 14,27	19,2	—	35,10 21
11. Напряжение, давление	10,36 37,40	13,29 10,18	35,10 35,1	10,15 14,16	10,15 36,28	10,15 36,37	6,35 10	35,24 6,35	36,35 36	—	—	35,4 15,10	35,33 2,40	9,18 3,40	19,3 27	—	35,39 19,2
12. Форма	8,10 29,40	15,10 26,3	29,34 5,4	13,14 10,7	5,34 4,10	—	14,4 15,22	7,2 35	35,15 34,18	35,10 37,40	34,15 10,14	—	33,1 18,4	30,14 10,40	14,26 9,26	—	22,14 19,32
13. Устойчивость состава объекта	21,35 2,39	26,39 1,40	13,15 1,28	37 13	2,11 13	39	28,10 19,39	34,28 35,40	33,15 28,18	10,35 21,16	2,35 18,4	22,1 35,40	—	17,9 15	13,27 10,35	39,3 35,23	35,1 32
14. Прочность	1,8 40,15	40,26 27,1	1,15 8,35	15,14 28,26	3,34 28,26	9,40 29,28	10,15 14,7	9,14 17,15	8,13 26,14	10,18 3,14	10,3 18,40	10,30 35,40	13,17 35	—	27,3 26	—	30,10 40
15. Время действия подвижного объекта	19,5 34,31	—	2,19 9	—	3,17 19	—	10,2 19,30	—	3,35 5	19,2 16	27 27	19,3 28,25	14,26 35	27,3 10	—	—	19,35 4
16. Время действия неподвижного объекта	—	6,27 19,16	—	1,40 35	—	—	—	35,34 38	—	—	—	—	39,3 35,23	—	—	—	19,18 36,40

Рис. 20а – Таблица выбора приема устранения технических противоречий – «Матрица Альтшуллера», часть «а».

УСТРАНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОТИВОРЕЧИЙ

Описание технических противоборств																						
8	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
Описание	Затраты энергии подвижным объектом	Затраты энергии неподвижным объектом	Мощность	Потери энергии	Потери вещества	Потери информации	Потери времени	Количество вещества	Надежность	Точность измерения	Точность изготовления	Вредные факторы, действующие на объект	Вредные факторы самого объекта	Удобство изготовления	Удобство эксплуатации	Удобство ремонта	Адаптация, универсальность	Сложность устройства	Сложность контроля и измерения	Степень автоматизации	Производительность	
19.1	35.12	-	12.36	6.2	5.35	10.24	10.35	3.26	3.11	28.27	28.35	22.21	22.35	27.28	35.3	2.27	29.5	26.30	28.29	26.35	35.3	
32	34.31	-	18.31	34.19	3.31	10.24	10.35	3.26	3.11	28.27	28.35	22.21	22.35	27.28	35.3	2.27	29.5	26.30	28.29	26.35	35.3	
35	19.32	-	18.19	15.19	18.19	5.8	10.15	30.20	19.6	10.28	18.26	10.1	2.19	35.22	6.13	2.27	19.15	1.10	25.28	2.26	1.28	
32	8.35	-	1.35	7.2	4.29	1.24	15.2	29.35	10.14	28.32	10.28	1.15	17.15	1.29	15.29	1.28	14.15	1.19	35.1	17.24	14.4	
24	-	-	35.39	23.10	-	-	29	29.40	4	29.37	17.24	-	17	17	35.4	10	1.16	26.24	26.24	26.16	28.29	
3.25	-	-	12.8	6.28	10.28	24.26	30.29	-	15.29	32.28	2.32	1.18	-	15.17	2.25	3	1.35	1.26	26	-	30.14	
15.32	19.32	-	19.10	15.17	10.35	30.26	26.4	29.30	29.9	26.28	2.32	22.33	17.2	13.1	15.17	15.13	15.30	14.1	2.36	14.30	10.26	
19.13	-	-	32.18	30.26	2.39	-	6.13	-	32.3	-	-	28.1	18.39	26.24	13.16	10.1	13	26.18	28.23	34.2	-	
-	-	-	17.32	17.7	10.14	30.16	10.35	2.18	32.35	26.28	2.29	27.2	22.1	40.16	16.4	16	15.16	1.18	2.35	23	10.15	
10.13	35	-	35.6	7.15	36.39	2.22	2.6	29.30	4.18	40.4	32.3	18.36	39.35	40	-	-	36	30.18	17.7	-	17.7	
2	-	-	13.18	13.18	34.10	-	34.10	7	40.11	28	2.16	27.35	40.1	40	30.12	-	-	15.29	26.1	29.26	35.34	10.6
-	-	-	30.6	-	10.39	-	35.16	35.3	2.35	-	35.10	34.39	30.18	35	-	1	-	1.31	2.17	-	35.37	
10.13	8.15	-	19.36	14.20	10.13	13.26	-	10.19	11.35	28.32	10.28	1.28	2.24	35.13	32.28	34.2	15.10	10.28	3.34	10.18	-	
19	35.38	-	38.2	19.35	28.38	-	-	29.38	27.28	1.24	32.25	35.23	35.21	8.1	13.12	28.27	26	4.34	27.16	-	-	
-	19.17	1.16	19.36	14.15	8.35	-	10.37	14.29	3.35	35.10	28.29	1.35	13.3	15.37	1.28	15.1	15.17	26.35	36.37	2.35	3.28	
-	10	36.37	18.37	40.5	-	-	36	18.36	13.21	23.24	37.36	40.18	36.24	18.1	3.25	11	18.20	10.18	10.19	-	35.37	
-	14.24	10.37	-	10.35	2.36	10.36	-	37.36	10.14	10.13	6.28	3.35	22.2	2.33	1.35	11	2	35	19.1	2.36	35.24	
13	2.6	-	4.6	14	35	-	34.17	36.22	10.40	28.32	32.30	22.1	35.1	1.32	32.15	2.13	1.15	16.29	15.13	15.1	17.26	
32	34.14	-	2	3.5	-	-	14.10	16	1	40	2.35	-	-	17.28	26	-	29	1.28	39	32	34.10	
32	13.19	27.4	32.35	14.2	2.14	-	35.27	15.32	-	13	18	35.24	35.40	35.19	32.36	2.35	35.30	2.35	35.22	1.8	23.35	
27	15	29.18	27.31	39.6	30.40	-	-	28.10	27	-	-	18.30	27.39	30	10.16	34.2	22.26	39.23	35	40.3	-	
35	19.19	35	10.26	35	35.28	-	29.3	29.10	11.3	3.27	18.36	15.36	11.3	32.40	27.11	15.3	2.13	27.3	15	29.35	14	
10	35.35	-	35.28	31.40	-	-	28.10	10.40	13	3	3.27	22.12	21.39	27.1	12.27	29.10	1.35	10.4	19.29	6.10	35.17	
19.28.6	-	19.10	-	28.27	10	20.10	3.35	11.2	3	3.27	22.12	21.39	27.1	12.27	29.10	1.35	10.4	19.29	6.10	35.17	15	
4.35.35.18	-	35.38	-	27.16	10	10.16	31	6.40	24	-	17.1	22	35.10	1	1	2	-	25.34	1	20.10	16.38	
-	-	16	-	27.16	10	10.16	31	6.40	24	-	17.1	22	35.10	1	1	2	-	25.34	1	20.10	16.38	

Рис. 206 – Таблица выбора приема устранения технических противоречий – «Матрица Альтшуллера», часть «б».

17. Температура	36, 22	22, 30	15, 19	15, 19	3, 35	3, 35	40, 18	4	36, 30	3, 21	19, 2	19, 32	32	22, 40	39	36, 40	2
18. Освещенность	19, 1	2, 35	19, 32	19, 32	26	26	2, 13	10	10, 13	26, 19	19	19, 32	32, 3	35, 19	2, 19	32, 35	6
19. Затраты энергии подвижным объектом	12, 18	12, 28	15, 19	15, 19	25	25	35, 13	18	8, 15	16, 26	23, 14	12, 2	19, 13	5, 19	28, 35	19, 24	3, 14
20. Затраты энергии неподвижным объектом	19, 9	6, 27	19, 9	19, 9	19, 9	19, 9	19, 9	19, 9	19, 9	19, 9	19, 9	19, 9	19, 9	19, 9	19, 9	19, 9	19, 9
21. Мощность	8, 36	19, 26	1, 10	1, 10	19, 38	17, 32	35, 6	30, 6	15, 35	26, 2	22, 10	29, 14	35, 32	26, 10	19, 35	16	2, 14
22. Потери энергии	15, 6	19, 6	7, 2	6, 38	15, 26	17, 7	7, 18	7	16, 35	36, 38	14, 15	3, 36	29, 35	2, 14	35, 28	28, 27	27, 16
23. Потери вещества	35, 6	35, 6	14, 29	10, 28	35, 2	10, 18	1, 29	3, 39	10, 13	14, 15	3, 36	29, 35	2, 14	35, 28	28, 27	27, 16	21, 36
24. Потери информации	10, 24	10, 35	1, 26	26	30, 26	30, 16	2, 22	26, 32	14, 3	14, 3	14, 3	14, 3	14, 3	14, 3	14, 3	14, 3	14, 3
25. Потери времени	10, 20	10, 20	15, 2	30, 24	26, 4	10, 35	2, 5	35, 16	10, 37	37, 36	4, 10	35, 3	29, 3	20, 10	28, 20	35, 29	21, 18
26. Количество вещества	35, 6	27, 26	29, 14	15, 14	2, 18	15, 20	35, 29	35, 14	10, 36	35, 14	15, 2	14, 35	3, 35	3, 35	3, 35	3, 35	3, 35
27. Надежность	3, 8	3, 10	15, 9	15, 29	17, 10	32, 35	3, 10	2, 35	21, 35	8, 28	10, 24	35, 1	11, 28	2, 35	34, 27	3, 35	3, 35
28. Точность измерения	32, 35	28, 35	28, 26	32, 28	26, 28	32, 13	32, 13	32, 2	32, 2	32, 2	32, 2	32, 2	32, 2	32, 2	32, 2	32, 2	32, 2
29. Точность изготовления	28, 32	28, 35	10, 28	2, 32	28, 33	2, 29	32, 28	25, 10	10, 28	28, 19	3, 35	32, 30	30, 18	3, 27	3, 27	3, 27	3, 27
30. Вредные факторы, действующие на объект	22, 21	2, 22	17, 1	1, 18	22, 1	27, 2	22, 23	34, 39	21, 22	13, 35	22, 2	22, 1	35, 24	18, 35	22, 15	17, 1	22, 33
31. Вредные факторы самого объекта	19, 22	35, 22	17, 15	17, 2	22, 1	17, 2	30, 18	35, 28	35, 28	2, 33	35, 1	35, 40	15, 35	15, 22	21, 39	22, 35	2, 24
32. Удобство изготовления	28, 29	1, 27	1, 29	15, 17	13, 1	16, 40	13, 29	35	35, 13	35, 12	35, 19	1, 28	11, 13	1, 3	27, 1	35, 18	27, 26
33. Удобство эксплуатации	25, 2	6, 13	1, 17	1, 17	18, 16	1, 16	4, 18	18, 13	28, 13	2, 32	15, 34	32, 35	32, 40	29, 3	1, 16	26, 27	13
34. Удобство ремонта	2, 27	2, 27	1, 28	3, 18	15, 13	16, 25	25, 2	1	34, 9	1, 11	13	1, 13	2, 35	1, 11	11, 29	1	4, 10
35. Адаптация, универсальность	1, 6	19, 15	35, 1	1, 36	35, 30	15, 16	15, 35	29	35, 10	15, 17	35, 16	15, 37	35, 30	35, 3	13, 1	2, 16	27, 2
36. Сложность устройства	26, 30	2, 26	1, 19	26	14, 1	6, 36	34, 26	1, 16	34, 10	26, 16	19, 1	29, 13	2, 22	2, 13	10, 4	2, 17	13
37. Сложность контроля и измерения	27, 26	6, 13	16, 17	26	2, 13	2, 39	29, 1	2, 18	3, 4	36, 28	35, 36	27, 13	11, 22	27, 3	19, 29	25, 34	3, 27
38. Степень автоматизации	28, 26	28, 26	14, 13	23	17, 14	13	35, 13	16	28, 10	2, 35	13, 35	15, 32	18, 1	25, 13	6, 9	26, 2	19
39. Производительность	35, 26	28, 27	18, 4	30, 7	10, 26	10, 35	2, 6	35, 37	10, 36	14	10, 37	14, 10	35, 3	29, 28	35, 10	20, 10	35, 21
	24, 37	15, 3	28, 38	14, 26	34, 31	17, 7	34, 10	10, 2	10, 36	14	10, 37	14, 10	35, 3	29, 28	35, 10	20, 10	35, 21
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

Рис. 20в – Таблица выбора приема устранения технических противоречий – «Матрица Альтшуллера», часть «в».

Основные приемы (принципы) устранения технических противоречий.

(Список для получения задания по ЛР №36)

1. Принцип дробления:

- а) разделить объект на независимые части;
- б) выполнить объект разборным;
- в) увеличить степень дробления объекта.

2. Принцип вынесения:

- а) отделить от объекта «мешающую» часть («мешающее» свойство) или, наоборот, выделить единственно нужную часть или нужное свойство.

3. Принцип местного качества:

- а) перейти от однородной структуры объекта или внешней среды (внешнего воздействия) к неоднородной;
- б) разные части объекта должны выполнять различные функции;
- в) каждая часть объекта должна находиться в условиях, наиболее благоприятных для ее работы.

4. Принцип асимметрии:

- а) перейти от симметрической формы объекта к асимметрической;
- б) если объект уже асимметричен, увеличить степень асимметрии.

5. Принцип объединения:

- а) соединить однородные или предназначенные для смежных операций объекты;
- б) объединить во времени однородные или смежные операции.

6. Принцип универсальности:

- а) объект выполняет несколько разных функций, благодаря чему отпадает необходимость в других объектах.

7. Принцип «матрешки»:

- а) один объект размещен внутри другого, который, в свою очередь, находится внутри третьего и т. д.;
- б) один объект проходит сквозь полость в другом объекте.

8. Принцип антивеса:

- а) компенсировать вес объекта соединением с другим объектом, обладающим подъемной силой;
- б) компенсировать вес объекта взаимодействием со средой преимущественно за счет аэро- и гидродинамических сил).

9. Принцип предварительного антидействия:

а) если по условиям задачи требуется совершить какое-то действие, надо заранее совершить антидействие.

10. Принцип предварительного действия:

а) заранее выполнить требуемое действие (полностью или хотя бы частично);

б) заранее расставить объекты так, чтобы они могли вступить в действие без затрат времени на доставку и с наиболее удобного места.

11. Принцип «заранее подложенной подушки»:

а) компенсировать относительно невысокую надежность объекта заранее подготовленными аварийными средствами.

12. Принцип эквипотенциальности:

а) изменить условия работы так, чтобы не приходилось поднимать или опускать объект.

13. Принцип «наоборот»:

а) вместо действия, диктуемого условиями задачи, осуществить обратное действие;

б) сделать движущуюся часть объекта или внешней среды неподвижной, а неподвижную — движущейся;

в) повернуть объект «вверх ногами», вывернуть его.

14. Принцип сферичности:

а) перейти от прямолинейных частей к криволинейным, от плоских поверхностей к сферическим, от частей, выполненных в виде куба или параллелепипеда, к шаровым конструкциям;

б) использовать ролики, шарики, спирали;

в) перейти от прямолинейного движения к вращательному, использовать центробежную силу.

15. Принцип динамичности:

а) характеристики объема (или внешней среды) должны меняться так, чтобы быть оптимальными на каждом этапе работы;

б) разделить объект на части, способные перемещаться относительно друг друга;

в) если объект в целом неподвижен, сделать его подвижным, перемещающимся.

ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ УСТРАНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОТИВОРЕЧИЙ

16. Принцип частичного или избыточного действия:

а) если трудно получить 100% требуемого эффекта, надо получить «чуть меньше» или «чуть больше» — задача при этом может существенно упроститься.

17. Принцип перехода в другое измерение:

а) трудности, связанные с движением (или размещением) объекта по линии, устраняются, если объект приобретает возможность перемещаться в двух-трех измерениях.

б) использовать многоэтажную компоновку объектов вместо одноэтажной;

в) наклонить объект или положить его «набок».

г) использовать обратную сторону данной площади;

д) использовать оптические потоки, падающие на соседнюю площадь или на обратную сторону имеющейся площади.

Прием 17а можно объединить с приемами 7 и 15в. Получается цепь, характеризующая общую тенденцию развития технических систем: от точки к линии, затем к плоскости, потом к объему и, наконец, к совмещению многих объектов.

18. Использование механических колебаний:

а) привести объект в колебательное движение;

б) если такое движение уже совершается, увеличить его частоту (вплоть до ультразвукового);

в) использовать резонансную частоту;

г) применить вместо механических вибраторов пьезовибраторы;

д) использовать ультразвуковые колебания в сочетании с электромагнитными полями.

19. Принцип периодического действия:

а) перейти от непрерывного действия к периодическому (импульсному);

б) если действие уже осуществляется периодически, изменить периодичность;

в) использовать паузы между импульсами для другого действия.

20. Принцип непрерывности полезного действия:

а) вести работу непрерывно (все части объекта должны все

21. Принцип проскока:

а) вести процесс или отдельные его части (например, вредные или опасные) на большой скорости;

22. Принцип «обратить вред в пользу»:

а) использовать вредные факторы (в частности, вредное воздействие среды) для получения положительного эффекта;

б) устранить вредный фактор за счет сложения с другими вредными факторами;

в) усилить вредный фактор до такой степени, чтобы он перестал быть вредным.

23. Принцип обратной связи:

а) ввести обратную связь;

б) если обратная связь есть, изменить ее.

24. Принцип «посредника»:

а) использовать промежуточный объект, переносящий или передающий действие;

б) на время присоединить к объекту другой (легкоудаляемый) объект.

25. Принцип самообслуживания:

а) объект должен сам себя обслуживать, выполняя вспомогательные и ремонтные операции;

б) использовать отходы (энергии, вещества).

26. Принцип копирования:

а) вместо недоступного, сложного, дорогостоящего, неудобного или крупного объекта использовать его упрощенные и дешевые копии;

б) заменить объект или систему объектов их оптическими копиями (изображениями). Использовать при этом изменение масштаба (увеличить или уменьшить копии);

в) если используются видимые оптические копии, перейти к копиям инфракрасным или ультрафиолетовым.

27. Дешевая недолговечность взамен дорогой долговечности:

а) заменить дорогой объект набором дешевых объектов, по-

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ступившись при этом некоторыми качествами (например, долговечностью).

28. Замена механической схемы:

а) заменить механическую схему оптической, акустической или «запаховой»;

б) использовать электрические, магнитные и электромагнитные поля для взаимодействия с объектом;

в) перейти от неподвижных полей к движущимся, от фиксированных к меняющимся во времени, от неструктурных к имеющим определенную структуру;

г) использовать поля в сочетании с ферромагнитными частицами.

29. Использование пневмо- и гидроконструкций:

а) вместо твердых частей объекта использовать газообразные и жидкие: надувные и гидронаполняемые, воздушную подушку, гидростатические и гидрореактивные.

30. Использование гибких оболочек и тонких пленок:

а) вместо обычных конструкций использовать гибкие оболочки и тонкие пленки;

б) изолировать объект от внешней среды с помощью гибких оболочек и тонких пленок.

31. Применение пористых материалов:

а) выполнить объект пористым или использовать дополнительные пористые элементы (вставки, покрытия и т. д.);

б) если объект уже выполнен пористым, предварительно заполнить поры каким-то веществом.

32. Принцип изменения окраски:

а) изменить окраску объекта или внешней среды;

б) изменить степень прозрачности объекта или внешней среды;

в) для наблюдений за плохо видимыми объектами или процессами использовать красящие добавки;

г) если такие добавки уже применяются, использовать люминофоры.

33. Принцип однородности:

а) объекты, взаимодействующие с данным объектом, должны

минофоры.

33. Принцип однородности:

а) объекты, взаимодействующие с данным объектом, должны быть сделаны из того же материала.

34. Принцип отброса и регенерация частей:

а) выполнившая свое назначение и ставшая ненужной часть объекта должна быть отброшена (растворена, испарена и т. д.) или видоизменена непосредственно в ходе работы;

б) расходуемые части объекта должны быть восстановлены непосредственно в ходе работы.

35. Изменение агрегатного состояния объекта:

а) сюда входят не только простые переходы, например, от твердого состояния к жидкому, но и переходы к «псевдосостояниям» («псевдожидкость») и промежуточным состояниям, например использование эластичных твердых тел.

36. Применение фазовых переходов:

а) использовать явления, возникающие при фазовых переходах, например изменение объема, выделение или поглощение тепла и т. д.;

37. Применение теплового расширения:

а) использовать тепловое расширение (или сжатие) материалов;

б) использовать несколько материалов с разными коэффициентами теплового расширения.

38. Применение сильных окислителей:

а) заменить обычный воздух обогащенным;

б) заменить обогащенный воздух кислородом;

в) воздействовать на воздух или кислород ионизирующими излучениями;

г) использовать озонированный кислород;

д) заменить озонированный (или ионизированный) кислород озоном.

39. Применение инертной среды:

а) заменить общую среду инертной;

б) вести процесс в вакууме:

Этот прием можно считать антиподом предыдущего.

40. Применение композиционных материалов:

а) перейти от однородных материалов к композиционным.

В выводах по работе ЛР №36 следует предложить свои варианты применения проанализированных примеров в различных отраслях промышленности, в быту и т.п.

Обязательно расшифровать №№ приемов словами.

Лабораторная работа №4.

Работа с разделом «Прогнозы» компьютерной программы, подбор примеров для трендов из «Изобретающей машины», версия IMLab 2.11.

Цель работы: получение навыков работа с разделом «Прогнозы» IMLab 2.11., накопление и закрепление теоретических знаний ТРИЗ-технологий.

Задания для выполнения лабораторной работы №4а, требование к содержанию и оформлению отчета по Л.Р.

На основании рис. 19 и табл. 4 каждый студент должен записать свой вариант выполнения задания по данной Л.Р.:

Для фиксации своего задания студент должен нажать на основной панели программы Invention Machine Lab 2.12 на иконку IM Prediction. На открывшейся панели следует открыть и записать свой вариант согласно таблице 4.

Рекомендуем воспользоваться информацией из ЛР №1б:

начальная информация для пользователей компьютерной программы «Изобретающая машина», версия IMLab 2.11.

- **Работа с пакетом “Прогнозы” (IM Prediction).**

Выбрав IM Prediction получаем окно (см. рисунок 13 из ЛР №1б).

Каждый студент записывает коды своих заданий на данную ЛР и начинает открывать, рассматривать и затем фиксировать отобранную информацию в свой отчет по ЛР, путем нажатия на кнопку «Add to report» («Добавить в отчет»).

Табл. 4 – Варианты заданий Л.Р. №4а

№№ по списку группы:	№№ вариантов при открытии списка примеров по иконке №6	№ тренда по иконке №7	№№ строк в окне деревьев (левое нижнее поле: «Определить требуемое изменение действий»).
Задания для гр. АКТ-31д и АКТ-51з			
1	1,51,101,151,201	1	1.1
2	2,52,102,152,202	2	1.2
3	3,53,103,153,203	3	1.3
4	4,54,104,154,204	4	1.4
5	5,55,105,155,205	5	1.5
6	6,56,106,154,206	6	1.6
7	7,57,107,155,207	7	1.7
8	8,58,108,156,208	8	1.8
9	9,59,109,157,209	9	1.9
10	10,60,110,158,210	10	1.10
11	11,61,111,159,211	11	1.11
12	12,62,112,160,212	12	2.1
13	13,63,113,161,213	13	2.2
14	14,64,114,162,214	14	2.3
15	15,65,115,163,215	15	2.4
16	16,66,116,164,216	16	2.5
17	17,67,117,165,217	1	2.6

18	18,68,118,166,218	2	2.7
19	19,69,119,167,219	3	2.8
20	20,70,120,168,220	4	3.1
21	21,71,121,169,221	5	3.2
22	22,72,122,170,222	6	3.3
Задания для гр. АКТ-32д и АКТ-52з			
1	23,73,123,171,223	7	3.4
2	24,74,124,172,224	8	3.5
3	25,75,125,173,225	9	3.6
4	26,76,126,174,226	10	3.7
5	27,77,127,175,227	11	3.8
6	28,78,128,176,228	12	4.1
7	29,79,129,177,229	13	4.2
8	30,80,130,178,230	14	4.3
9	31,81,131,179,231	15	4.4
10	32,82,132,180,232	16	4.5
11	33,83,133,181,233	1	4.6
12	34,84,134,182,234	2	4.7
13	35,85,135,183,235	3	1.1
14	36,86,136,184,236	4	1.2
15	37,87,137,185,237	5	1.3
16	38,88,138,186,238	6	1.4
17	39,89,139,187,239	7	1.5
18	40,90,140,188,240	8	1.6
19	41,91,141,189,241	9	1.7
20	42,92,142,190,242	10	1.8
21	43,93,143,191,243	11	1.9
22	44,94,144,192,244	12	1.10
23	45,95,145,193,245	13	1.11

После перевода на русский язык и изучения содержания каждого «Старого проекта» (Old design) и «Нового проекта» (New design), необходимо сформулировать запись одним предложением в строку основного окна: «Опишите вашу проблему одним предложением в одну строку».

Далее заполнить для одного из своих рассмотренных вариантов проектов (старый - новый) строку основного окна: «Исходная модель» (Initial model).

Затем заполнить окна: «Объект 1» - «Действие» - «Объект 2» на основе своего анализируемого проекта.

Следует также обратить внимание на кнопку слева от этих окон со стрелкой вверх или вниз, которую нужно установить самостоятельно в зависимости от логики создаваемой студентами модели (влияние «Объекта 1» на «Объект 2» или наоборот).

Следуя 4-й колонке задания на ЛР необходимо выбрать и добавить в свой отчет один из «Трендов» развития. При этом самостоятельно нужно составить свой комментарий к данному тренду.

После завершения работы со своими примерами необходимо сформировать и распечатать отчет о проделанной работе.

Лабораторная работа №5.

Работа с патентными фондами России, Украины и других стран, выбор прототипа по номерам патентов и авторских свидетельств, класса МПК. Получение навыков поиска аналогов для учебного изобретения по этим фондам в Интернет-ресурсах.

Цель работы: получение навыков работа с Интернет-ресурсами патентных фондов России, Украины и других стран.

Задания для выполнения лабораторной работы №5, требование к содержанию и оформлению отчета по Л.Р.

На основании табл. 5 каждый студент должен записать свой вариант выполнения задания по данной Л.Р.

Международная патентная классификация (международная классификация изобретений), патентов. Патентный классификатор. (См. ссылку: <http://legal-support.ru/information/laws/intellect/mpk7red/razdel-b/> или аналогичную в других источниках информации).

Основные классы изобретений:

- Раздел А Удовлетворение жизненных потребностей человека
- Раздел В Различные технологические процессы; транспортирование
- Раздел С Химия; металлургия
- Раздел D Текстиль; бумага
- Раздел E Строительство; горное дело
- Раздел F Механика; освещение; отопление; двигатели
- Раздел G Физика
- Раздел H Электричество

В табл. 5 студент по своему номеру в списке группы должен выбрать по одному из примеров патента по классам: А, В или Н.

Далее следует разобраться и выбрать патент из своего подкласса.

Например: Раздел В Различные технологические процессы; транспортирование.

РАЗДЕЛЕНИЕ И СМЕШИВАНИЕ

Примечание : Примечания к данному подзаголовку состоят из нескольких пунктов, содержание которых разъясняет практическое применение этой части классификационной системы и является как бы дополнением к общему "Введению".

(1) Разделение различных материалов, т.е. различных по составу или размеру, можно отнести к следующим подклассам:

B01D
B03B, B03C, B03D
B04B, B04C
B07B, B07C

(2) Классификационные признаки этих подклассов:

- (i) физическое состояние разделяемых материалов;
- (ii) используемые способы разделения;
- (iii) используемые типы устройств для осуществления этих способов.

Первый из этих признаков содержит в себе шесть различных аспектов, объединенных в три группы:

- а) разделение жидкостей, отделение жидкостей от газов и разделение газов;
- б) отделение твердых веществ от жидкостей или газов;
- в) разделение твердых материалов.

(3) Эти подклассы применяются, исходя из следующих общих правил:

- Подкласс B01D является наиболее общим для разделения материалов, за исключением твердых. Устройства для разделения твердых материалов отнесены к подклассу B03B в том случае, когда они используются при "промывке" в горнодобывающей промышленности. К этому подклассу отнесены также пневматические устройства, в частности концентрационные столы и отсадочные машины. Грохоты отнесены к подклассу B07B, даже если они используются при разделении мокрыми способами. Все прочие устройства для разделения твердых материалов сухими способами отнесены к подклассу B07B.

- Устройства для разделения твердых материалов отнесены к подклассу B03B в том случае, когда они используются при "промывке" в горнодобывающей промышленности. К этому подклассу отнесены также пневматические устройства, в частности концентрационные столы и отсадочные машины. Грохоты отнесены к подклассу B07B, даже если они используются при разделении мокрыми способами. Все прочие устройства для разделения твердых материалов сухими способами отнесены к подклассу B07B.

- Устройства для разделения твердых материалов отнесены к подклассу B03B в том случае, когда они используются при "промывке" в горнодобывающей промышленности. К этому подклассу отнесены также пневматические устройства, в частности концентрационные столы и отсадочные машины. Грохоты отнесены к подклассу B07B, даже если они используются при разделении мокрыми способами. Все прочие устройства для разделения твердых материалов сухими способами отнесены к подклассу B07B.

- Если разделение является результатом сортировки по каким-либо параметрам сортируемых материалов или изделий, то оно отнесено к подклассу B07C.

Разделение изотопов одного и того же химического элемента отнесено к B01D 59/00, независимо от применяемых способов или устройств.

(4) Нижеследующая схема иллюстрирует классификацию, исходя из этих правил.

Таблица 5.1

Разделение жидкостей, отделение жидкостей от газов и разделение газов.

Процессы разделения	Подклассы, к которым отнесены:	
	способы	устройства
Общие	<u>B01D</u>	<u>B01D</u>
С использованием центробежной силы, с помощью центрифуг или устройств типа циклонов	<u>B01D</u>	<u>B04B</u> , <u>B04C</u>
С использованием электростатического или магнитного эффекта	<u>B03C</u>	

Таблица 5.2

Отделение твердых веществ от жидкостей или газов.

Процессы отделения	Подклассы, к которым отнесены:	
	способы	Устройства
Общие	<u>B01D</u>	<u>B01D</u>
С использованием центробежной силы	<u>B01D</u>	<u>B01D</u>
С помощью центрифуг или устройств типа цик-	<u>B01D</u>	<u>B04B</u> , <u>B04C</u>

ЛОНОВ

С использованием электростатического или магнитного эффекта

B03CB03C

Табл. 5 – Варианты заданий Л.Р. №5

№№ по списку группы:	МПК класс А	МПК класс В	МПК класс Н или F
Задания для гр. АКТ-31д и АКТ-51з			
1	Подкласс: <u>A21</u>	Подкласс: <u>B01D</u>	Подкласс: <u>H01</u>
2	Подкласс: <u>A22</u>	Подкласс: <u>B04B</u>	Подкласс: <u>H02</u>
3	Подкласс: <u>A23</u>	Подкласс: <u>B04C</u>	Подкласс: <u>H03</u>
4	Подкласс: <u>A24</u>	Подкласс: <u>B03C</u>	Подкласс: <u>H04</u>
5	Подкласс: <u>A41</u>	Подкласс: <u>B07B</u>	Подкласс: <u>H05</u>
6	Подкласс: <u>A42</u>	Подкласс: <u>B01</u>	Подкласс: <u>H05B</u>
7	Подкласс: <u>A43</u>	Подкласс: <u>B02</u>	Подкласс: <u>F01</u>
8	Подкласс: <u>A44</u>	Подкласс: <u>B03</u>	Подкласс: <u>F02</u>
9	Подкласс: <u>A45</u>	Подкласс: <u>B04</u>	Подкласс: <u>F03</u>
10	Подкласс: <u>A46</u>	Подкласс: <u>B08B 3/00</u>	Подкласс: <u>F04</u>
11	Подкласс: <u>A47</u>	Подкласс: <u>B24C</u>	Подкласс: <u>F15</u>
12	Подкласс: <u>A61</u>	Подкласс: <u>B65G</u>	Подкласс: <u>F16</u>
13	Подкласс: <u>A62</u>	Подкласс: <u>B65H</u>	Подкласс: <u>F17</u>
14	Подкласс: <u>A63</u>	Подкласс: <u>B06</u>	Подкласс: <u>F21</u>
15	Подкласс: <u>A21</u>	Подкласс: <u>B07</u>	Подкласс: <u>F24F 3/056</u>
16	Подкласс: <u>A22</u>	Подкласс: <u>B08</u>	Подкласс: <u>F25D 27/00</u>
17	Подкласс: <u>A23</u>	Подкласс: <u>B09</u>	Подкласс: <u>F27D 21/02</u>
18	Подкласс: <u>A24</u>	Подкласс: <u>B21</u>	Подкласс: <u>F41G 1/35</u>
19	Подкласс: <u>A41</u>	Подкласс: <u>B22</u>	Подкласс: <u>F22</u>
20	Подкласс: <u>A42</u>	Подкласс: <u>B23D</u>	Подкласс: <u>F23</u>
21	Подкласс: <u>A43</u>	Подкласс: <u>B23H</u>	Подкласс: <u>F24</u>
22	Подкласс: <u>A44</u>	Подкласс: <u>B23K</u>	Подкласс: <u>F25</u>
Задания для гр. АКТ-32д и АКТ-52з			
1	Подкласс: <u>A21</u>	Подкласс: <u>B23P</u>	Подкласс: <u>F26</u>
2	Подкласс: <u>A22</u>	Подкласс: <u>B26F</u>	Подкласс: <u>F27</u>
3	Подкласс: <u>A23</u>	Подкласс: <u>B22</u>	Подкласс: <u>F28</u>
4	Подкласс: <u>A24</u>	Подкласс: <u>B23</u>	Подкласс: <u>H01</u>
5	Подкласс: <u>A41</u>	Подкласс: <u>B21F</u>	Подкласс: <u>H02</u>
6	Подкласс: <u>A42</u>	Подкласс: <u>B21G</u>	Подкласс: <u>H03</u>
7	Подкласс: <u>A43</u>	Подкласс: <u>B21L</u>	Подкласс: <u>H04</u>
8	Подкласс: <u>A44</u>	Подкласс: <u>B24</u>	Подкласс: <u>H05</u>
9	Подкласс: <u>A45</u>	Подкласс: <u>B25</u>	Подкласс: <u>H05B</u>
10	Подкласс: <u>A46</u>	Подкласс: <u>B26</u>	Подкласс: <u>F01</u>
11	Подкласс: <u>A47</u>	Подкласс: <u>B27</u>	Подкласс: <u>F02</u>
12	Подкласс: <u>A61</u>	Подкласс: <u>B28</u>	Подкласс: <u>F03</u>
13	Подкласс: <u>A62</u>	Подкласс: <u>B29</u>	Подкласс: <u>F04</u>
14	Подкласс: <u>A63</u>	Подкласс: <u>B30</u>	Подкласс: <u>F15</u>

15	Подкласс: <u>A21</u>	Подкласс: <u>B31</u>	Подкласс: <u>F16</u>
16	Подкласс: <u>A22</u>	Подкласс: <u>B65</u>	Подкласс: <u>F17</u>
17	Подкласс: <u>A23</u>	Подкласс: <u>B66</u>	Подкласс: <u>F21</u>
18	Подкласс: <u>A24</u>	Подкласс: <u>B67</u>	Подкласс: <u>F24F 3/056</u>
19	Подкласс: <u>A41</u>	Подкласс: <u>B65B</u>	Подкласс: <u>F25D 27/00</u>
20	Подкласс: <u>A42</u>	Подкласс: <u>B65B 3/00</u>	Подкласс: <u>F27D 21/02</u>
21	Подкласс: <u>A43</u>	Подкласс: <u>B81</u>	Подкласс: <u>F41G 1/35</u>
22	Подкласс: <u>A44</u>	Подкласс: <u>B82</u>	Подкласс: <u>F22</u>

После завершения работы со своими примерами необходимо сформировать и распечатать отчет о проделанной работе.

Лабораторная работа №6.

Подбор материалов для оформления раздела КР по ТРИЗ – «Фрагменты отчетов по работе с пакетом «Изобретающая машина». Завершение оформления и защита курсовой работы по дисциплине ТРИЗ.

Цель работы: получение навыков самостоятельной работы по классификации и обоснованию наиболее интересных и полезных для КР по ТРИЗ «Фрагменты отчетов по работе с пакетом «Изобретающая машина».

Задания для выполнения лабораторной работы №6, требование к содержанию и оформлению отчета по Л.Р.

Задание по данной лабораторной работе должно соответствовать заданию на КР по ТРИЗ и в индивидуальном порядке согласовано и утверждено преподавателем-руководителем КР студента и преподавателем, проводившим цикл данных лабораторных работ студентов.

Требования к содержанию и оформлению отчета по Л.Р. №5.

В отчет должна войти информация, содержащая эскизы и описания патентов и авторских свидетельств, которые могут быть признаны преподавателем как аналоги и прототипы предполагаемого учебного изобретения студента.