

ВЛАДИМИР ПЕТРОВ

---

# Биология и законы развития техники

ТРИЗ



# Владимир Петров

## Биология и законы развития техники. ТРИЗ

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=36330061](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=36330061)*

*ISBN 9785449330185*

### Аннотация

В середине 1976 года автор проверил возможность переноса законов биологии для создания системы законов развития техники. С этой целью были проанализированы литературные источники и собраны законы биологии. В то время автор не обнаружил не только работ по объединению законов биологии в единую систему, но и содержащих все законы вместе. Систематизация законов биологии проводилась с «оглядкой» на технику, поэтому автор не претендует на ее правильность с точки зрения биологии.

# Содержание

Предисловие	6
Введение	9
Картотека биологических законов	11
1. Закон минимума Ю. Либиха	12
2. Закон совокупного действия факторов. Закон Митчерлиха – Бауле	13
3. Закон действия факторов Тинемана. Экологическое разнообразие	14
4. Закон взаимодействия экологических факторов. Закон компенсации факторов Э. Рюбеля	15
5. Закон незаменимости фундаментальных факторов, закон Вильямса	16
6. Закон неоднозначного действия (фактора на разные функции)	17
7. Закон минимума видов. Парадокс солончатых вод. Эффект Ремане	18
8. Закон толерантности В. Шелфорда	19
9. Закон лимитирующих факторов. Закон ограничивающих факторов	20
10. Законы Одума	21
11. Закон внутреннего динамического равновесия	22

12. Закон (правило) 10%	23
13. Экологические пирамиды, Эффект пирамиды, Пирамиды Эльтона	24
14. Закон (правило) 1%	25
15. Закон критических величин фактора	26
16. Закон относительности действия лимитирующих факторов. Закон Лундегарда – Полетаева	27
17. Закон одностороннего потока энергии в ценоэкосистемах (биоценозах)	28
18. Закон относительной независимости адаптации	29
Конец ознакомительного фрагмента.	30

# Биология и законы развития техники ТРИЗ

**Владимир Петров**

© Владимир Петров, 2018

ISBN 978-5-4493-3018-5

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

Петров В. М.

Биология и законы развития техники

*Природа – это неустанное спряжение глаголов  
«есть» и «быть поедаемым».*

*Уильям Индж*

*Бытие вечно, ибо существуют законы, его  
охраняющие.*

*Иоганн В. Гёте*

# Предисловие

В середине 1976 года автор провел исследования по возможности переноса законов биологии для создания системы законов развития техники. С этой целью была проведена работа по сбору законов биологии. В то время автор не обнаружил не только работ по объединению законов биологии в единую систему, но и содержащих все законы вместе. Систематизация законов биологии проводилась с «оглядкой» на технику, поэтому автор не претендует на ее правильность с точки зрения биологии.

Результаты работы были доложены на Ленинградском семинаре преподавателей и разработчиков ТРИЗ в 1977 г.<sup>1</sup> Материалы содержали небольшую статью и картотеку по законам. Картотека насчитывала более 100 единиц информации. Под единицей информации автор понимает название закона или правила, его формулировку, автора закона и год его появления, следствия, уточнения и расширения закона, пояснения и комментарии к закону, формулировки терминов, используемых в законе, сведения об авторе закона. Карточка, как правило, содержала все выявленные нами формулировки закона. Кроме того, картотека включала наши ком-

---

<sup>1</sup> Петров В. М. Биология и законы развития техники. – Л., 18.08.1976, 12 с. (рукопись). Работа доложена на Ленинградском семинаре преподавателей и разработчиков ТРИЗ в 1977 г.

ментарии и рассуждения по данному закону и адаптацию данного закона к развитию технических систем. Не ко всем биологическим законам автор смог сформировать аналогичный закон развития технических систем.

В дальнейшем материалы дополнялись и корректировались. Впервые работа была опубликована в 1979 г. в виде тезисов<sup>2</sup>.

Материалы впервые представлены для широкой общественности. Работа содержит большую часть картотеки автора, его предложения по использованию отдельных законов биологии для развития техники, их формулировку и систему законов развития техники, разработанную автором в 1976 году. Материал дается с некоторым сокращением, но в том виде и без изменения текста. Картотека содержала несколько формулировок законов из разных источников. Первая статья описывала только по одной формулировке закона, и только те законы, к которым автор нашел соответствие для технических систем. Она также включала систему законов развития техники, приведенную в данной работе.

В этой работе приводится полностью статья 1976 г. Добавлены законы из картотеки, которые не вошли в статью, порядковые номера законов, алфавитный указатель и дополнены материалы об авторах законов.

При подготовке этой работы автор более структурировал,

---

<sup>2</sup> Петров В. М. Сравнительный анализ законов развития биологии и техники. Методы решения научно-технических задач. – Л: ЛДНТП, 1979, С. 63—66.

откорректировал текст и внес незначительные дополнения.

С позиций сегодняшнего дня работа выглядит достаточно наивной, но она содержит материал, который еще не полностью использован в законах развития технических систем. Поэтому автор советует эту работу рассматривать не только как историю разработки системы законов развития техники, но и как материал для дальнейших разработок.

С пожеланием успехов!

*Владимир Петров,  
vladpetr@013net.net  
9.06.2008*

# Введение

Техника создавалась и развивалась путем использования метода проб и ошибок. «Выживала» только та техническая система, которая проходила «естественный отбор», представляющий собой условия эксплуатации техники в различных природных условиях, ее удобство для человека, эффективность ее применения, конкретность с другими техническими системами и т. п.

Г. С. Альтшуллер решил использовать накопленный «генетический фонд» техники (патентный фонд) для выявления законов развития технических систем.

Никто так, как природа, не сделал столько проб и столько ошибок в процессе создания мира в течение очень длительного времени (миллиарды лет!). Природа создала механизм ее развития – естественный отбор. В связи с этим автор решил использовать фонд, накопленный природой, для возможного его переноса на развитие техники. Это была гипотеза, которая побудила автора начать исследование законов развития биологических видов.

Автор выявил более 100 различных биологических законов и правил, часть из которых, по нашему мнению, можно использовать для развития технических систем. Мы не претендуем на полноту охвата всех материалов по биологическим законам (автор по образованию инженер, а не биолог),

так как не удалось обнаружить работ, в которых содержались все биологические законы вместе. В связи с этим автору пришлось эти законы собирать «по крупицам» в различных источниках.

Материалы исследования в сокращенном виде представляются в работе.

# **Картотека биологических законов**

Законы приводятся в порядке, в котором они были описаны в статье.

# 1. Закон минимума Ю. Либиха

Существование и выносливость организма определяется самым слабым звеном в цепи его экологических потребностей, т.е. лимитирует тот экологический фактор, количество которого близко к необходимому организму или экосистеме минимуму, дальнейшее снижение которого ведет к гибели организма или деструкции экосистемы.

Дополнительное правило воздействия факторов: организм способен заменить дефицитное вещество или другой действующий фактор иным функционально близким веществом или фактором (одно вещество другим, химически близким).

Закон открыт Юстусом Либихом в 1840 г.

## **2. Закон совокупного действия факторов. Закон Митчерлиха – Бауле**

Величина урожая или благополучие вида, популяции, организма зависит не только от какого-нибудь одного (пусть даже лимитирующего) фактора, но и от всей совокупности действующих факторов одновременно.

### **3. Закон действия факторов Тинемана. Экологическое разнообразие**

Соотношение между числом видов и численностью особей одного вида в экосистеме. Экологическое разнообразие подчиняется принципам Тинемана.

## **4. Закон взаимодействия экологических факторов. Закон компенсации факторов Э. Рюбеля**

Отсутствие или недостаток некоторых (не фундаментальных) экологических факторов могут быть компенсированы другими близкими факторами.

## **5. Закон незаменимости фундаментальных факторов, закон Вильямса**

Отсутствие в окружающей среде фундаментальных экологических (физиологических) факторов (света, воды,  $\text{CO}_2$ , питательных веществ) не может быть заменено (компенсировано) др. факторами.

## **6. Закон неоднозначного действия фактора на разные функции**

Каждый экологический фактор неодинаково влияет на разные функции организма; оптимум для одних процессов может являться пессимумом для других.

## **7. Закон минимума видов. Парадокс солоноватых вод. Эффект Ремане**

Минимум морских и пресноводных видов животных наблюдается в солоноватой (близкой к пресной воде) зоне (при солености 5—8%).

## **8. Закон толерантности В. Шелфорда**

Лимитирующим фактором процветания организма (вида) может быть как минимум, так и максимум экологического фактора, диапазон между которыми определяет величину выносливости (толерантности) организма к данному фактору.

## **9. Закон лимитирующих факторов. Закон ограничивающих факторов**

Факторы среды, имеющие в конкретных условиях пессимальное значение, т. е. наиболее удаляющиеся от оптимума, особенно затрудняют (ограничивают) возможность существования вида в данных условиях, несмотря на оптимальное сочетание остальных условий. Такие уклоняющиеся от оптимума факторы приобретают первостепенное значение в жизни вида или отдельных особей, определяя их географический ареал. Выявление ограничивающих (лимитирующих) факторов очень важно в практике сельского хозяйства для установления валентности экологической, особенно в наиболее уязвимые (критические) периоды онтогенеза животных и растений.

Закон открыт Ф. Блэкманом (1909).

## 10. Законы Одума

1. Организмы могут иметь широкий диапазон толерантности в отношении одного экологического фактора и узкий – в отношении другого.
2. Организмы с широким диапазоном толерантности в отношении всех экологических факторов наиболее распространены.
3. Если условия по какому-либо экологическому фактору не оптимальны, то диапазон толерантности может сузиться и в отношении других факторов.
4. Многие факторы окружающей среды могут стать лимитирующими в критические периоды жизни организмов, особенно в период размножения. Например, зона толерантности у молодых организмов хуже, чем у более зрелых.

# **11. Закон внутреннего динамического равновесия**

Природная система обладает внутренней энергией, веществом, информацией и динамическими качествами, связанными между собой настолько, что любое изменение показателей одного из них вызывает в других или в том же, но в ином месте или в другое время, сопутствующие функционально-количественные такие же перемены, сохраняющие сумму вещественно-энергетических, информационных и динамических показателей всей природной системы.

## 12. Закон (правило) 10%

Среднемаксимальный переход с одного трофического уровня экологической пирамиды на другой 10% (от 7 до 17) энергии (или вещества в энергетическом выражении), как правило, не ведет к неблагоприятным для экосистемы (и творящего энергию трофического уровня) последствиям.

*Трофический уровень* – совокупность организмов, объединенных типом питания. Различают пять трофических уровней:

- 1 – продуценты;
- 2 – первичные консументы (растительноядные организмы);
- 3 – вторичные консументы (хищники) и паразиты первичных консументов;
- 4 – вторичные хищники, нападающие на других хищников, и паразиты вторичных консументов;
- 5 – надпаразиты высоких порядков.

## 13. Экологические пирамиды, Эффект пирамиды, Пирамиды Эльтона

В пищевой цепи количество энергии, получаемой в процессе метаболизма, уменьшается по мере ее переноса с одного трофического уровня на другой. Наиболее продуктивный трофический уровень образуют зеленые растения (первичные продуценты), менее продуктивны растительноядные животные, еще менее – плотоядные. Продуктивность каждого трофического уровня ограничивается продуктивностью уровня, непосредственно ему предшествующего. Поскольку растения и животные расходуют часть энергии на поддержание своего существования, все меньше и меньше энергии передается в результате процессов роста и размножения каждому из вышележащих трофических уровней. Такая необратимая линейная направленность передачи веществ и энергии по пищевым цепям графически изображается в виде пирамиды. См. также *Пирамиды Эльтона*.

## **14. Закон (правило) 1%**

Изменение энергии природной системы в среднем на 1% (от 0,3 до единицы процентов) выводит систему из статического равновесного состояния.

## **15. Закон критических величин фактора**

Если хотя бы один из экологических факторов приближается или выходит за пределы критических (пороговых или экстремальных) величин, то, несмотря на оптимальное сочетание остальных величин, особям грозит смерть. Такие сильно уклоняющиеся от оптимума факторы приобретают первостепенное значение в жизни вида или его популяций в каждый конкретный отрезок времени.

# **16. Закон относительности действия лимитирующих факторов.**

## **Закон Лундегарда – Полетаева**

Форма кривой роста численности (объема) популяции (биомассы) зависит не только от одного химического фактора с минимальной концентрацией, но и от концентрации и природы других ионов, имеющих в среде.

## **17. Закон одностороннего потока энергии в ценоэкосистемах (биоценозах)**

Энергия, получаемая биоценозом, путем эндотермического фотосинтеза автотрофными организмами-продуцентами вместе с их биомассой передается гетеротрофным организмам-консументам (сначала фитофагам, от них зоофагам первого порядка, затем второго и третьего порядков) и микроорганизмам-редуцентам. Направление всего этого энергетического потока необратимо и выражено в виде экологической пирамиды.

## **18. Закон относительной независимости адаптации**

Степень выносливости к какому-либо фактору не означает соответствующей экологической валентности вида по отношению к остальным факторам. Например, виды, переносящие значительные изменения температуры, совсем не обязательно должны также быть приспособленными к широким колебаниям влажности или солевого режима; эвритермные виды могут быть стеногалинными, стенобатными или наоборот.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.