



РУСАЛ

О связи комплекса законов развития систем с ЗРТС

Рубин М.С.

Москва, 6.11.2019

<http://triz-summit.ru>



- 1. О законах развития технических систем (ЗРТС);**
2. О законах развития систем (ЗРС);
3. Связь законов развития систем, ЗРТС и инструментов ТРИЗ;
4. О дальнейшем развитии законов развития

Законы развития технических систем по Альтшуллеру

Статика

1. Закон полноты частей системы

Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы является наличие и минимальная работоспособность основных частей системы.

2. Закон «энергетической проводимости» системы

Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы является сквозной проход энергии по всем частям системы.

3. Закон согласования ритмики частей системы

Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы является согласование (или сознательное рассогласование) частоты колебаний (периодичности работы) всех частей системы.

Кинематика

4. Закон увеличения степени идеальности системы

Развитие всех систем идет в направлении увеличения степени идеальности.

5. Закон неравномерности развития частей системы

Развитие частей системы идет неравномерно: чем, сложнее система, тем неравномернее развитие ее частей.

6. Закон перехода в надсистему

Развитие системы, достигшей своего предела, может быть продолжено на уровне надсистемы.

7. Закон динамизации технических систем

Жесткие системы, для повышения их эффективности должны становиться динамичными, то есть переходить к более гибкой, быстро меняющейся структуре и к режиму работы, подстраивающемуся под изменения внешней среды.

Динамика

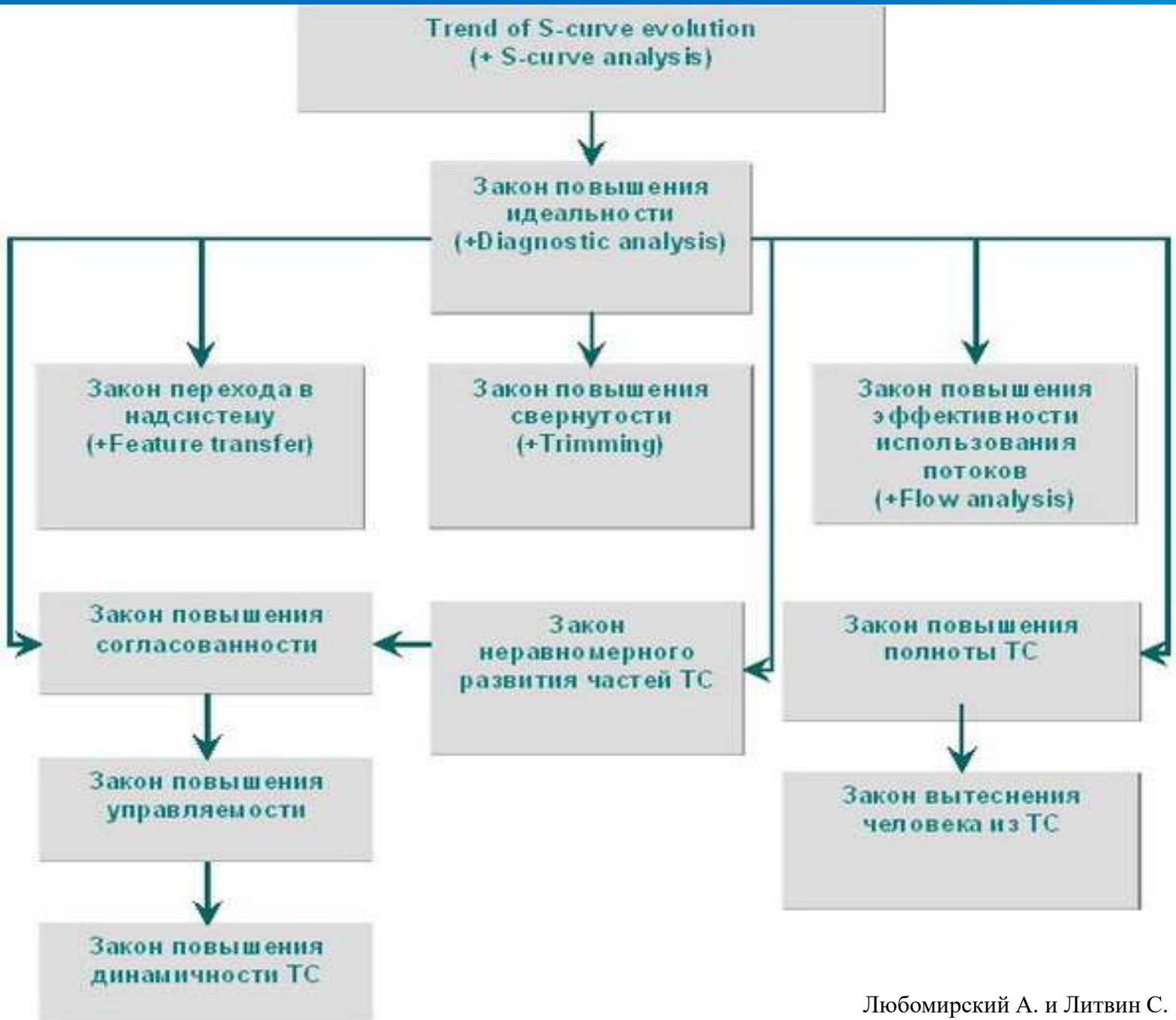
8. Закон перехода с макроуровня на микроуровень

Развитие рабочих органов идет сначала на макро-, а затем на микроуровне.

9. Закон увеличения степени вепольности

Развитие технических систем идет в направлении увеличения степени вепольности: невепольные системы стремятся стать вепольными, а в вепольных системах развитие идет путем увеличения числа связей между элементами, повышения отзывчивости (чувствительности) элементов, увеличения количества элементов.



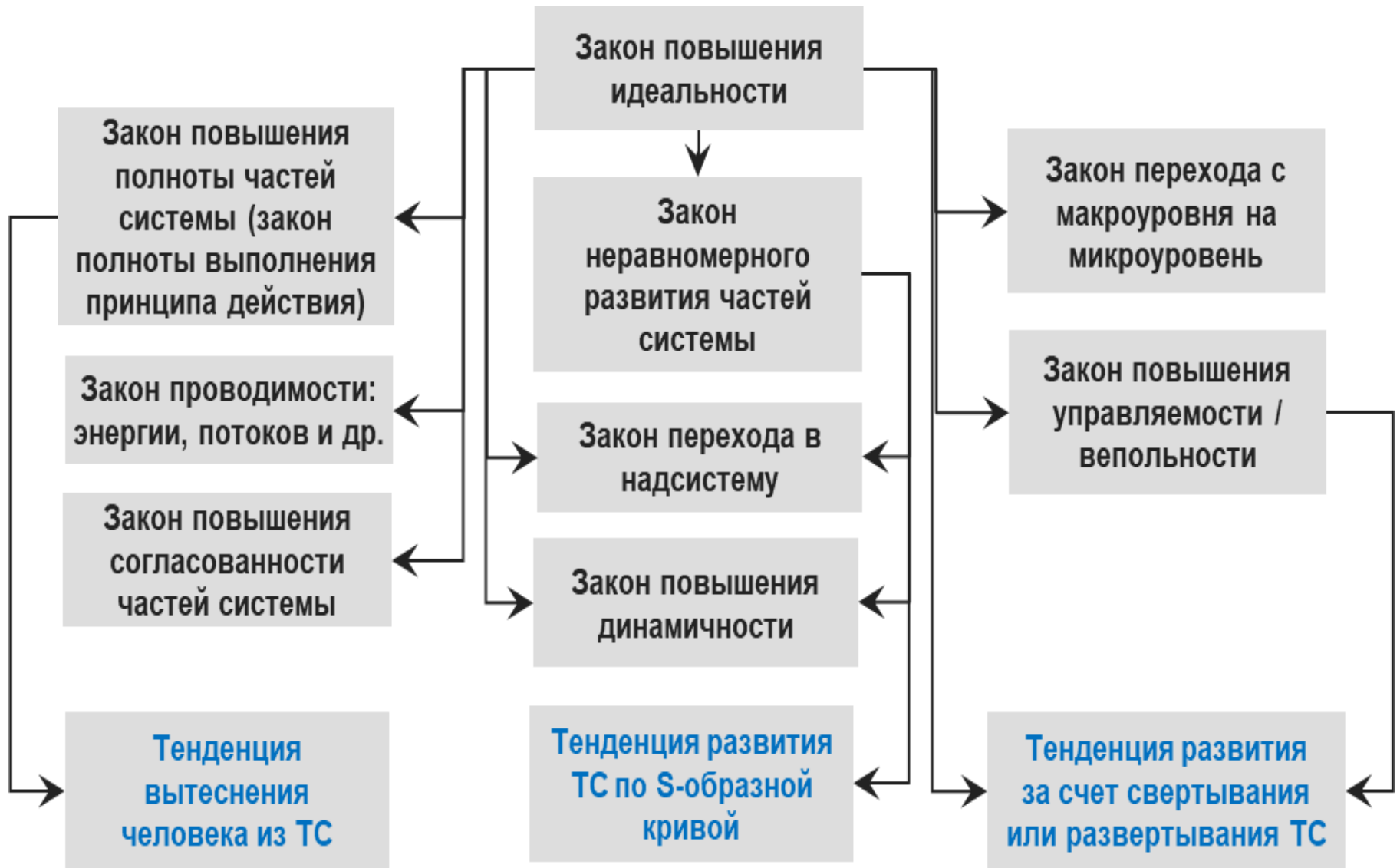


ЗАКОН, необходимое, существенное, устойчивое, повторяющееся отношение между явлениями в природе и обществе. Понятие закон родственно понятию сущности.

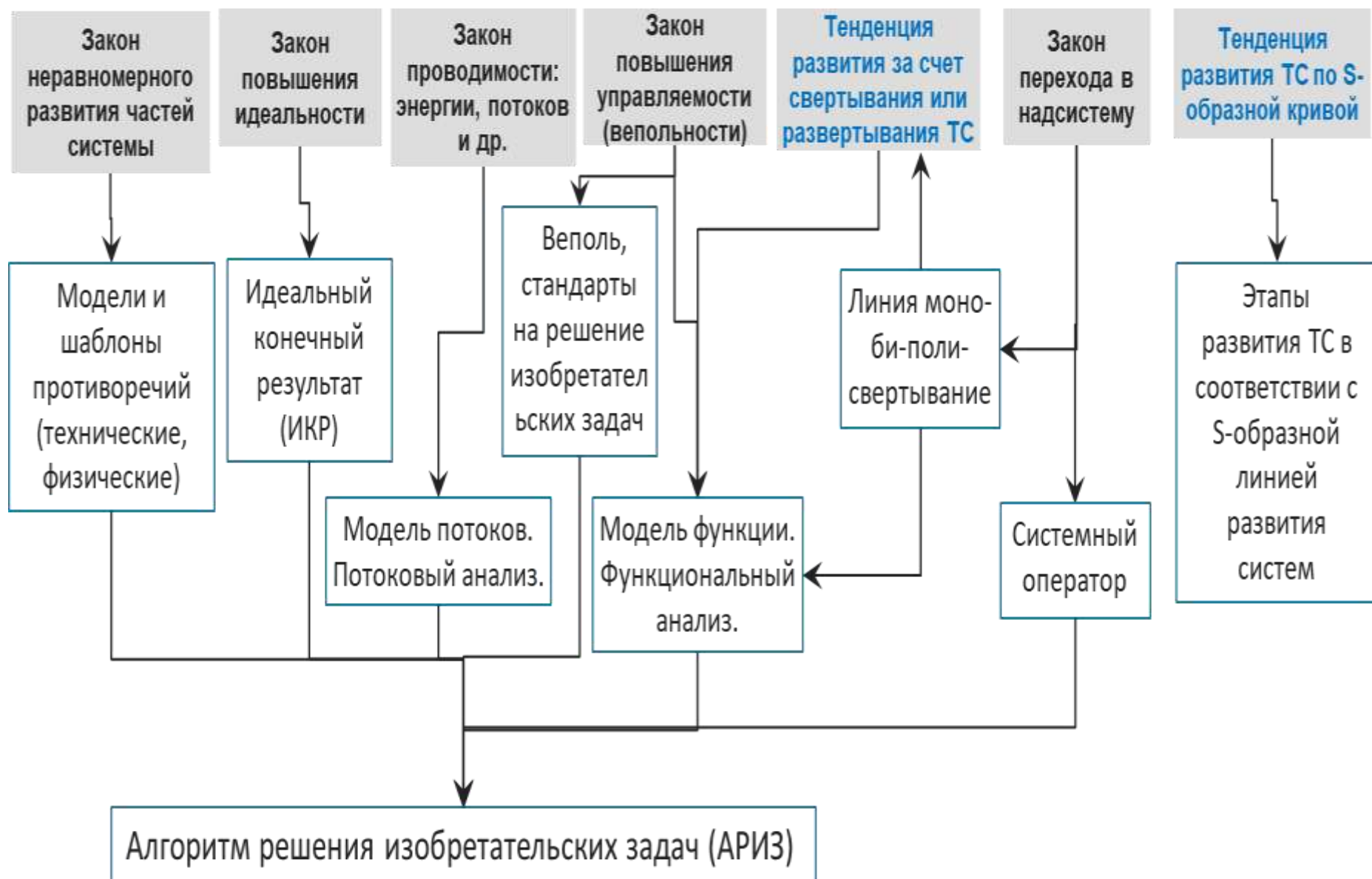
Тренд; англицизм от trend — тенденция — основная тенденция изменения чего-либо: например, в математике — временного ряда.

- ▶ Очевидна принципиальная разница между законом и тенденциями развития, их нельзя смешивать. Поэтому нельзя считать корректным введение в систему законов тенденцию под названием «Trend of S-curve evolution».
- ▶ Г.С. Альтшуллер описывал тенденцию развития технических систем в соответствии с S-образной кривой, но не придавал ей статус закона. Таким образом, «Trend of S-curve evolution» — это НЕ ЗАКОН, а тенденция развития.
- ▶ Свертывание – это тоже НЕ ЗАКОН, а только одно из направлений повышения идеальности.

ЗРТС, с учетом разницу между законами и тенденциями



Связь основных инструментов анализа технических систем и решения изобретательских задач с комплексом ЗРТС (фрагмент).



1. О законах развития технических систем (ЗРТС);
- 2. О законах развития систем (ЗРС);**
3. Связь законов развития систем, ЗРТС и инструментов ТРИЗ;
4. О дальнейшем развитии законов развития

Эволюционное системоведение. Общие подходы.

Законы развития техники (ЗРТС) переносятся на другие системы



Общесистемные Законы развития (ЗРС) применяются для материальных и нематериальных систем

Модель развития цивилизации



- Цивилизация преобразует внешнюю среду в искусственную
- Культура и технологии являются инструментами этого захвата

Введение в теорию системного захвата

- Принцип стремления к повышению эффективности захвата в развитии систем
- Под системным захватом мы будем понимать любые процессы, при которых элементы одной системы (объект захвата) превращаются или становятся элементами другой системы (субъект захвата).
- При этом объект захвата может полностью или частично потерять и/или сохранить признаки прежней системы.
- В некоторых случаях захват бывает взаимовыгодный (например, симбиоз животных и растений), то есть помогающий в существовании и развитии этих систем.
- Процессы системного захвата наблюдаются во всех системах
- **Системы, не обладающие свойствами захвата сами захватываются другими системами**



Иерархия полей взаимодействия

- Каждый предыдущий уровень организации систем создает условия для формирования следующего уровня
- Для каждого уровня систем характерны свои поля взаимодействия и свои параметры
- Захват происходит на каждом иерархическом уровне



Типы реакций захвата при взаимодействии систем

Типы захвата во взаимодействии систем	Физика	Химия	Биология	Типы личности по Фромму
1. Реакция захвата с поглощением (или присоединением) объекта захвата	Черная дыра, поглощение света черным телом	Реакция соединения	Хищничество, паразитизм.	Эксплуататорская (овладевающая)
2. Реакция захвата с обменом (в том числе симбиоз)	Фотоядерная реакция	Реакция обмена	Симбиоз, мутуализм	Рыночная (обменивающая)
3. Реакция захвата вытеснением (замещением) на основе борьбы за лимитирующий фактор развития.	Фотоэффект	Реакция замещения.	Конкуренция. Аменсализм. Комменсализм.	Рецептивная (берущая) и Стяжательская (сберегающая)
4. Реакция разложения (внутренний захват)	Реакции деления. Цепная реакция	Реакция разложения.	Деградация организмов, экосистем.	Рецептивная и Стяжательская
5. Плодотворный захват, синтез новой системы из элементов.	Термоядерный синтез	Синтез соединений	Видообразование. Размножение. Сукцессия.	Плодотворная ориентация

Особенности применения ТРИЗ на промышленных предприятиях

Основные законы

1. Закон стремления систем к повышению уровня и эффективности захвата ресурсов

2. Закон возникновения сил противодействия изменениям в системе и сил инерции, при развитии возникает торможение, а при разрушении системы - возникают силы ее сохранения

Взаимодействие с внешней средой

3. Закон индукции (взаимовлияния) систем и их внешней среды

4. Закон перехода к надсистемам и подсистемам.

5. Закон формирования иерархии уровней организации систем.

6. Закон стремления систем к независимости от внешней среды

Развитие структуры систем

7. Закон перехода от ресурсных к самоорганизующимся и к функциональным системам

8. Закон стремления к идеальным функциональным системам

9. Закон развития механизмов захвата от жестких к гибким, от постоянных к управляемым

Статика

10. Закон сохранения структурной целостности и функциональной полноты систем

Законы формирования сил и энергии в процессе развития систем

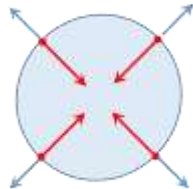
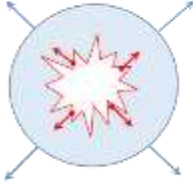
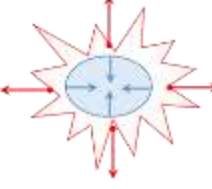
Законы разрешения противоречий

11. Закон развития через возникновение и разрешение противоречий требований

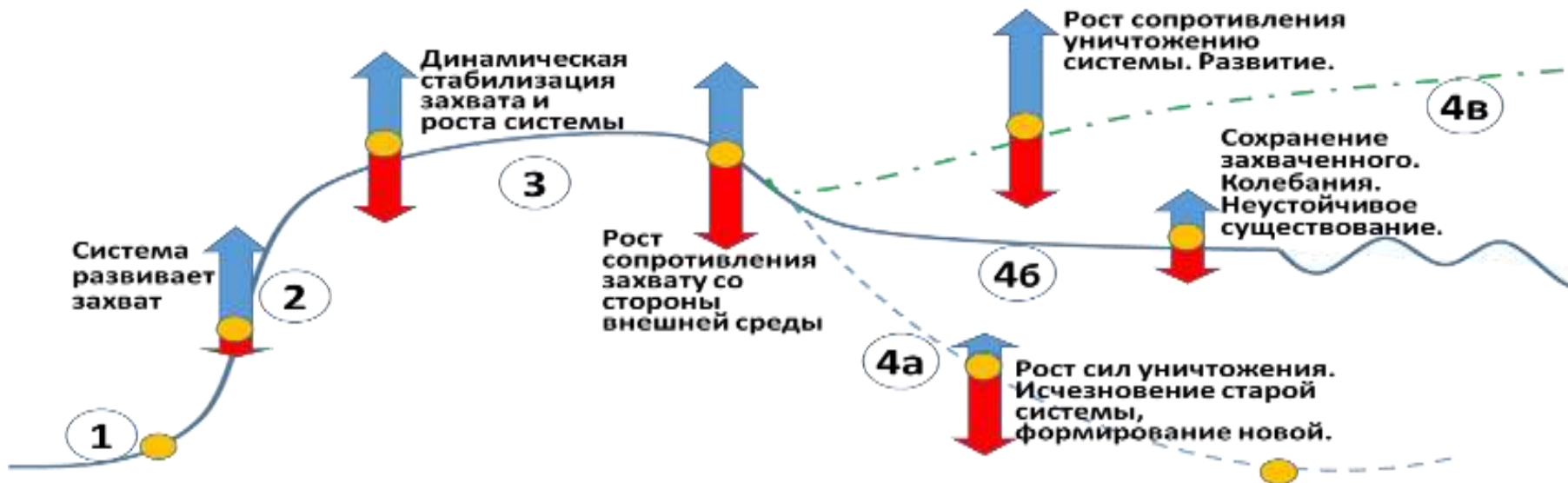
12. Закон разрешения противоречий в пространстве, во времени, системными переходами и в отношениях.

Механизмы инерции в развитии систем различного типа

Схема возникновения сил противодействия изменению состояния системы.

1. Действие: Увеличение объекта захвата. Противодействие: а) Увеличение инерции против захвата б) Увеличение сил уничтожения, разрушения объекта захвата		2. Действие: Разрушение объекта захвата. Противодействие: формирование сил сохранения объекта.
 <p>Противодействие новому</p>	 <p>Слишком крупная компания дробится</p>	 <p>Сохранение Помпеи Везувием</p>

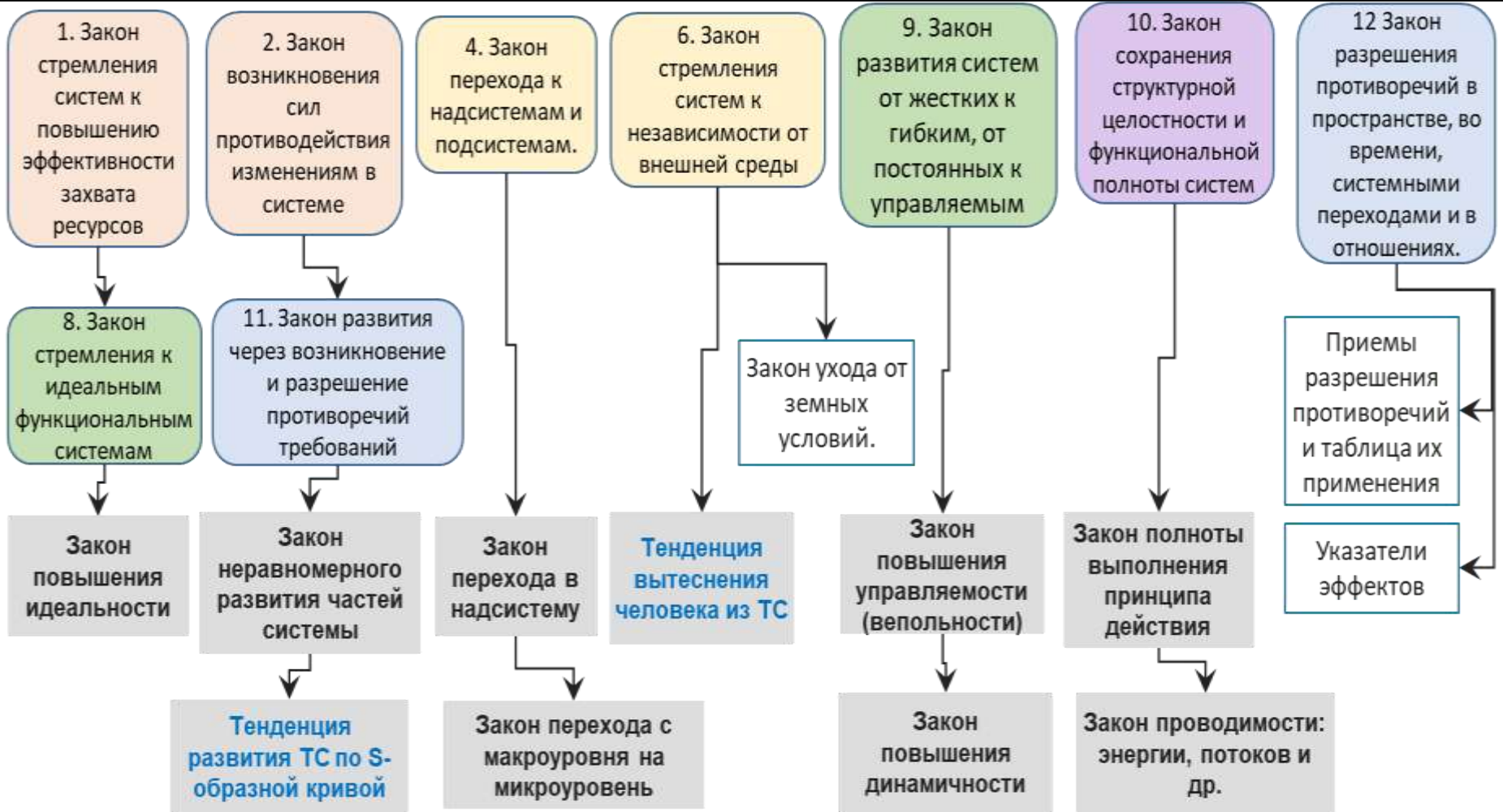
Эволюция развития системы в зависимости от соотношения сил захвата и сил противодействия захвату



1. О законах развития технических систем (ЗРТС);
2. О законах развития систем (ЗРС);
- 3. Связь законов развития систем, ЗРТС и инструментов ТРИЗ;**
4. О дальнейшем развитии законов развития



Связь законов развития систем, ЗРТС и инструментов ТРИЗ



- **Законы развития технических систем (например, закон ухода от земных условий), которые вытекают из ЗРС, но в данный момент отсутствуют в ЗРТС.**
- **Еще одна особенность этой схемы. В ЗРТС нет прямого перехода от того или иного закона к таким инструментам решения изобретательских задач как приемы и эффекты. В комплексе ЗРС такая связь легко просматривается.**
- **Комплекс ЗРС более общий по сравнению с ЗРТС, он полнее по содержанию, а также содержит законы, которые пока еще не отражены в современной версии ЗРТС.**
- **На основе ЗРС можно выстраивать законы развития не только для техники, но для любых систем: социальные системы, бизнес, управленческие системы, биологические системы, научные системы и другие**

1. О законах развития технических систем (ЗРТС);
2. О законах развития систем (ЗРС);
3. Связь законов развития систем, ЗРТС и инструментов ТРИЗ;
- 4. О дальнейшем развитии законов развития**

- ▶ подтверждение и уточнение сформированного комплекса ЗРС
- ▶ уточнение комплекса законов ЗРТС на основе ЗРС
- ▶ построение полной картины логических связей между ЗРС, ЗРТС и инструментами ТРИЗ
- ▶ построение законов развития в различных областях деятельности человека (бизнес, экономика, информационные системы, искусство, культура и др.) на основе комплекса ЗРС.

Пример возможного развития ЗРТС на основе ЗРС.

В комплексе законов развития систем (ЗРС) есть законы, для которых нет аналогов в ЗРТС. Например, для Закона индукции (взаимовлияния) систем и их внешней среды есть подтверждения в физике, химии, биологии, экономике, бизнесе и т.д. Логично предположить, что и для законов развития технических систем должен быть аналогичный закон индукции (взаимовлияния системы и ее внешней среды).

Например, под влиянием внешней среды (научной и промышленной) возникли и стали развиваться фотоаппараты. Под влиянием фотоаппаратов и их возможностей начала изменяться внешняя среда (научная, производственная, социальная, правовая...). Под влиянием этой новой внешней среды продолжают изменяться и фотоаппараты, у них возникают новые функции, новые возможности.

Спасибо!