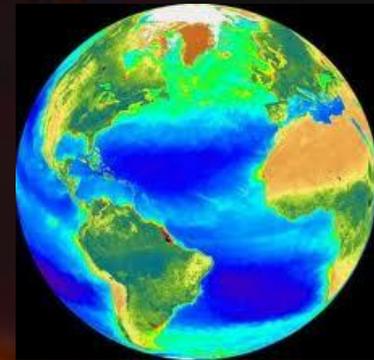


**ТЕОРИЯ АКТИВНОСТИ СИСТЕМ
И ПОЗНАНИЕ
ЭВОЛЮЦИИ
ГЛОБАЛЬНЫХ
ПРОЦЕССОВ**

САВИНОВ

Александр Борисович

**Нижегородский
государственный
университет**

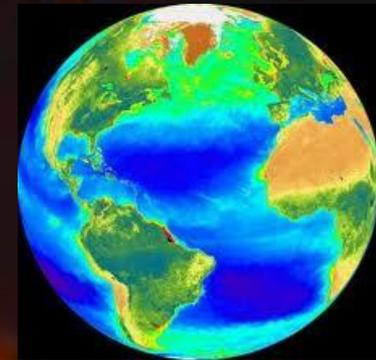


27-10-2015

Москва

***THEORY ACTIVITY OF SYSTEMS
AND COGNITION OF THE GLOBAL
PROCESS EVOLUTION***

***Alexander B.
SAVINOV***



27-10-2015

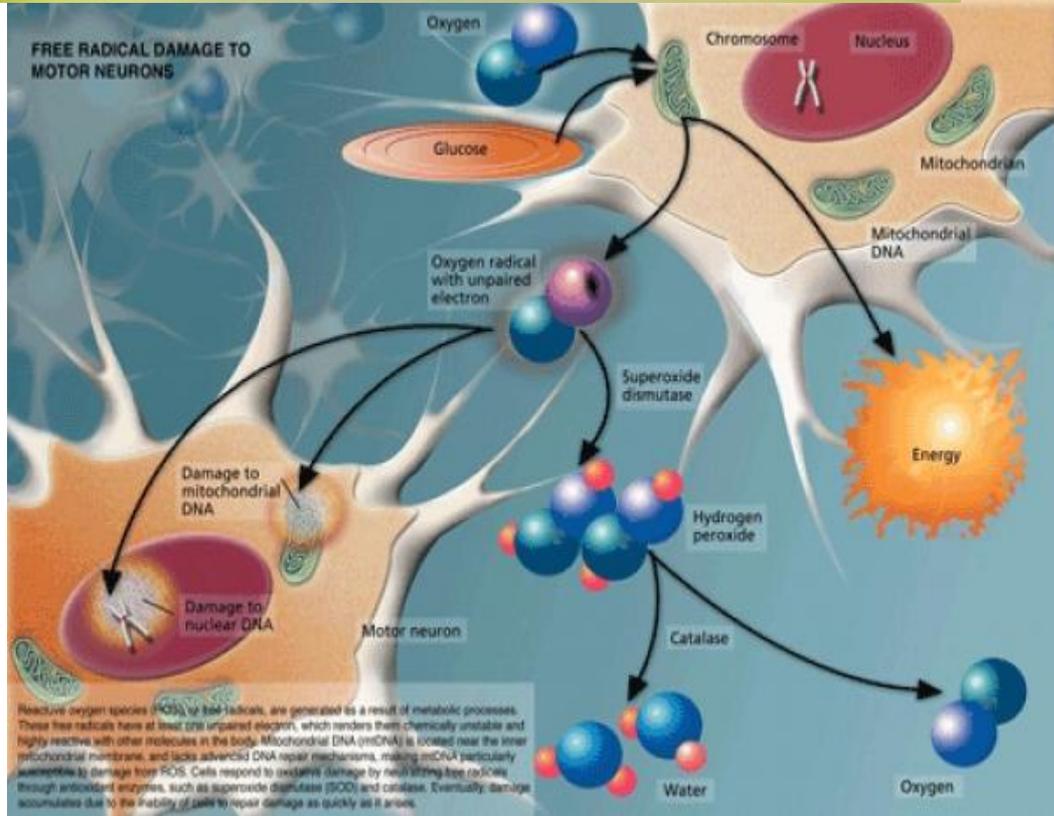
Moscow

***Nizhny Novgorod
State University, RUSSIA***



**Взаимное влияние (действие) и тел,
и явлений друг на друга,
т.е. их взаимодействие,
выражает сущность самого
существования и развития Вселенной**

**Reciprocal influence (action) and
material bodies, and phenomena to
each other,
i.e., their interaction,
expresses the essence of the
existence and development
of the Universe**



Поэтому давно

(по крайней мере с XVIII–XIX в.в.)

многими исследователями

и мыслителями

АКТИВНОСТЬ как действие

(в той или иной форме и в разной терминологии)

признана

важнейшим свойством материи

**Therefore long ago
(at least from the XVIII–XIX centuries)**

**many researchers
and thinkers recognized**

ACTIVITY

**(in one form or another and in different
terminology)**

**the as most important property
of matter**

Более того, представляется постулатом,
что активность материи
есть причина ее существования и развития
(Гринченко, 2004; Чайковский, 2008;
Савинов, 2013).

Однако проблема в том, что крайне
противоречивы мнения в отношении:

- трактовки явлений активности материальных систем,
- значимости активности,
- определения самого понятия «активность»,

несмотря на широчайшее использование этого понятия в современной естественно-научной литературе.

ПОНЯТИЕ «АКТИВНОСТЬ»

**ПРИРОДА И ПРОЯВЛЕНИЕ
АКТИВНОСТИ**

**НА РАЗНЫХ УРОВНЯХ
ОРГАНИЗАЦИИ МАТЕРИИ**

Слова

«**actio**»

(движение, действие, деятельность,
активность – лат.)

И

«**activity**»

(деятельность,
активность, энергия – англ.)

ФАКТИЧЕСКИ РАВНЫ ПО СМЫСЛУ

В отношении

понятия «**активность**»

есть несколько философско-методологических точек зрения:

- 1) активность материальных систем – их реальное, фундаментальное свойство, движущая сила эволюции (Гринченко, 2004; Чайковский, 2008);
- 2) активность присуща только адаптирующимся (кибернетическим) системам (Украинцев, 1967);
- 3) понятие «активность» якобы выражает представления о трансцендентных движущих силах эволюции (Марков, 2011)

**In relation to the concept of "activity"
there are several philosophical
and methodological points of view:**

**1) activity of material systems –
their real, fundamental property,
is driving force of evolution (Grinchenko, 2004;
Tchaikovsky, 2008);**

**2) activity is characteristic only for cybernetic
(adaptable) systems (Ukraintzev, 1967);**

**3) the concept of "activity" allegedly expresses
transcendental ideas about driving forces of evolution
(Markov, 2011)**

**Но имеющиеся данные
и доминирующие представления
о природе и роли активности**

(Шмальгаузен, 1946; Бернштейн, 1966;
Гринченко, 2004; Чайковский, 2008;
Моросанова, 2010; Дубов, 2011; Савинов, 2013)

показывают, что

- **вторая точка зрения неоправданно ограничивает сферу понятия «активность»,**
- **а третья позиция – ошибочна**

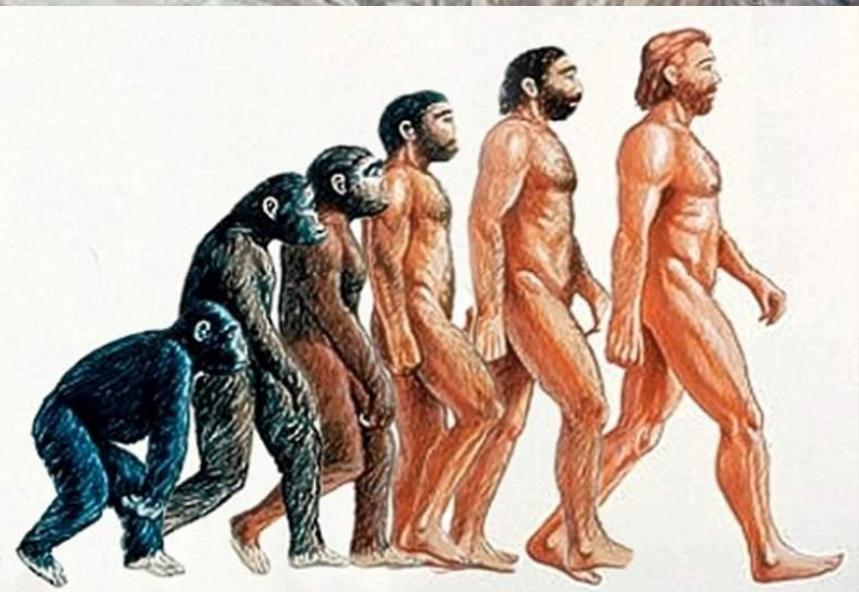
**But the second position unnecessarily
limits the scope
the concept of "activity",
and the third position is a mistake**

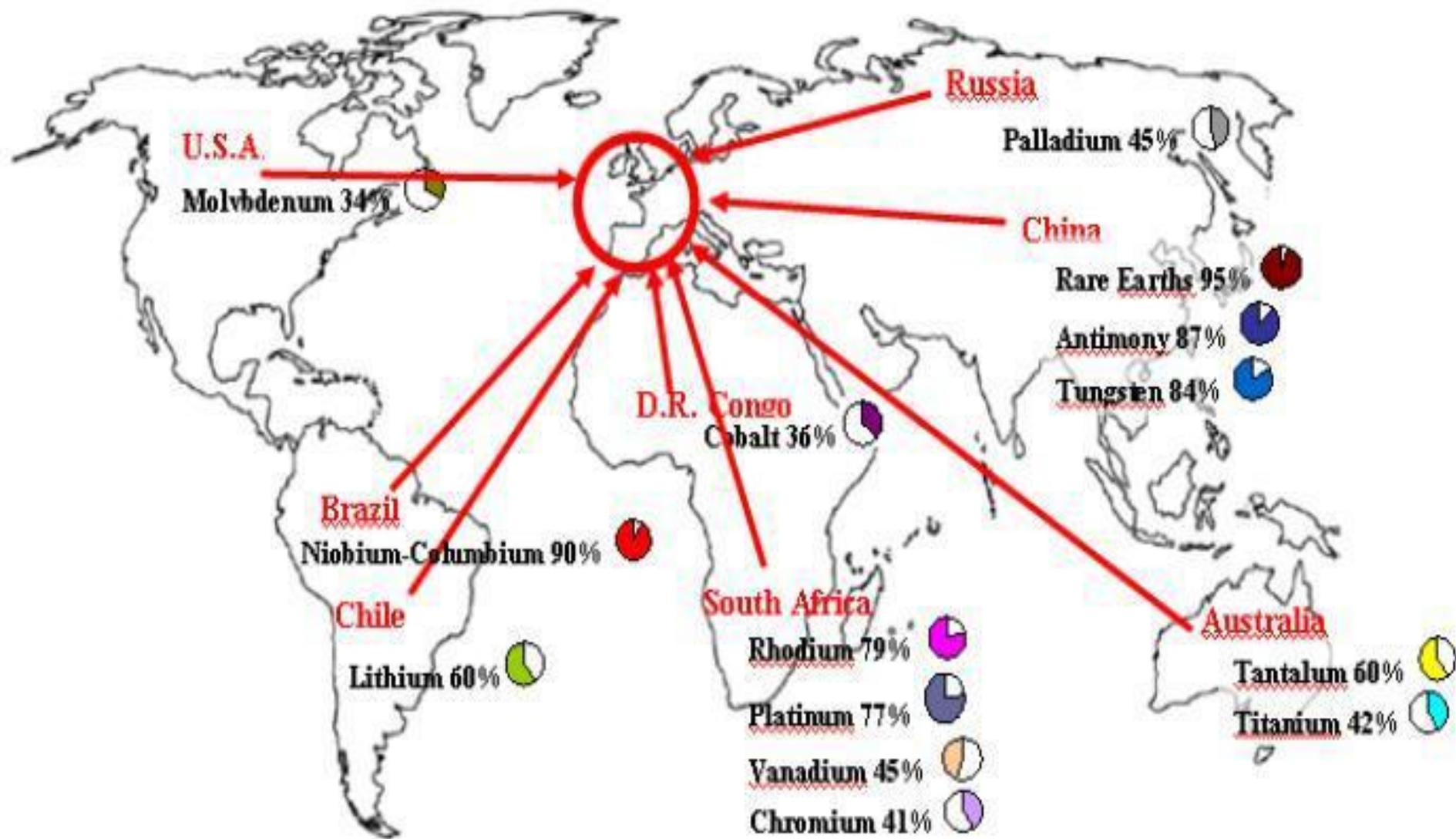
Полагаю, что

**активность материальной системы
(в том числе живой) есть характер и
интенсивность её взаимодействия
с окружающей средой, т.е. с другими
системами в единицу времени
(Савинов 2015)**

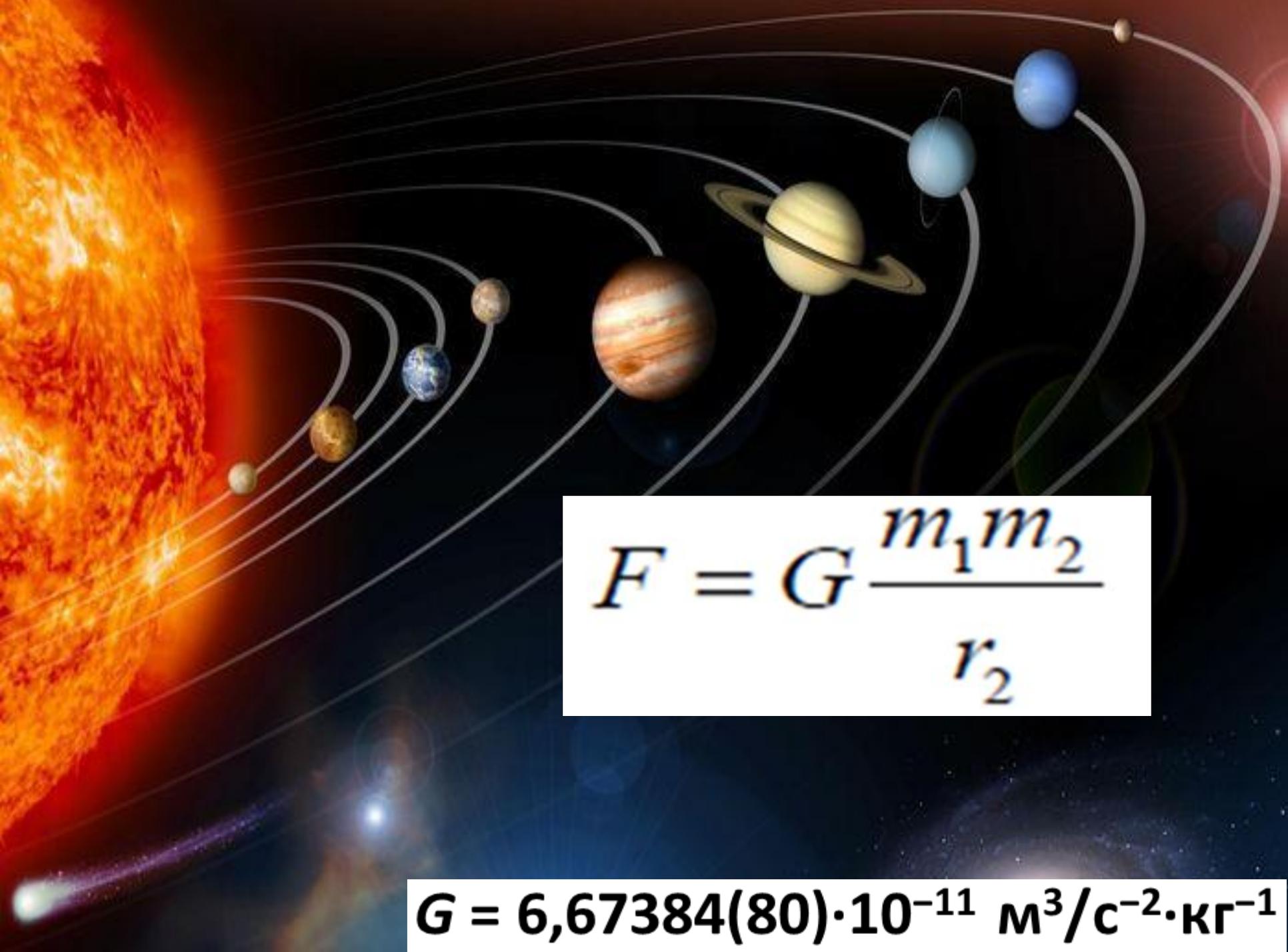
**И чем сильнее и сложнее взаимодействует
система с окружающей средой в единицу
времени, тем она активнее.**

**The activity of material system
there is the nature and intensity of
its interaction
with the environment,
i.e. with other systems per unit time
(Savinov 2015)**



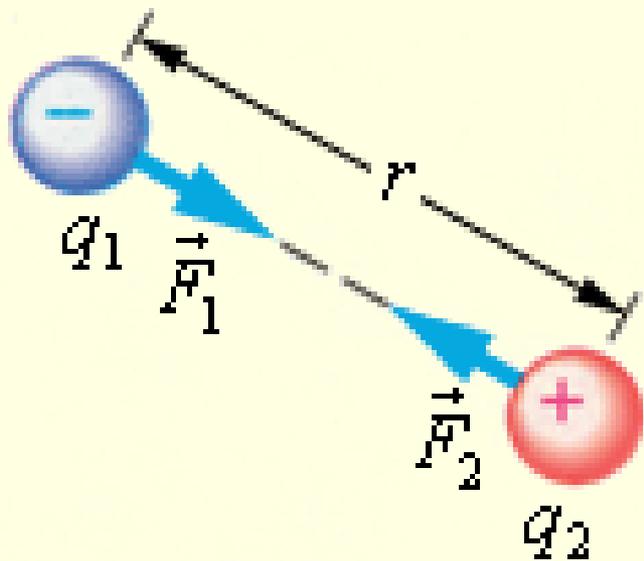
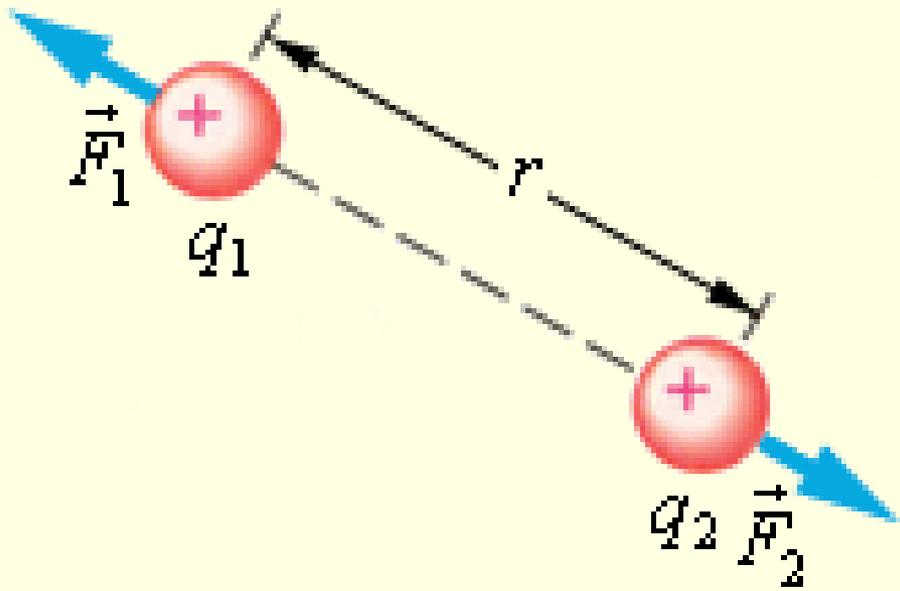


**ГЛОБАЛЬНАЯ ТЕХНОГЕННАЯ АКТИВНОСТЬ И ТРАНСФОРМАЦИЯ
ГЕОХИМИЧЕСКИХ ЦИКЛОВ
GLOBAL INDUSTRIAL ACTIVITY AND TRANSFORMATION
OF GEOCHEMICAL CYCLES**



$$F = G \frac{m_1 m_2}{r_2}$$

$$G = 6,67384(80) \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{c}^{-2} \cdot \text{kg}^{-1}$$



$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

Однако следует отметить,
что при реализации
**активности адаптирующейся
системы**

она

- либо будет стремиться производить
количественные и качественные изменения
в окружающей среде, **Рис →**

**ACTIVE ADAPTABLE SYSTEM MODIFIES
THE ENVIRONMENT
OR AVOIDS INTERACTION, T,E, AUTONOMIZED**



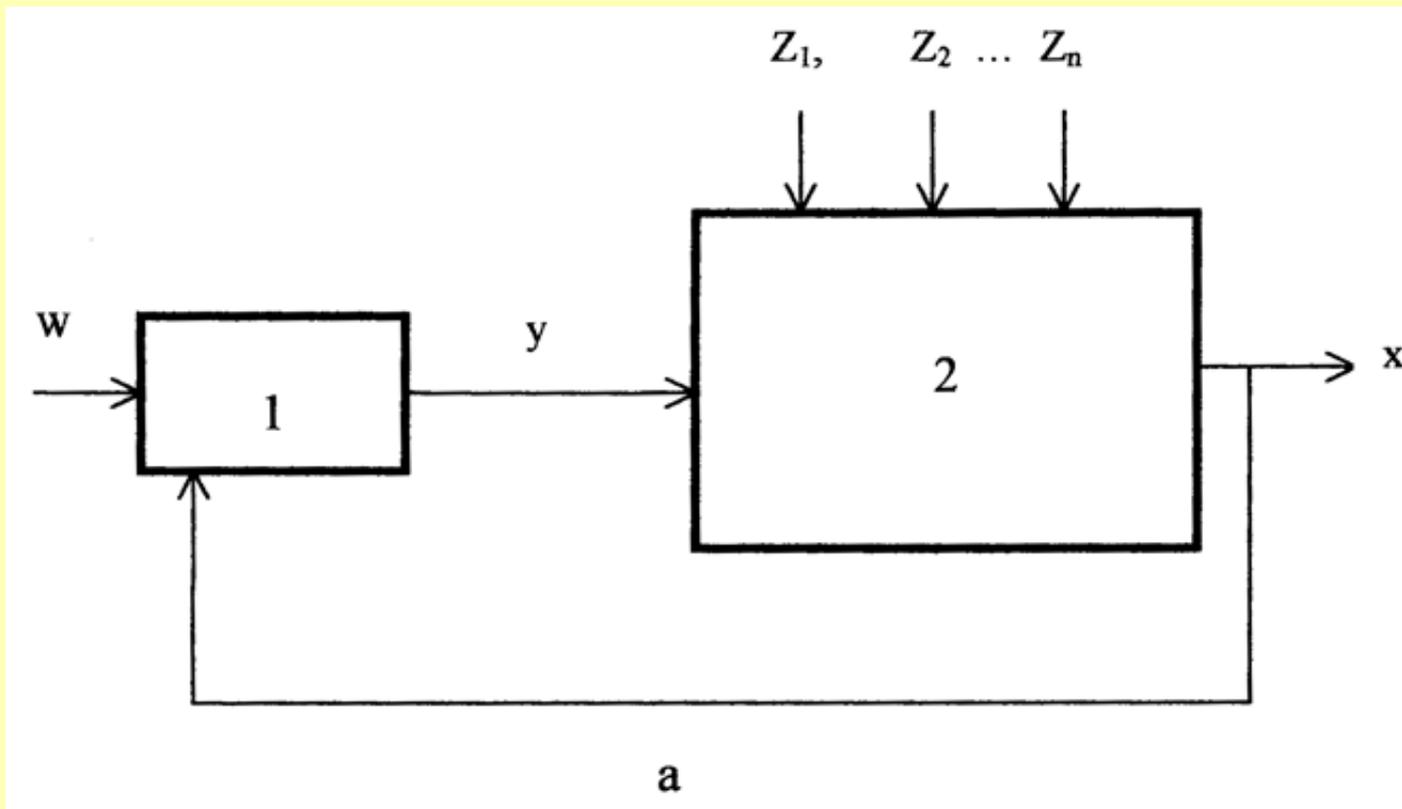
- либо система будет уклоняться от взаимодействия со средой, автономизироваться от нее.

И то, и другое будет характеризовать **активность** системы



Полагаю (Савинов, 2010), что
АКТИВНОСТЬ
адаптирующихся систем
задается

- **их управляющими подсистемами,**
 - **зависит от структурно-функциональных особенностей исполнительных подсистем,**
 - **а также от воздействий окружающей среды**

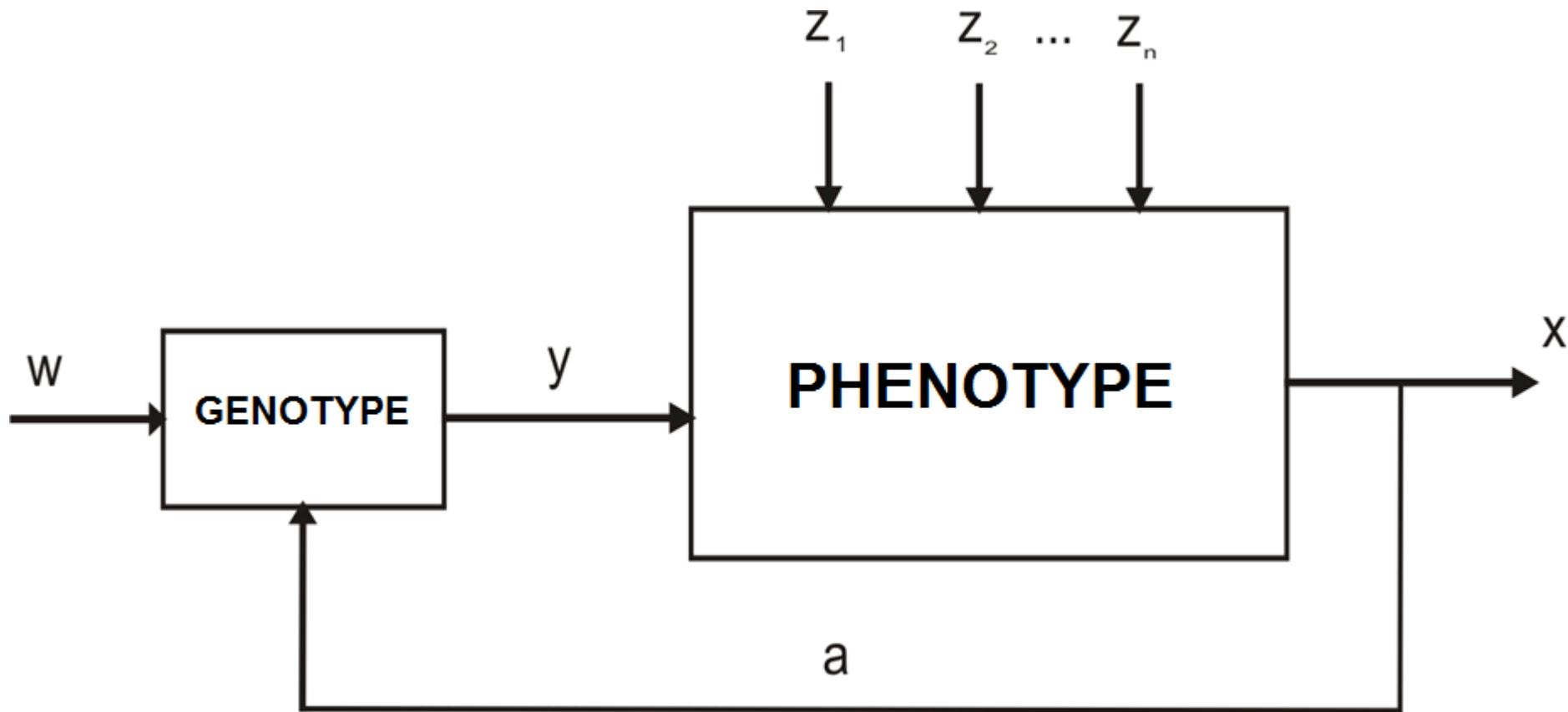


**Схема адаптирующейся (кибернетической) системы
(по Гёльднеру, 1983):**

- 1 — регулирующий (управляющий) элемент,**
- 2 — исполнительный элемент (объект регулирования),**
- w — задающее воздействие, y — регулирующее воздействие,**
- a — обратная связь (информация о выходном сигнале «x»),**
- Z1, Z2... Zn — возмущающие воздействия («шум»)**

В живых организмах
управляющие подсистемы – генотип, нервная
и гуморальная системы (подсистемы) –
определяют характер активности
остальных подсистем
(Савинов, 2006)

Но и деятельность последних диалектически
корректирует активность управляющих
подсистем по каналам обратной связи



**CYBERNETIC SCHEME
OF A LIVING ORGANISM AS ADAPTABLE SYSTEM**

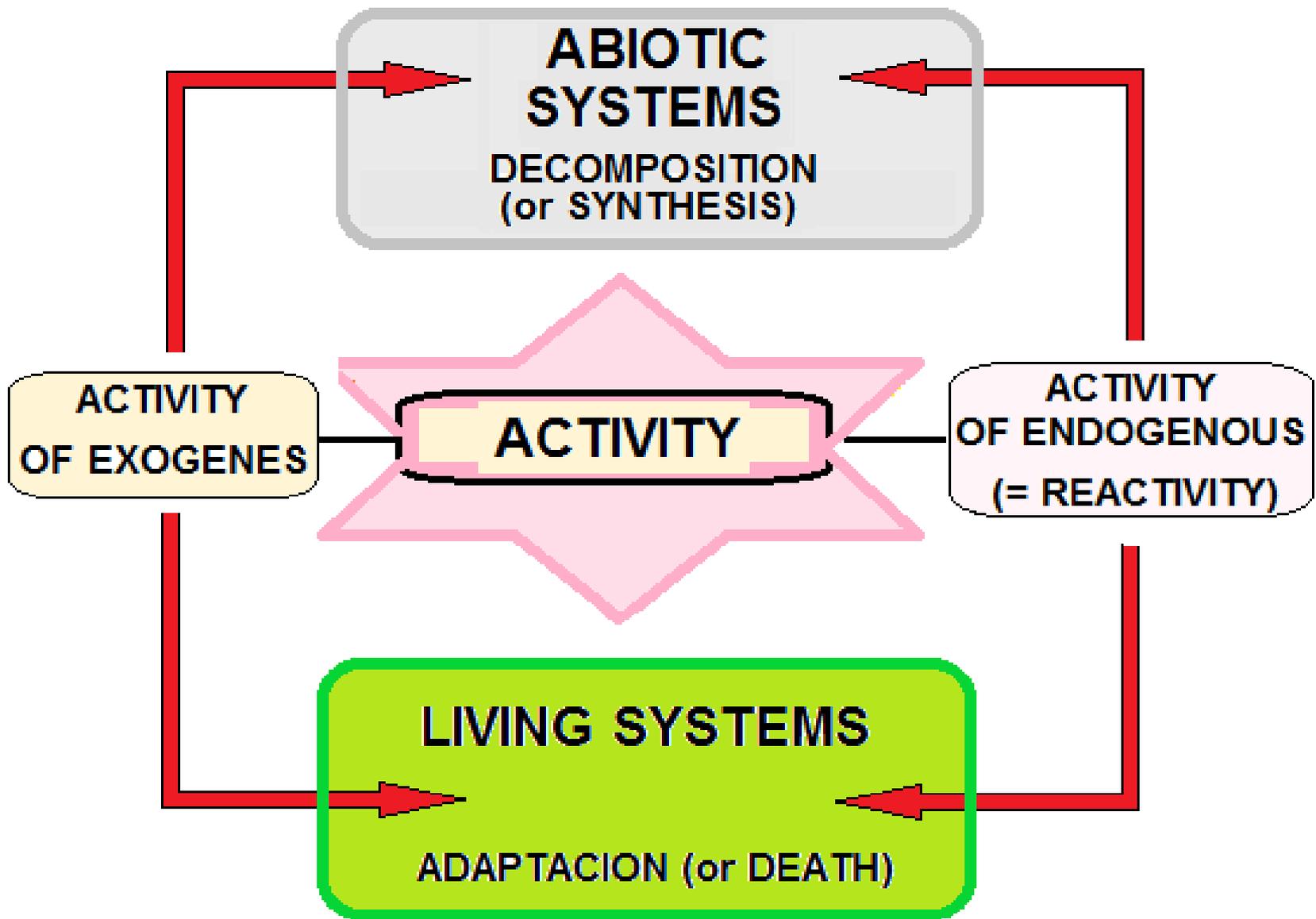
SAVINOV 2006

Полагаю, что **общая (интегральная)**
активность системы
(живой или неживой)

условно включает

- 1) её **экзогенную активность (реактивность)**,
которая стимулируется воздействием
на систему внешней среды,
- 2) и **эндогенную активность**,
обусловленную свойствами самой системы

рис →



**SCHEME THE ACTIVITY OF LIVING SYSTEMS
(ADAPTIVE SYSTEMS) AND ABIOTIC SYSTEMS**

АДЕКВАТНОСТЬ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ИНТЕГРАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ

(неживой и особенно – живой)

«ПРОВЕРЯЕТСЯ» ЕСТЕСТВЕННЫМ ОТБОРОМ
(ведь активность для организмов – одна из фенотипических характеристик).

ПОЭТОМУ ОШИБОЧНЫ

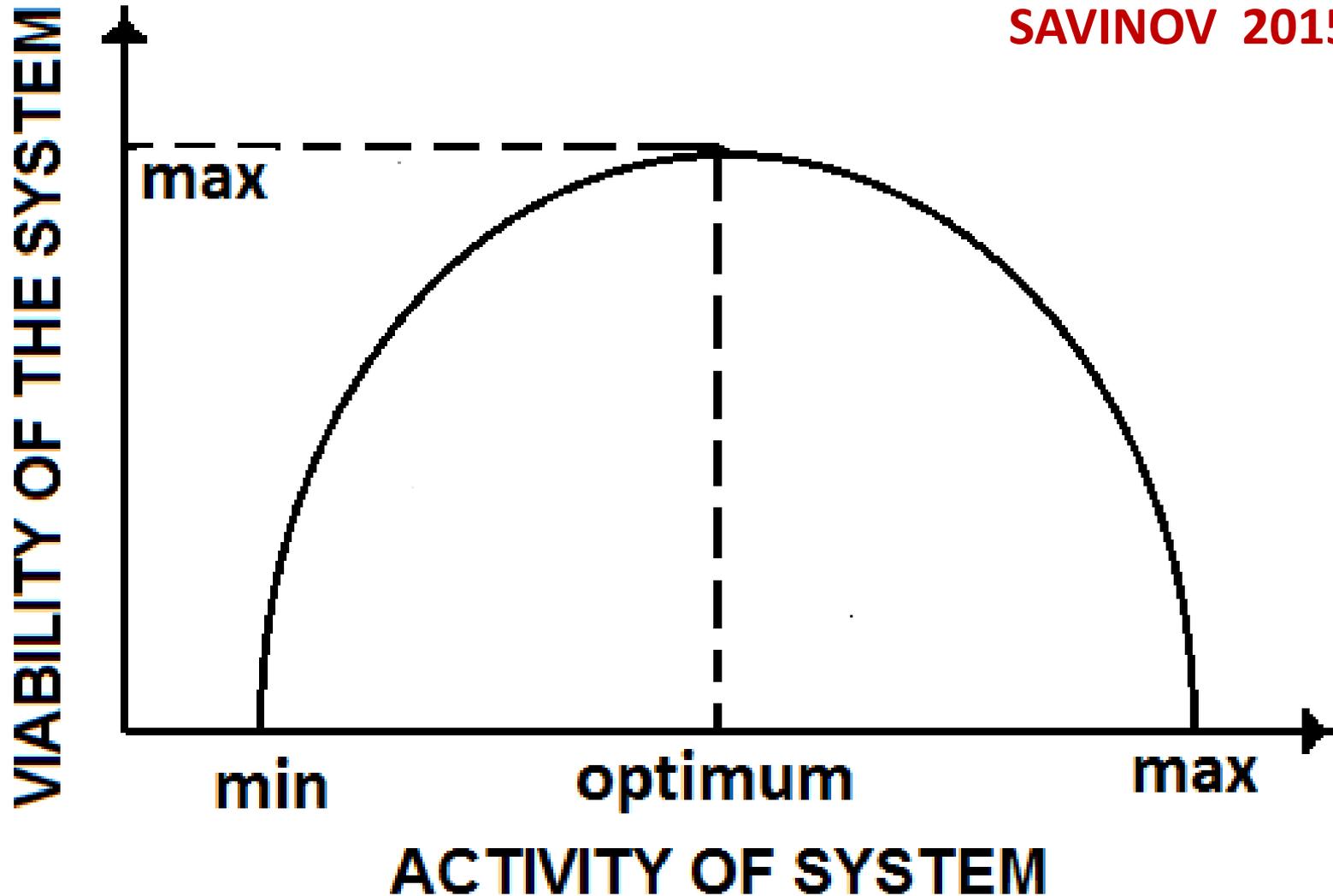
- и игнорирование эволюционной роли активности организмов сторонниками «синтетической» теории эволюции (СТЭ),
- и отрицание (или умаление роли) естественного отбора оппонентами СТЭ.

**NATURAL SELECTION «CHECKS»
THE ACTIVITY OF SYSTEM.**

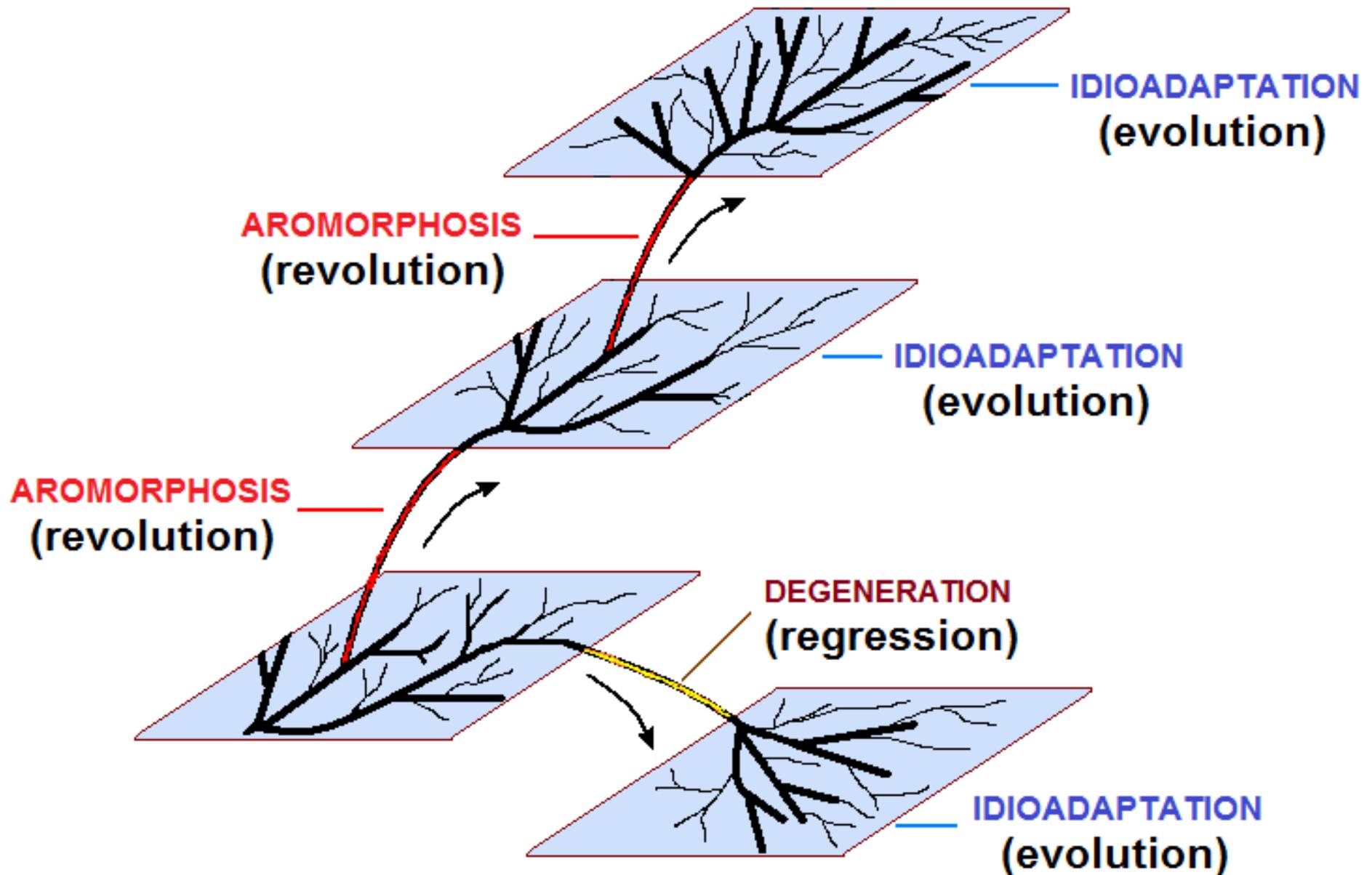
**ACTIVITY OF SYSTEM HAS TO BE
TO ADEQUATE ENVIRONMENT.**

При этом логично полагать, что
жизнеспособность
адаптирующейся системы зависит
от уровня её активности

Logical to believe that
the viability of the adaptable system
depends on the its activity level

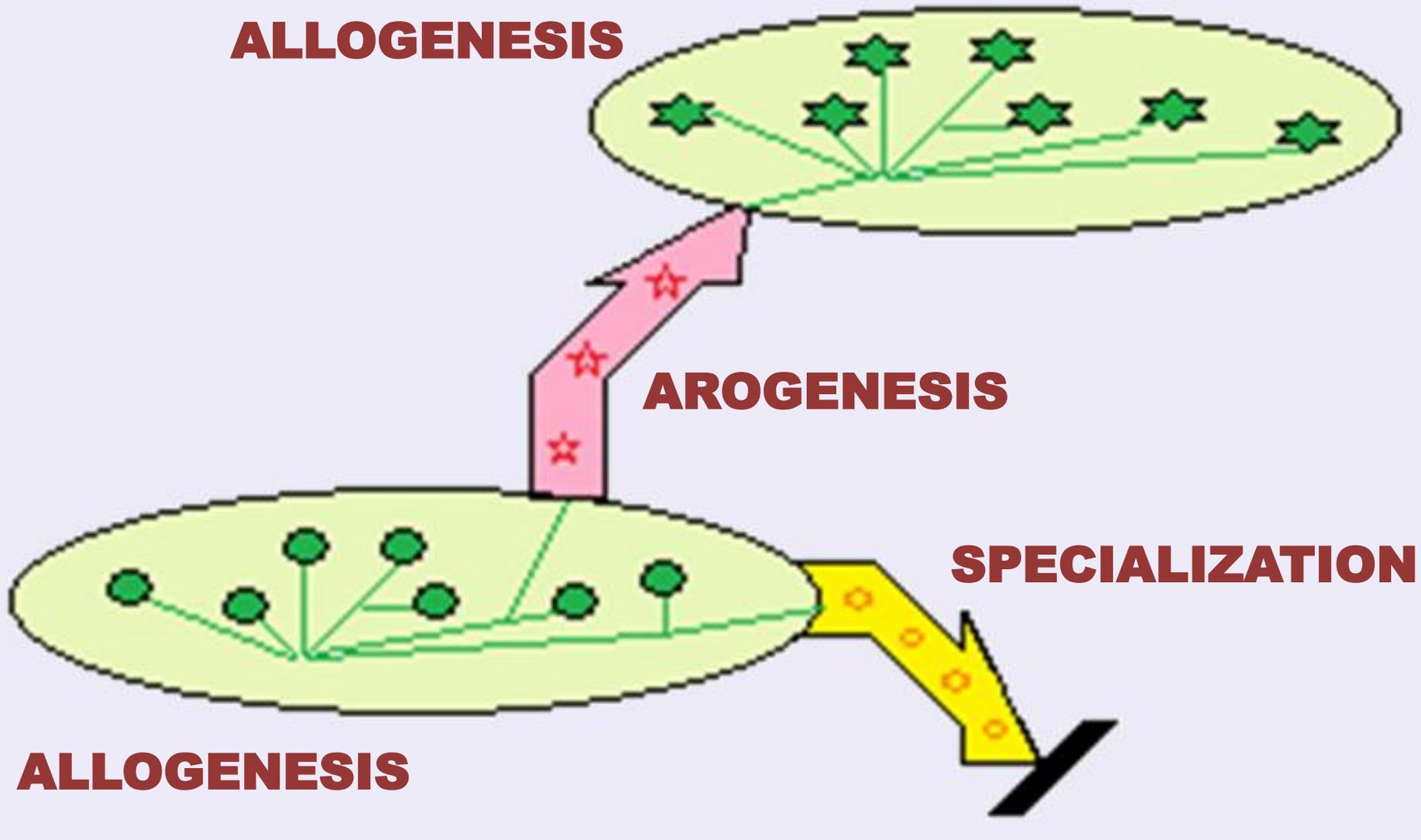


DEPENDENCE OF THE VIABILITY OF ADAPTABLE SYSTEM FROM ITS ACTIVITY



DIRECTIONS MACROEVOLUTION OF ADAPTABLE SYSTEMS

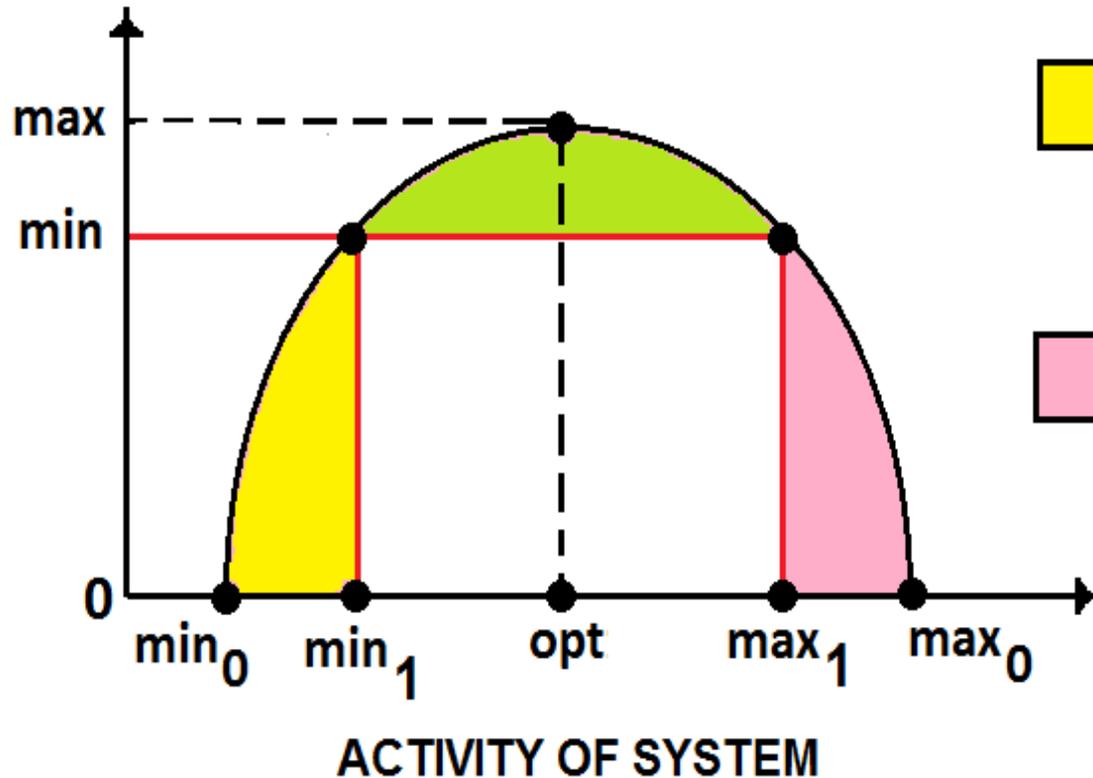
Author's interpretation of schema A. N. Severtsov, 1939



DIRECTIONS MACROEVOLUTION OF ADAPTABLE SYSTEMS

Another author's interpretation of schema A. N. Severtsov, 1939

VIABILITY OF THE SYSTEM



— AREA of ALLOGENESIS
(relative optimum)

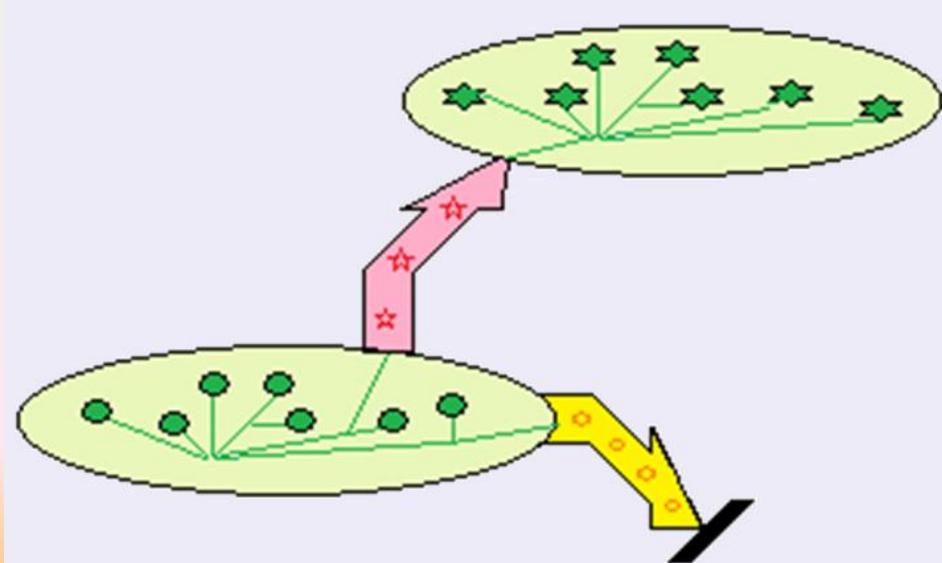
— AREA of SPECIALIZATION
(relative pessimism)

— AREA of AROGENESIS
(relative pessimism)

**MACROEVOLUTIONARY INTERPRETATION
DEPENDENCE OF VIABILITY
ADAPTABLE SYSTEM FROM ITS ACTIVITY**

PROGRESS OF ADAPTABLE SYSTEM

CRITERIA



Initially, aromorphosis was understood as such a direction of evolution, within which the biological success of a group is achieved through morphophysiological progress (Severtsov A. N. 1939, 1967), whereas the 'biological success' of a group can be estimated using such measures as levels of achieved diversity, biomass, and abundance.

Biological and Social Aromorphoses

The social aromorphosis can be defined as a universal / widely diffused social innovation that increases social systems' complexity, adaptability, integrity, and interconnectedness (see Grinin and Korotayev 2007a, 2008a, 2009a; Grinin, Markov, and Korotayev 2008, 2009a, 2009b).

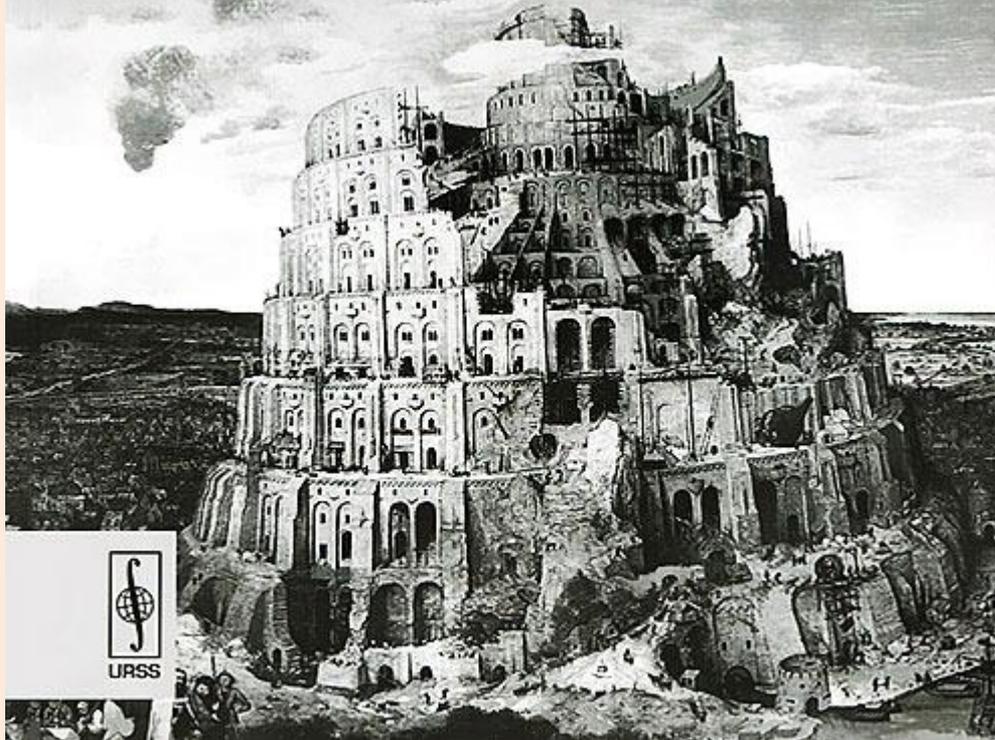
Social aromorphoses lead to the following results

(Grinin et al 2011):

- **significant increases in social complexity and societies' abilities to change their natural and social environments;**
- **more rapid developmentary changes (including borrowings) that do not destroy social system;**
- **increase in the degree of intersocietal integration, formation of special stable super-systems (civilizations, various alliances, etc.) and suprasocietal zones, special suprasocietal spheres;**
- **more rapid evolution toward the formation of super-complex maximum super-systems (world-systems, the World System and, finally, humankind as a single system).**

Л. Е. ГРИНИН, А. В. КОРОТАЕВ

**СОЦИАЛЬНАЯ
МАКРОЭВОЛЮЦИЯ**
Генезис и трансформации
МИР-СИСТЕМЫ



Grinin L. E., Korotayev A. V.

**SOCIAL
MACROEVOLUTION:**
Genesis
and transformations
of the World-System

Moscow:
LIBROKOM, 2009

EVOLUTION

COSMIC
BIOLOGICAL
SOCIAL

Edited by
Leonid E. Grinin
Andrey V. Korotayev
Robert L. Carneiro
Fred Spier

Grinin, Leonid;
Markov, Alexander V.;
Korotayev, Andrey

Biological and Social Aromorphoses: A Comparison between Two Forms of Macroevolution

In:

EVOLUTION:

Cosmic, Biological, and Social

Volgograd:
'Uchitel' Publishing House,
2011

EVOLUTION

A BIG HISTORY
PERSPECTIVE

Edited by
Leonid E. Grinin
Andrey V. Korotayev
Barry H. Rodrigue

*Grinin, Leonid;
Korotayev, Andrey;
Markov, Alexander V.*

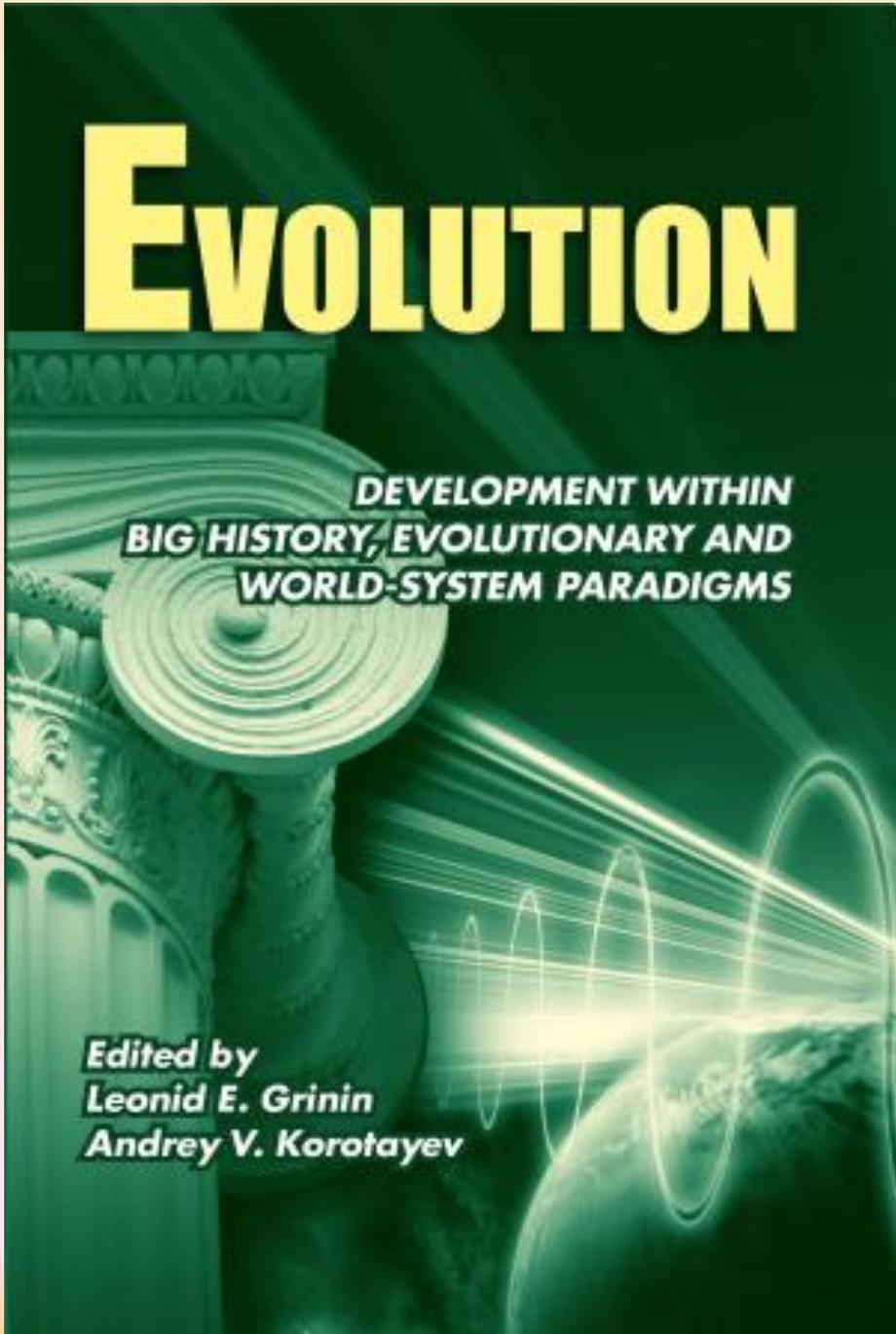
**BIOLOGICAL AND SOCIAL
PHASES
OF BIG HISTORY:
SIMILARITIES AND DIVERSITIES
OF EVOLUTION PRINCIPLES
AND MECHANISMS**

In:

**EVOLUTION:
A Big History
Perspective**

Volgograd:
'Uchitel' Publishing House,
2011

EVOLUTION



DEVELOPMENT WITHIN
BIG HISTORY, EVOLUTIONARY AND
WORLD-SYSTEM PARADIGMS

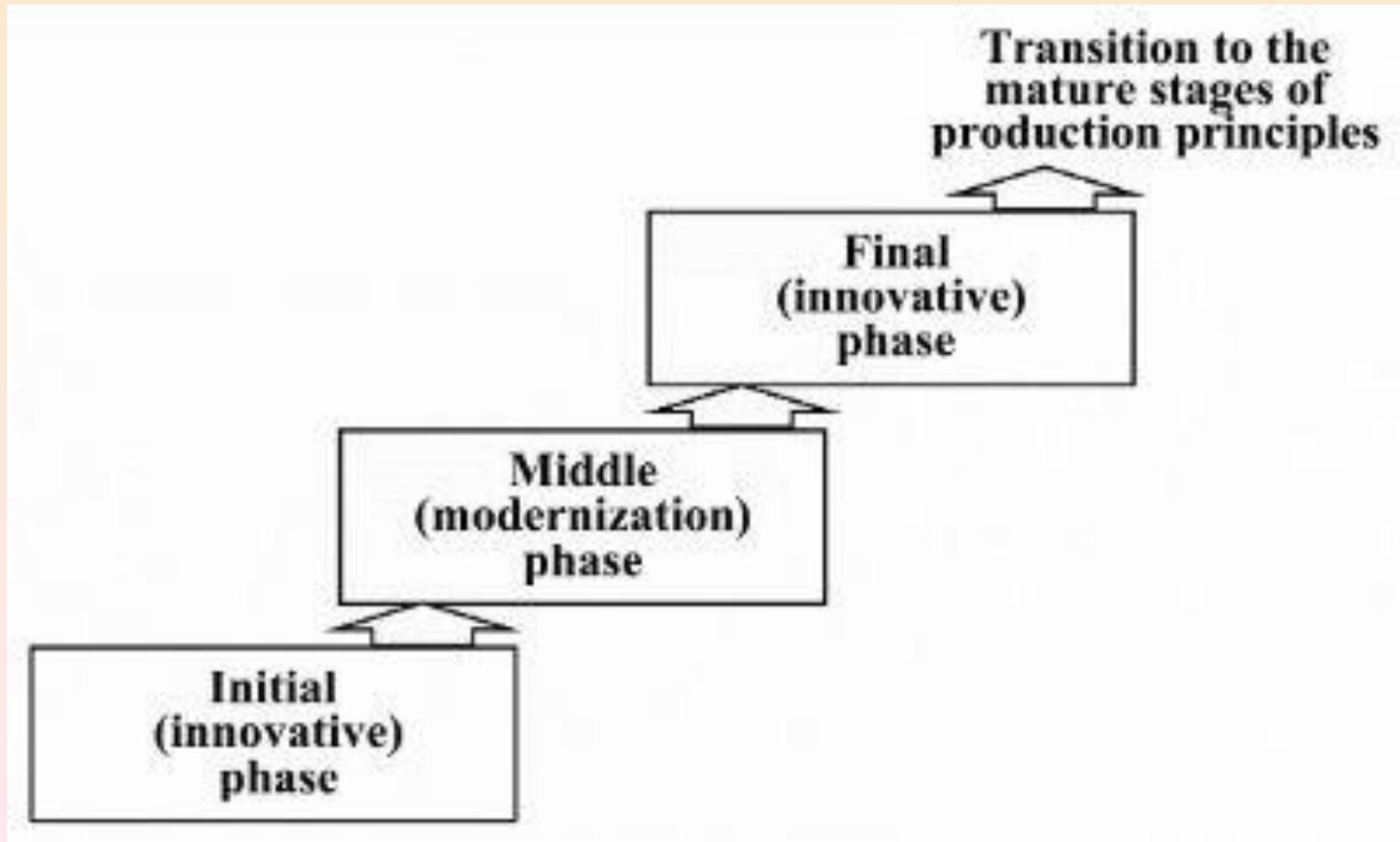
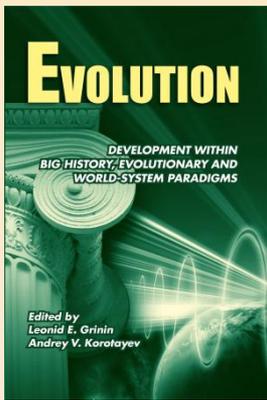
Edited by
Leonid E. Grinin
Andrey V. Korotayev

**Grinin, Leonid;
Grinin, Anton L.**

Macroevolution of Technology

**In:
Evolution: Development
within Big History,
Evolutionary and World-
System Paradigms.**

Volgograd:
'Uchitel' Publishing House,
2013



Structure of Production Revolutions (phases and its types)

Grinin L., Grinin A. 2013

ВЗАИМОСВЯЗЬ

□ АКТИВНОСТИ

□ ИНФОРМАЦИИ

□ ЭНЕРГИИ

□ ОРГАНИЗАЦИИ

□ ЭВОЛЮЦИИ

**МАТЕРИАЛЬНЫХ
СИСТЕМ**



**Существование и развитие
любой природной системы**

предполагает **информационный аспект
взаимодействия системы с окружающей
средой, т.е. с другими системами
(Колин, 2011)**

**The existence and development
any natural system involves
the information aspect of the interaction
of system with environment, i.e. with other
systems (Colin, 2011)**

Полагаю, что **информация**
– это **свойство (способность)**
взаимного, неравноценного
воздействия объектов друг на друга
с взаимным, необратимым
и неравноценным изменением
их признаков.

**I believe that information is ability
of mutual influence of objects at each other.**

**It is unequally and irreversibly changes the
characteristics of the systems.**

**Мне представляется,
такое определение позволяет связать
воедино информацию, активность,
энергию, организацию и эволюцию
материальных систем.**

**It seems to me, this allows you to link
together information, activity, energy,
organization and evolution
of material systems.**

**ПРОБЛЕМА
КОЛИЧЕСТВЕННОЙ
И
КАЧЕСТВЕННОЙ
ОЦЕНКИ АКТИВНОСТИ
МАТЕРИАЛЬНЫХ СИСТЕМ**



**PROBLEM
OF ESTIMATING
ACTIVITY
OF THE SYSTEMS**

Полагаю, что активность (А)
можно выразить формулой (Савинов, 2015):

$$\mathbf{A = H / t} \quad (1),$$

где **Н** – количество информации (**бит, байт**),
экзогенно полученное
или эндогенно созданное системой
за единицу времени **t** (например, в секунду)

**I believe that the activity (A)
can be expressed by the formula
(Savinov, 2015):**

$$**A = H / t \quad (1),**$$

**where H is the number of information
(bits, byte)
exogenous obtained
or endogenous generated by the system
per unit time t (for example, per second)**

Величина **H** в формуле (1) определяется известной формулой Шеннона:

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i \quad (2)$$

В формуле (2) **P_i** есть частота какого-либо события.
Например, частота контактов системы.

The value of **H** in the formula (1) is determined by the known the Shannon formula:

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i \quad (2)$$

In the formula (2) **P_i** is the frequency of some event. For example, the frequency contacts of system.

ACTIVITY

10^{-5} bit / sec



Smooth snake

Coronella austriaca

0,59



Grass snake

Natrix natrix

0,75



Adder

Vipera berus

1,20

ACTIVITY, AREAS AND BRANCHES OF SNAKES

ACTIVITY

10^{-5} bit / sec



Род Медянки
Обыкновенная медянка

0,59

Smooth snake



Род Настоящие ужи
Колхидский уж
Обыкновенный уж
Водяной уж

0,75

Grass snake



Род Гадюки
Гадюка обыкновенная
Гадюка Динника
Гадюка Кавказская
Гадюка Лотиева
Гадюка Никольского
Гадюка сахалинская
Гадюка степная
Гадюка Орлова
Реликтовая гадюка
Гюрза

1,20

Adder

Поток информации (**I**), проходящий через систему, связан с потоком энергии (**Q**) через нее (Алимов и др., 2013) :

$$\mathbf{I} = \mathbf{Q} / \mathbf{K} \quad (3),$$

где **K** (**Кельвин**) – единица термодинамической температуры, равная 1/273,16 части термодинамической температуры тройной точки воды

Тогда из формул (1) и (3) следует, что

активность системы (A)

связана с потоком энергии (Q) через неё
в единицу времени (Савинов, 2015):

$$A = Q / K t \quad (4)$$

**The activity (A) of system connected
with the energy flux (Q) through it
per unit time
(Savinov, 2015)**

Активность адаптирующейся системы будет ценной (положительной), если она позволила системе достичь необходимой цели (обеспечила ее жизнеспособность) и наоборот (Чернавский, 2009).

**Valuable activity contributes
to the system to achieve the goal
and supports the viability
(Chernavsky 2009)**

Ценная активность (**Ац**) адаптирующейся системы может быть определена так (**Савинов, 2015**):

$$\mathbf{Ац} = \mathbf{Нц} / \mathbf{t} = (\mathbf{Н} - \mathbf{Нн}) / \mathbf{t} \quad (6),$$

где **Нц** – ценная информация, воспринятая системой в единицу времени **t**,

Н – общая информация, воспринятая системой,

Нн – нежелательная информация
(в том числе, избыточная
и дезинформация)

АКТИВНОСТЬ ЭКОСИСТЕМ

ACTIVITY ECOSYSTEMS

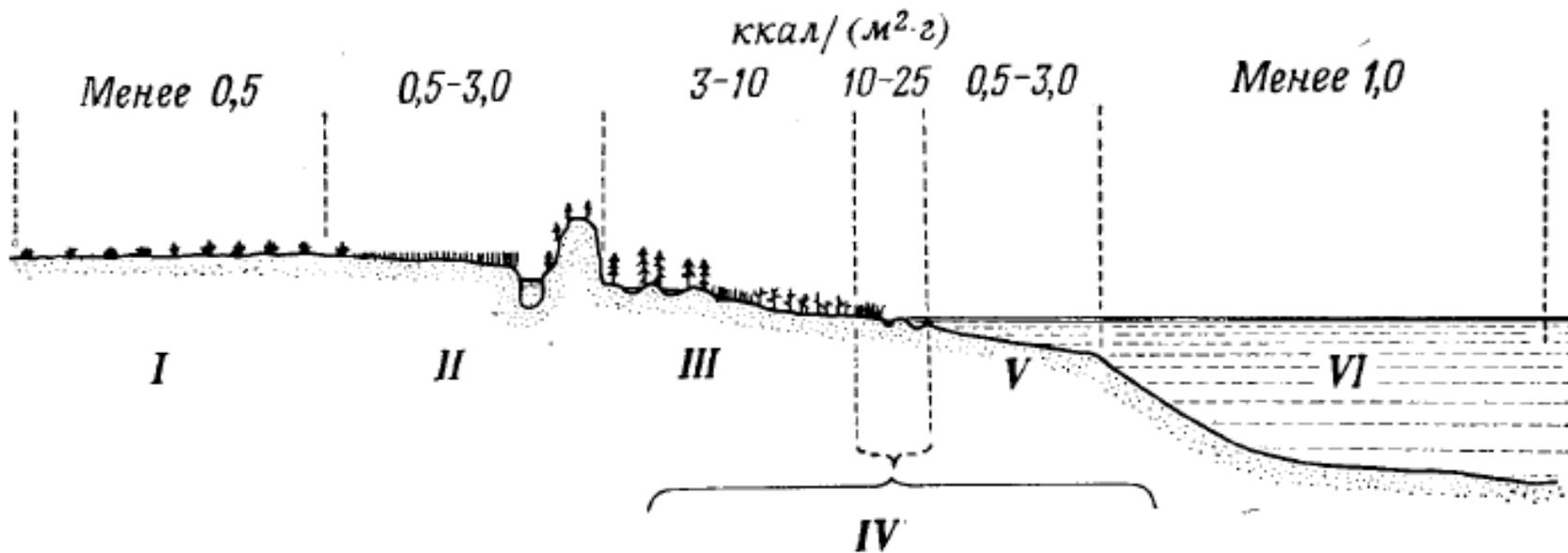
Основная, или первичная продуктивность экосистемы, биоценоза – это скорость, с которой лучистая энергия усваивается организмами-продуцентами в процессе фотосинтеза или хемосинтеза и преобразуется в органическое вещество (Одум, 1975).

Чистая продуктивность сообщества – это скорость накопления органического вещества, не потребленного гетеротрофами за учетный период (за вегетационный период или за год).

Вторичная продуктивность - это скорость накопления энергии (вещества) на уровнях консументов.

Полагаю, что первичную и вторичную продуктивности можно рассматривать как энергетические величины активности биоценозов и экосистем.

I believe that primary and secondary productivity can be viewed as activity of biocenosis and ecosystems



Фиг. 17. Мировое распределение первичной продукции экосистем основных типов, выраженное в годовой валовой продукции (в тысячах ккал на 1 м²) (Ю. Одум, 1963).

Лишь сравнительно небольшая часть биосферы является плодородной в естественных условиях. I — пустыня; II — степи, глубокие озера, горные леса, некоторые сельскохозяйственные угодья; III — влажные леса и вторичные сообщества, мелководные озера, влажные степи и большая часть сельскохозяйственных угодий; IV — некоторые эстуарии, источники, коралловые рифы, наземные сообщества на аллювиальных равнинах, сельскохозяйственные угодья при затрате дополнительной энергии; V — воды континентального шельфа; VI — океаническая область.

Оценки валовой первичной продукции (за год) всей биосферы и распределение этой продукции между основными экосистемами

Экосистемы	Площадь, 10 ⁶ км ²	Валовая первичная продуктивность, ккал/(м ² ·год)	Общая валовая продукция, 10 ¹⁶ ккал/год
Морские¹			
Открытый океан	326,0	1000	32,6
Прибрежные воды	34,0	2000	6,8
Районы подъема холодных вод	0,4	6000	0,2
Эстуарии и рифы	2,0	20 000	4,0
Промежуточный итог	<u>362,4</u>	—	<u>43,6</u>
Наземные²			
Пустыни и тундры	40,0	200	0,8
Луга и пастбища	42,0	2500	10,5
Сухие леса	9,4	2500	2,4
Бореальные хвойные леса	10,0	3000	3,0
Возделываемые земли (без энергетических затрат или с небольшими затратами)	10,0	3000	3,0
Влажные леса умеренной зоны	4,9	8000	3,9
Механизированное сельское хозяйство	4,0	12 000	4,8
Влажные тропические и субтропические (широколиственные вечнозеленые) леса	14,7	20 000	29,0
Промежуточный итог	<u>135,0</u>	—	<u>57,4</u>
Вся биосфера (округленные цифры, без учета полярных ледниковых шапок)	500,0	2000	100,0

**АКТИВНОСТЬ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ
СИСТЕМ**

**ACTIVITY SOCIO-ECONOMIC
SYSTEMS**

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ АКТИВНОСТЬ СТРАН (1993-1997)

RESEARCH ACTIVITY OF COUNTRIES (1993-1997)

	Число публикаций	% от общего числа
1. США	1 249 520	37.41
2. Великобритания	309 725	9.27
3. Япония	290 582	8.70
4. Германия	269 588	8.07
5. Франция	205 826	6.16
6. Канада	168 069	5.03
7. РОССИЯ	123 281	3.69
8. Италия	123 062	3.68
9. Австралия	89 622	2.68
10. Нидерланды	83 514	2.50
11. Испания	79 047	2.37
12. Индия	73 267	2.19
13. Швеция	63 904	1.91
14. Швейцария	57 822	1.73
15. Китай	57 135	1.71

RESEARCH ACTIVITY OF COUNTRIES (1993-1997)

NUMBER OF PUBLICATIONS RESEARCH ACTIVITY, TB^{*} / YEAR

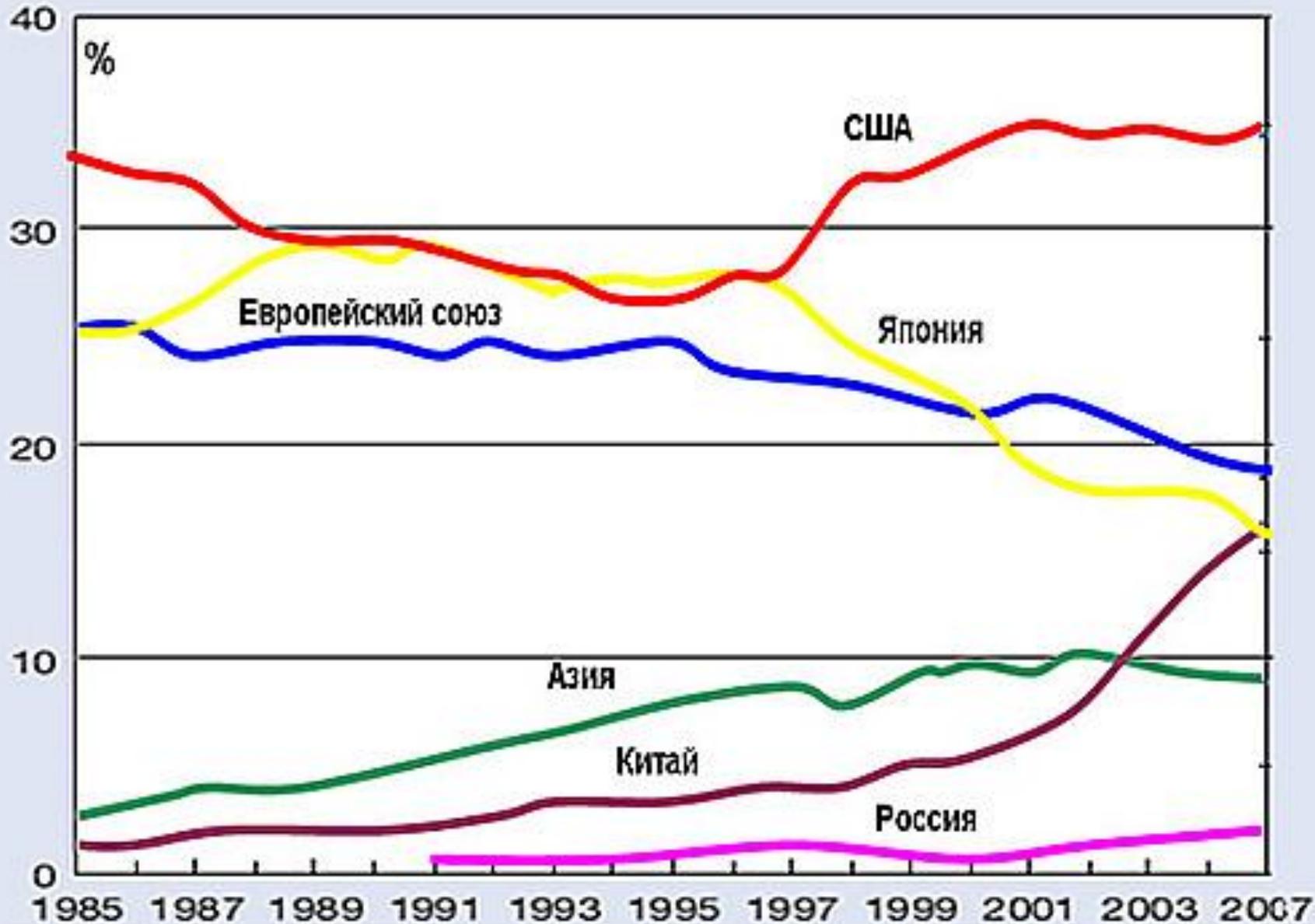
1. USA	1 249 520	<u>0.25</u>
2. UK	309 725	0.06
3. JAPAN	290 582	0.06
4. GERMANY	269 588	0.05
5. FRANCE	205 826	0.04
6. CANADA	168 069	0.03
7. RUSSIA	123 281	0.02
8. ITALY	123 062	0.02
9. AUSTRALIA	89 622	0.02
10. NETHERLANDS	83 514	0.02

*** – terabyte**

THE NUMBER OF VALID PATENTS IN COUNTRIES (2008)

Место ↕	Страна ↕	Кол-во действующих патентов ↕
1		1,872,872
2		1,270,367
3		828,054
4		624,419
5		599,062
6		509,879
7		438,926
8		268,384 (ЕПВ)
9		227,918
10		166,079
11		147,067
12		121,889
13		107,708
14		105,571
15		87,189 (2003)

<https://ru.wikipedia.org/wiki/>



DYNAMICS OF PRODUCTION OF HIGH TECHNOLOGY PRODUCTS IN COUNTRIES

<http://ns1.electronicspublishing.ru/leader-r/news/russianmarket/doc/31949/>

**Разумеется, предложенные автором
подходы и формализации
могут быть усовершенствованы
и развиты в дальнейшем.**

**Но надеюсь, что уже сейчас они могут
способствовать развитию перспективных
исследований**

**Of course, proposed by the author
approaches and formalization
can be developed and improved
in the future.**

Савинов А.Б.

**АКТИВНОСТЬ МАТЕРИАЛЬНЫХ СИСТЕМ,
ЕЕ ИНФОРМАЦИОННО-ЭВОЛЮЦИОННАЯ
РОЛЬ, КОЛИЧЕСТВЕННАЯ
И КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА**

// XXIX Любичевские чтения.

**Современные проблемы эволюции и
экологии.**

Ульяновск: УлГПУ, 2015.

С. 104–111.

REFERENCE

Savinov A.B.

**ACTIVITY OF MATERIAL SYSTEMS,
ITS INFORMATIONAL AND EVOLUTIONARY ROLE,
QUANTITATIVE AND QUALITATIVE ASSESSMENT**

// XXIX Lubashevskii reading.

Modern problems of evolution and ecology.

Ulyanovsk: 2015.

P. 104–111.

<http://www.lawinrussia.ru/blogs/aleksandr-savinov>



***THANK FOR YOUR
ATTENTION***

sabcor@mail.ru