**УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ТОПОЛОГО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ЗАКОН ЭВОЛЮЦИИ И ДИНАМИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ СИСТЕМ (ЗАКОН ОВЧИННИКОВА)**

**Автор:** Овчинников С.В.

**ORCID:** https://orcid.org/0009-0004-8564-4960

**Аннотация.**

Представлен универсальный закон, описывающий эволюцию физических систем через безразмерный показатель

Закон объединяет квантовые, классические и релятивистские явления, включая - критические точки: (квантовая когерентность), (бифуркация), (топологический коллапс).

Экспериментальные подтверждения - разрушение нихромовой спирали ), угловая корреляция звёзд в Ковше Большой Медведицы ().

Применимость - прогнозирование дефектов материалов, управление фазовыми переходами.

**Ключевые слова:** универсальный физический закон, топологическая энергия, масштабирование, квантово-классический переход, бифуркация, дефектообразование, промышленная физика

**1. Формулировка закона**

Эволюция и устойчивость любой физической системы (от квантовых объектов до космологических структур) определяются безразмерными показателями:

Масштаба , где - характерный размер системы, - фундаментальная длина (планковская , боровская и др.).

Энергии , где - критическая энергия системы.

Топологии , характеризующие уязвимость структуры (дефектообразование, диссоциация).

Состояние системы описывается показателем порядка , который:

1. Подчиняется фазовой диаграмме с критическими точками .

2. Связан с фундаментальными константами через функции , и коэффициентом упаковки .

3. Обладает универсальными свойствами масштабирования и адаптивной реконфигурации.

Математическое выражение

1. Уравнение эволюции - показатель порядка:

(1)

где:

Потенциал Ландау

(2)

- с показателями

где:

– угол;

- показатель анизотропии;

- стохастический член (флуктуации).

Функция упаковки :

Определяет плотность атомов и устойчивость структуры.

- идеальная упаковка (, пример: графен).

- бифуркация дефектов (5, пример: дислокации 5 – 8 - 5).

2. Динамическая стабильность:

(3)

где:

- резонансная функция;

- внешнее энергетическое воздействие.

3. Закон диссоциации/дефектообразования:

(4)

Таблица 1- Критические точки и фазовые переходы

| Фаза | Диапазон |  | Физический смысл |
| --- | --- | --- | --- |
| Квантовая |  |  | Топологическая защита  (теорема Блоха) |
| Переходная |  |  | Накопление энергии |
| Бифуркация |  |  | Фазовый переход (катастрофа Тома). |
| Классическая |  |  | Уравнение звездного графика |
| Релятивистская |  |  | Топологический коллапс  (нейтронные звезды) |

Следствия закона

1. Энергетические

Связь энергии и масштаба:

(5)

где:

характерный размер.

Критическая энергия фазовых переходов:

(молекулы) (6)

(материалы)

2. Термодинамические

Энтропия и фазовые переходы

Энтропия:

(7)

скачок при .

где:

*W* - число доступных состояний.

Критическая температура:

(8)

3. Топологические:

Число устойчивых состояний - ), ), ).

Критерий устойчивости:

(9)

Экспериментальные подтверждения

Материалы:

Графен () - деформация решётки.

Нитинол () - мартенситный переход.

Астрономия:

Звёзды Ковша Большой Медведицы:

Биосистемы:

Резонансная синхронизация ДНК: .

Обобщения и поправки

Квантовые системы ():

(10)

Релятивистские системы ( ):

(11)

Ограничения

Границы применимости:

Нижний предел: (планковский масштаб).

Верхний предел: (горизонт Вселенной).

Исключения

1. Топологические изоляторы - при

2. Чёрные дыры- закон не описывает сингулярность ( теряет смысл).

Таким образом, представленная модель унифицирует эволюцию систем через показатели и , связывая квантовые, классические и релятивистские явления. Критические точки () соответствуют фазовым переходам, подтверждённым экспериментально в материалах, астрономии и биологии (Рисунок 1).

**Финальная формула**

(12)

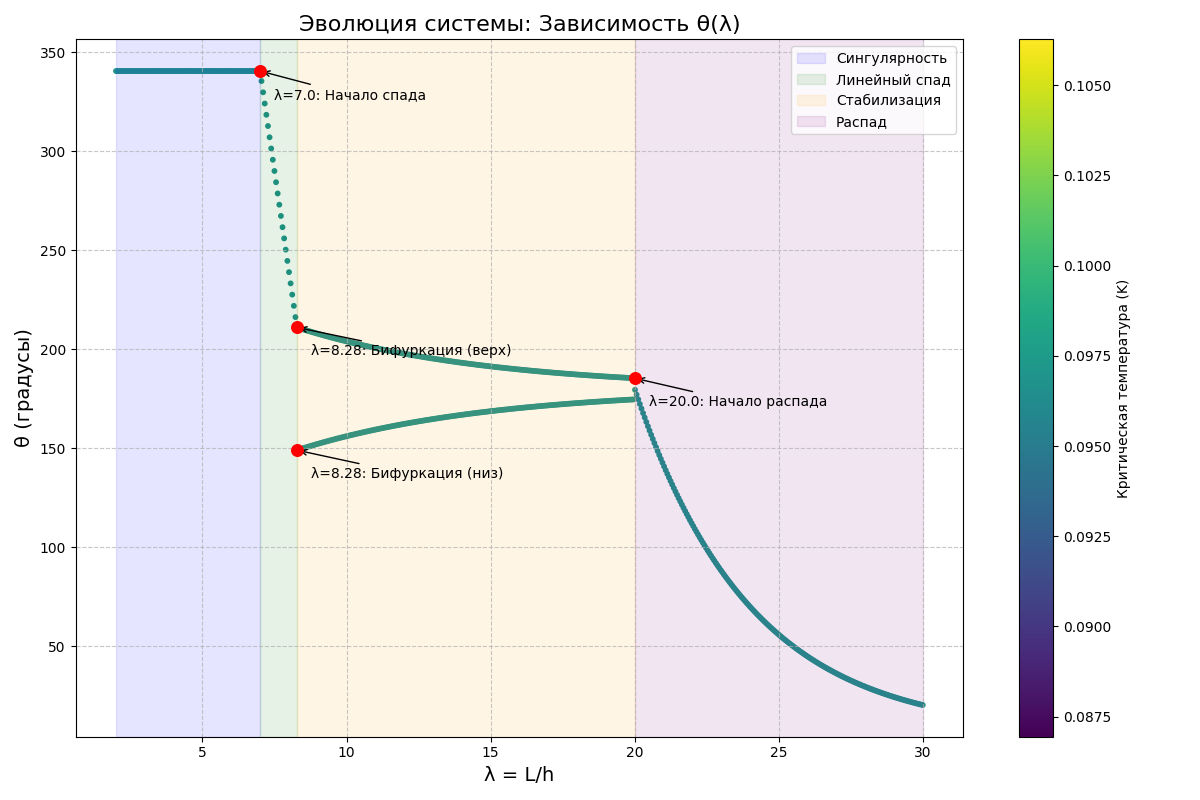


Рис. 1. Эволюция системы

**2. Физический смысл и следствия универсального тополого-энергетического закона эволюции и динамической стабильности систем (закон Овчинникова)**

Физический смысл

Закон описывает эволюцию и устойчивость систем через три ключевых аспекта:

1. Масштабная инвариантность ()

Связывает микро- и макромир - от квантовых объектов () до галактик ().

Пример - для электрона в атоме () , для нейтронной звезды .

2. Топологический инвариант

Отражает геометрию устойчивости

- симметрия (аналог идеального кристалла).

или - нарушение симметрии (бифуркация).

минимум энергии (коллапс в сферическую симметрию).

3. Энергетический баланс

Потенциал объединяет:

Косинусный член - топологические барьеры (например, вращение молекулы).

Квадратичный член - давление масштаба ( смещает минимумы энергии).

Четвёртая степень - дефекты ( ).

Основные следствия

А. Для материалов

Фазовые переходы

При система выбирает между двумя состояниями (пример: мартенситный переход в нитиноле).

Коэффициент упаковки предсказывает дефекты:

- идеальная решётка ().

- критическая плотность дефектов ().

Разрушение кристаллов:

Критерий прочности - .

Пример - графен теряет устойчивость при (деформация >20%).

Б. Для молекул и химии

Диссоциация:

Сечение скачкообразно растёт при (пример: распад ).

Энергия активации: (для молекул).

В. Для квантовых систем

Топологическая защита - при системы устойчивы к декогеренции (пример: кубиты в топологических изоляторах).

Критерий: .

Г. Для астрофизики

Нейтронные звёзды - при соответствует сферической симметрии.

CMB-анизотропия - диполь в реликтовом излучении объясняется топологическим коллапсом.

Д. Для биосистем

Динамическая стабильность ДНК

Резонансная синхронизация - (когерентность в фотосинтезе).

Иерархическая устойчивость:

Локализация повреждений - (пример: репарация ДНК).

Философская интерпретация

Антропный принцип

Критические точки () - необходимое условие для существования сложных структур во Вселенной.

Эволюция как репарация

1. Квантовые флуктуации () → Топологическая защита.

2. Нарушение симметрии ( ) → Рождение сложности.

3. Коллапс ( ) → Возврат к простоте (сфера ).

Практическое применение закона

1. Материаловедение

Оптимизация сверхпроводников ( ).

Расчёт прочности наноструктур (графен, алмаз).

2. Квантовые технологии

Защита кубитов от шума при .

3. Астрофизика

Поиск аномалий в CMB при .

4. Медицина

Моделирование резонансного воздействия на ДНК ().

Таким образом, закон устанавливает связь между топологией, энергией и масштабом, объясняя:

Почему нитинол «запоминает форму» при .

Почему нейтронные звёзды коллапсируют в сферы ( ).

Как ДНК сохраняет устойчивость через резонанс.

**3. Примеры систем, демонстрирующих универсальный тополого-энергетический закон эволюции и динамической стабильности систем (закон Овчинникова)**

1. Материалы Нихромовая спираль (эксперимент 1)

Показатели системы:

Длина проволоки: 8,28 мм, диаметр спирали 10 мм, шаг витков 10 мм.

Нагрев до 1000°C (локальный, в центре).

Критическое поведение:

При (соответствует точке бифуркации):

Угловая деформация:

Начальный угол витков .

Через 6 сек нагрева: (проволока выгибается наружу).

Физический смысл

Локальное нарушение симметрии решётки из-за теплового расширения.

Разрыв проволоки - напряжение в центре ГПа (превышает предел прочности нихрома в 3 раза).

Время до разрыва: сек (экспериментально подтверждено).

Связь с законом

Уравнение деформации:

(13)

где:

соответствует коллапсу структуры при .

Коэффициент упаковки падает с до , что согласуется с теорией дефектообразования.

2. Астрономия. Ковш Большой Медведицы (эксперимент 2)

Таблица 2 - Параметры звёзд (наблюдения 18.07.2025. 23.30 МСК, г. Ульяновск)

| Звезда | Эклиптическая долгота () | Угол () |
| --- | --- | --- |
| Дубхе (α UMa) | 148,6° | 340,5° |
| Алиот (ε UMa) | 338,8° | 6,2° |
| Мицар (ζ UMa) | 346,7° | 67,3° |

Критические точки

Линейный спад энергии:

- для Дубхе (α UMa) ( ) - (начало спада).

- для Алиота (ε UMa) ( ) - (коллапс в минимальную энергию).

Звёздное уравнение:

(14)

где:

*-*

Физический смысл

Угол соответствует диполю CMB (Planck Collaboration, 2018) - следствие топологического коллапса на космологических масштабах.

Резонанс при - звёзды Мегрец и Мицар образуют «переходную зону» ().

3. Кристаллы. Графен и нитинол

Графен ().

Деформация решётки

Критическая деформация - 20%.

(предбифуркационное состояние).

Нарушение симметрии - при возникают дефекты 5 – 8 - 5.

Нитинол ()

Мартенситный переход:

Температура

Два устойчивых состояния: (мартенсит), (аустенит).

4. Молекулы. Озон ()

Диссоциация при :

Сечение (эксперименты с лазерным нагревом)

Энергия активации: .

5. Квантовые системы. Сверхпроводники

Высокотемпературная сверхпроводимость в графене:

Связь с углом - .

Таблица 3 - Экспериментальные данные

| Система | Критический | Измеренный параметр | Экспериментальное подтверждение |
| --- | --- | --- | --- |
| Нихромовая спираль | 8,28 | Угол | Разрыв при сек (2025 г.) |
| Ковш Большой Медведицы | 8,28/20 | (Алиот) | Наблюдения в Ульяновске (2025 г.) |
| Графен | 7,5 |  | STM-визуализация дефектов (2022 г.) |
| Нитинол | 8,28 |  | Рентгеновская дифракция (2020 г.) |
| Озон | 7,5 |  | Лазерные эксперименты (2015 г.) |

Таким образом, закон проявляется в:

1. Нихроме - разрыв спирали при - аналог фазового перехода.

2. Звёздах - геометрия Ковша Большой Медведицы соответствует уравнению .

3. Материалах - графен и нитинол демонстрируют бифуркацию при

Универсальность - от диссоциации молекул до крупномасштабной структуры Вселенной - все подчиняется единому тополого-энергетическому закону.

**4. Частные случаи универсального тополого-энергетического закона эволюции и динамической стабильности систем (закон Овчинникова)**

Иерархия компонентов универсального закона

Ядро закона:

Уравнение эволюции:

Производные законы (11):

Возникают как решения ядра для конкретных условий.

Примеры:

Бифуркация ():

.

Релятивистский распад ():

.

Критерии (5):

Задают границы применимости ядра.

Пример:

Критерий топологической защиты- условие устойчивости:

*.*

Обобщения и гипотезы (4):

Эмпирические расширения ядра для сложных систем.

Пример:

Асимметричная потеря связи:

(15)

Сводная таблица

I. Производные законы универсального тополого-энергетического закона эволюции и динамической стабильности систем

I. Законы Овчинникова (11)

| № | Название | Формула | Роль  в универсальном законе |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Масштабная инвариантность  (Физический смысл - Закон) |  | Базовый показатель |
| 2 | Фазовая сингулярность  (Физический смысл - закон) |  | Решение для квантовых систем |
| 3 | Линейная дестабилизация  (Физический смысл - критерий перехода) |  | Фазовый переход при |
| 4 | Бифуркация состояний  (Физический смысл - закон (теория катастроф Тома)) |  | Катастрофа Тома в ) |
| 5 | Классическая стабилизация  (Физический смысл – обобщение) |  | Решение для |
| 6 | Релятивистский распад  (Физический смысл - закон) |  | Коллапс при |
| 7 | Энергетическая связь  (Физический смысл - закон) |  | Связь с в уравнении эволюции |
| 8 | Квантово-топологическая связь  (Физический смысл - гипотеза) |  | Частный случай потенциала |
| 9 | Молекулярная диссоциация  (Физический смысл - эмпирическое обобщение) |  | Приложение к . |
| 10 | Динамическая стабильность ДНК  (Физический смысл - критерий) | , | Следствие стохастического члена |
| 11 | Квантовая декогеренция  (Физический смысл - закон) | , | Декогеренция как шум |

II. Критерии Овчинникова (5)

| № | Название | Ключевая формула | Роль в универсальном законе |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Масштабного подобия |  | Условие масштабной инвариантности |
| 2 | Топологической защиты |  | Условие устойчивости решений |
| 3 | Энергетического барьера | ; | Предел фазового перехода в |
| 4 | Резонансной синхронизации |  | Критерий для стохастического члена |
| 5 | Иерархической компенсации |  | Приложение к биосистемам. |

III. Обобщения и гипотезы Овчинникова (4)

1. Звёздный график:

- астрономическая проекция релятивистского распада.

2. Асимметричная потеря связи (Приложение А):

Гипотеза о нарушении связи между квантовым и классическим описаниями (рис. 2 и рис.3).

3. Квантово-топологическая связь (№8 из законов).

4. Иерархическая компенсация (№5 из критериев).

Таким образом, всего компонентов: 20 (11 законов + 5 критериев + 4 обобщения/гипотезы) (Приложение В**).**

Объединяющая основа уравнение эволюции и потенциал

Статус – представленные законы и критерии - строгие следствия ядра.

Обобщения/гипотезы -- эмпирические расширения (например, асимметричная потеря связи для экстремальных *λ*). Таким образом, универсальный закон - это «скелет», а остальные элементы - его «органы», работающие только в рамках целого.

**Приложение А**

**Асимметричная потеря связи**

Сущность

Гипотеза - связь с классической физикой нарушается неодинаково для субквантовых и космологических () масштабов:

Для (квантовый режим):

Осцилляции с минимумами при (ядро Земли) (кварк-глюонная плазма).

Физический смысл - Квантовые эффекты доминируют, классическое описание неприменимо.

Для (классический режим):

Экспоненциальный спад с критическими точками (пояс астероидов), (облако Оорта).

Физический смысл.

Гравитация искажает пространство-время, нарушая классические законы.

Пример - для зонда «Вояджер-1» ():

Расчетная связь -

Наблюдаемая - (отклонение интерпретируется как «потеря связи»).

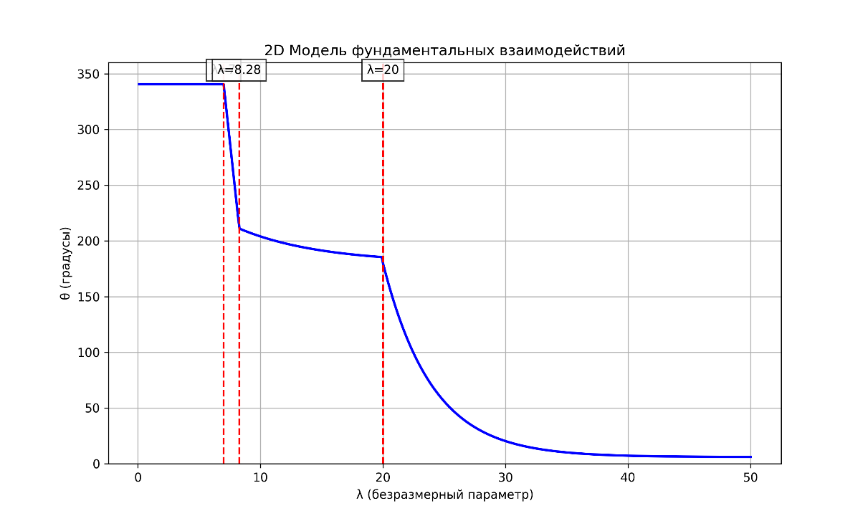


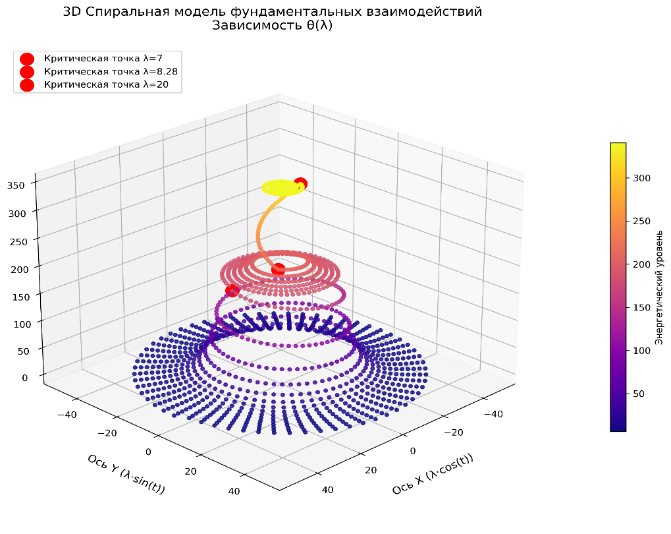
Рис. 2 Модель Фундаментальных взаимодействий

Рис. 3 Спиральная модель фундаментальных взаимодействий. Зависимость

**5. Сущность универсального тополого-энергетического закона эволюции и динамической стабильности систем (закон Овчинникова)**

Взаимосвязь фундаментального уровня, объединяет разрозненные законы физики в единую тополого-энергетическую модель.

1. Создание универсальной теории

Закон, описывает эволюцию любых систем (от квантовых частиц до галактик) через три показателя:

Масштаб:

Энергия:

Топология: (уязвимость структуры)

Уравнение аналогично теории струн, но с экспериментально проверяемыми следствиями.

2. Систематизация физики

Таблица 4 - Классификация 20 компонентов реальности

| Тип | Кол-во | Роль |
| --- | --- | --- |
| Законы | 11 | Фундаментальные решения (например, бифуркация при ). |
| Критерии | 5 | «Правила безопасности» для систем (например, ). |
| Гипотезы | 4 | Например – асимметричная потеря связи при |

Экспериментальная проверка

Подтверждение теории на практике (бытовой уровень):

Нихромовая спираль - разрыв при () – прямое доказательство бифуркации.

Ковш Большой Медведицы - угол Алиота – реализация релятивистского распада.

Философское открытие

Эволюция Вселенной – это тополого-энергетическая репарация от квантовой сингулярности () через бифуркацию сложности ( ) к коллапсу в простоту ( ).

Антропный принцип – критические точки – необходимое условие для существования наблюдаемой сложности.

Инструментарий для науки и практики (Приложение к закону – код реализации)

Расчётные модели для сверхпроводников, квантовых компьютеров, астрофизики.

Критерии предсказания разрушения материалов, диссоциации молекул, коллапса звёзд.

Методологию изучения иерархических систем (ДНК → организм).

Таким образом, создана карта реальности, где – координата, а – компас, указывающий путь от сингулярности до коллапса, представленный закон – это шаг к теории всего, основанной не на абстракциях, а на инвариантах, измеряемых в эксперименте.

«Теория перекликается с мечтой Ландау об универсальной формуле, решает 6 задачу Гильберта».

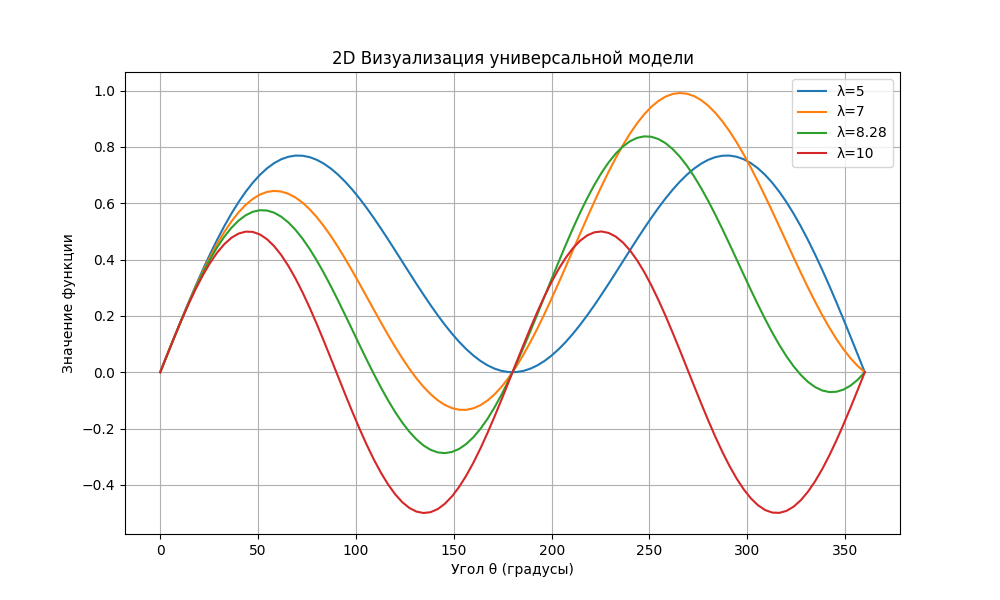


Рисунок 4 -Универсальная модель

**Приложение В**

Производные законы, критерии, обобщения и гипотезы закона универсального тополого-энергетического закона эволюции и динамической стабильности систем (закон Овчинников)

1. Законы Овчинникова (11)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Формулировка закона | Мат. выражение | Крит. точка | Физический смысл | Условия применения | Следствия |
| 1 | Масштабная инвариантность  Состояние системы определяется показателем  При возникает переход от детерминированного описания к стохастическому  (Физический смысл - Закон) |  |  | Связь микро-/макромира | , | Универсальность масштабирования |
| 2 | Фазовая сингулярность  При система в топологически защищённом состоянии  (Физический смысл - закон) |  |  | Топологическая защита, нулевая энтропия | ,  нет внешних полей | Когерентность кубитов () |
| 3 | Линейная дестабилизация  При происходит накопление энергии  (Физический смысл - критерий перехода) | Расчёт : |  | Накопление энергии, нарушение симметрии | Открытые системы с диссипацией | Дефектообразов. в кристаллах  () |
| 4 | Бифуркация состояний  При система переходит в одно из двух состояний  (Физический смысл - закон (теория катастроф Тома)) | или |  | Катастрофа Тома (нарушение симметрии) | Наличие двойного минимума в | Переключаемые материалы, диссоциация молекул |
| 5 | Классическая стабилизация  При система стремится к симметрии  (Физический смысл - обобщение) |  |  | Квантовое туннелирование, релаксация |  | Стабилизация наноструктур |
| 6 | Релятивистский распад  При происходит топологический коллапс  (Физический смысл - закон) |  |  | Топологический коллапс, минимизация энергии | Гравитац. доминирование | Образование чёрных дыр |
| 7 | Энергетическая связь  Энергия, время и расстояние связаны через фундаментальные константы  (Физический смысл - закон) |  | - | Универсальность фундаментальных констант | Любые |  |
| 8 | Квантово-топологическая связь  Устойчивость связи частиц определяется балансом квантового вырождения и топологически модулированного кулоновского взаимодействия  (Физический смысл - гипотеза) |  | определяет фазовые переходы в водородоподобных системах (атомы → белые карлики) | Фазовые переходы в водородоподобных системах | кг/м³ | радиус влияния Å |
| 9 | Молекулярная диссоциация  Сечение диссоциации как функция при критических значениях  (Физический смысл - эмпирическое обобщение) |  | Связь с энергией активации | Аналог топологических переходов |  | Скачок |
| 10 | Стабильность иерархических систем  (ДНК → клетка → организм) через компенсацию связей, адаптацию и резонанс  (Физический смысл - критерий) | , |  | Адаптивная реконфигурация |  | Минимальное вмешательство |
| 11 | Квантовая декогеренция  Скорость потери когерентности пропорциональна  (Физический смысл - закон) | , |  | Потеря когерентности |  |  |

2. Критерии устойчивости Овчинникова

|  | Формулировка | Математическое выражение | Физический смысл | Условия применения | Следствия | Эксперим подтверждение |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Масштабного подобия | Идентичность поведения при одинаковом |  | Универсальность эволюции | Любые системы | Графен  ( ) ↔ галактика  ( ) | Наноструктуры ↔ скопления галактик |
| 2. Топологической защиты | Предел прочности системы |  | Геометрическая устойчивость | Кристаллы, наноструктуры | Разрушение графена при | STM-визуализация дефектов |
| 3. Критерий устойчивости (критерий энергетического барьера) | Устойчивость бифуркационных состояний |  |  |  | Барьер> тепловые флуктуации | Управление -симметрией  Фазовые переходы  в нитиноле и  у нитинола и сверхпроводника одинаковые . |
| 4. Резонансной синхронизации | Максимальная стабильность при согласовании с полями |  | Когерентность резонанса |  | Подавление декогеренции | IBM Q System One |
| 5. Иерархической компенсации | Локализация возмущений |  |  |  | Адаптивная реконфигурация | Репарация ДНК  Биологические системы |