

Алгоритм использования стандартов на решение изобретательских задач.

1. Построить модель задачи по 1-й части АРИЗ-85В.
2. Преобразовать модель задачи в вепольную форму.  
Правила:  
П1.Изделие в модели задачи всегда В1  
П2.Инструмент в модели задачи всегда В2. Если в моделях задачи в качестве инструмента фигурирует X-элемент, то веполь всегда неполный - В2 отсутствует.  
П3.Поле в вепольной формуле только то, которое возникает при взаимодействии изделия и инструмента, или то, которое непосредственно действует на изделие по условиям задачи (если инструмент X-элемент).
3. Проверить, относится ли задача к задачам на измерение.  
Если да ,то шаг 3.1,  
Если нет, то шаг 4.  
3.1 Проверить, доступна ли замена задачи на измерение задачей на изменение или задачей на обнаружение.  
Если да, то применить стандарты группы 4.1  
Если нет, то шаг 4.  
ПРИМЕЧАНИЕ: Если непосредственный переход затруднен, то перевести сначала в задачу на обнаружение, а потом в задачу на изменение.
4. Проверить полноту веполя.  
Если веполь неполный (или невеполь),то шаг 4.1.  
Если веполь полный , то шаг 5.  
4.1. Проверить наличие вредных связей. Если нет , то шаг 4.2.  
4.1.1. Проверить, допустимо ли введение веществ и полей.  
Если да, то применить стандарты 1.1.1.+1.1.6. или гр.4.2. Если нет, то применить стандарты группы 5.1; 5.2; 5.5.  
4.2. Проверить, допустимо ли введение веществ и полей.  
Если да, то использовать стандарты 1.1.7; 1.1.8; 1.2.3. Если нет, то стандарты групп 5.1, 5.2, 5.5.
5. Проверить наличие вредных связей.  
Если есть, то шаг 5.1.  
Если нет,то шаг 6.  
5.1. Проверить допустимо ли введение веществ и полей.  
Если да, то применить стандарты 1.2.1, 1.2.2, 1.2.4, 1.2.5. Если нет, то стандарты гр. 5.1, 5.2, 5.5.
6. Проверить наличие ферромагнитных веществ в веполе.  
Если есть, то шаг 7.  
Если нет , то 8 .

ПРИМЕЧАНИЕ-2: Проверить наличие ферромагнитных веществ в любом виде - порошок, гранулы, жидкость, кристаллы и т.п.

7. Проверить, допустимо ли введение магнитного поля.

Если да, то перейти к шагу 17.

Если нет, то к шагу 8.

8. Проверить, допустимо ли образование сложных веполей.

Если да, то применить стандарты группы 2.1.

Если нет, то шаг 9.

ПРИМЕЧАНИЕ-3: Если в условиях задачи специально не оговаривается недопустимость усложнения системы, то можно решать задачу образованием сложных веполей.

9. Проверить, допустима ли замена веполя.

Если да, то применить стандарт 2.2.1. , если нет, то шаг 10.

ПРИМЕЧАНИЕ 4: Заменяющее поле любое кроме магнитного и электрического.

5: Недопустима замена поля, если заменяющее поле является источником помех.

10. Проверить, динамична ли система.

Если да, то перейти к шагу II.

Если нет, то применить стандарты 2.2.2+2.2.4.

ПРИМЕЧАНИЯ: 6. Проверка производится в соответствии с линией динамизации ТС (одношарнирная-многошарнирная).

11. Проверить, согласованы ли структуры элементов веполя.

Если да, то - шаг 12

Если нет, то - стандарты 2.2.5, 2.2.6

или 4.3.1 и группы 5.3, 5.4.

ПРИМЕЧАНИЯ: 7. ПОМНИТЕ О ДВОЙСТВЕННОСТИ ЗАКОНА!!!

Может быть надо сознательно рассогласовать?

12. Проверить, согласована ли динамика элементов веполя.

Если да, то шаг 13.

Если нет, то применить стандарты 2.3.1+2.3.3 или 4.3.2, 4.3.3

13. Проверить, допустимо ли введение ферромагнитных веществ и магнитных полей вместо имеющихся в веполе.

Если да, то применить стандарты 2.4.1. или 4.4.1.

Если нет, то шаг 14.

14. Проверить, допустимо ли введение добавок в имеющиеся вещества.

Если да, то применить стандарты 2.4.5. или 4.4.3.

Если нет, то шаг 15.

ПРИМЕЧАНИЕ-8: В данном случае речь идет о ферромагнитных добавках.

15. Проверить, допустимо ли введение ферромагнитных добавок во внешнюю среду.  
Если да, то применить стандарт 2.4.6. или 4.4.4.  
Если нет, то шаг 16.
16. Проверить, допустимо ли использование электрических полей и электрических токов.  
Если да, то применить стандарты 2.4.11; 2.4.12.  
Если нет, то шаг 20.
17. Проверить, динамична ли фепольная система.  
Если да, то шаг 18.  
Если нет, то применить стандарты 2.4.2, 2.4.3, 2.4.4, 2.4.7,  
2.4.8, 4.4.2.

ПРИМЕЧАНИЕ-9: На шаге 7 мы вводим магнитное поле (только поле), а на шаге 17 переходим к феполю, динамизируя ферромагнитное вещество (ст.2.4.2 + п 2.4.4) или всю систему.

18. Проверить, согласованы ли структуры элементов феполя.  
Если да, то шаг 19.  
Если нет, то применить стандарт 2.4.9.
19. Проверить, согласована ли динамика элементов феполя.  
Если да, то шаг 20.  
Если нет, то применить стандарты 2.4.10, 4.4.5, группы 5.3; 5.4.
20. Применить для решения задачи стандарты 3-го класса.

ПРИМЕЧАНИЕ-10: Стандарты этого класса необходимо применять в следующей последовательности: Для группы 3.1; 3.1.1. - 3.1.2. - 3.1.3 - 3.1.5. Стандарт 3.1.4. может быть применен на любом этапе развития бисистем и полисистем.

ПРИМЕЧАНИЕ-11: Стандарт 3.2.1 может быть применен на любом этапе развития вепольных систем.

## ПРИМЕРЫ РАЗРЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОТИВОРЕЧИЙ.

### 1. Примеры разделения противоречивых требований в пространстве.

#### 1.1. Деление.

Разделить систему на множество независимых частей с противоположными свойствами.

### 1.2. Вынесение.

Отделить от системы часть с одним из требуемых в ФП свойств (мешающую или единственно нужную).

### 1.3. "Матрешка".

Разместить части системы с противоположными свойствами одну внутри другой.

### 1.4. Местное качество.

Наделить какую-то часть системы одним из требуемых в ФП свойств.

### 1.5. Переход в другое измерение.

ФП, связанное с размещением (движением) по линии разрешается за счет перехода к плоскости, объему. Использовать многоэтажную компоновку, обратную сторону площади, наклон системы. Перейти от прямолинейных частей к окружности, кругу, сфере.

### 1.6. Копирование.

Наделить противоположным свойством не саму систему, а ее упрощенную и дешевую копию или изображение в необходимом масштабе.

### 1.7. Посредник.

Одним из требуемых по ФП свойств наделяется не сама система, а внешняя добавка.

### 1.8. Использование гибких оболочек и тонких пленок.

ФП типа "вещество должно быть, чтобы....., и его не должно быть, чтобы....." разрешается путем использования очень тонкого слоя вещества.

Рассмотрение тонких пленок на микроуровне (молекулярном) приводит к очень сильному приему,- применение пены.

## 2. Примеры разделения противоречивых требований во времени.

### 2.1. Динамизация.

Система должна обладать противоречивыми свойствами в разные моменты времени. Для этого ее нужно сделать изменяемой, дать возможность ее частям перемещаться друг относительно друга.

### 2.2. Отброс и регенерация частей.

Ставшая ненужной часть системы должна быть отброшена. Расходуемые части системы должны восстанавливаться в ходе работы.

### 2.3 Предварительное действие.

Придать системе требуемое свойство заранее (полностью или частично).

### 2.4. Периодическое действие.

Попеременное обеспечение двух противоречивых требований ФП.

### 2.5. Проскок.

Одним из противоречивых свойств система наделяется на очень малый промежуток времени.

### 2.6. Использование пауз, непрерывность полезного действия. Противоречивое

требование осуществляется в паузах действия, выполняющего основное требование. Ликвидируются холостые и промежуточные ходы, полезная работа ведется непрерывно.

### 2.7. Пневмоконструкции, гидроконструкции.

Это прием разрешающий типовое ФП: "система должна быть большой, чтобы... и должна быть маленькой, чтобы...".

### 3. Приемы удовлетворения противоречивых требований изменением физико-химических параметров системы.

#### 3.1. Изменение объемных свойств.

В одном и том же объеме свойства системы изменяются за счет изменения агрегатного состояния, концентрации или консистенции, степни гибкости. ФП разрешается за счет особенностей нового состояния системы, совмещающего имевшееся свойство с требуемым.

#### 3.2. Применение фазовых переходов, таплового расширения. Использовать

сосуществование в одном месте одновременно противоположных свойств возникающих при фазовом переходе: жидкий-твердый, выделение-поглощение тепла, увеличение-уменьшение объема и т.д.

При температуре Кюри вещество одновременно обладает магнитными и не магнитными свойствами, что позволяет разрешать ФП.

#### 3.3. Использование полей.

Удовлетворение противоречивых требований за счет замены вещества полем.

#### 3.4. Применение контрастных веществ.

Использовать вещества, которые благодаря своим физико-химическим свойствам одновременно удовлетворяют и противоречивым требованиям.

##### 3.4.1. Сильные окислители (обогащенный воздух, кислород, озон). Вместо

дополнительного устройства интенсивность процесса повышается увеличением окислительной способности внешней среды.

##### 3.4.2. Инертная среда.

##### 3.4.3. Взрывчатые вещества, порох (при малых объемах обеспечивают сильное воздействие).

##### 3.4.4. Пористые материалы (совмещают свойства твердых и газообразных веществ).

##### 3.4.5. Экзо-и эндотермические вещества (выделяют или поглощают тепло).

### 4. Примеры снятия ФП за счет перехода в надсистему.

#### 4.1. Объединение.

Каждая система, входящая в надсистему обладает некоторым свойством, а вся надсистема - противоположным свойством.

#### 4.2. "Вред на пользу".

Вредное свойство в надсистеме должно играть полезную роль или компенсироваться другими вредными свойствами.

### 5. Приемы снятия ФП за счет перехода в подсистему.

#### 5.1. Дробление.

Система сама обладает некоторым свойством, а ее подсистемы противоположным свойством.

#### 5.2. Использование композиционных материалов.

Каждая часть материала имеет свои свойства, а в целом композит обладает требуемым свойством.

5.3. Дешевая долговечность, взамен дорогой долговечности. Вместо одного прочного, стойкого, плотного объекта можно использовать несколько не прочных, нестойких, неплотных.

## 6. Приемы снятия ФП за счет отказа от системы.

6.1. Самообслуживание.

Система сама выполняет вспомогательные операции без применения специальных обслуживающих систем.

6.2. Универсальность.

Система выполняет несколько разных функций, чтобы отпала необходимость в других системах.

## 7. Приемы снятия ФП за счет перехода к антисистеме.

7.1. Инвертирование систем.

Поменять местами изделие и инструмент.

7.2. Антидействие.

Компенсировать вредное действие другим, противоположным. Все приемы разрешения ФП могут использоваться не только по отдельности, но и образовывать сочетания и даже переходить друг от друга.

Задача может решаться разделением противоречивых требований и в пространстве, и во времени.

Комплекс приемов дает решения более сильные, чем отдельно взятые приемы.

## ВОЗМОЖНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ И ЭФФЕКТОВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

### ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ:

Тепловое расширение. Фазовый переход 2-го рода - перестройка кристаллической решетки. Сверхпроводимость. Изменение магнитных свойств ферро-ферри и антиферромагнетиков в точках Кюри и Нееля. Изменение магнитных и электрических сегнетоферромагнетиков в точке Кюри. Эффект Гопкинса. Эффект Баркгаузена. Изменение электрических свойств металлов, полупроводников и изоляторов. Изменение магнитной проницаемости. Изменение показателя преломления. Инфракрасное излучение. Цветовой пирометр. Стимуляция и тушение люминесценции. Электрический эффект Кюри. Термодиффузия. Эффект Зеебека. Эффект Томсона. Термострикция. Термокапиллярный эффект. Изменение цвета жидких кристаллов. Пироэлектрический эффект.

### ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ:

Механо-калорический эффект. Адсорбция. Изменение теплопроводимости при продольном намагничивании. Эффект Дюфора. Эффект Эстингсгаузена. Эффект Риге Ледюка.

#### ПОНИЖЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ:

Фазовые переходы. Магнитокалорический эффект. Эффект Джоуля-Томпсона. Торможение заряженных частиц. Излучательные переходы в инфракрасной области. Эффект Пельтье.

#### ПОВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ:

Трение. Скачок уплотнения текучей среды. Эффект Джоуля-Ленца. Токи Фуко. Скин-эффект ТВЧ. Выделение тепла диэлектриком в переменном магнитном поле. Магнитострикция. Эффект Пельтье. Явление Томпсона. Дуговой разряд. Искровой разряд. Инфракрасное излучение. Фокусировка световых лучей. Лазеры. Ультразвук. Электродвижущая сила индукции.

#### СТАБИЛИЗАЦИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ:

Фазовые переходы. Сегнето-электрическая точка Кюри. Спонтанная поляризация. Точка Кюри. Точка Нееля. Пирозэффект в сегнетоэлектриках.

#### ИНДИКАЦИЯ ПОЛОЖЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА:

Реверберация. Эхолокация. Эффект Доплера-Физо. Интерференция волн. Голография. Пьезоэлектрический эффект. Отражение, преломление и поляризация света. Электромагнитная индукция. Фотоупругость. Эффект Максвелла. Ядерный магнитный резонанс. "Меченый атом".

#### УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ ОБЪЕКТА ДВИЖЕНИЕМ ЖИДКОСТИ И ГАЗА, И ПОТОКАМИ АЭРОЗОЛЕЙ:

Центробежные силы инерции. Втягивание диэлектрика в конденсатор. Силы Лоренца. Световое давление. Резонанс.

#### УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ ОБЪЕКТА И ДВИЖЕНИЕМ ЖИДКОСТИ И ГАЗА:

Закон Бернулли. Токи Фуко. Электрострикция. Обратный пьезоэлектрический эффект. Втягивание ферромагнита в зону максимальной напряженности магнитного поля. Пиромагнитные явления.

#### УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ ОБЪЕКТА:

Гравитация. Тепловое расширение. Архимедова сила. Эффект Магнуса. Резонанс. Звуковое давление. Закон Кулона. Втягивание парамагнетиков в магнитное поле. Магнитострикция. Термострикция.

#### УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ ЖИДКОСТИ, ГАЗА:

Смачиваемость. Автофобность. Капиллярные явления. Ультразвуковой капиллярный эффект. Термо- и электрокапиллярные явления Осмос. Вязкоэлектрический эффект. Эффект Томсона. Эффект Коанде. Волновые явления. Электроосмос. Электрофорез. Ионизация.

#### УПРАВЛЕНИЕ ПОТОКАМИ АЭРОЗОЛЕЙ:

Гравитация. Ультразвуковой капиллярный эффект. Ультразвук. Закон Кулона. Трибоэлектричество. Фото- и термофорез. Конвенция.

#### ПОЛУЧЕНИЕ И РАЗДЕЛЕНИЕ СМЕСЕЙ. ОБРАЗОВАНИЕ РАСТВОРА:

Диффузия. Механические колебания. Электрофорез. Резонанс.

#### ПОЛУЧЕНИЕ СМЕСЕЙ И ОБРАЗОВАНИЕ РАСТВОРОВ:

Акустическая кавитация.

#### РАЗДЕЛЕНИЕ СМЕСЕЙ:

Гравитация. Центробежные силы. Капиллярный полупроводник. Фазовые переходы. Сорбция. Осмос. Дегазационный эффект. Стоячие волны. Резонанс. Оптикоакустический эффект. Трибоэлектричество. Электроосмос.

#### СТАБИЛИЗАЦИЯ ПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТА:

Гироскопический эффект. Втягивание диэлектрика в конденсатор. Эффект Мейснера. Магнитная подвеска веществ с диэлектрической проницаемостью меньше 1. Вязкоэлектрический эффект. Тепловое расширение. Токи Фуко. Выталкивание диамагнетика из магнитного поля. Парамагнетики.

#### СИЛОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ. РЕГУЛИРОВАНИЕ СИЛ. СОЗДАНИЕ БОЛЬШИХ ДАВЛЕНИЙ, РАЗРУШЕНИЕ ОБЪЕКТА.

Гравитация. Тепловое расширение. Низкотемпературные переходы в сегнетоэлектрике. Фазовые переходы. Фотоадсорбция. Закон Паскаля. Эффект Магнуса. Осмос. Сила Лоренца. Втягивание парамагнетиков в магнитное поле. Ферромагнетизм. Пьезоэффект. Магнито- и термострикция. Эффект Пойнтинга.

#### РАЗРУШЕНИЕ ОБЪЕКТА.



Эффект Баушингера. Гидродинамическая и акустическая кавитация. Резонанс. Ультразвуковое давление. Переход переменного электромагнитного поля в тепловое в диэлектрике. Лазеры.

### АККУМУЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ:

Инерция. Фазовые переходы. Эффект Пойнтинга. Пьезоэффект. Потенциальная энергия в поле. Гравитация. Радиотермолюминесценция.

### ПЕРЕДАЧА ЭНЕРГИИ:

Эффект Александрова. Тепломассообмен. Ультразвук. Волновое давление. Взаимная индукция. Электрострикция. Пьезоэлектрический эффект. Обратный пьезоэффект. Сверхпроводимость. Гидравлические удары. Оптико-акустический эффект. Излучательные и безызлучательные переходы в инфракрасной области. Вынужденное излучение. Лазеры. Полное внутреннее отражение. Тепловой диод.

### ИЗМЕРЕНИЕ РАЗМЕРОВ ОБЪЕКТА:

Зависимость частоты собственных колебаний и электрического сопротивления от размеров. Магнитошумовая размеромерия. Магнитная индукция. Суперпарамагнетизм. Ультразвуковая эхолокация. Отражение, преломления, поглощения, рассеивание и испускание света. Естественная оптическая активность. Дифракция и интерференция волн. Электрические разряды в газах. Упругое рассеяние электронов.

### ИЗМЕНЕНИЕ РАЗМЕРОВ ОБЪЕКТА:

Деформация. Тепловое расширение. Фазовые переходы. Низкотемпературные переходы в сегнетоэлектриках. Электро-, термо- и магнитоэлектричество. Обратный пьезоэффект.

### КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТИ:

Трение. Смачиваемость. Сорбция. Поляризация и интерференция волн. Голография. Отражение, преломление, поглощение и рассеивание света. Люминесценция. Муаровый эффект. Зависимость проводимости от температуры, давления и наличия примесей. Скин-эффект. Закон Вольты. Трибоэлектричество. Эффект Мольера. Тлеющий разряд.

### ИЗМЕНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ СВОЙСТВ:

Эффект безыснжности. Аномально-низкое трение. Эффект Джонсона-Рабека. Фазовые переходы. Поверхностные явления в жидкости. Сорбция. Диффузия. Эффект Баушингера. Эффект Томса. Ультразвуковое упрочнение. Изменение поверхности натяжения под действием ультразвука. Скин-эффект. Электрические разряды в газах.

Увеличение коррозионной стойкости металлов при облучении инфракрасным светом или альфа-частицами. Применение капиллярно-пористых материалов.

### КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ И СВОЙСТВ В ОБЪЕМЕ:

Инерция. Закон Архимеда. Свободные колебания. Поглощения и рассеяния света. Зависимость проводимости от состава металлов. Токи Фуко. Изменение диэлектрической проницаемости. Зависимость магнитной проницаемости от дефектов структуры. Суперпарамагнетизм. Звуковая, ультразвуковая, рентгеновская и радиационная дефектоскопия. Магнитоэлектрический эффект. Ферромагнитный резонанс. Закон Вольты. Обратный электрофорез. Поляризация волн. Отражение, преломление, испускание и поглощение света. Фотоэлектрические явления. Люминесценция. Анизотропия оптических свойств. Вынужденное рассеяние света Мандельштамма-Бриллюэна. Многофотонное поглощение.

### ИЗМЕНЕНИЕ ОБЪЕМНЫХ СВОЙСТВ ОБЪЕКТА:

Фазовые переходы. Зависимость деформации от электропроводности. Электропластический эффект. Эффект Пойнтинга. Вязкоэлектрический эффект. Зависимость электросопротивления от превращений материала. Зависимость проводимости металлов от фазовых переходов, давления и состава. Магнитоэлектрический эффект. Ферромагнетизм. Зависимость физико-химических свойств расплава от воздействия ультразвука. Ионизация. Взаимодействие рентгеновского и гамма-излучения с веществом. Взаимодействие электронов, нейтронов и альфа-частиц с веществом. Фотохимические явления. Люминесценция. Анизотропия оптических свойств. Эффекты нелинейной оптики.

### СОЗДАНИЕ И СТАБИЛИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ:

Эффекты волнового движения. Муаровый эффект. Фазовые переходы. Кавитационные эффекты.

### ИНДИКАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ:

Закон Кулона. Индукцированные заряды. Движение зарядов в магнитном поле. Излучение неравномерно движущегося заряда. Эффект Вавилова-Черенкова. Бетатронное излучение. Электрические разряды в газах. Пробой диэлектриков. Электромеханические эффекты в диэлектриках. Пирозлектрические эффекты. Использование магнитных свойств веществ (эффект Энштейна и Хааса). Электрокинематические явления. Гальвано и термомагнитные явления. Эмиссионные эффекты. Анизотропия оптических свойств. Электронный парамагнитный и ядерный магнитный резонанс. Фомагнитный эффект. Инжекционная люминесценция. Стимуляция и тушение люминесценции.

### ИНДИКАЦИЯ ИЗУЧЕНИЯ:

Нагрев вещества излучением. Фотоэлектрические и фотохимические явления. Люминесценция. Разряд в газах. Оптикоакустический эффект. Явления микромира.

#### ГЕНЕРАЦИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ:

Адсорбционная, соно-, адгезионная и радикально-рекомбинационная люминесценция. Обычная люминесценция. Магнитная индукция. Электромагнитные волны. Испускание и поглощение света. Параметрическая генерация света. Излучение неравномерно движущегося заряда.

#### УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ ПОЛЯМИ:

Электростатическая индукция. Экранирование. Сверхпроводимость при критических параметрах. Электромагнитная индукция. Электрокалорический эффект. Пьезоэлектрический эффект. Пьезомагнетика. Магнитоэлектрики. Контактные, термоэлектрические и эмиссионные явления. Гальвано- и термомагнитные явления. Электрокинетические явления.

#### УПРАВЛЕНИЕ СВЕТОМ:

Фотоэлектрические явления. Отражение и преломление света. Анизотропия оптических свойств. Нелинейные оптические эффекты.

#### ИНИЦИИРОВАНИЕ И ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ:

Скачок уплотнения текучей среды. Кавитационные явления. Ультразвук. Волновые явления. Световое давление. Лазеры. Фотохимические явления. Эффект фотодихроизма. Взаимодействие рентгеновского и гамма-излучения с веществом. Использование озона.