

TRIZ SUMMIT 2023



TRIZ SUMMIT 2023



Рубина Наталия
Rubina Nataliya

**Формирование исследовательских тем
для школьников и студентов в рамках
исследовательского проекта
"Биологические эффекты"**

**Formation of research topics for schoolchildren
and students within the framework of the
research project "Biological effects"**



Основные тезисы / Main theses

- Физэффекты для решения изобретательских задач. Примеры физэффектов. Указатель физэффектов
Physical effects for solving inventive tasks. Examples of physical effects. Index of physical effects
- Биологические эффекты аналогичные физэффектам. В чем отличие, в чем преимущество биообъектов
Biological effects are similar to physical effects. What is the difference, what is the advantage of bio-objects
- Классификация биологических эффектов на основе признаков живого и уровней организации живого
Classification of biological effects based on the signs of the living and the levels of organization of the living
- Биоэффекты для решения изобретательских задач и выявления линий эволюции живых организмов
Bioeffects for solving inventive tasks and identifying lines of evolution of living organisms
- Проект «биологические эффекты», темы для исследований
«Biological Effects» project, research topics

Эффекты в АРИЗ-85-В / Effects in ARIZ-85-V

Часть 5. Применение ИНФОРМФОНДА

5.4. Применение «Указателя физэффектов».

Рассмотреть возможность
устранения физического
противоречия с помощью
«Указателя применения
физических эффектов и явлений»



Part 5. Application of the INFORMATION FUND

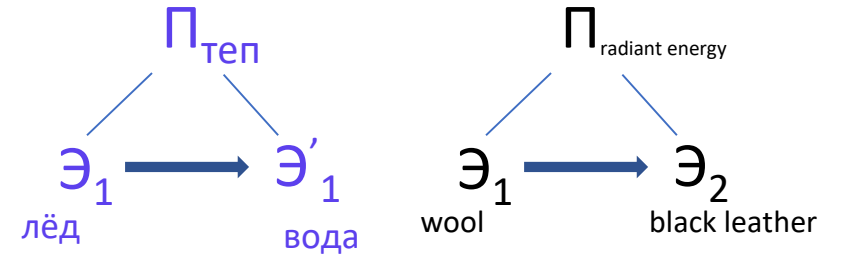
5.4. Application of the "Physical Effects Index".

Consider the possibility of eliminating the
physical contradiction with the help of the
"Index of the application of physical effects
and phenomena"

Физические эффекты для решения изобретательских задач / Physical effects for solving inventive tasks



При нагревании лед превращается в воду
When heated, ice turns into water



Известно, что лед под действием тепла тает и уменьшается в размерах. Это свойство льда можно использовать для того, чтобы плавно опустить тяжелый предмет (задача о трансформаторе Г. Альтов "И тут появился изобретатель", стр. 6.)

Растаявший лед САМ опускает грузы

It is known that ice melts under the influence of heat and decreases in size. This property of ice can be used to smoothly lower a heavy object (the problem of the transformer by G. Altov "And then the inventor appeared", p. 6.)

The melted ice ITSELF lowers the loads



Темы исследований по физэффектам / Research topics on physical effects

- Картотеки физэффектов и изобретательских задач на применение физэффектов (в том числе из школьной программы);
Card files of physical effects and inventive tasks for the use of physical effects (including from the school curriculum);
- Разработки занятий с практикой применения физэффектов, решением изобретательских задач на применение физэффектов;
- Developing classes with the practice of applying physical effects, solving inventive tasks for the use of physical effects;
- Проектная деятельность по изучению физэффектов и решению изобретательских задач с применением физэффектов;
- Project activities for the study of physical effects and the solution of inventive tasks with the use of physical effects

Определения / Definitions

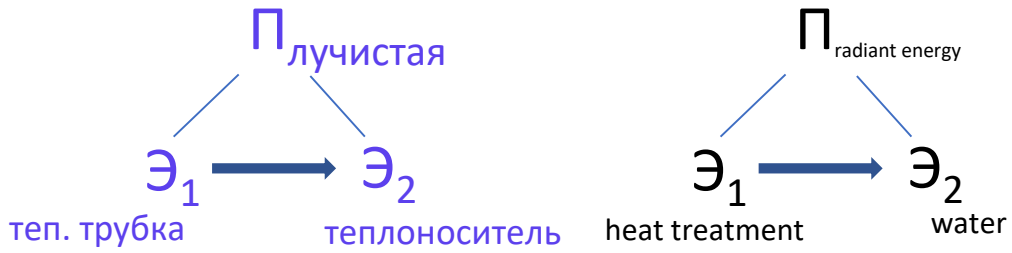
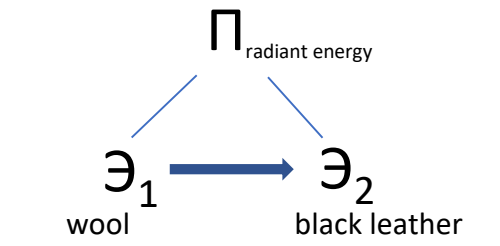
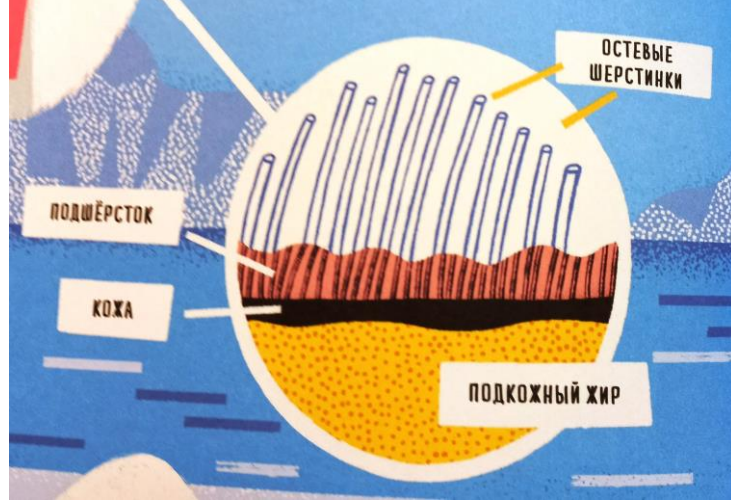
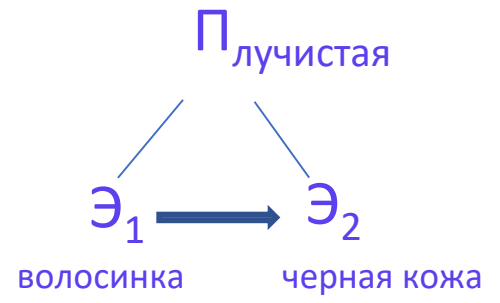
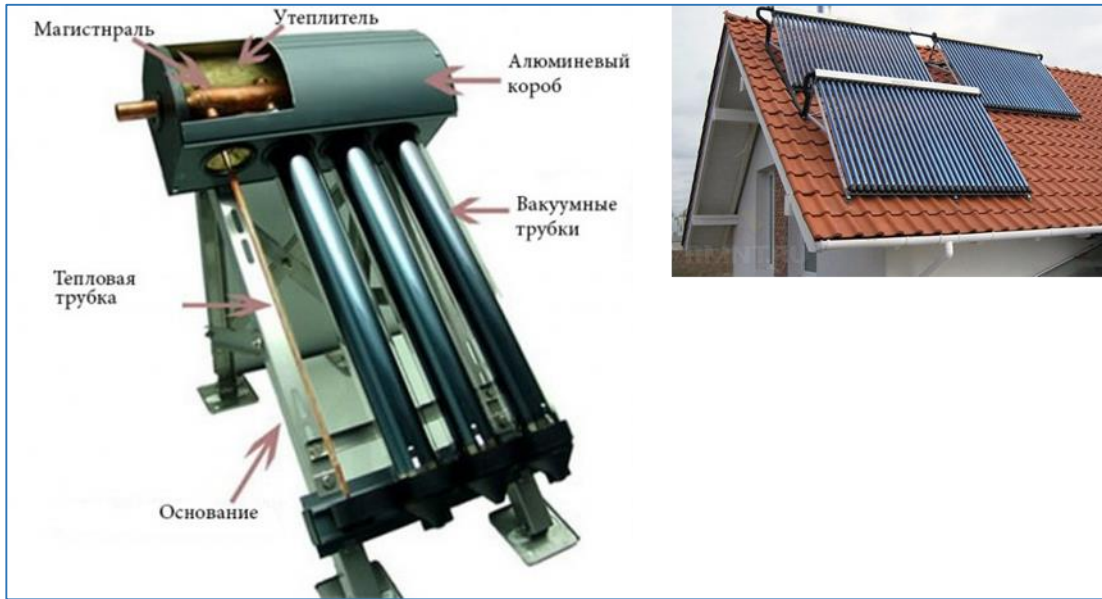
Определение по глоссарию «ТРИЗ-100» Definition according to the glossary "TRIZ-100"
https://triz-summit.ru/onto_triz/100/

Биологический эффект (БЭ) – преобразование исходного параметра (ИП) биологического объекта (БО) в конечный параметр (КП).

Biological effect (BE) is the transformation of the initial parameter (IP) of a biological object (BO) into the final parameter (KP).

Пример «Солнечный коллектор – шкура Белого медведя»

Example "Solar collector – Polar bear skin"



Солнечный коллектор – устройство для сбора тепловой энергии Солнца, переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением. В отличие от солнечных батарей, производящих электричество, солнечный коллектор производит нагрев материала-теплоносителя.

Темы исследований по бионике / Research topics in bionics

БИОНИКА - прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы, то есть форм живого в природе и их промышленных аналогах.

BIONICS is an applied science of the application in technical devices and systems of the principles of organization, properties, functions and structures of wildlife, that is, forms of life in nature and their industrial analogues.

- Картотека примеров использования природных аналогов для решения изобретательских задач
- Изобретения в области медицины, основанные на природных аналогах
- A file of examples of using natural analogues to solve inventive tasks
- Inventions in the field of medicine based on natural analogues

Биологические объекты / Biologysal Object

Преимущества биологических объектов:

- работа по замкнутым циклам;
- экономичность;
- саморегуляция и самоуправление живых существ;
- механизмы самовоспроизводства

Advantages of biological objects:

- closed-loop operation;
- economy;
- self-regulation and self-management of living beings;
- self-reproduction mechanisms

Классификация БЭ / Classification of bioeffects

1 уровень – уровни организации	2 уровень – признаки живой материи	3 уровень – механизмы реализации признаков живой материи	4 уровень ключевые параметры (П)	узловое противоречие	биоэффекты
Организм	Целостность и упорядоченность	структуры, реализующие функции	П ключевых структур организмов	Реализация ключевых структур/гены, факторы среды	Живой организм – функ.-целевая система
	Метаболизм (обмен веществ и энергии)	питание, дыхание, выделение	П процессов	Поступление веществ, энергии/активность	Тип питания, способ исп. энергии
	Гомеостаз	параметры метаболизма	П метаболизма	Поглощение/выделение	Пластический и энергетический обмен
	Раздражимость	нервная и гуморальная активность	П нервной и гуморальной активности	Сигналы среды/рецепторы, эффекторы	Тропизмы, настии, таксисы, кинезы, рефлексy
	Цикличность	циклы организма	Параметры циклов	Активность/цикличность	Феномены гормонов, рефлексy
	Размножение (самовоспроизведение)	размножение животных размножение растений	Половозрелость, срок беременности, половое поведение; способы контакта гамет	Синхронизация поведения и половозрелости	Половое и бесполое размножение
	Наследственность/изменчивость	фенотип и генотип	Фенотипические признаки	Наследственные признаки/фенотип	Мутации, наследственные болезни, адаптация
	Рост и развитие	увеличение массы, дифференциация	Масса протоплазмы	Увеличение массы/метаболическая активность	Онтогенез, морфогенез
	Эволюция	норма реакции организмов на основе генотипа	Норма реакции	Адаптация орг. на основе генотипа в пределах нормы реакции	Соотношение онто- и филогенезов

Классификация БЭ / Classification of bioeffects

1 level – levels of organization	2 level – signs of living matter	3 level – mechanisms of realization of signs of living matter	4 level key parameters (P)	nodal contradiction	bioeffects
Organism	Integrity and orderliness	structures that implement functions	P key structures of organisms	Implementation of key structures/genes, environmental factors	A living organism is a functional-target system
	Metabolism	nutrition, respiration, excretion	P processes	Intake of substances, energy/activity	Type of power supply, method of use of energy
	Homeostasis	parameters of metabolism	P metabolism	Absorption/allocation	Plastic and energy exchange
	Irritability	nervous and humoral activity	P nervous and humoral activity	Environmental signals/receptors, effectors	Tropisms, nasties, taxis, kinesis, reflexes
	Cyclicity	body cycles	Cycle Parameters	Activity/cyclicity	Hormone phenomena, reflexes
	Reproduction (self-reproduction)	reproduction of animals reproduction of plants	Puberty, gestation period, sexual behavior; methods of gamete contact	Synchronization of behavior and puberty	Sexual and asexual reproduction
	Heredity/variability	phenotype and genotype	Phenotypic signs	Hereditary signs/phenotype	Mutations, hereditary diseases, adaptation
	Growth and development	weight gain, differentiation	Mass of protoplasm	Weight gain/metabolic activity	Ontogenesis, morphogenesis
	Evolution	the norm of the reaction of organisms based on the genotype	Reaction rate	Adaptation of the organism based on the genotype within the normal response	The relationship between ontogeny and phylogeny

Классификация БЭ / Classification of bioeffects

Уровни организации живой материи: Levels of organization of living matter:

1. Молекулярный 1. Molecular
2. Субклеточный 2. Subcellular
3. Клеточный 3. Cellular
4. Тканевый 4. Biological tissue
5. Органный 5. Organ
6. Организменный 6. Organismic
7. Видовой 7. Species
8. Популяционный 8. Population
9. Биогенетический 9. Biogenetic

Классификация БЭ / Classification of bioeffects

Признаки живой материи:

1. Целостность и упорядоченность
2. Метаболизм (обмен веществ и энергии)
3. Гомеостаз
4. Раздражимость
5. Цикличность
6. Размножение (самовоспроизведение)
7. Наследственность/изменчивость
8. Рост и развитие
9. Эволюция

Signs of living matter:

1. Integrity and orderliness
2. Metabolism (metabolism of substances and energy)
3. Homeostasis
4. Irritability
5. Cyclicity
6. Reproduction (self-reproduction)
7. Heredity/variability
8. Growth and development
9. Evolution

Подход к формированию исследовательских тем

Approach to the formation of research topics

Классификация биологических эффектов:

- Систематизация биоэффектов
- Выявление новых биоэффектов
- Исследование эволюции живых организмов

Classification of biological effects:

- Systematization of bioeffects
- Identification of new bioeffects
- Study of the evolution of living organisms

Линия эволюционного развития

Раздражимость

Уровень организации	Ключевое противоречие	Биологические эффекты
Молекулярный	проводимость ПД / затраты энергии АТФ	потенциал действия
Субклеточный	электропроводность мембраны/ расход энергии	состав клеточных мембран
Клеточный	ответная реакция/затраты энергии, скорость	специфические реакции клетки на возбуждение; синапсы, эффекты торможения
Тканевый	специализированная ткань/ воздействие на расстоянии; уровень и функции фитогормонов/скорость реакции	нервная ткань проведение фитогормонов
Органый	уровень раздражителя / реакция эффектора синтез фитогормонов / условия окружающей среды	безусловные и условные рефлексы; строение органов растения
Организменный	сигналы внешней среды / наличие рецепторов и эффекторов	тропизмы, настии, таксисы, кинезы, рефлексы
Видовой	обеспечение этологической изоляции видов	поведенческая изоляция видов
Популяционный	взаимодействие особей внутри ареала/уровень агрессии	блокировка (стимуляция) размножения
Биоценотический	количество видов / количество ресурсов абиотической среды	конкуренция, хищничество, паразитизм, симбиоз

The line of evolutionary development

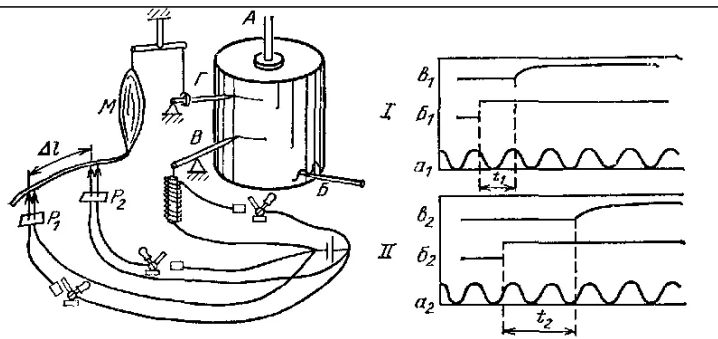
Irritability

Organization level	The key contradiction	Biological effects
Molecular	PD conductivity / ATP energy expenditure	
Subcellular	membrane conductivity/ energy consumption	composition of cell membranes
Cellular	response/energy consumption, speed	specific cell responses to excitation; synapses, inhibition effects
Biological tissue	specialized tissue/ exposure at a distance; level and functions of phytohormones/reaction rate	nerve tissue conducting phytohormones
Organ	irritant level / effector reaction synthesis of phytohormones / environmental conditions	unconditional and conditioned reflexes; structure of plant organs
Organismic	environmental signals / presence of receptors and effectors	tropisms, nasties, taxis, kineses, reflexes
Species	ensuring the ecological isolation of species	behavioral isolation of species
Population	ensuring the ecological isolation of species	blocking (stimulation) of reproduction
Biogenetic	number of species / number of abiotic environment resources	competition, predation, parasitism, symbiosis

Скорость нервного импульса / The speed of the nerve impulse

Как измерить скорость нервного импульса?

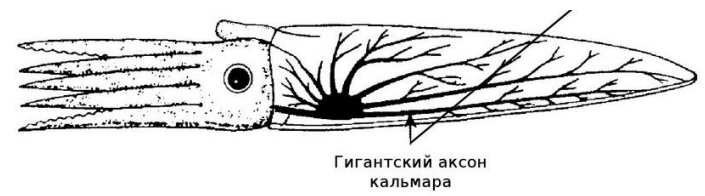
How to measure the speed of a nerve impulse?



Опыт Гельмгольца
Helmholtz Experience

30 м/с

Способы увеличения скорости нервного импульса Ways to increase the speed of the nerve impulse



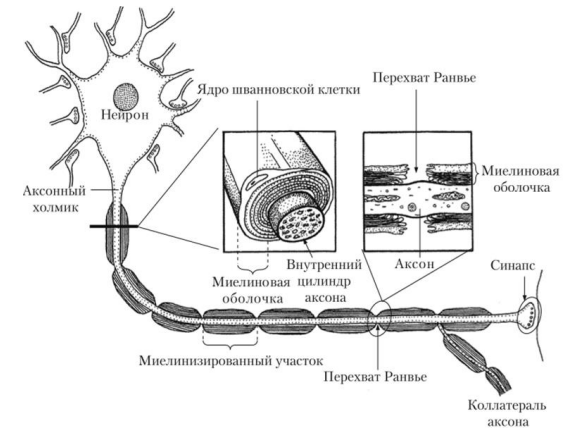
Гигантский аксон кальмара

Увеличить размер аксона
Increase axon size

25 м/с

$$R = \frac{1}{\lambda} \cdot \frac{l}{S}, \text{ где } \lambda - \text{удельная электропроводность цитоплазмы}$$

l - длина волокна S - площадь поперечного сечения



Миелиновые оболочки аксона
Myelin sheaths of neurons

120 м/с

Сальтаторное (скачкообразное) распространение НИ
Saltatory (spasmodic) propagation of NI

Исследовательские темы / Research topics

- Картотеки биологических эффектов, иллюстрирующие линии эволюционного развития живых организмов
- A file of biological effects illustrating the lines of evolutionary development of living organisms
- Проекты по изучению механизмов эволюционного развития
- Projects to study the mechanisms of evolutionary development

Проект «Биологические эффекты» / The Biological Effects Project

Картотеки:

- примеров использования природных аналогов для решения изобретательских задач
- изобретения в области медицины, основанные на природных аналогах
- биологических эффектов, иллюстрирующие линии эволюционного развития живых организмов

Методическое обеспечение проектной деятельности

Изучение механизмов эволюционного развития

Card files:

- examples of the use of natural analogues to solve inventive tasks
 - inventions in the field of medicine based on natural analogues
 - biological effects, illustrating the lines of evolutionary development of living organisms

Methodological support of project activities

Studying the mechanisms of evolutionary development

ВЫВОДЫ / CONCLUSIONS

- Представлена классификация живых организмов на основе уровней организации живой материи и признаков живого
The classification of living organisms based on the levels of organization of living matter and signs of living is presented
- Проект «Биологические эффекты» может быть реализован командой специалистов по ТРИЗ и старшими школьниками - это исследования разных направлений от сбора и анализа картотек до проектов по изучению эволюции живой материи
The project "Biological effects" can be implemented by a team of TRIZ specialists and high school students - these are studies of various directions from the collection and analysis of card files to projects to study the evolution of living matter

TRIZ SUMMIT 2023

Q&A SESSION



TRIZ SUMMIT 2023

THANK YOU!

