

**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ**  
**НАУЧНЫЙ ЦЕНТР СВЯЗИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ ВИТИ НТУУ “КПИ”**  
Научно-исследовательская лаборатория **МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**  
Кафедра “Применения средств радиосвязи” ВИТИ НТУУ “КПИ”  
Кафедра “Применения средств специальных телекоммуникационных систем”  
ИССЗИ НТУУ “КПИ”

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Алтайская государственная педагогическая академия» (ФГБОУ ВПО «АлтГПА») *Кафедра социальной педагогики и педагогических технологий*  
Негосударственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Благовещенский филиал Московской академии предпринимательства при Правительстве Москвы» (НОУ ВПО БФ МосАП) *Кафедра мировой и региональной экономики*  
*Кафедра Менеджмента, маркетинга, торгового дела и предпринимательства*

## **СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ**

**Первого Международного научно-практического симпозиума**  
**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ**



МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В  
НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

**7 мая**  
**День Радио**

посвящен

**7 мая День Радио**

Секция:  
Биологические науки

Киев, 7 мая 2012

**Уважаемые коллеги!**

Оргкомитет благодарит всех студентов, бакалавров, специалистов, магистров, аспирантов, докторантов, научных, педагогических и научно-педагогических работников, которые активно приняли участие в организованном Первом Международном научно-практическом симпозиуме «**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ**», посвящен 7 мая День Радио, организованный авторским коллективом учебных и научных заведений НТУУ «КПИ», г. Киев, Украина.

**Голова оргкомитету**

**Козубцов Игорь Николаевич**, к.т.н., профессор РАЕ, заслуженный работник науки и образования РАЕ, ведущий научный сотрудник НИЛ №43 НЦЗИ ВИТИ НТУУ «КПИ», Украина, г. Киев

**Заместители головы оргкомитету**

**Ильинов Михаил Дмитриевич**, к.т.н., доцент, Преподаватель кафедры «Применения средств радиосвязи» ВИТИ НТУУ «КПИ», (Украина, г. Киев).

**Мазор Сергей Юрьевич**, к.т.н., Доцент кафедры «Применения средств специальных телекоммуникационных систем» ИССЗИ НТУУ “КПИ”, (Украина, г. Киев).

**Мараховский Леонид Федорович**, д.т.н., профессор, Профессор кафедры Государственного экономико-технологического университета транспорта, (Украина, г. Киев).

**Масесов Николай Александрович**, к.т.н., Слушатель Национального университета обороны Украины, (Украина, г. Киев).

**Раевский Вячеслав Николаевич**, к.т.н., с.н.с., Доцент кафедры «Применения средств радиосвязи» ВИТИ НТУУ «КПИ», (Украина, г. Киев).

**Президиум организационного комитета:**

**Ананьин Валерий Афанасьевич**, д.ф.н., профессор, Профессор кафедры ВИТИ НТУУ «КПИ», (Украина, г. Киев).

**Беззубко Лариса Владимировна**, доктор наук по государственному управлению, профессор, Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, (Украина, г. Макеевка).

**Бершадский Александр Моисеевич**, д.т.н., профессор, Профессор кафедры, Пензенский государственный университет (Российская Федерация)

**Васильев Константин Александрович**, к.т.н., Старший преподаватель кафедры №33 ВИТИ НТУУ «КПИ», (Украина, г. Полтава).

**Гиенко Любовь Николаевна**, к.п.н., доцент, Доцент кафедры социальной педагогики и педагогических технологий, ФГБОУ ВПО «Алтайская государственная педагогическая академия» институт психологии и педагогики, (Российская Федерация).

**Длугопольский Александр Владимирович**, к.е.н., доцент, Доцент кафедры Экономической теории, Тернопольский Национальный экономический университет, (Украина, г. Тернополь).

**Кайдаш Иван Никифорович**, к.т.н., с.н.с., Ведущий научный сотрудник НИО №13 НЦЗИ ВИТИ НТУУ «КПИ», (Украина, г. Киев).

**Кочетова Жанна Юрьевна**, к.х.н., Старший преподаватель, Военный авиационный инженерный университет, (Российская Федерация г. Воронеж);

**Латышева Инна Валентиновна** к.геогр.н., доцент, Доцент ФГБОУ ВПО Иркутский государственный университет, (Российская Федерация)

**Макухин Владимир Леонидович**, к.т.н., Старший научный сотрудник, ФГБУН Лимнологический институт СО РАН, (Российская Федерация)

**Мельников Александр Григорович**, к.гос.упр-я, Директор Международно-правового департамента Администрации Государственной пограничной службы Украины, (Украина, г. Киев).

**Москалева Людмила Юрьевна**, д.п.н., доцент, заведующий кафедрой социальной педагогики и дошкольного образования Мелитопольского государственного педагогического университета им. Богдана Хмельницкого, (Украина, г. Мелитополь).

**Новикова Ирина Викторовна**, к.э.н., доцент, заведующая кафедрой мировой и региональной экономики Благовещенского филиала Московской академии предпринимательства при Правительстве Москвы (Российская Федерация)

**Потемкин Владимир Львович**, к.геогр.н., доцент, Старший научный сот рудник, ФГБУН Лимнологический институт СО РАН, (Российская Федерация)

**Стахов Алексей Петрович**, д.т.н., профессор, академик Академии инженерных наук Украины, (Канада).

**Стеценко Ирина Александровна**, д.п.н., доцент, Декан факультета информатики и управления ФГБОУ ВПО «ТГПИ имени А.П. Чехова» (Российская Федерация).

**Сухорукова Людмила Николаевна** д.п.н., профессор (Российская Федерация).

**Таршилова Людмила Сергеевна**, к.э.н., доцент, Руководитель отдела системы менеджмента качества и инноваций. Западно-Казахстанский аграрно-технический университета имени Жангир хана (Казахстан).

**Тен Евгения Петровна**, к.п.н., Доцент кафедры профессиональной педагогики и инженерной графики Республиканское высшее учебное заведение «Крымский инженерно-педагогический университет», (Украина, г. Симферополь).

**Черномаз Павел Алексеевич**, к.геогр.н, доц, Доцент кафедры международных экономических отношений, ХНУ имени В.Н. Каразина, (Украина, г. Харьков).

**Чупров Леонид Федорович**, к.псих.н, профессор РАЕ, Главный редактор Электронного научного журнала «Вестник по педагогике и психологии Южной Сибири», (Российская Федерация, Хакасия, г. Черногорск).

**Шептенко Полина Андреевна** – к. пед. н., профессор кафедры социальной педагогики и педагогических технологий ФГБОУ ВПО «Алтайская государственная педагогическая академия» институт психологии и педагогики, (Российская Федерация).

**Міждисциплінарні дослідження в науці та освіті:** Біологічні науки [Текст] / Збірник праць Першого Міжнародного науково-практичного симпозиума (7 травня 2012 р.). [Електронний ресурс]. Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – №1 Sp. – Режим доступа URL: <http://www.es.rae.ru/mino/153> (дата звернення: 7.05.2012).

**Междисциплинарные исследования в науке и образовании:** Биологические науки [Текст] / Сборник трудов Первого Международного научно-практического симпозиума (7 мая 2012 г.). [Электронный ресурс]. Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – №1 Sp. – Режим доступа URL: <http://www.es.rae.ru/mino/153> (дата обращения: 7.05.2012).

В СООТВЕТСТВИИ С ПОСТАНОВЛЕНИЕМ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ от 20 Июня 2011 г. N 475 к опубликованным работам, отражающим основные научные результаты диссертации, ПРИРАВНИВАЮТСЯ работы, опубликованные в материалах всесоюзных, всероссийских и международных конференций и симпозиумов, в электронных научных изданиях <http://правительство.рф/gov/results/15694/> См. п.10 Постановления

© НЦЗИ ВИТИ НТУУ «КПИ»  
© МАН  
© РАЕ  
© Авторский коллектив

## Содержание

МОРФОЛОГИЯ, УЛЬТРАСТРУКТУРА И ГЕНОТОКСИЧНОСТЬ УЛЬТРАМИКРОФОРМ ANOLEPLASMA LAIDLAWII PG8 .....	6
ПУТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ И ЭВОЛЮЦИИ ЖИВЫХ СИСТЕМ .....	7
ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЭКОСИСТЕМ КАК РЕШЕНИЕ КОМПЛЕКСА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ .....	33
Библиографическая ссылка .....	39
Информационные партнеры .....	39
Об электронном научно-техническом журнале "Междисциплинарные исследования в науке и образовании" .....	40

## МОРФОЛОГИЯ, УЛЬТРАСТРУКТУРА И ГЕНОТОКСИЧНОСТЬ УЛЬТРАМИКРОФОРМ *A. LAIDLAWII* PG8

Беспярых Ю.А.

Студент

Казанский (Приволжский) Федеральный Университет,  
Биолого-почевенный факультет, Казань, Россия

В культуре *A. laidlawii* PG8 – «вездесущей» микоплазмы, способной инфицировать человека, животных и растения; основного контаминанта клеточных культур – помимо типичных клеток микоплазмы присутствуют ультрамикрoформы, размеры которых меньше, чем размеры обнаруженных в природе нанобактерий – 200 нм [2].

Значительную роль в адаптации к условиям среды и реализации вирулентности у бактерий могут играть мембранные везикулы – сферические, окруженные мембраной наноструктуры (диаметр 20-250 нм), продуцируемые клетками микроорганизмов [3].

Характеристика ультрамикрoформ *A. laidlawii* PG8 с точки зрения их морфологии, ультраструктуры, образования и токсигенности явилась целью работы.

Морфологию и ультраструктуру ультрамикрoформ микоплазмы исследовали с помощью трансмиссивной электронной микроскопии. Оценку токсигенности ультрамикрoформ *A. laidlawii* PG8 осуществляли с помощью теста Эймса [1].

В результате нашего исследования было установлено, что количественное соотношение типичных клеток и ультрамикрoформ на разных стадиях роста культуры *A. laidlawii* PG8 различаются. Согласно трансмиссивной электронной микроскопии, ультрамикрoформы *A. laidlawii* PG8 являются гетерогенной группой по их электронной плотности. Не исключено, что в состав визуализируемых нами ультрамикрoформ входят наноклетки *A. laidlawii* PG8. Однако по размерам, морфологии, ультраструктуре и особенностям образования подавляющее большинство ультрамикрoформ микоплазмы соответствуют мембранным везикулам бактерий.

Полученные нами результаты свидетельствуют, что ультрамикрoформы *A. laidlawii* PG8 проявляют токсические и генотоксические эффекты в отношении тестерного штамма *S. typhimurium* TA100. Проявление генотоксичных свойств ультрамикрoформ микоплазмы зависит от их концентрации.

Мембранные везикулы бактерий могут содержать разнообразные соединения, обуславливающие токсичность и мутагенность соответствующих наноструктур [4,5]. Вероятно, ультрамикрoформы *A. laidlawii* PG8 не являются исключением. В связи с широкой распространенностью *A. laidlawii* в природе секретлируемые в составе ультрамикрoформ микоплазмы метаболиты, способные обуславливать мутагенные эффекты, представляют значительный интерес как с фундаментальной, так и практической точек зрения.

## Литература

1. Ames, B.N., Lee F.D., Durston W.E. An improved bacterial test system for deflection and classification of mutagens and carcinogens, // Procl. Nac. Akad. Sci.- USA. 1973.
2. Chernov, V.M. Moukhametshina N.E., Gogolev Y.V. et al. Acholeplasma laidlawii PG8 culture adapted to unfavorable growth conditions shows an expressed phytopathogenicity // Scientific World Journal. 2007, № 7.
3. Ellis, T.N., Kuehn M.J. Virulence and immunomodulatory roles of bacterial outer membrane vesicles // Microbiol. Mol. Biol. Rev. 2010l.
4. Lee, E.-Y., Choi D.-Y., Kim D.-K et al. Gram-positive bacteria produce membrane vesicles: proteomics-based characterization of Staphylococcus aureus-derived membrane vesicles // Proteomics, 2009. № 9.
5. Lee, E.-Y., Choi D.S., Kim K.P., Gho Y.S. Proteomics in Gram-negative bacterial outer membrane vesicles // Mass Spectrom. Rev. 2008, № 27.

УДК 573.55; 576.11; 576.15; 621.391

## ПУТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ И ЭВОЛЮЦИИ ЖИВЫХ СИСТЕМ

Шулюпин О.К.  
olkoshu@rambler.ru

*Предлагается определить информацию как поток энергии, который производит в системе обратимые изменения. Введено понятие неинформации, как потока энергии, не вызывающего в системе изменений.*

*Информация связана с энергией по крайней мере в двух аспектах – внутренний, объективный, как необходимый материальный носитель и внешний, субъективный, как энергетический эквивалент (стоимость) для разнообразных внешних приемников (наблюдателей).*

*Предлагается определить жизнь как многосубстратную и многопродуктную каталитическую систему, способную использовать входящие потоки энергии и информации для поддержания своей структуры, создавать информацию, а также некоторое время сохранять каталитическую структуру в отсутствии входящих потоков.*

*Жизнь в любых проявлениях – энергетически бесценное явление природы и энергетический эквивалент биологической информации любой простейшей живой системы настолько велик, что не поддается даже скромной оценке с точностью хотя бы до нескольких порядков.*

*Центральный путь эволюции всех живых систем – совершенствование путей поддержания и восстановления после нарушений активной каталитической структуры, во многом определяемое наличием резервов информации, не имеющей энергетического эквивалента. Эволюция человека еще не завершена и тоже, прежде всего, состоит в эволюции путей поддержания и восстановления после повреждения активной каталитической структуры.*

*Эволюция человека смещается из области морфологии и анатомии субъекта в область генетики поведения, совершенствования социальных структур, совершенствования общественных отношений. Совершенствование путей создания информации. Дальнейший переход от поддержания отдельных государств и организаций к поддержанию всей биосферы в целом.*

**Введение.** Для рассмотрения возможных путей изменчивости живых систем и перспектив эволюции, по нашему мнению, нужно сформулировать ряд вспомогательных определений и получить некоторые промежуточные выводы. На наш взгляд, существующие определения мало отвечают сформулированным задачам [1,5,11].

Так, в «Википедии» приводят следующие определения жизни – биологическое – *особый вид материального взаимодействия генетических объектов, которые осуществляют синтез себе подобных*. Критика – в чем состоит особенность? Почему в основе – синтез себе подобных? Биосфера в целом – живая, но не синтезирует себе подобных. По не опубликованному устному замечанию Блюменфельда, сделанному на одном из семинаров кафедры биофизики физфака МГУ, получается, что женатый человек живой, он может размножаться, а холостой – мертвый. Можно добавить, что далеко не все женатые люди имеют детей (если начать с уровня молодоженов), а те, кто имеет, разве они только и делают, что размножаются? К тому же, как классифицировать детей, людей пенсионного возраста? Другой пример – пчелиная семья – размножается только оплодотворенная матка, трутни участвуют в размножении вспомогательно, не все и очень ограниченный период времени, рабочие пчелы в принципе не могут размножаться. Таких коллективных видов в энтомологии масса, а в биологии немало особей, которые не могут размножаться по причине генетических дефектов. Кобыла, покрытая ишаком, рождает мула, мало похожего на мать и на отца, и не способного размножаться в принципе.

Физико – химический подход – *жизнь – преобладание процессов синтеза над процессами распада*. Критика – это только часть жизни, а когда организм умирает? Процесс умирания в большинстве случаев достаточно продолжителен, организм умирает по частям. Так, смерть человека связывают со смертью мозга, но ряд органов можно пересадить другому человеку, либо некоторые органы умирают раньше мозга и их приходится даже удалять хирургическим путем. Растения без воды увядают, прекращая синтезы, но оживить их без проблем, если вовремя полить. Только у растений в период светового дня синтезы преобладают над распадом, в темное время суток количество синтезов резко сокращается и распад преобладает над синтезом даже у растений. Семена растений и споры микробов – покоящаяся форма без каких-либо синтезов и а priori неизвестна их всхожесть. Семена растений в период прорамтания до начала фотосинтеза активно растут за счет запасов в зерне и распад преобладает над синтезами. Более того, даже активно растущий гетеротрофный организм, потребляя пищу, только часть пищи использует собственно для построения себя. Большая часть потребляемой энергии рассеивается в виде тепловой энергии, или не утилизируется – у теплокровных животных около 10% пищи не усваивается. К.п.д. синтезов и механической работы не превышает 30%. На синтез одной пептидной связи расходуется 4 молекулы АТФ, хотя гидролиз пептидной связи дает энергии мене одной фосфодиэфирной связи молекулы АТФ. В синтезах участвуют только мономеры макромолекул – аминокислоты, нуклеозиды, незаменимые жирные кислоты и т.д. В составе пищи эти соединения входят в виде



макромолекул, а их гидролиз и всасывание в пищеварительном аппарате тоже идут с потерями [2,5]. Для синтезов необходимо построить значительное количество внутриклеточных органелл - рибосомы, аппарат Гольджи и т.д., что тоже весьма энергоемко [2,] , а для получения энергии ее необходимо зафиксировать в макроэргических связях через гидролиз макромолекул пищи. Таким образом, процессы распада преобладают в живом почти всегда над процессами синтеза, что в корне отрицает подобное определение.

Химико – волновое определение – *химическая волна, многомерная каталитическая циклическая реакция*. Критика – неконструктивное введение других, по крайней мере, многим непонятных терминов. Отсутствие определения как такового и подмена некими тавтологиями.

Кибернетическое – *жизнь – кибернетическая структура, реализующая специфические информационные свойства*. Критика – подобные замечания как для химической модели, к тому же – а что такое информационные свойства?

Энтропийное определение – *турбуленция в потоке информации* – критика, аналогично выше приведенной.

Термодинамическое определение жизни – *процесс одностороннего обмена информацией о структуре между ограниченной частью материального мира с ее окружением*.- Информационные взаимодействия – не только одностороннее поглощение информации, нередко идет обмен, спор, дискуссия и они более продуктивны, чем одностороннее запоминание. Дальнейшая критика, аналогичная выше приведенным определениям.

В Большой Британской энциклопедии понятие *жизнь* как общебиологическое явление, не рассматривается. Прочие зарубежные источники приводят высказывания, не отличающиеся принципиально от рассмотренных выше.

Есть философские определения жизни, которые так же имеют все вышеперечисленные недостатки. Религиозные, ненаучные и юмористически определения приводить не вижу смысла.

Мне не удалось найти ни одного конструктивного определения жизни, которое бы связывало жизнь с более базовыми понятиями – пространство, время, масса, энергия. Несомненно, что жизнь отличается от косной материи составом, но в чем качественное отличие живой материи от мертвой (некогда живой) или косной материи, никто ничего не говорит. Медики, биологи и просто заинтересованные люди решают этот вопрос на интуитивном уровне, в каждом конкретном случае.

Из бытовых соображений можно сделать вывод, что жизнь всегда связана с информационными потоками. Потоки информации могут иметь начало и в косной материи и существовать без живых систем. Живые системы нередко попадают в обстоятельства необходимости принятия решения в условиях неопределенности с ограничениями на время принятия решения и стоимость выработки решения.

Некоторые определения жизни оперируют понятием «информация», не определяя ее. Несомненно, что жизнь сильно связана с информацией и без определения ее не обойтись. Все живые системы способны к восприятию, хранению и переработке информации. Это одно из основных отличий от косной материи и от

мертвого организма. Не случайно смерть человека связывают прежде всего со смертью головного мозга, основной информационной системы, которую нельзя реанимировать уже после нескольких минут кислородного голодания и травмы которого крайне тяжело отражаются на состоянии организма.

В «Википедии» информация – это сообщение, но это не есть определение, а буквальный перевод с латинского языка. В теории информации информацию вводят как математическую функцию, зависящую от вероятностей событий до и после получения информации, не связывая ее с более базовыми понятиями, к которым можно отнести энергию или материю, пространство, время, массу. Можно привести много примеров того, что информация появляется в косной материи до живых систем и может быть независима от живых систем. Понятие *информация* более базовое, чем понятие *жизнь*.

Нам кажется, что необходимо попытаться ввести новые определения информации и жизни, поскольку рассмотренные в ранее опубликованных обзорах определения не всегда отвечают современным задачам [1,2,5,11], к которым можно отнести необходимость конструктивности определений и связь определения жизни с основными базовыми понятиями – материя, энергия, пространство, время, масса. Существующие определения и экспликации информации и жизни во многом носят мировоззренческий характер. Материализм, по нашему мнению, характеризует индивидуальные особенности восприятия мира субъектом, и нет оснований считать его единственно верным. Но, по нашему мнению, материализм позволяет построить более адекватные модели и сделать более конструктивные выводы, чем остальные течения, такие, как идеализм, дуализм или религиозные подходы. Если представители названных течений предложат конструктивные определения, позволяющие сделать адекватные прогнозы, то подобные подходы можно только приветствовать.

**Информация и энергия.** Исходя из достаточно адекватного приближения к реальности в виде материалистического монизма, согласно которому в мире нет ничего, кроме энергии, информация должна иметь связь с энергией. Нередко единую материю разделяют на вещество (материю) и энергию (энергия кинетическая, полей, химических связей и т.д.). Согласно уравнению Эйнштейна -  $E=mc^2$  – энергия и материя едины [9]. Использование терминов материя или энергия, на наш взгляд, принципиального значения не имеет и отражает малосущественные лингвистические предпочтения автора. На эту тему можно спорить, но я объясняю свою точку зрения и буду ее придерживаться. Сторонники идеалистического монизма либо дуализма или иных течений могут иметь другие точки зрения, и было бы интересно узнать об их построениях связей между энергией и информацией.

Можно поставить вопрос, – в какой форме связаны понятия энергии и информации в принятом приближении? Давно подмечено Сциллардом и Хартли, развито Кастлером и Бриллюэном (равенство ХСБ) формальное сходство между формулой Больцмана для энтропии  $S=k \ln W$  (1) и формулой Шеннона для количества информации  $I=\log_2 P_2/P_1$  (2). Где  $S$ - энтропия,  $k$  - постоянная Больцмана,

$W$  – термодинамическая вероятность,  $I$  – количество информации,  $P_2$  и  $P_1$  – вероятности наступления события после получения информации и до получения информации [цит. по 1,5]. Других соотношений, связывающих информацию и энергию, мне не известно. Могу ошибаться.

Энтропия по Больцману введена для идеального газа – системы абсолютно упругих шарообразных (бесконечно симметричных) незаряженных частиц, взаимодействующих только при соударении в отсутствии внешних полей и при условии сохранения механической энергии поступательного движения. Без переходов в другие формы и по другим степеням свободы (колебательное и вращательное движения атомов). Объем атомов не учитывают, что справедливо только для достаточно разреженных газов [9]. В какой мере такая предельно идеальная модель максимально простой системы способна к обобщению?

Некоторые теоретики согласны со Сциллардом. Делают весьма спорное предположение о том, что  $k \ln W = Q \log_2 P_2 / P_1$  (3) с точностью до размерного множителя  $Q$  и производят на этом основании расчеты энергетического эквивалента (энергетической стоимости) информации для молекул, надмолекулярных структур и даже человека [1,11]. Не все согласны с этими допущениями, но детальная критика такого подхода отсутствует. Обзор мнений на эту тему приведен Волькенштейном [5].

Известно, что размерность постоянной Больцмана  $k$  в системе СИ – джоуль/градус  $K$ . Физический смысл температуры – средняя по времени и по пространству кинетическая энергия движения атомов идеального газа. Отсюда следует, что постоянная Больцмана  $k$  и энтропия  $S$  – величины безразмерные [9]. Энтропию не измеряют, а вычисляют, эталон энтропии отсутствует. Аналогично и количество информации по Шеннону [9]. Насколько конструктивно приравнивать две безразмерные величины с точностью до некоего множителя, величину которого невозможно оценить независимыми способами и рассчитывать энергетическую стоимость (эквивалент) информации?

Применяя равенство (3) были произведены расчеты и получены интуитивно парадоксальные для некоторых выводы о том, что энергетическая стоимость информации, заключенной в человеке, не превышает таковой в куске горной породы того же веса [1]. Не все согласны с этими расчетами и выводами, но детальная критика подхода расчетов энергетического эквивалента информации на основании равенства ХСБ отсутствует.

Можно добавить, что в естествознании много логарифмических зависимостей. В какой мере справедливо их все приравнивать между собой и делать выводы, противоречащие здравому смыслу и обыденному опыту, которые не всегда противоречат научному мышлению?

Рассмотрим равенство (3) более подробно. Теоретиками подразумевается [1,11], что коэффициент  $Q$  в равенстве (3) порядка единицы, что нужно доказывать, а не постулировать, но доказательства нет. А численное значение коэффициента может очень сильно отличаться от единицы, как, например, универсальная гравитационная постоянная в законе всемирного тяготения Ньютона. Один этот факт ставит под

сильное сомнение справедливость равенства ХСБ (3), не смотря на их авторитет. Экспериментальный путь оценки коэффициента  $Q$  отсутствует, поскольку материального эталона энтропии нет, эту величину вычисляют. Такие же соображения касаются и формулы Шеннона для количества информации и невозможности экспериментального определения количества информации.

Предпосылки для расчетов, сделанные на основании равенства (3), тоже имеют ряд слабых мест. Рассмотрим подробнее рассуждения некоторых теоретиков, сделанные на основании указанного равенства.

Некоторые теоретики рассчитывают энергетический эквивалент информации, необходимый для синтеза аминокислот и нуклеотидов, подразумевая, что достаточно смешать химические элементы. Другие авторы начинают с уровня молекул, подразумевая, что мономеры уже есть. Теоретик всегда делает какие-либо упрощения, но в какой мере они оправданы? Человека моделируют небольшим количеством белка и нуклеиновых кислот. Не разделяют РНК и ДНК. Пренебрегают их разнообразием по молекулярным весам, первичной и высшим структурам, важностью этих структур и многочисленным биологическим функциям. Примерно 7 кг белка и около 150 г нуклеиновых кислот [1].

В этом приближении [1] совсем не учтены липиды и минеральные компоненты. Но липиды входят в состав мембран, образуя высокоупорядоченные структуры стенок соматических клеток, а так же образуют сложные структуры в нервной и мозговой тканях. Даже в соматических клетках липиды не только входят в состав стенок, но и образуют ряд внутриклеточных органелл, таких, как ядро, аппарат Гольджи и т.д. А в составе клеточных стенок мембраны содержат многочисленные белки-пермеазы, рецепторы, антигены и т.д., специфичные для каждой ткани. В составе клеточных стенок и нервной ткани мембраны лежат в основе разнообразных рецепторов, очень сложно организованных по составу и пространственно [2,5]. По массе липиды могут составлять до 30% массы тела. До сих пор никому не удавалось синтезировать в лабораторных условиях даже фрагмент эукариотической клеточной стенки с функциями активного транспорта или какого-нибудь рецептора.

Минеральные компоненты образуют высокоупорядоченный скелет, содержащий разнообразные по функциям клетки [2,5]. До сих пор ни кому не удалось вырастить в пробирке даже самый малый фрагмент костной ткани. Отсутствуют даже теоретические подходы к возможному решению этой проблемы. А синтез костной ткани – актуальная задача, решение которой востребовано в трансплантологии. Минеральные компоненты могут достигать 20% массы тела человека. Пренебрежение названными компонентами и их биохимическими функциями, по нашему мнению, - слишком сильное упрощение, даже без глубокого критического рассмотрения сомнительной справедливости равенства ХСБ (3) на физико-математическом уровне.

Рассмотрим более подробно синтез нуклеиновых кислот. По мысли теоретиков [11] достаточно взять мономеры и смешать их, без указания условий (растворитель, концентрации реагентов, катализаторы, рН, температура, время синтеза, прочие добавки). Но так синтез сложных соединений проходит только на бумаге. Тем более

без учета энергии активации, которая необратимо рассеивается после образования химической связи, со 100% выходом, без возможности образования побочных продуктов, без указания количества стадий синтеза. Так ни одна сложная реакция не проходит. В нашей биосфере спонтанный абиогенный синтез нуклеиновых кислот не пойдет, а в какой пойдет - нам не известно.

Для синтеза даже небольших фрагментов ДНК квалифицированному экспериментатору необходимо из биосферы выделить дезоксирибонуклеозидтрифосфаты, что достаточно энергоемко, либо приобрести их, что тоже не дешево. Потом необходимо создать условия синтеза, т.к. просто в водном растворе (каком?) либо при смешивании сухих компонентов реакция не пойдет. Для твердофазного нематричного синтеза нуклеиновых кислот необходимо надлежащее оборудование и чистые реактивы, которые тоже что-то стоят энергетически, т.к. в биосфере присутствуют в качестве продуктов деятельности человека. При этом синтез нужной (какой?) последовательности необходимо контролировать энергетически дорогостоящими средствами. Полученные олигонуклеотиды желательно сшивать в полимеры более высокого молекулярного веса, что на данном этапе сильно ограничено величиной молекулярного веса. Для синтеза очень больших фрагментов ДНК просто ни кем не реализовано [5]. Тем не менее, молекулярный вес фрагментов ДНК – решающий фактор для биологической активности (передаче информации), что показано при трансформации бактерий – процесс передачи некоторых признаков через введение в бактериальные клетки чистой ДНК. На этом явлении держится вся геновая инженерия, значительная часть биотехнологии.

Ферментативный синтез нуклеиновых кислот нуждается в матрице - затравке и ферментах, и не решает проблемы спонтанного синтеза даже короткого олигонуклеотида. Синтез мономеров биогенных макромолекул – совсем не спонтанный процесс и тоже много от чего зависит, в том числе и энергетически [5].

По предположениям теоретиков [1,11], синтез надмолекулярных структур малоэнергоемок, но на данном этапе еще никому не удавалось синтезировать, или реконструировать даже самую маленькую хромосому, как нуклеопротеиновый комплекс. Что говорить о клетках эукариотического организма, тканях и органах. А такая технология выращивания органов и тканей вне организма востребована в трансплантологии и возможная продукция имеет немалую рыночную стоимость. Условия самоорганизации клеток из макромолекул тоже неизвестны и отсутствуют даже фантастические гипотезы на эту тему. Подобные рассуждения можно привести и для синтеза мономеров нуклеиновых кислот, аминокислот, белков, липидов, скелета, органов и тканей. Таким образом, вопрос об энергетическом эквиваленте информации остается открытым. Других соотношений, связывающих энергию и информацию, мне неизвестно.

Следует отметить, что формула Шеннона (2) введена для расчетов количества информации, без определения понятия информации как таковой. Шеннон с самого начала оговаривал, что его формула применима только для расчетов, связанных с передачей телеграмм [цит. по 3].

В разнообразной литературе многочисленные авторы достаточно адекватно описывают процессы, связанные с информацией, употребляя термины - информацию скачали, что есть каналы распространения информации, и эти слова не вызывают непонимания. Естественно предположить, что информация - всегда поток некой энергии. В приближении применимости материалистического монизма к адекватному моделированию реальности, согласно которому в мире нет ничего, кроме энергии, можно предложить следующее определение.

**Можно определить информацию, как поток энергии, который производит в системе обратимые изменения [12,13].**

Это отвечает повседневному опыту - информацию можно создать, стереть, или потерять, для сохранения информации нужны энергозатраты. Поскольку энергия может переноситься как полями, так и конденсированным веществом (материей), то переносчиками информации могут быть любые материальные объекты – поля, частицы, атомы, молекулы, более массивные носители.

Можно ввести определение неинформации как потока энергии, который не вызывает в системе регистрируемых изменений. Поток неинформации может быть нескольких типов - первого типа – попадает в систему, но слишком слаб, чтобы вызвать изменения, второго типа - проходит мимо системы, третьего типа - внешний наблюдатель не регистрирует изменений в приемнике в силу слабости приборов, либо понятий. Не исключено расширение классификации количества потоков неинформации. Любой прибор или рецептор имеет порог чувствительности и от понятия неинформации не уйти.

Обобщая обыденный опыт, можно заметить, что информации нет самой по себе, она существует только при наличии какого-либо приемника, системы, способной к обратимым изменениям. Информация не подчиняется законам сохранения. Нет абсолютной, безусловной информации, она всегда зависит в первую очередь от приемника, хотя может исходить из косной материи. Термин “информация” – это предельно сокращенное наименование потока низкой энергии, обратимо изменяющего метастабильную систему-приемник за конечное время рецепции, восприятия. “Поток информации” более адекватно описывает это непростое явление природы. Процесс передачи информации всегда занимает некоторое время, и другое время требуется для ее усвоения, обработки.

Простейший приемник – атом водорода. Поглощая квант электромагнитного поля определенной энергии, атом может перейти из основного состояния в одно из возбужденных, либо из возбужденного состояния с меньшей энергией в большее. При этом увеличиваются размеры атома, изменяется форма [9]. В метастабильном состоянии возбужденный атом может находиться некоторое время, в том числе и достаточно продолжительное. Если атом находится в разряженной газовой фазе и при низких температурах, в условиях низкой частоты соударений с другими частицами и квантами. Процесс, далекий от равновесия и хоть и быстрый, но зависящий от времени. В принципе не подчиняющийся законам равновесной термодинамики [9]. Увеличение сложности приемника только усложняет описание процессов рецепции, переработки и хранения информации.

В атоме водорода электрон не переходит на другой уровень, не изменяет своего состояния под действием квантов низких энергий, но способен перейти из возбужденного состояния в основное при столкновении с другим атомом или квантом небольшой энергии. При этом возбужденный атом водорода может испустить некий квант и перейдет в основное состояние или в какое-либо менее возбужденное, с меньшей энергией. При поглощении кванта энергии атом водорода уменьшает симметрию и увеличивается в размерах [9].

Любой приемник характеризуется чувствительностью – минимальная интенсивность потока энергии, переводящая приемник из одного метастабильного состояния в другое, избирательностью – количеством отличий в структуре потоков энергии, которые вызывают различные изменения в приемнике, а также коэффициентом усиления сигнала. В этом отношении атом водорода имеет максимальную чувствительность и избирательность, но коэффициент усиления в лучшем случае – единица, когда атом отдает сигнал той же интенсивности, что и получает, но может быть и меньше. Живые системы имеют высокую чувствительность, нередко приближающуюся к предельно возможной. Так человеческий глаз реагирует на единичные кванты излучения, ряд насекомых реагируют на единичные молекулы феромонов. Коэффициент усиления в живых системах очень велик. Например, одно слово может привести в действие целые армии с громадными энергетическими ресурсами вплоть до ядерной войны.

Метастабильное состояние системы – термодинамически неустойчивое и не выгодное, но способное сохраняться некоторое время, состояние неустойчивого равновесия. У системы может быть несколько метастабильных состояний, между которыми возможны переходы под действием внешних потоков энергии или спонтанно. В метастабильном состоянии могут находиться атомные ядра, атомы и молекулы [4,9]. Метастабильное состояние системы может быть весьма продолжительным и достаточно устойчивым – стекла это переохлажденные жидкости, термодинамически менее выгодные состояния, чем кристаллическая форма, но кристаллизация при обычных условиях может идти тысячелетия, как происходит с обычными стеклами, что наблюдают на стеклянных предметах, сделанных в античные времена.

Обратимые изменения – достаточно условное и относительное понятие, но полностью необратимых изменений сделать в системе нельзя, любую систему можно разрушить как структуру. Текст, написанный нестираемыми чернилами можно сжечь, надпись на камне или металле выбить. Тем не менее, информацию можно стереть, затратив небольшую энергию и вернув систему практически в исходное состояние, в большинстве случаев (вакцинация может быть необратимой или весьма продолжительной под действием очень малых количеств антигена, некоторые яды действуют быстро и практически необратимо в очень низких количествах).

Информация всегда связана с неким материальным носителем, некой энергией (материей), но это иная энергия, отличающаяся от энергетического эквивалента информации, подхода по присвоению информации стоимости. Есть как минимум

два аспекта энергии, связанной с информацией – энергия, как носитель информации (внутреннее свойство, объективное качество) и энергия, как стоимость информации (внешнее качество, субъективный аспект, имеющий различные значения для множества приемников и наблюдателей, зависящий от времени восприятия, параметров приемника и состояния окружающей среды).

Понятия ценность, качество и пр. можно ввести в каждом конкретном случае на основании индивидуальных субъективных понятий и ощущений, при этом не обязательно вводить какие-то строгие определения, можно водить аксиоматически, постулировать, эксплицировать по аналогии, либо работать на интуитивном уровне. Главное – возможность адекватного моделирования и получения конструктивных прогнозов.

Для атома водорода нет смысла говорить о ценности информации и вводить такое понятие. В косной материи нет понятий «смысл» и «польза», это субъективные индивидуальные качества живых систем, которые способны не только хранить информацию, но самостоятельно активно обрабатывать ее и целенаправленно использовать для реализации поведения как тактического, так и стратегического, в первую очередь связанного с поддержанием активной структуры, с выживанием.

Исходя из изложенного, можно утверждать, что безразмерное равенство ХСБ (3) с неизвестным значением численного коэффициента  $Q$  не моделирует ни одного реального процесса, не несет физического смысла и представляет собой лишь формальное алгебраическое соотношение. Введенный выше в уравнение (3) коэффициент  $Q$  [1,3,11] невозможно оценить независимыми опытами, поскольку энтропия и информация – не объективно существующие и измеряемые природные качества материи, а косвенно вычисляемые безразмерные субъективные по своей природе величины [4,9]. Равенство ХСБ основано на применении понятий равновесной термодинамики. Названный подход с применением усредненных по времени величин, основанных на модели идеального газа, в принципе неприменим к неравновесным процессам с участием сильно несимметричных макромолекул. Указанные процессы связаны в том числе с передачей и обработкой информационных потоков, как потоков небольших энергий в метастабильных гетерогенных системах с достаточно сильными взаимодействиями между некоторыми подсистемами, явно и сильно зависящих от времени.

Выше отмечено, что потоки информации как потоки небольших энергий не сильно изменяют систему-приемник (свойства приемника), а только обратимо переводят ее из одного метастабильного состояния в другое. Именно обратимость, неравновесность и сильная зависимость от времени есть существенные и отличительные моменты процессов, связанных с потоками информации, в отличие от потоков больших энергий. Большие энергии – превышающие энергию связи хотя бы некоторых подсистем системы-приемника. Большие энергии способны производить необратимые изменения в приемнике вплоть до разрушения по крайней мере некоторых подсистем приемника. Необратимые изменения в приемнике могут иметь последствиями потерю некоторых качеств (свойств) – деградация. Но могут



быть и пути развития, совершенствования старых качеств или появление совершенно новых. Вплоть до ранее не существовавших в природе новых свойств системы, к которым можно отнести процессы и явления самоорганизации (усложнения), основу процессов эволюции, развития. Качественное изменение системы под действием сильного потока энергии, процессы создания информации. Это могут быть появление новых рецепторов либо совершенствования старых, повышение чувствительности, точности, избирательности, расширения спектра распознаваемой информации.

Статической информации в природе нет, это очень значительная идеализация, работающая только на простых задачах и ограниченная в смысле обобщения. Формула Шеннона не содержит времени, и можно назвать такую модель статической. Процессы, связанные с информационными потоками, всегда зависят от времени, пренебречь которым можно только в нулевом приближении для узкого круга задач (скалярное приближение или приближение вектором невысокой размерности). Прогнозы, полученные из таких моделей, весьма локальны. Кто может привести хотя бы один пример абсолютной и неуничтожимой информации? Либо информации, которая существует сама по себе, независимо от энергии и от любого материального носителя? Существует ли информация, которую возможно передать мгновенно?

Согласно предложенному выше определению информации [12,13], согласующемуся с повседневным опытом, оценить энергетическую стоимость (энергетический эквивалент) информации невозможно, поскольку даже для получения незначительной информации можно затратить колоссальную энергию. Согласно бытовым наблюдениям несведущего человека, незначительная сегодня информация может приобрести большое значение после хранения и получения дополнительной информации, при минимальных энергозатратах на хранение и дополнительную обработку. Научное рассмотрение этой проблемы принципиально от бытового не отличается.

Можно сказать, что информация – некий аналог идеальной жидкости, ведь не зря об информации нередко говорят, что ее скачали, что она передается (распространяется) по некому каналу. Поэтому термодинамический подход ХСБ, с применением формул без учета времени в явном виде, усредненных по времени и с безразмерными величинами, имеет дополнительные ограничения по области применения. Слаб в отношении обобщения и не применим при моделировании сложных гетерогенных неустойчивых, метастабильных систем, далеких от термодинамического равновесия, основанных на процессах с памятью, сильно зависящих от времени и от предъистории.

Как замечено Блюменфельдом, биологические системы термодинамически невыгодны, но кинетически заторможены в неравновесном состоянии. По мнению Блюменфельда биофизика – часть биологии, которая описывается современной физикой. Но он не исключает, что для более глубокого описания придется вводить новые мировые постоянные, типа постоянной Планка для ведения квантово-механических расчетов, либо универсальной гравитационной постоянной для

решения задач классического всемирного тяготения Ньютона [1]. Не исключено, что это в первую очередь будут процессы, связанные с информационными потоками. Это не смотря на то, что информация не подчиняется законам сохранения. Информация может появиться спонтанно, ее можно активно и сознательно создать и уничтожить, неконтролируемо потерять. Ценность (в том числе и энергетическая) ее для приемника и внешних наблюдателей – разные аспекты - и меняется со временем и в пространстве по разным механизмам, как следует из обыденного опыта субъекта и многочисленных научных экспериментов.

Таким образом, связь между энергией и информацией по нашему мнению, можно считать установленной, но, на наш взгляд, постановка вопроса об энергетическом эквиваленте или энергетической стоимости информации неправомерна. Из обыденного опыта известно, насколько могут различаться энергозатраты для получения одной и той же информации для разных субъектов, и как может различаться количество информации в одном и том же сообщении для разных приемников. Например, даже на уровне общеобразовательной школы и учеников некоего класса. Ценности информационного потока для приемника и внешних наблюдателей могут быть несоизмеримы и лежать на всем интервале от минус бесконечности до плюс бесконечности, меняясь со временем и в пространстве неконтролируемым ни приемником, ни внешними наблюдателями образом.

Ряд сложных задач биологии и других наук при необходимости учета их информационных свойств даже не формализованы. Нередко отсутствуют сами подходы к формализации неформально поставленных задач. Могут отсутствовать даже понятия. Для решения подобных задач приходится прибегать к экспертным оценкам, другим субъективным и неоднозначным методам, которые дают плохие решения там, где другие методы не дают никаких.

Неприменимость равенства ХСБ (3) к живым системам хорошо видна на уровне молекул и микроорганизмов, как наиболее простых из свободно живущих живых систем. Например, наличие лактозы в питательной среде включает лактозный оперон кишечной палочки и синтез трех новых белков при отсутствии в среде глюкозы и наличии других приемлемых условий (температура, кислотность и т.д.). Лактоза ничего не производит в дизентерийных палочках, поскольку у них подобный фрагмент ДНК отсутствует или дефектен, не активен, не смотря на их близкое родство. При этом кишечная палочка и дизентерийная палочка имеют очень высокую степень гомологии ДНК и их разносят в разные рода лишь по историческим причинам [5,8]. Одно и то же вещество для одного приемника может выступать как условная информация или неинформация в зависимости от состояния окружающей среды, либо безусловная неинформация для другого приемника, незначительно отличающегося от первого. Лактозный оперон кишечной палочки можно инактивировать, введя замену (или перестановку в другое, даже очень близкое место) единственной нуклеотидной пары в ДНК с помощью индуцированного мутагенеза, либо отобрать спонтанный мутант. Есть мутации типа инверсии – некий фрагмент ДНК просто перевернут, либо эффект положения – в ином соседстве - и свойства мутантов будут иные, чем у исходного прототипа [3,5].

Названные факты демонстрируют сильную неустойчивость биологического приемника в отношении восприятия информации в зависимости от внутренней структуры образующих его подсистем. Неустойчивость в ряде случаев связана не изменениями тотального химического состава, а с изменениями пространственного расположения небольших групп атомов или изменением молекулярного веса макромолекул. Так, молекулярный вес одного нуклеотида около 300 дальтон и содержит он несколько десятков атомов, различия между разными нуклеотидами лежат в различиях по составу и могут отличаться на несколько атомов [3,5], но гораздо большие различия между биогенными молекулами лежат в различном пространственном расположении одних и тех же химических элементов. По аналогии с квантовой механикой можно сказать в этом случае, что тензор информации (как некий оператор, см. выше) не коммутирует, зависит от последовательности рассмотрения (учета, написания) его компонент в тензорном уравнении.

Многие углеводы отличаются друг от друга только пространственным расположением атомов, а не химическим (элементарным) составом. Имеют различное физиологическое значение, вплоть до противоположного. Вместо компонента пищи может получиться яд, либо балласт, что достаточно часто. Оптические изомеры углеводов и аминокислот значительно отличаются по физиологической активности и пищевой ценности [3,5] при полной идентичности по составу образующих химических элементов. Глюкоза токсична для диабетиков, но фруктоза – пространственный изомер – при том же составе элементов не отравляет больной организм. Многие L-аминокислоты на вкус сладковаты, d- изомеры безвкусны и усваиваются только некоторыми микробами. [3,5].

Многие животные получают основную информацию через запах, химические молекулы. Половой процесс тоже сопровождается передачей молекул определенного химического состава, причем основная информационная нагрузка приходится на первичную, вторичную структуры и молекулярный вес нуклеиновых кислот, а не на элементарный состав [3,10]. Описано много физиологически активных соединений, как токсичных, так и стимулирующих, которые очень сильно влияют на состояние организма в ничтожно малых количествах, близких к единичным молекулам на организм – феромоны насекомых, гормоны высших животных, некоторые лекарства, отравляющие вещества, вакцины [3,5].

Но даже химический состав однородной системы не является термодинамическим параметром для описания системы. Термодинамика очень ограниченно использует данные о химическом составе моделируемой системы введением химического потенциала. Химический потенциал исследователи вводят для описания химически однородных гомогенных систем. Химический потенциал не учитывает (не моделирует) сложных по составу элементов системы, неоднородных, многокомпонентных и многофазных, тем более, таких, которые могут содержать метастабильные подсистемы и внутренние резервы энергии, системы, способной спонтанно переходить из одной метастабильной формы в другую, либо сильно изменять свойства под действием слабых потоков энергии,

потоков информации.

Например, ряд химических соединений, которые используют в качестве инициирующих взрывчатых веществ или зажигательных смесей, топлива или пищи. Тем более, внутренне нестабильных систем, подобно радиоактивным элементам или сильно восстановленным молекулам, способным к спонтанным перестройкам структуры и к спонтанному распаду с выделением энергии, в принципе не контролируемому внешним наблюдателем. Такие изменения полностью меняют свойства нестабильной системы и неконтролируемым образом приводят к появлению новых структур и новых свойств системы по реакциям на внешние воздействия. Фактически, к спонтанному, неконтролируемому внешним наблюдателем, образованию новых систем.

Необходимость учета вторичной структуры, пространственного расположения атомов и молекулярного веса нуклеиновых кислот и других биогенных молекул для адекватного моделирования живых систем уводит исследователей далеко за границы применимости равновесной термодинамики. Это дополнительно свидетельствует против слишком широкого применения термодинамических принципов к моделированию биологических процессов. Термодинамика работает в нулевом приближении при описании живых систем и, тем более, при разработке конструктивных прогнозов, которые не будут противоречить новым экспериментам. Какие контраргументы можно привести для этих примеров?

По нашему мнению, неправомерность расчетов энергетического эквивалента информации на основании равенства ХСБ по многим критериям можно считать доказанной. Противники отсутствия доказательства этого должны привести весомые аргументы в пользу справедливости обобщения равенства ХСБ на системы, далекие от термодинамического равновесия и к тому же, открытые. Но открытые системы с учетом их информационных характеристик на современном этапе в принципе не моделируют, ни в понятиях классической термодинамики, ни в понятиях неравновесной термодинамики Пригожина - Онсагера.

**Определение жизни.** Многочисленные определения жизни с учетом разных аспектов, а так же их критика, отражены в обзоре Чернавского [11] и в «Википедии». Дополнительная критика некоторых приведена выше. Можно выделить, как сильно отличающееся от остальных, определение Блюменфельда, согласно которому, *живыми называются самовоспроизводящиеся системы, способные к созданию информации, прямо или косвенно влияющей на их самовоспроизведение* [1]. Можно расширить и конкретизировать это определение по некоторым параметрам.

Развивая предложенный подход материалистического монизма, можно определить жизнь как многосубстратную и многопродуктную каталитическую систему, преобразующую входящие потоки энергии и информации и способную использовать названные потоки для поддержания каталитической структуры, создания информации, а также имеющих качество некоторое время сохранять каталитическую структуру в отсутствии потоков энергии [13].

На уровне любой живой системы можно привести ряд конкретных примеров о

том, что большую часть времени существования любая живая система потребляет энергию и информацию из окружающей среды, либо покоится. Ряд живых систем не могут размножаться по причинам наличия генетических дефектов, приобретенных травм, либо неблагоприятных условий жизни (плохое питание, отсутствие партнера и т.д.). Живая система любого уровня рождается. Некоторое время имеет шанс развиваться. Может и преждевременно умереть, или погибнуть, не всегда достигает возраста возможности размножения, получает шанс вступить в воспроизводство, который реализуется с разной эффективностью, или не реализуется вообще. Потом стареет, теряя имевшуюся не у всех возможность к размножению, и отмирает или погибает с различной, строго индивидуальной скоростью. Размножение – необязательный, кратковременный эпизод в жизни [3,5], частный метод решения проблемы поддержания [3,5,13].

Немало людей считают основным качеством жизни размножение. Но как классифицировать детей до полового созревания? Кем являются старики? Как определить людей во время производственной деятельности и на отдыхе? Как определить армию? Людей в местах лишения свободы? Как определить животных на откорме? Как определить стерилизованных животных и не цветущие растения (в особенности многие комнатные, родом из тропиков)? Как классифицировать отцветшие растения после освобождения спор и семян? Куда отнести многолетние растения в зимний период? Животных во время зимней спячки? Сколько времени в жизни любой живой системы занимает процесс размножения как таковой? Даже растения в период выброса семян производят только покоящуюся форму. Известно, что в сухих районах семена могут десятилетиями ждать своего часа. Семена культурных растений тоже годами могут находиться в покоящейся стадии. И до посева не известна их всхожесть. Размножение и рождение есть и в неживой природе – эффект рождения электрон-позитронных пар из гамма-квантов [9].

Можно отметить, что жизнь имеет определяющий аспект как качественно иная форма существования материи, отличающаяся от косной материи. Жизнеспособность в виде понятия отражает возможность количественно охарактеризовать конкретную живую систему в конкретной обстановке (пространственные ограничения) и на ограниченном интервале времени. Различия между существом (живым) и веществом (косным, мертвым) – качественные различия. Пример – биосфера в целом – живая, но не размножается как целое, только на уровне организмов, популяций и биоценозов. Количественный аспект в том, что можно утверждать, что те организмы, которые способны размножаться, более жизнеспособны, чем те, которые размножаться не могут. Более жизнеспособны те, кто дольше живет и могут жить в условиях, непригодных для остальных. Пример – пчелиная семья. Пчелиная матка более жизнеспособна, чем рабочие пчелы, в принципе (генетически) не способные к размножению, рабочие пчелы более жизнеспособны, чем трутни, из которых только малая часть, единичные особи, реализует способность к размножению, оплодотворяя матку, немало генетически дефектных особей, не способных к оплодотворению. Сам акт оплодотворения кратковременен. Как характеризовать трутней и прочих самцов до и

после акта? Каждый ли половой контакт приводит к зачатию? Все ли оплодотворенные клетки достигают уровня заверщенного развития зародыша? Как классифицировать зародыш от момента оплодотворения и до момента полового созревания? Тем более на самой ранней стадии многоклеточного организма, до дифференцировки на органы и ткани? Трутни не способны даже питаться вне улья и живут очень ограниченное время, несколько недель. Неоплодотворенная матка менее жизнеспособна, чем оплодотворенная, но тем не менее – живая некоторое время.. Матка большого улья более жизнеспособна, чем матка маленького. Пчелиная семья более жизнеспособна, чем шмелиная, состоящая всего из нескольких особей. И это не единичные примеры только на уровне насекомых (муравьи, термиты, иные коллективные виды насекомых) [3,5]. Можно попытаться ввести некий организм как единицу жизнеспособности, как для отдельного вида, так и на более высоких уровнях биологической организации. Для этого нужно выбрать некий эталон, ввести способ сравнения.

На интуитивном уровне можно отметить, что человеческое общество – наиболее жизнеспособная единица биосферы, поскольку имеет максимально широкий ареал обитания и пищевую базу (множество субстратов), но и наиболее неустойчивая, зависящая от биосферы в целом. Попытки заключить небольшой коллектив в относительно небольшое замкнутое пространство с неким оборудованием и другими живыми системами (проекты Биосфера 1,2) не привели к возможности длительного автономного существования при подаче в систему только световой энергии и отводе только избытков тепла.

Только люди способны создавать принципиально новую информацию, первоначально зафиксированную в орудиях труда, впоследствии – не имеющую прямого отношения к производству и хранящуюся на неких носителях. Только у людей молодежь проходит длительный период обучения и изучения истории до самостоятельной жизни. Без обучения самостоятельная жизнь человека невозможна. Это подтверждается находками детей, которые первые годы жизни росли среди животных («Маугли») – они не могли вернуться к полноценной жизни среди людей, не могли даже научиться толком говорить.

Способность системы использовать потоки информации для поддержания активной каталитической структуры является радикальным отличием живой системы от косной материи, поскольку только живые системы способны обрабатывать и использовать с пользой для себя слабые потоки энергии, которые в принципе не могут служить пищей или структурным вспомогательным элементом, для поддержания активной каталитической структуры. Понятие “польза” появляется только с появлением живых систем и не применимо к косной материи.

По замечаниям Руденко [7], простые каталитические системы (платина, металлы переходной группы и т.д.) способны некоторое время использовать часть значительной энергии, освобождающейся в ходе каталитического акта, для саморазработки (повышения) собственной каталитической активности (для эволюции, развития). Со временем все простые катализаторы теряют активность [4,7]. Простые катализаторы не способны использовать слабые потоки энергии.

Простые катализаторы не способны хранить и обрабатывать информацию, не способны принимать решения. Метастабильные состояния простых каталитических систем весьма кратковременны [4,7].

Для простых каталитических систем можно выделить потоки отрицательной информации – наличия небольших количеств веществ, отравляющих катализатор. Простые каталитические системы работают в очень узком диапазоне физико-химических условий и чувствительны к наличию небольших количеств посторонних соединений, снижающих или полностью подавляющих каталитическую активность, отравляющих катализатор обратимо или необратимо (каталитические яды). В случае обратимого отравления простые каталитические системы неспособны самостоятельно проводить собственную репарацию возникшего снижения или потери каталитической активности [4,7].

Но именно наличие таких явлений, как репарация, регенерация, самовосстановление небольших и средних повреждений, весьма характерно для всех известных живых систем [2,5]. Причем понятие среднее повреждение достаточно условно, а люди научились репарировать весьма тяжелые повреждения субъекта при довольно небольшом по энергиям вмешательстве. Лечение конкретного субъекта даже для специалиста, прежде всего информационно емко и проблемно. Пока некий метод или лекарство дойдет до клиники, необходимо затратить очень большую энергию на поиск, исследования, разработку и внедрение. И для адекватного лечения сложных случаев необходима не только специальная подготовка, но и особые, до конца непонятные свойства лечащего врача. Далеко не каждый выпускник мединститута становится медицинским светилом, независимо от образования и опыта работы. Процесс постановки диагноза не автоматизируем и не алгоритмируем, и на эту тему нет даже гипотез о возможном механизме принятия решения, особенно что касается клинически сложных случаев. Можно заметить, что усложнение живых систем (эволюция, развитие) идет преимущественно по пути совершенствования использования потоков информации и по пути создания информации. Это необходимо в первую очередь для поддержания каталитической активности и совершенствования путей репарации после получения разрушающих воздействий из окружающей среды или за счет спонтанного нарушения внутренней структуры [2,5]. Прямое следствие того, что живые системы изначально термодинамически невыгодны, неравновесные и внутренне неустойчивы [1]. И только во вторую очередь совершенствуются пути преобразования энергии как источника пищи и вспомогательных структурных элементов.

Только человек способен для восстановления собственной активной каталитической структуры (здоровья и работоспособности) использовать не только собственные внутренние возможности и внешние резервы энергии, но и немалые возможности косной материи и общества, в пределе – опыт и энергию всей цивилизации, что дополнительно свидетельствует в пользу высказывания о том, что человек – вершина эволюции. Простейший пример – человек зимой согревается возле костра, используя древесину для поддержания рабочего состояния, но древесина не может служить пищей, тем более – каменный уголь или нефть, уран.

Хранение больших энергий вызывает снижение каталитической активности живых систем, как и всех каталитических, по механизму ингибирования конечным продуктом. Хранение потоков информации не обладает таким отрицательным свойством, поскольку информация связана со слабыми потоками энергии. Слабые потоки энергии, потоки информации в ряде случаев представляют ценность для узкого круга потенциальных пользователей, среди которых может и не быть явных конкурентов. Ценность информации всегда условна, определяется приемником-пользователем. Только некоторые информационные потоки могут представлять интерес для достаточно широкого круга потенциальных пользователей.

Система-первооткрыватель получает временное преимущество для жизнедеятельности, располагая уникальной информацией. Но в таком случае информация может вести себя как некая идеальная сверхтекучая жидкость, которую практически невозможно удержать в условиях монопольного пользования ограниченным контингентом первооткрывателей ото всех живых систем. Невозможность длительного контроля узким кругом пользователей за важными информационными потоками, влияющими на жизнеспособность многих, повышает устойчивость к разрушающим воздействиям большого количества живых систем. Резервы информации, повышающие жизнеспособность значительного количества живых систем, могут проявлять квантовые свойства в макромире, проникая через высокие потенциальные барьеры по механизму туннельного перехода квантовых объектов. Неконтролируемым образом утекая от первоначально монопольного источника-владельца.

Предлагаемое определение жизни не связано с химическим составом живой системы и может быть применено для решения вопроса живая – неживая система для форм жизни на не белок-нуклеиновой основе. Приведенное выше определение жизни конструктивно и содержит в себе алгоритм решения вопроса живая – неживая система.

На первом шаге необходимо выделить изучаемую систему, как ограниченный в пространстве и времени материальный объект наблюдения. На втором шаге выделяем некое множество возможных регистрируемых внешним наблюдателем реакций системы. На следующем шаге выбираем множество регистрируемых и управляемых исследователем потоков энергии. Переходим от пассивного наблюдения к активным экспериментам и воздействуем на систему потоками энергии различной структуры и интенсивности. Следующим шагом классифицируем изменения в системе и входящих потоков энергии (наличие продуктов реакций, возможность фиксации части входящей энергии внутри наблюдаемой системы). Согласно полученной классификации можно обработать результаты экспериментов, установить причинно - следственные связи между явлениями и сделать вывод – живая - неживая система.

Отличить покоящуюся живую систему от мертвой или косной материи согласно предложенному определению невозможно. Жизнь проявляется только в процессе взаимодействия с окружающей средой, каталитического преобразования входящих потоков энергии, возможной фиксации части энергии внутри системы и



необходимого образования продуктов внутренних реакций по преобразованию энергии. Большая часть продуктов реакций неизбежно поступает в окружающую среду. Так, к.п.д. млекопитающих по механической работе около 25%. Пчелы расходуют почти 50% собранного меда на его доставку к улью. В целом к.п.д. пчелиной семьи по сбору меда не превышает нескольких %. В названных случаях достаточно ограничиться термодинамическим приближением, согласно которому любой живой организм – тепловая машина. Для машины необходим нагреватель (поток энергии из окружающей среды, в большинстве случаев в виде энергии химических связей для нашей формы жизни) и холодильник во внешней среде (пространство для размещения продуктов жизнедеятельности, отвода тепла после химических и ядерных реакций). Справедлив так же термодинамический принцип Карно, согласно которому чем больше разница температур между нагревателем и холодильником, тем выше к.п.д. системы. Из физиологии известно, что к.п.д. по механической работе у теплокровных животных выше, чем у холоднокровных. Шире ареал распространения в биосфере [2,5].

Рассматривая ту же пчелиную семью и в качестве продуктов – пчелиное маточное молочко, никакого к.п.д. ввести нельзя, поскольку это продукт синтеза исключительно рабочих пчел и он уникален, возникает в результате непонятной в деталях процесса переработки непростого растительного сырья – пыльцы, и термодинамика на этом уровне бессильна. При всей мощи науки, ни один человек не в состоянии провести самостоятельно синтез пчелиного молочка без участия пчел. Происходит синтез принципиально новых веществ и создание совершенно новой информации в общем-то на первый взгляд и согласно существующей классификации, такими низкоорганизованными живыми системами, как пчелы. Подобных примеров можно привести много, когда человек вынужден пользоваться продуктами жизнедеятельности других живых систем, пусть это будет даже навоз, который для многих земледельцев имеет немалую рыночную стоимость и незаменимые потребительские свойства.

Живая система любого уровня сложности, прежде всего, производит обработку информационных потоков, а уже потом энергетических. Живая система всегда стоит перед необходимостью принятия решения в условиях неопределенности с ограничениями на время принятия решения и стоимость выработки решения. Условия неопределенности – принципиальная нехватка информации для принятия решения, которую никогда нельзя устранить.

Стратегически, рассматривая достаточно большие промежутки времени, любая живая система ограничена информационно и энергетически. Любая живая система – ограниченная в пространстве и времени совокупность метастабильных подсистем. Такая совокупность может реагировать только на конечное количество потоков информации и располагает ограниченными резервами энергии. Следовательно, в принципе не способна полностью отображать реальность и может только в той или иной мере адекватно моделировать бесконечный мир. Согласованное взаимодействие даже двух живых систем приводит к более полному отображению реальности, построению более адекватных моделей и, в конечном счете, к

повышению жизнеспособности всех членов консорциума. Энергетические возможности дуэта не являются простой суммой индивидуально доступных энергий, важна и их пространственная локализация. Квалифицированный электрик сделает гораздо больше, когда мальчик будет подавать инструмент. Хирург только простейшие операции делает полностью самостоятельно и эффективность работы хирурга постоянно повышается за счет привлечения все большего количества разнообразных специалистов. Тем не менее, немало случаев, когда медицина бессильна. Пока бессильна....

Живая система находится под воздействием разнообразных потоков энергии из окружающей среды. Входящие потоки энергии можно разделить на потоки субстратов, информации и потоки, разрушающие систему. Для любого живого организма необходимо постоянно противостоять внешним разрушающим потокам и природной внутренней нестабильности живой системы. Это прямое следствие того, что любой живой организм есть сложная совокупность атомов, далекая от термодинамического равновесия, изначально находящаяся в неравновесном, термодинамически невыгодном неустойчивом, метастабильном состоянии.

Все живые системы всегда ограничены, прежде всего, информационно. С энергией для поддержания жизни особых проблем нет, есть ограничения информационного характера – как, почему и где взять энергию. В первую очередь – проблемы себестоимости энергии, а во вторую – проблема источника, тоже в значительной мере информационная, а не принципиальная, ограниченная объективными законами природы. Даже на уровне простого, пассивного собирательства и охоты ряд живых организмов обеспечивают себя избыточно произведенным продуктом (ИПП). Например, многие грызуны запасают за относительно небольшое летне-осеннее время больше, чем потребляют за достаточно продолжительный непродуктивный зимне-весенний период, учитывая энергетическую непродуктивность ранней весны и поздней осени. Медведь обеспечивает себя внутренними запасами энергии во время продуктивного периода пассивного собирательства и охоты на достаточно продолжительный период пассивной жизни и это не единичные случаи из общей биологии [2,5]. Многие бактерии способны запасать часть энергии как внутри клетки (полифосфаты), так и вне нее (полисахариды) [2,5,8]. Но с информацией ограничения носят принципиальный характер объективных законов природы. На любом этапе развития живых систем и в перспективе – ограничения информационного характера будут всегда перед системой любого уровня сложности с произвольными, какими угодно большими, резервами энергии и информации. Переход от охоты и пассивного собирательства даров природы (присваивающей экономики) к активному производству (земледелие, животноводство, промышленность) только увеличивает количество ИПП на уровне человеческой популяции.

С энергией основной вопрос – себестоимость получения, вопрос информационный. С информацией затруднения принципиального характера, поскольку могут отсутствовать сами понятия о неких природных явлениях. Тем более что для информации нельзя вести понятие стоимость, присвоить

энергетический эквивалент по принципиальным причинам.

Радикальное отличие резервов информации от резервов энергии – они не обладают свойством влиять на сокращение каталитической активности по механизму ингибирования конечным продуктом, как в простых каталитических системах. Потоки информации всегда изменяют любую систему только обратимо. Второе свойство резервов информации – невозможность дать энергетический эквивалент (присвоить стоимость). Третье свойство – необходимость значительных, вообще говоря, не ограниченных, энергетических затрат на получение информации. Четвертое свойство – относительная простота хранения, по ходу которого ценность информации может значительно возрасти при минимальных энергетических затратах на поддержание информационных потоков, практически без их дополнительной специальной обработки (переосмысление). Обработка информационных потоков не сопряжена с большими энергозатратами, но имеет внутренние ограничения, связанные с переработкой – кодирование, классификация, архивирование. И ряд процессов требуют плохо механизированного высококвалифицированного ручного труда – анализ данных, реферирование литературы, написание аналитических обзоров, выработка адекватных моделей, разработка конструктивных прогнозов.

Хранение большой энергии, сравнимой с энергией связи внутри системы или превышающей ее, всегда связано с риском, поскольку сухари могут заплесневеть, либо их могут съесть мыши, их могут украсть. Концентрированная энергия имеет внутреннее свойство нестабильности во времени по принципам термодинамики – система стремится к равновесию. Концентрированная большая энергия в некоей системе способна спонтанно уменьшаться. Адиабатная оболочка – всего лишь локальная идеализированная модель для узкого круга задач. Концентрированная энергия всегда спонтанно уменьшается с течением времени. И чем выше концентрация энергии, тем выше нестабильность по тем же термодинамическим принципам.

Хранение информации во многих случаях приводит к увеличению ее стоимости, тем более, если информация касается решения задач выживания, репарации и противостояния разрушающим воздействиям. Поскольку информация связана с малыми энергиями, то и внутренняя нестабильность во времени ее хранения невелика по тем же термодинамическим соображениям. Для малых энергий можно реализовать практически адиабатные условия хранения на продолжительное время при небольших затратах энергии.

Отрицательная информация не представляет большого вреда для широких слоев потенциальных пользователей, достаточно ограничить доступ к ней и обеспечить возможную репарацию. Значительная часть информации имеет ценность для конкретного организма либо живой системы и не представляет интереса для других. Информация сильно несимметрична, ее ценность может быть близкой к 0 для источника и стремиться к бесконечности для приемника. Хранение этой информации сильно упрощается, т.к. нет конкурентов. Но именно к такому классу принадлежит информация об индивидуально ориентированном функциональном

рационе конкретного субъекта, разработанного с учетом наследственности, выполняемой работы и имеющихся заболеваний. Наличие резервов информации, ценной для узкого круга потребителей, практически индивидуальной направленности и возможность использовать эти резервы для поддержания и восстановления поврежденной каталитической структуры радикально отличает живые системы от косной материи и более организованную, совершенную живую систему от менее организованной.

Какую ценность для окружающих представляет рецепт на очки для некоего конкретного субъекта или результаты его анализов? Примерно также обстоит дело и с составом индивидуально ориентированного рациона функционально питания, но обойдется потребителю гораздо дороже. При этом разработка такой рецептуры потребует вовлечения значительного количества квалифицированных специалистов, и такой рацион не будет окончательным, изменяясь с возрастом и характером деятельности субъекта. Для реализации такого рациона нужна развитая промышленность, поскольку природные источники пищи для современного человека не могут дать ряд необходимых веществ в нужных количествах. Но для конкретного пользователя ценность такой информации ограничений не имеет, поскольку как минимум приведет к поддержанию работоспособности, как максимум – к продлению его активной жизни.

**Некоторые следствия из введенных определений.** Любая живая система имеет память и цели, влияющие на процессы принятия решения. Цели могут быть локальными, тактическими и стратегическими. В любом случае их объединяет одно – выжить в данный момент времени – тактика, и жить как можно дольше и лучше – стратегия.

Предлагаемое определение жизни не связано с химическим составом живой системы и может быть применено для решения вопроса живая – неживая система для форм жизни на не белок - нуклеиновой основе. Примером может быть рассмотрение компьютера. С одной стороны, компьютер преобразует энергию и информацию и сохраняет свою структуру в выключенном состоянии, способен самостоятельно производить внутренние самопроверки и принимать решение – работать дальше, или нет. Но компьютер не способен самостоятельно включаться и выключаться (принимать решение на основании обработанных потоков информации), а также производить собственный ремонт даже на уровне программного обеспечения и восстановления поврежденных файлов, неспособен и размножаться.

Тем не менее, компьютерный вирус является живым, поскольку способен только за счет внутренней структуры к поддержанию (кинетически заторможен в неравновесном состоянии) и за счет преобразования и использования внешних источников энергии способен к размножению. Жизнеспособность компьютерного вируса (КВ) крайне мала. Известно, что КВ, пока (на долго ли?) не имеет внутренних возможностей чтобы приспособливаться к меняющимся условиям окружающей среды. КВ не способен мутировать (менять наследственную и наследуемую информацию) ни спонтанно, ни индуцировано, неспособен к

репарации, неспособен к рекомбинационным процессам. Компьютерный вирус тоже, как и белок - нуклеиновые живые системы, термодинамически невыгоден, но кинетически заторможен, как любые термодинамически невыгодные структуры элементов памяти. Кинетическая заторможенность термодинамически невыгодных систем приводит к тому, что такая система некоторое время может сохранять свою структуру без преобразования входящих потоков энергии, оставаться в метастабильном состоянии. Но рано или поздно, наступит момент времени и система получит повреждения спонтанно, без внешних воздействий, либо под действием таких малых энергий, которые внешний наблюдатель не в состоянии зарегистрировать в силу не только ничтожно малой энергии, но и в силу возможной кратковременности такого воздействия, либо отсутствия понятий как таковых. Компьютерный вирус поддерживается и размножается за счет неживых машин. По аналогии с вирусом на белок- нуклеиновой основе можно предположить, что таким качеством могли обладать первые вирусы, как простейшие живые организмы, далее сошедшие с арены эволюционного процесса, как не способные приспособиться к изменившимся условиям, прежде всего к переходу с источников пищи на уровне абиогенной органики в форму живых клеток. Не исключено, что абиогенные источники пищи первовирусов просто были съедены, и первовирусам пришлось или переходить на живые организмы, приспособляться к новым условиям, либо умереть от голода или быть съеденными.

Вирус, однажды возникший (или созданный) с неизбежными затратами немалых энергий, способен к сохранению активной структуры в определенных условиях, и для его уничтожения необходимо затратить энергию. Но к активному самовосстановлению КВ пока не способен, в отличие от многих вирусов на белок – нуклеиновой основе, способных к самостоятельным репарационным процессам [2,5]. Несомненно, что КВ способен сохранять свою структуру в отсутствие входящих потоков энергии. Эффективно размножается при наличии таких потоков, чем радикально отличается от обычных программ и соответствует предложенному выше определению живой системы [13].

Из предлагаемого определения жизни можно построить путь нахождения жизни на не белок - нуклеиновой природе на том же Марсе. Для этого необходимо выделить потенциальные субстраты, источники энергии, потенциальные продукты и оценить скорости некаталитического преобразования субстратов в продукты. Тогда, зарегистрировав более быстрый путь преобразования энергии и фиксацию части выделившейся энергии в катализаторе, можно говорить о наличии жизни на иной основе. К тому же поиск на Марсе микроорганизмов с питательными потребностями Земных малопродуктивен, ведь даже из нашей почвы или из клинического материала высевается только часть микробов, которые исследователи микроскопируют [2,5,8]. Но именно такой подход был реализован в проекте «Викинг» и нет ничего удивительного в том, что однозначного ответа о жизни на Марсе получено не было.

Радикальное отличие живой системы от косной материи – способность к использованию информационных потоков, слабых по интенсивности энергий, не

могущих быть источниками питания, либо структурными элементами, для поддержания активной каталитической структуры. Второе радикальное отличие - способность некоторое время сохранять активную структуру в отсутствии входящих потоков энергии.

**Заключение.** Исходя из выше изложенного, можно сделать вывод, что жизнь в любых проявлениях – энергетически бесценное явление природы. Энергетический эквивалент биологической информации любой, даже простейшей живой системы настолько велик, что не поддается даже скромной оценке с точностью хотя бы до нескольких порядков.

Все живые системы способны к изменчивости, как за счет внутренней структуры, так и за счет окружающей среды. Не всегда сразу ясно, какие изменения хороши в ряду поколений. Но, усредняя со временем, с учетом естественного отбора, можно выделить путь регрессии, путь паразитизма и путь развития, эволюции – путь симбиоза и разделения труда.

Вопрос об эволюции весьма непростой, не все согласны даже с тем, что эволюция существует как таковая. Сложно втиснуть все разнообразие живых систем в некую иерархическую и, тем более, одномерную модель. Чаще говорят о древе эволюции и ее многочисленных ветвях. Обобщая, можно предположить, что эволюционный процесс многомерен, в большей степени напоминает многомерную сеть, и даже не трехмерное древо. Показан горизонтальный перенос генетической информации вирусам. Уже на уровне микроорганизмов крайне сложно сравнивать автотрофов, одни из которых получают энергию окисляя соединения серы, а другие – окисляя соединения железа и т.д..

Приведенное выше определение Блюменфельда о том, что жизнь – способность к созданию информации, можно положить в основу классификации живых систем. Так, микроорганизмы производят информацию только при акте деления и эта информация в большей степени копируется, вновь создают ее очень редкие в популяции мутанты и в очень малом количестве. Вновь созданная информация, касающаяся выживания в изменившихся условиях, передается в основном прямым потомкам и редко в популяции, еще реже между разными видами при помощи плазмид и фагов. У млекопитающих есть приобретенные рефлексы и обучение молодых животных. Но только человек активно создает новую информацию как в виде письменных источников, так и в виде новых орудий труда и прочих искусственно созданных предметов. Только у людей значительную часть жизни занимает образование и деятельность невозможна без знания истории. Легенда о Маугли, который вырос человеком среди животных не подтверждается историей. Дети, выросшие без контактов с себе подобными, не умеют говорить, с трудом этому учатся, и на всю жизнь сохраняют животные повадки. Для воспитания детей необходимы постоянные контакты со взрослыми и немалые усилия с их стороны, почему и существует непростая наука педагогика, учитывающая разнообразие наследственности детей при обучении. И не все, получившие педагогическое образование, становятся хорошими учителями и воспитателями. Эта область человеческой деятельности ближе к искусству, чем к науке.

Центральный путь эволюции всех живых систем – совершенствование путей поддержания и восстановления после нарушений активной каталитической структуры, во многом определяемое наличием резервов информации, не имеющей энергетического эквивалента. Эволюция человека еще не завершена и тоже, прежде всего, состоит в эволюции путей поддержания и восстановления после повреждения активной каталитической структуры. Для людей это приоритетное развитие здравоохранения в широком смысле – медицина, фармакология, экология. Предельное развитие такого пути – когда вся цивилизация мобилизует свои ресурсы для помощи одному человеку. Такой предел не достижим, но реальны многочисленные промежуточные варианты. И даже теоретический предел не имеет внутренних противоречий для любого варианта исхода такой мобилизации. В отличие предельного развития других отраслей человеческой цивилизации, будь то военная машина или автомобилестроение, развитие которых приводит к появлению внутренних неустраняемых и неразрешимых противоречий задолго до достижения теоретического предела. Более того, ни одна из отраслей человеческой деятельности для своей активной работы не нуждается в активной работе всех остальных сфер деятельности, как здравоохранение в широком смысле. Это отражает глубинные основания существования всех живых систем как деятельность, направленную на поддержание активного состояния, согласно предложенному выше определению жизни, радикально отличающую ее от косной материи [13].

Военные организации прикрываются задачами защиты, но их цель – убийство. Военная промышленность разных стран внутренне нестабильна – производители танков разных стран спокойно идут на убийство конкурентов на рынке вооружения, работающих на другом континенте. В этом отношении у фармакологов гораздо меньше причин для противоречий и конфликтов. Какие могут быть противоречия между производителями витаминов и антибиотиков, даже если они - соседи? Даже в условиях нехватки ресурсов они вынуждены искать компромиссы, поскольку нуждаются в продукции потенциальных конкурентов. Иные методы решения внутренних конфликтов субъекта. Если у фармаколога возникают серьезные внутренние проблемы, когда не только жить не хочется, но и выть нет сил, он идет к друзьям и предлагает им испытать на себе сильно действующее лекарство с большим количеством противопоказаний и побочных действий. Так же поступает и с врагом. Для маленького слабого человека возникает проблема выбора – идти в комфортабельную палату экспериментальным организмом к гуманным и этичным исследователям или в казарму к генералу. А в армии сначала в учебном подразделении его зомбируют, превращая в лишенного инициативы робота, выполняющего любой приказ, а потом используют в качестве пушечного мяса. В случае гибели воина родственники получают некий символ в виде кусочка красиво оформленного металла. Инициатива в армии позволительна только высшим чинам и только в рамках устава и присяги. Отбор хороших военных приводит к интеллектуальной деградации общества. Пример – Спарта, которая не дала миру ни философов, ни поэтов, ни великих полководцев. И, в конечном счете, уступила лидерство Афинам, где не казнили физически слабых детей. А образованием

Александра Македонского руководил Аристотель, представитель афинской философской школы, ученик Платона.

Обратная ситуация в здравоохранении – врач без инициативы не сможет поставить сложный диагноз, а фармаколог не сможет ни разработать нового лекарства, ни решать ежедневные проблемы производства. Идет отбор интеллектуальной элиты, общество в целом прогрессирует. Современный рынок лекарств даже по официальным расчетам гораздо выше рынка вооружений. И имеет значительные перспективы роста, в отличие от рынка оружия. У военных на первом месте - запланированное убийство, защита как побочный и не основной продукт деятельности. Прямо противоположные цели у врачей и фармакологов, у здравоохранения в целом. И в случае производственной травмы или гибели кормильца семья получит достойную материальную помощь и прочую поддержку.

Необходимо на всех уровнях защищать свободу воли индивидуума, права на материальную и интеллектуальную собственность. В основе развития – рациональное использование ИПП на благо всей биосфере.

Эволюция человека смещается из области морфологии и анатомии индивидуума в область совершенствования социальных структур, совершенствования общественных отношений, совершенствования генетики субъекта. Дальнейший переход от поддержания отдельных государств и организаций к поддержанию всей биосферы в целом.

### Литература

1. Блюменфельд Л.А. Проблемы биологической физики. М.: “Наука”. ГРФМЛ. 1974. – 336 с.
2. Вилли К., Детье В., Биология. М.: « Мир», 1974. – 822 с.
3. Волькенштейн М.В. Общая биофизика. М.: “Наука”, 1984. – 123 с.
4. Краткая химическая энциклопедия. М. “Советская энциклопедия”. 1961. – Т.1. – 1262 с.
5. Реймерс Н.Ф., Популярный биологический словарь. М.: «Наука», 1991. – 537 с.
6. Романовский Ю.М., Степанова Н.В., Чернавский Д.С., Математическая биофизика. М.: “Наука”. ГРФМ, 1984. – 304 с.
7. Руденко А.П. Теория саморазвития открытых каталитических систем. М.: МГУ, 1969. – 256 с.
8. Стейнер Р., Эдельберг Э., Ингрэм Дж. Мир Микробов. Т3. Москва. “Мир”, 1979. – 486 с.
9. Физический энциклопедический словарь. М.: «Советская энциклопедия». Т.5. 1966. – 575 с.
10. Физический энциклопедический словарь. Т.1. – 664 с.
11. Чернавский Д.С. Проблема происхождения жизни и мышления с точки зрения современной физики. // Успехи физических наук. Т.170. – №2. – 34 с.
12. Шулюпин О.К. Тензорное представление информации. “Биотехнология”. 1987. – №6, – т.3.



13. Шулюпин О.К. Энергия, информация, жизнь. Сборник тезисов. 11 школа-конференция, 28 окт. – 3 нояб., 07 г. Пущино

УДК 502

## **ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЭКОСИСТЕМ КАК РЕШЕНИЕ КОМПЛЕКСА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

**Корнилова Т.И.**

Общественная организация «Экология Якутии»

В последние десятилетия в научной литературе все большее внимание уделяется экосистемам, как сложным нелинейным открытым образованиям (Пригожин Стенгерс) [1], которые проходят в своем развитии путь постоянных бифуркаций и испытывают разного рода нагрузки и колебания, но устойчиво существуют во времени и пространстве. Также увеличивается интерес к вопросам, посвященным исследованию экосистемных услуг. С.Н. Бобылов и В.М. Захаров [2] приводят общепринятое определение экосистемных услуг – это выгоды, которые люди получают от экосистем, отмечая при этом, что само определение остается в значительной мере дискуссионным. Экосистемные услуги (ЭУ) классифицируются по-разному, в России больше распространено деление ЭУ на средообразующие, продукционные и информационно-эстетические [3].

Работы R. Costanza et al.(1997) позволили в первом приближении определить рыночную стоимость средообразующих ЭУ; оказалось, что ЭУ всей планеты примерно в два раза превышает стоимость валового национального продукта всех стран мира[4]. В работе И.П. Глазыриной (2002) показано, что стоимость ЭУ Читинской области в 30 (!) раз превышает стоимость ВВП данного региона [5]. Подобного рода разработки в России и в международной практике пока не получили широкого распространения и стоимость ЭУ не входит в экономические расчеты.

Если стоимость средообразующих услуг определена довольно приблизительно, то стоимость продукционных услуг имеет вполне конкретные очертания: вылов рыбы и морепродуктов, вырубленный лес, недревесные ресурсы леса и др. Стоимость генетических компонентов считается меньшей, чем у средообразующих и продукционных услуг (почти равна продукционным) [6]. В данное время она еще полностью не определена и, на наш взгляд, ее можно назвать как «то, пока не знаем что». Так, свойства плесневых грибов были открыты лишь в 40-х гг. прошлого века, но они произвели революцию в медицине. Несколько десятилетий назад рыба фугу являлась для европейцев лишь экзотическим продуктом, а ныне из нее получают лекарство, позволяющее стабилизировать сердечно-сосудистую деятельность. Возможно, что произведут революцию в текстильной или строительной индустрии сверхпрочные белковые соединения нитей паутины при внедрении в широкую практику. Список этот может быть значительно продолжен. С развитием новых технологий и представлений о живом мире будет расширяться

применение генетических ресурсов и увеличиваться их стоимость.

В целом, по-видимому, не стоит считать одни ЭУ более важными, чем другие, они важны все, как важны все органы в организме человека, хотя одни могут быть дороже, а другие дешевле.

Весь спектр ЭУ «предоставляют» нормально функционирующие экосистемы с оптимальным биологическим разнообразием. Экосистемы, деградированные в той или иной степени, снижают объем экосистемных услуг: нарушенный водосбор обуславливает мощные весенние паводки и летние засухи, загрязнение водоемов приводит к недостатку чистой воды, снижению уловов рыбы, снижению рекреационного потенциала территорий и др.

В Российской Федерации охраной окружающей среды занимается ряд ведомств: лесное, водное, рыбное и др. Каждое из них имеет свою стратегию развития и планы, которые практически не связаны друг с другом. Восстановление того или иного компонента экосистемы производится без учета их действия на другие компоненты. В результате получается, что конкретно в восстановлении экосистем ни у одного из ведомств заинтересованности нет.

При этом возникают ситуации, которые можно охарактеризовать как бесполезную трату финансовых и материальных средств. В качестве примера следует привести создание и деятельность Норильского рыбопроизводного завода. Ранее в Норильских глубоководных озерах обитал целый букет жилых сиговых форм: две формы ряпушки, сиг, муксун, пелядь [7]. Данные озерные формы в перспективе могли стать объектами аквакультуры, поскольку не совершают значительных нерестовых миграций. В настоящее время, как и прежде, рыбководство испытывает недостаток видов и форм, пригодных для искусственного разведения. Однако выбросы Норильского никелевого комбината и вызванные ими кислотные осадки произвели увеличение кислотности воды в этих уникальных водоемах. Из опыта стран Северной Европы и Северной Америки 50-60-х гг. прошлого века известно, что кислая среда губительно действует на сиговых. Для борьбы с кислотностью водоемов используется ряд мероприятий, основными из которых является снижение выбросов в атмосферу, способствующих образованию кислотных осадков. Но поскольку средства из ущерба, нанесенных рыбному хозяйству, были выделены на строительство рыбопроизводного завода, то он был построен и некоторое время функционировал, разводя рыбу в кислотной среде, затем его деятельность была прекращена за недостатком производителей – озерной рыбы.

Другой пример нерационального использования средств касается состояния мелководных озер Центральной Якутии. Для улучшения качества воды в озера был проведен водовод из р. Лены [8], который наполнил ряд озер по пути следования. В данное время положение с водоснабжением населения несколько улучшилось, хотя перспективы у этого проекта могут быть следующие. Вода в р. Лене достаточно загрязнена. По данным сайта Якутского управления Росгидромета [9] «характерными загрязняющими веществами были трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), фенолы, соединения меди и марганца, по которым

зафиксировано максимальное количество случаев превышения допустимых норм (50% - 78% от общего числа проанализированных проб воды). Загрязненность поверхностных вод легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) была устойчивой, нарушение допустимой нормы фиксировалось в 36 % проб воды. Максимальная концентрация соединений марганца - (5 ПДК) на р. Лена (г. Якутск), наибольшие концентрации остальных загрязняющих веществ не превышали 2 ПДК. Загрязненность поверхностных вод АСПАВ, соединениями цинка и нефтепродуктами не выходила за пределы нормы».

Глубины озер при их заполнении значительно не увеличились, поскольку профиль водоемов напоминает плоскую мелкую тарелку. При наполнении озер водой из реки в основном стала увеличиваться акватория; учитывая хорошую прогреваемость водоемов до +26°C [10] и даже до +28°C [11], испаряемость будет увеличиваться, что приведет в перспективе к увеличению минерализации и увеличению концентрации всех указанных выше загрязняющих веществ. Качество воды вновь станет низким

Восстановление озерных экосистем при выемке донных отложений (добыча сапропеля), рекомендуемая мировой практикой [12,13] позволит увеличить глубины и повысить устойчивость водоема, снизить пресс вторичного загрязнения, повысить качество воды. Добытый сапропель может быть использован в различных направлениях экономики. Улучшение качества воды и увеличение глубин позволят провести зарыбление – увеличить рыбохозяйственный фонд и обеспечивать население рыбной продукцией местного производства. Необходимо отметить, что данные работы гораздо дешевле, чем строительство водовода по вечной мерзлоте и его обслуживание.

Оба рассмотренных примера показывают, что отсутствие экосистемного подхода в практике природопользования не приводит к желаемым результатам, однако и не нарушает существующее природоохранное законодательство Российской Федерации.

Деградация экосистем и снижение объема ЭУ не отражена в современной нормативно-правовой базе в области охраны окружающей среды России, хотя потеря способности экосистем к производству ЭУ серьезно влияет на здоровье и благосостоянии населения. Восстановление экосистемы в целом, а не только одной из ее частей дает значительный экономический эффект и позволяет с большей пользой распоряжаться имеющимися средствами.

В качестве положительных примеров восстановления экосистем можно привести восстановление Великих равнин и Великих озер Северной Америки, высадку прибрежно-водной растительности по побережью Юго-Восточной Азии в качестве защиты от волн цунами и некоторые др. Весьма впечатляющим и часто цитируемым является пример г. Нью-Йорк, мэрия которого решила выплатить фермерам штата Нью-Йорк 1 млрд. долларов для поддержания лесопосадок и водоохраных зон вместо создания гигантских очистных сооружений (которые стоили в несколько раз дороже). В настоящее время благоустроенные фермерами земли кроме основной функции – очистки вод служат местами отдыха, в том числе и

рыбной ловли для жителей города [14,6].

В нашей стране успехи в восстановлении экосистем гораздо скромнее. В послевоенный период основные житницы Советского Союза терзали засухи. Руководство страны в 1948 г. выпустило Постановление Совета министров СССР и ЦК ВКП(б) [15] с целью создания системы крупных государственных защитных лесных полос и развитие защитных лесонасаждений на полях колхозов и совхозов. Основным недостатком данного Постановления можно считать подбор деревьев для лесомелиорации – предлагались деревья иных климатических зон и не было предусмотрено отведение нетронутых участков целинной степи. Но в остальном этот документ был серьезно проработан и при внесении в рабочий порядок исправлений мог достичь таких же положительных результатов, как и в США. Необходимо отметить, что при восстановлении Великих равнин также были допущены ошибки, например, высадка азиатской лозы кудзу – инвазивного вида, однако, в основном, цель была достигнута: прекратилась эрозия почв, Великие прерии вновь стали пастбищами.

К реализации Постановления... (1948) привлекались широкие слои населения. В результате в регионах, где посадки леса производились (Саратовская область), урожаи остаются стабильными, на Кубани и в Ставрополье периодически наблюдаются засухи и наводнения, которые серьезно отражаются на урожайности сельхозугодий. С 1953 г. эти работы были свернуты, и началось освоение целины.

Серьезные теоретические разработки по восстановлению экосистем были проведены Ф.Я. Шипуновым [16]. В 1985 г. он опубликовал проект макрорегионального облесения в областях рискованного земледелия на юге России. Данный проект учитывал уже имеющуюся инфраструктуру и его реализация, по мнению сотрудника Института географии РАН Горшкова (2006) «дала бы шанс значительно компенсировать огромный ущерб отечественного агропроизводства» в связи с потерей плодородных пойменных земель, затопленных при создании ряда ГЭС на равнинных реках. Следует отметить, что в этот период активно продвигался проект переброски северных рек на юг. При его воплощении в жизнь государственным заказом были бы обеспечены 20 научно-исследовательских институтов, имеющих лоббистские группировки в Правительстве и средствах массовой информации СССР. Статья Ф.Я. Шипунова, напечатанная в журнале «Земледелие» не могла соперничать с многомиллионными тиражами газет, государственными радио- и телепередачами.

По всей вероятности, именно в тот период уже были сформированы государственные и полугосударственные структуры по обоснованию и «пробиванию» госзаказов; отличительными чертами этих структур является низкий профессиональный уровень, отработанная система откатов и выживание профессионалов из отраслей.

Именно эти особенности, а также непонимание ценностей экосистем и ЭУ, бесплатность ЭУ в экономике, иначе говоря, отсутствие современных знаний, низкий уровень профессионализма и ответственности за свои действия приводят к положению, когда важно получить средства, но результат не важен, когда для

решения какой-либо проблемы требуется «освоение» огромных средств, а проекты с малой стоимостью не могут дойти до потребителя.

В настоящкк время состояние природоохранного законодательства Российской Федерации не отвечает требованиям современности и нуждается в серьезных изменениях.

### Список литературы

1. Пригожин И. Р., Стенгерс И. Порядок из хаоса. /пер с англ. Изд.6-е М.: Изд-во ЛКИ/URSS 2008 180 с.
2. Бобылов С.Н., Захаров В.М Экосистемные услуги и механизмы их компенсации: потенциал России //Совещание «Проект ТЕЕВ — экономика экосистем и биоразнообразия. Перспективы участия России и других стран ННГ» Москва, 2010. [Электронный ресурс] режим доступа свободный .biodiversity.ru/programs/international/teeb/matials\_teeb.bobylev\_TEEB\_2010.pdf
3. Павлов Д.С., Букварева Е.Н. Биоразнообразие, экосистемные функции и жизнеобеспечение человечества // Вестник РАН. 2007, № 11, С.974-986.
4. Costanza R. et all The value of the world's ecosystem serices and natural capital // Nature. 1997. Vol.387. No 6630. P.253-260.
5. Глазырина И.П. Стратегия и механизмы регулирования устойчивого природопользования (на примере Восточной Сибири). Автореферат дисс. на соиск. уч. ст. доктора экон. наук. Москва, 2002. – 46 с.
6. Павлов Д.С., Букварева Е.Н. Средобразующие функции живой природы и экологоцентрическая концепция природопользоваия //Совещание «Проект ТЕЕВ — экономика экосистем и биоразнообразия. Перспективы участия России и других стран ННГ» Москва, 2010 [Электронный ресурс] режим доступа свободный .biodiversity.ru/programs/international/teeb/matials\_teeb.bobylev\_TEEB\_2010.pdf
7. Москаленко Б.К. Сиговые рыбы Сибири. 1971. М.: Пищепром, 184 с.
8. Программа «Обводнение и водоснабжение группы заречных улусов на 2002 – 2006 годы» [Электронный ресурс] режим доступа свободный [www://prioda.ykt.ru/htm/ALLDOCS/2002-2006.doc](http://priroda.ykt.ru/htm/ALLDOCS/2002-2006.doc)
9. Сайт Якутского управления Росгидромета. Экология. [Электронный ресурс] режим доступа свободный <http://hidromet.ysn.ru>
10. Васильева-Кралина И.И. Альгофлора и ритмы их развития в озерах Якутии. // Материалы международной конференции “Озера холодных регионов” Часть II. Гидробиологические вопросы. Якутск, 2000. С.15-22.
11. Алфимов А.В., Берман Д.И. Летний термический режим мелких промерзающих водоемов на Северо-Востоке Азии // Вестник СВНЦ ДВО РАН, 2010, № 2. – С. 21-29.
- 12 Алхименко А.П. Оздоровление и восстановление озер при добыче сапропеля //Теория и практика восстановления внутренних водоемов. Сборник трудов международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 2007. С.9-15.
13. Егоров А.Н. Инженерные методы оздоровления и восстановления водоемов (обзор зарубежных технических средств) // Теория и практика восстановления

внутренних водоемов. Сборник трудов международной научно-практической конференции, СПб, 2007. С. 121-126.

14. Примак Р.Б. 2002. Основы сохранения биоразнообразия. М.: Издат.НУМЦ. 256 с.

15. Постановление Совета министров СССР и ЦК ВКП(б) от 20 октября 1948 г. № 3960 «О плане полезных насаждений, внедрении травопольного севооборота, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР». Материалы Википедии – свободной библиотеки. [Электронный ресурс] режим доступа свободный <http://www.wikisource.org/wiki/>

16. Шипунов Ф.Я. 1985. Природопользование с позиций эколого-биосферной науки // Земледелие. № 9. С. 15-20.

*Десяткин Р.В.* Почвообразование в термокарстовых котловинах – аласах криолитозоны. Новосибирск, Наука, 2008 – 324 с.

*Павлов Д.С., Букварева Е.Н.* Средобразующие функции живой природы и экологоцентрическая концепция природопользования //Совещание «Проект ТЕЕВ — экономика экосистем и биоразнообразия. Перспективы участия России и других стран ННГ» Москва, 2010 [Электронный ресурс] режим доступа свободный [.biodiversity.ru/programs/international/teeb/materials\\_teeb.bobylev\\_TEEB\\_2010.pdf](http://biodiversity.ru/programs/international/teeb/materials_teeb.bobylev_TEEB_2010.pdf)

*Прокопкин И.Г., Губанов В.Г.* Математическое моделирование в теории и практике биоманипулирования “top-down” как инструмент управления динамикой и биоразнообразием экосистем континентальных водоемов // Биоразнообразие и динамика экосистем: информационные технологии и моделирование. Новосибирск, Издат. СО РАН. 2006. С.441-456

*Садчиков А.П., Кудряшов М.А.* 2005. Гидробиология: прибрежно-водная растительность: Учеб. пособие для студ. высших учеб. заведений. М.: Издательский центр “Академия”, 240 с.

## Библиографическая ссылка

Беспятых Ю.А. Морфология, ультраструктура и генотоксичность ультрамикрорформ *Aholeplasma laidlawii* PG8 // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp;  
URL: [www.es.rae.ru/mino/157-460](http://www.es.rae.ru/mino/157-460) (дата обращения: 27.03.2012).

Шулюпин О.К. Пути изменчивости и эволюции живых систем // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp;  
URL: [www.es.rae.ru/mino/157-563](http://www.es.rae.ru/mino/157-563) (дата обращения: 07.04.2012).

Корнилова Т.И. Восстановление экосистем как решение комплекса экологических задач // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp;  
URL: [www.es.rae.ru/mino/157-723](http://www.es.rae.ru/mino/157-723) (дата обращения: 07.05.2012).

## Информационные партнеры



<http://lomonosov-msu.ru/>



<http://www.msu.ru/>



[KONFERENCI.RU](http://konferenci.ru/)



<http://www.osvita.org.ua>



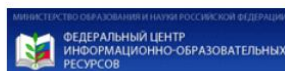
ДОСТУПА К ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ РЕСУРСАМ



<http://agora.guru.ru/>



[www.osvitata.com](http://www.osvitata.com)



**Спасибо, всем кто принял активное участие в информировании!**

## Об электронном научно-техническом журнале "Междисциплинарные исследования в науке и образовании"

Электронный научно-технический журнал "МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ", публикующий статьи по проблемам междисциплинарным исследованиям в различных предметных областях, заявления о новых теоретических и практических результата диссертационных исследований, которые позволят формировать у научных и научно-педагогических работников междисциплинарной научно-педагогической компетентности.

Электронный научный журнал "МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ" создан на издательской платформе RAE Editorial System Российской Академии Естествознания (РАЕ), которая первой после развала СССР приступила к формированию единого научно-информационного пространства без границ.

Журнал зарегистрирован на Универсальной издательской платформе Российской Академии Естествознания RAE Editorial System .

Адрес электронной почты: [redaktor\\_mino@mail.ru](mailto:redaktor_mino@mail.ru)

Сайт журнала в Интернете: <http://www.es.rae.ru/mino/>

Редакция журнала приглашает к сотрудничеству учёных и разработчиков новых направлений, студентов, бакалавров, магистров, аспирантов, докторантов и всех, кому небезразлично формирование научной точки зрения междисциплинарной научно-педагогической компетентности ученых.

Заинтересованным представленной в журнале информацией, следует обращаться к главному редактору журнала Козубцову Игорю Николаевичу ([kozubtsov@mail.ru](mailto:kozubtsov@mail.ru)). По этому же адресу обращаются желающие задать вопросы авторскому коллективу и принять участие в обсуждении публикуемых материалов.

Доступ к журналу бесплатный.

*При цитировании ссылка на журнал <http://www.es.rae.ru/mino> обязательна. Перепечатка материалов журнала только по официальному согласованию с редакцией.*

### Условное обозначение!

sm – семинар;

k – конференция;

sp – симпозиум;

kg – конгресс;

г - рекламное издание.



Учредитель

Междисциплинарная Академия Наук (МАН), Научно-исследовательская лаборатория  
"Междисциплинарных исследований"

Главный редактор

Козубцов Игорь Николаевич, кандидат технических наук, профессор Российской Академии  
Естествознания, заслуженный работник науки и образования Российской Академии  
Естествознания

Заместители главного редактора

Масесов Николай Александрович, кандидат технических наук.

Члены редакционной коллегии

Беззубко Лариса Владимировна, доктор наук по государственному управлению, профессор,  
Донбасская Национальная академия строительства и архитектуры;

Стеценко Ирина Александровна, доктор педагогических наук, доцент, Декан факультета  
информатики и управления ФГБОУ ВПО «ТГПИ имени А.П. Чехова»;

Москальова Людмила Юріївна, доктор педагогічних наук, доцент, Завідувач кафедри соціальної  
педагогіки та дошкільної освіти Мелітопольського державного педагогічного університету ім.  
Богдана Хмельницького;

Гиенко Любовь Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент, кафедры социальной  
педагогике и педагогических технологий, ФГБОУ ВПО «Алтайская государственная  
педагогическая академия» институт психологии и педагогики;

Кочетова Жанна Юрьевна, кандидат химических наук, старший преподаватель, Военный  
авиационный инженерный университет (Российская Федерация г. Воронеж);

Чупров Леонид Федорович, Кандидат психологических наук, профессор РАН, главный редактор  
Электронного научного журнала «Вестник по педагогике и психологии Южной Сибири», Россия,  
Хакасия, город Черногорск;

Васильев Константин Александрович, к.т.н., старший преподаватель кафедры №33 ВИТИ НТУУ  
«КПИ», Украина, г. Полтава;

Кайдаш Иван Никифорович, к.т.н., с.н.с., ведущий научный сотрудник НИО №13 НЦЗИ ВИТИ  
НТУУ «КПИ», Украина, г. Киев;

Куцаев Виктор Владимирович, старший научный сотрудник НИЛ №43 НЦЗИ ВИТИ НТУУ  
«КПИ», Украина, г. Киев.

## **Научное издание**

# **СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ**

**Первого Международного научно-практического симпозиума  
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ**

**Секция:**

**Биологические науки**

Подписано к печати 10.05.2012.

Формат 21х29.7.

Электронное издание.

Гарнитура Times New Roman.

Тираж 3 экз. Заказ 1.