

ГЕНЕРИРУЮЩИЕ ФЛЮЭНТЫ КАК АРХЕТИП МОДЕЛЕЙ В ТЕОРЕТИЧЕСКОМ ЕСТЕСТВОЗНАНИИ¹

А.П. Левич

Кафедра общей экологии Биологического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова
Кафедра моделирования природных референтов времени Web-Института исследований
природы времени <http://www.chronos.msu.ru>;
(495)939-5560; apl@chronos.msu.ru

«...я в нижеследующем рассматриваю не время, как таковое, но предполагаю, что одна из ... величин ... возрастает, благодаря равномерному течению, а все остальные отнесены к ней как ко времени. Поэтому по аналогии за этой величиной не без основания можно сохранить название времени. Таким образом, повсюду, где в дальнейшем встречается слово «время» (а я его очень часто употребляю ради ясности и отчётливости), под ним нужно понимать не время в его формальном значении, а только ту отличную от времени величину, посредством равномерного роста или течения которой выражается и измеряется время (курсив И.Н.)».
НЬЮТОН И. «Метод флюксий и бесконечных рядов с приложением его к геометрии кривых линий» в книге «Хрестоматия по истории математики» под ред. А.П.Юшкевича. М.: Изд-во «Просвещение». 1977. С.95.

Предмет моих размышлений – попытка выяснить, какова природа времени, точнее, как можно моделировать время в описании Мира. Чтобы модель была достаточно универсальной (как и само время), её следует формулировать на языке теории систем, вслед за чем должны последовать интерпретации модели в предметных областях знания.

Согласно постулатам метаболического подхода к моделированию времени (Левич, 1989; 1986; 2007а,б), течение времени в системах порождают "генерирующие флюэнты":

- Если система открыта по отношению к некоторому потоку, например, вещества или энергии, и этот поток порождает изменения в системе, то 1) этот поток можно считать референтом времени в системе и 2) подсчет каких-либо порций потока позволяет измерять происходящие изменения, т.е. может служить часами.

¹ Работа поддержана грантами РФФИ (проект №08-06-00073а) и РГНФ (проект № 06-03-00163а).

- В общем случае, поток, по отношению к которому открыта система, следует считать некоторой субстанцией, которая не является ни веществом, ни энергией, но ее потоки порождают и то, и другое. Вслед за И.Ньютоном (Newton, 1744) я назвал этот субстанциональный референт времени флюэнтотом, точнее "генерирующим флюэнтотом".

В настоящей работе я хочу предьявить гипотезу о том, что справедливо не только утверждение, будто генерирующие флюэнтоты могут быть референтами времени, но и обратное утверждение: многие (или все?) системы, в которых происходят изменения, должны быть представлены моделью, включающей генерирующие флюэнтоты.

Напомню (Левич, 2007б) основные гипотезы, постулаты и термины метаболического подхода:

- 1) Существуют *генерирующие флюэнтоты (истечения, потоки, излучения)*, "порождающие" свои элементы в нашем Мире (или "выводящие" их в небытие). Элементы генерирующих флюэнтотов буду называть *частицами-эманонами* (термин, производный от слова "эманация", т.е. истечение), а их совокупности – *субстанцией*.
- 2) Совокупность элементов генерирующего флюэнтота образует линейно упорядоченное множество. Соответствующее линейное отношение порядка буду называть *предшествованием*. Существование отношения порядка означает, что для любых элементов a , b и c выполняется: 1) если a предшествует или есть b и b предшествует или есть c , то a предшествует или есть c ; 2) если a предшествует или есть b и b предшествует или есть a , то a есть b и 3) либо a предшествует b , либо b предшествует a , либо a есть b .
- 3) Назову элемент b *соседним* (относительно отношения предшествования) с элементом a , если 1) a предшествует b и 2) не существует других элементов c таких, что a предшествует c и c предшествует b . Если любой элемент в генерирующем флюэнтоте имеет соседний элемент, то такое свойство генерирующего флюэнтота (и, соответственно, субстанции) назову *дискретностью* (относительно отношения предшествования).
- 4) Назову генерирующие флюэнтоты *частицами-зарядами*. Частицы-заряды могут появляться (рождаться) и исчезать (гибнуть) в нашем Мире.

Наглядный образ частиц-зарядов – ключевой источник, фонтан или струя, "бьющие" в субстанциональном "водоеме".

- 5) Генерирующий флюэнтот (частица-заряд) F может быть задан парой (Q, f) , где Q – источник (или сток) эманонов, а f – *шлейф* из излучённых источником (поглощенных стоком) Q частиц-эманонов. Буду в дальнейшем термины "источник", "излучение" часто применять и для "стоков", "поглощения", подразумевая, что сток определен как источник "противоположного знака". Совокупность нескольких флюэнтотов

$F_j, j \in J_S$ назову *системой* S . Совокупность шлейфов f_j флюэнтов F_j , входящих в систему S , есть *метаболическое пространство системы* S . Совокупность источников Q_j из флюэнтов F_j , входящих в систему S , есть *субституционное пространство системы*. Систему, состоящую из всех флюэнтов Мира, назову *универсумом*. Т.е. любая система есть подмножество универсума. Дополнение системы до универсума, т.е. совокупность флюэнтов универсума, не входящих в систему, есть *среда системы*.

- б) Замены ("появления" и "исчезновения", "вхождения" и "выходы") частиц-эманонов в системе буду отождествлять с *течением метаболического времени* в ней, а также называть *метаболическим движением* системы. Генерирующие флюэнты представляют собой *природные референты метаболического времени*.

Наглядный образ метаболического движения – движение изображения на экране электронно-лучевой трубки или символов в "бегущей строке". Более близкий к физике образ метаболического движения – распространение волны, в частности, уединенной волны (солитона) в субстанциональной среде (Шихобалов, 2004; Бруско, 2005).

Метаболическое движение происходит не путем "раздвигания" элементов субстанции, а путем их замены в системе, а именно, путем "вхождения" в систему одних "точек" метаболического пространства и "выхода" других. Поскольку субстанция генерирующих флюэнтов не взаимодействует с "частицами-зарядами" и, проникая в результате метаболического движения "сквозь" "весомую материю", состоящую из этих частиц-зарядов, не вызывает эффектов трения и сопротивления (в обычном их понимании), то она не является эфиром XIX века, "обдувающим" тела или "увлекаемым" ими. В понятийном аппарате естествознания наиболее близкими к субстанции являются понятия пространства, поля и физического вакуума или, что еще точнее, космического вакуума Эйнштейна-Глинера, называемого "темной энергией" (Архангельская и соавт., 2006).

- 7) Различные типы генерирующих флюэнтов представляют собой различные, несводимые друг к другу и невзаимозаменяемые сущности. Им соответствуют различные типы эманонов. Они порождают различные типы взаимодействий, метаболических пространств и времен.
- 8) "Порождение" в источниках и "излучение" эманонов в метаболическое пространство названо (Левич, 1986; 1989) *генеральным процессом*. Существование генерального процесса влечёт "распространение" шлейфа флюэнта в метаболическом пространстве. Характеристики существования и несуществования эманонов сменяют друг друга с некоторым "шагом" как в метаболическом пространстве, так и в метаболическом времени. Указанные свойства позволяют назвать шлейф флюэнта *метаболической волной*, в которой, однако, происходят не гармонические колебания, а чередования существований и несуществований эманонов.

Предлагаю теоретико-системную формулировку указанной модели безотносительно к её возможным внутридисциплинарным интерпретациям:

- 1) Существуют **источники** (или **стоки**) субстанции.
- 2) Существует процесс "излучения" субстанции (из источников или в стоки), названный **генеральным процессом**.

- 3) Существуют **частицы-эманоны** – элементы субстанции.
- 4) Излучённые из источника эманоны образуют **шлейф**.
- 5) Источник и шлейф образуют частицу-**заряд**, или генерирующий флюэнт.
- 6) Генеральный процесс превращает шлейф флюэнта в **метаболическую волну**.
- 7) Могут существовать различные **типы** эманонов, порождающие различные типы зарядов и многокомпонентные заряды.
- 8) Совокупность зарядов образует **систему**.
- 9) Совокупность шлейфов зарядов образует **метаболическое пространство** системы.
- 10) Замены эманонов в системе порождают **метаболическое время** системы, или **метаболическое движение** в её метаболическом пространстве.
- 11) Существуют две имеющие различный бытийный статус формы материи – **субстанция**, состоящая из эманонов, и **субстрат**, состоящий из зарядов.
- 12) С каждой системой сопряжены два **мира** – **внутренний** и **внешний**, границей между которыми является источник (сток) заряда.

Можно предложить различные естественнонаучные интерпретации теоретико-системной модели:

Физическая интерпретация

- 1) **Источники**: физические заряды.
- 2) **Генеральный процесс**: физическое излучение.
- 3) **Частицы-эманоны**: переносчики взаимодействий (бозоны).
- 4) **Шлейф**: аналог струн.
- 5) **Заряд**: физический заряд и его поле.
- 6) **Метаболическая волна**: волна де Бройля.
- 7) **Типы эманонов**: соответствуют типам физических взаимодействий.
- 8) **Системы**: атомные ядра, атомы, тела, звезды..., т.е. весь материальный мир.
- 9) **Метаболическое пространство**: физическое пространство.
- 10) **Метаболическое время**: физическое время; **метаболическое движение**: перемещения в физическом пространстве.
- 11) **Субстанция и субстрат**: поле и вещество – две формы материи.
- 12) **Миры**: внутренний мир – наша Вселенная.

Соматические биологические клетки:

- 1) **Источники:** ионные каналы в клеточной мембране.
- 2) **Генеральный процесс:** обмен веществ, или метаболизм клетки (здесь в буквальном современном смысле термина "метаболический").
- 3) **Частицы-эманоны:** молекулы химических веществ.
- 4) **Шлейф:** синтезированное вещество.
- 5) **Заряд:** клетка.
- 6) **Метаболическая волна:** распределение в пространстве ресурсов синтезированного вещества
- 7) **Типы эманонов:** типы биогенных химических элементов, взаимозаменяемые ресурсы.
- 8) **Системы:** популяции одноклеточных организмов, органы, многоклеточные организмы...
- 9) **Метаболическое пространство:** пространство ресурсов.
- 10) **Метаболическое время:** физиологическое время клетки, измеряемое количеством потребляемых ресурсов.
- 11) **Субстанция и субстрат:** косное вещество и живые клетки, различный бытийный статус которых выражен в принципе Реди "*Omnia vivum ex vivo*" (Ф.Реди "Опыты о размножении насекомых", 1668).
- 12) **Миры:** предложенное описание относится к внешнему миру клетки – окружающей их среде – умвельту (Uexkuell, 1909). Внутренний мир клетки, возможно, также может быть описан на языке метаболического подхода. Роль шлейфов во внутреннем мире могут играть биологические макромолекулы.

Нервные клетки

- 1) **Источники:** генераторы нервных импульсов в клетках рецепторов и приемники импульсов в клетках мозга.
- 2) **Генеральный процесс:** продуцирование, проведение и прием потенциалов действия.
- 3) **Частицы-эманоны:** модулированные по частоте и амплитуде биоэлектрические импульсы как квазичастицы.
- 4) **Шлейф:** серии потенциалов действия.
- 5) **Заряд:** нервные клетки.
- 6) **Метаболическая волна:** распространение электрического импульса.
- 7) **Типы эманонов:** типы импульсов, соответствующие различным рецепторам.
- 8) **Системы:** нервная система организма, мозг, нейронные сети.

- 9) **Метаболическое пространство:** электрическое поле организма.
- 10) **Метаболическое время:** по мнению С.В.Дзюбы (2005; 2006а, б), потоки потенциалов действия от рецепторных клеток к клеткам мозга задают течение психологического времени организма.
- 11) **Субстанция и субстрат:** различие между электрическими импульсами и клетками достаточно очевидно.
- 12) **Миры:** клеточные мембраны явным образом отделяют внутренний мир клетки как от окружающей субстратной, так и от электромагнитной среды.

Популяции

- 1) **Источники:** организмы как источники (рождение особей) и как стоки (хищники и редуценты).
- 2) **Генеральный процесс:** размножение и смертность.
- 3) **Частицы-эманоны:** поколения потомков.
- 4) **Шлейф:** последовательность поколений потомков выделенного организма.
- 5) **Заряд:** популяция как объединение возрастных когорт.
- 6) **Метаболическая волна:** последовательность поколений.
- 7) **Типы эманонов:** генетические линии.
- 8) **Системы:** сообщества популяций.
- 9) **Метаболическое пространство:** объединение последовательностей поколений потомков всех родительских организмов.
- 10) **Метаболическое время:** популяционное время, измеряемое количеством сменившихся поколений (Абакумов, 1969; Алексеев, 1975; Свирежев, Пасеков, 1982).
- 11) **Субстанция и субстрат:** совокупность особей и экологическое сообщество.
- 12) **Миры:** для внутреннего мира популяции одна из главных системообразующих характеристик – продолжение рода, для внешнего – трофические связи.

Подобные описания, по-видимому, можно составить и для экологических сообществ, генеральный процесс для которых есть явление сукцессии, и для всей биосферы с ее генеральным процессом – биологической эволюцией. В более ранних моих работах (Левич, 1996б) обсуждены многие свойства метаболического времени для биологических систем: неравномерность хода, иерархичность, "системоспецифичность", собственный возраст, "толщина настоящего" и др. На предложенном языке нетрудно описать экономические системы, "эманонами" в

которых будут единицы всевозможных ресурсов – энергии, материалов, финансов, работников....

Ценность предложенных, во многом спекулятивных, аналогий состоит, по-моему, в возможности переноса идей как при изучении удаленных друг от друга областей естествознания, так и, возможно, при применении естественнонаучных аспектов в науках гуманитарного цикла: в теории этногенеза (например, в концепции "пационарной энергии" Л.Н.Гумилева (1989)); в истории (например, в гипотезе А.В.Гордона (2004) о "пульсарном историческом времени"); в изучении сознания (например, в гипотезе В.В.Налимова (1989) о специфических полевых носителях сознания).

Безусловно, остается открытым вопрос и о достаточности или недостаточности молекулярных потоков для отличий живого от неживого (Левич, 1996б). Нужны ли для описания живого какие-либо иные флюэнты, кроме молекулярных? И эти иные – существуют и в физике или специфичны только для феноменов жизни и сознания?

В заключение отмечу свойства модели, общие, по-видимому, для всех её интерпретаций:

- Модель порождает специфические для каждой предметной области часы и линейки.
- Модель порождает специфические для каждой предметной области времена и пространства.
- Время и пространство в метаболической модели дискретны в той же степени, что и порождающая их субстанция.
- Метаболическое время имеет пульсационный (но не обязательно периодический) характер.
- Модель порождает специфическое для каждой предметной области представление о движении (изменчивости) в своём пространстве.
- Модель порождает специфические для каждой предметной области частицы-заряды.
- Заряды нелокальны в своём времени и пространстве.
- Заряды с необходимостью сопряжены с распространением в своём времени и пространстве метаболической волны.
- Пространство в модели может как расширяться, так и сжиматься.
- Моделируемым объектам свойственна двойственность: они существуют, объединяя два статуса материальности – субстанцию и субстрат.

- Время, порождаемое генерирующими флюэнтами, оказывается обратимым или необратимым в том же смысле и в той же степени, в каких обратимы или необратимы истечения эманонов из источников.
- Любые системы "со временем", то есть изменяющиеся системы открыты по отношению к потокам некоторой субстанции.
- Субстанциональное время (потоки эманонов) в метаболическом подходе можно описывать на языке ресурсодинамики в терминах: конкуренции за время-ресурсы, лимитирующих типов ресурсов и областей лимитирования в пространстве ресурсов, управления системами с помощью потоков ресурсов и применения экстремальных принципов в описании расходования ресурсов (Левич, 2006).

Литература

1. АБАКУМОВ В.А. Длина и частота поколений // Тр. ВНИРО. 1969. Т. 67. С. 334-356.
2. АЛЕКСЕЕВ В.П. Вектор времени в таксономическом континууме // Вопр. антропологии. 1975. Вып.49. С. 65-77.
3. АРХАНГЕЛЬСКАЯ И.В., РОЗЕНТАЛЬ И.Л., ЧЕРНИН А.Д. Космология и физический вакуум. М.: КомКнига, 2006. 216 с.
4. БРУСКО В.В. Продольно-волновая солитонная модель времени, пространства, материи и других фундаментальных физических явлений нашей вселенной. 2005. http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/brusko_prodolnovolnovaya/brusko_prodolnovolnovaya.htm
5. ГОРДОН А.В. Великая французская революция как великое историческое событие // Диалог со временем. Вып.11. М.: 2004. С. 120-121.
6. ГУМИЛЕВ Л.Н. Этногенез и биосфера Земли. Л.: Гидрометеиздат, 1990. 528 с.
7. ДЗЮБА С.В. Восприятие течения времени: философские и психологические аспекты// Вестник РФО. 2006б. №4. С. 114-118.
8. ДЗЮБА С.В. Концепция происхождения идеи времени Джона Локка: философские и психологические аспекты // Вестник Амурского государственного университета. Вып.28. 2005. С. 3-8.
9. ДЗЮБА С.В. Онтология В-теории времени и гипотеза о психофизиологической природе течения времени // http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/dzuba_ontologia.htm, 2006а.
10. ЛЕВИЧ А.П. Метаболическое время естественных систем // Системные исследования. Ежегодник 1988. М.: Наука, 1989. С. 304-325.

11. ЛЕВИЧ А.П. Время как изменчивость естественных систем: способы количественного описания изменений и порождение изменений субстанциональными потоками // Конструкции времени в естествознании: на пути к пониманию феномена времени. Часть 1. Междисциплинарное исследование. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1996б. С. 233-288. (Перевод: Levich A.P. Time as variability of natural systems: ways of quantitative description of changes and creation of changes by substantial flows // On the Way to Understanding the Time Phenomenon: the Constructions of Time in Natural Science. Part 1. Interdisciplinary Time Studies. Singapore, New Jersey, London, Hong Kong: World Scientific, 1995. Pp. 149-192.)
12. ЛЕВИЧ А.П. Общая теория систем как метатеория теоретического научного знания и темпорологии // Пространство и время: физическое, психологическое, мифологическое. Труды IV Международной конференции. М.: КЦ "Новый Акрополь". 2006. С. 70-88.
13. ЛЕВИЧ А.П. Моделирование природных референтов времени // Необратимые процессы в природе и технике. М.: МГТУ-ФИАН, 2007а. С. 154-158.
14. ЛЕВИЧ А.П. Флюэнты Исаака Ньютона как модель метаболического времени систем // Пространство и время: физическое, психологическое, мифологическое. М.: КЦ "Новый Акрополь", 2007б. С. 43-52.
15. НАЛИМОВ В.В. Спонтанность сознания: Вероятностная теория смыслов и смысловая архитектура личности. М.: Прометей, 1989. 287 с.
16. СВИРЕЖЕВ Ю.М., ПАСЕКОВ В.П. Основы математической генетики. М.: Наука, 1982. 512 с.
17. ШИХОБАЛОВ Л.С. Что может дать субстанциональная концепция времени? // "Причинная механика" Н. А. Козырева сегодня: pro et contra. Шахты: Издательство ЮРГУ-ЭС, 2004. С. 9-66.
18. NEWTON I.S. Methodus fluxionum et seriarum infinitarum // Opuscula mathematica, philosophica et philologica, t.1. Lausaanae et Genevae, 1774. (Перевод: Ньютон И. Метод флюксий и бесконечных рядов с приложением его к геометрии кривых // Ньютон И. Математические работы. М.-Л.: ОНТИ, 1937.)
19. UEXKUELL J. von. Umwelt und Innenwelt der Tiere. Berlin, 1909