

# ТОПОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ОТНОШЕНИЯ ЖИВЫХ СИСТЕМ. ЭФФЕКТ НЕЛОКАЛЬНОСТИ В ЖИВЫХ СИСТЕМАХ

А. В. Лисин, В. И. Платоненко

Группа компаний ВНИМИ, Москва

## Topologic Properties and Relations of Living Systems. Non-Local Effect of Living Systems

A. V. Lisin, V. I. Platonenko

VNIIMI Group of companies, Moscow

В своих исследованиях мы рассматриваем физическую реальность с позиций темпорологии. Тогда хорошо известные в естествознании предметы открываются с новой стороны. Ниже мы рассматриваем топологию сердца и топологию Времени (метаболического Пространства). В этой связи электрокардиограмма предстает как трассировочный график на квантовой шкале метаболического Пространства. А привычная всем непрерывная линия ЭКГ оказывается топологической проекцией «коллективной» степени свободы миокарда на шкале линейного времени. Линейное время предстает как топологическая проекция «коллективной» степени свободы квантов метаболического Пространства (МП). Эти свойства и отношения определяют нелокальный эффект акупунктуры.

In our studies we review physical reality from the position of temporology. In this relation known in natural science topics reveal their new features. Below we review topology of heart and topology of Time (metabolic Space). So electrocardiogram is presented as a trace diagram on quantum scale of metabolic Space. And well known uninterrupted line of electrocardiogram is presented as topologic projection of «collective» level of freedom of heart on linear time scale and linear time scale is presented as topologic projection of «collective» level of freedom of quanta of changes of metabolic Space (MS). These properties and relations defined acupuncture non-local effect.

### Терминология

В «Теории метаболического пространства» [20] мы привели подробный словарь терминов, которые наиболее часто употребляются в темпорологии. К этому добавим, что основные виды «дления» — «события», «явления», «процессы», «действия» — можно называть «переменами». Т. е. всякое «дление»  $\Leftrightarrow$  «перемена» (событие, явление, процесс, действие).

Уже в первые сутки оплодотворенная яйцеклетка — зигота — делится на 2 бластомера. К началу третьих суток бластомеров уже 8, к началу четвертых суток их 32 и т. д. Взрослый организм человека насчитывает  $\sim 100\,000\,000\,000\,000$  или  $10^{14}$  клеток [1, 2]. Это большое число, как в масштабе классического мира, так и в масштабе микромира. Нули после единицы указывают на степень свободы организма в клеточном измерении. В норме число клеток взрослого организма человека изменяется статистически незначительно (значительное изменение числа клеток регистрируют при патологии, например, при опухолевых процессах).

Каждая клетка-система — от гамет и зиготы до взрослого организма — также характеризуется много-

порядковой степенью свободы. Из анатомии человека известно, что масса сердца равна 220—300 г. Это составляет  $1/215$  часть массы тела у мужчин и  $1/250$  часть — у женщин, т. е. в среднем  $\sim 1/230$  часть массы тела человека. В массовом эквиваленте число клеток сердца составляет  $10^{14} \cdot 1/230 \approx 4,35 \cdot 10^{11}$  или 435 миллиардов. Если каждая клетка миокарда начнет функционировать сама по себе, это будет означать выход системы из неустойчивого равновесия.

Переход живой системы из неустойчивого равновесия в устойчивое состояние означает её биологическую смерть. Поэтому, чтобы жизненно важный орган с такой многопорядковой степенью свободы функционировал как единый механизм, необходимо, чтобы его работа сводилась к минимальному числу степеней свободы. Природа позаботилась об этом: последовательное сокращение предсердий и желудочков миокарда производится одновременным действием его миллиардов клеток.

Из физики известно, что в большинстве ситуаций наиболее важны лишь несколько «коллективных» степеней свободы, характеризующих движение центра массы тела. В этой связи, с позиций физики, каждый живой организм представляет «коллективную» степень свободы живой системы, как способа сохранения неус-

тойчивого равновесия в широком смысле слова — физического, химического, психического. Понятие «степень свободы» предполагает размерность. Для живой клетки это может быть число внутриклеточных образований или фаза клеточного цикла; для многоклеточного организма — это может быть число его клеток или число функциональных систем; для отдельного органа — это может быть число его клеток, или фазы функционального цикла.

Например, «рука должна иметь 28 степеней свободы: 20 в пальцах, 1 в ладони, 2 в запястье, 1 в локте, 2 в плече и 2 обеспечивающих вращение вокруг собственной оси в предплечье и подмышке» [4]. Обращаем внимание на то, что здесь речь идет о руке робота или о протезе. 28 — это «коллективная» степень свободы живой руки, что на много порядков меньше реальной степени свободы руки человека в норме. Но именно «коллективная» степень свободы рук и ног обуславливает надежный и универсальный локомоций. Другими словами, биологический смысл «коллективной» степени свободы — это сохранение неустойчивого равновесия живого организма, т.е. его жизнеспособности.

Другой пример для иллюстрации «коллективной» степени свободы в социуме. Устная речь предназначена для фонетической передачи «коллективной» степени свободы вербальных конструкций, т.е. смысла  $\Leftrightarrow$  виртуального содержания. Произношение вслух переносит виртуальное содержание на поверхность пространства физической реальности.

Письменная речь (текст) погружает читателя в виртуальную среду восприятия, где читатель проникает в смысл текста  $\Leftrightarrow$  виртуальное содержание. Виртуальное содержание текста при фонетическом воспроизведении становится физической величиной, т.е. обращается в событие (явление, процесс, действие), поэтому поддается физической регистрации и физическому измерению. Это и есть топологическая проекция «коллективной» степени свободы вербальных конструкций на поверхность пространства физической реальности, где виртуальная среда сопряжена со средой физической реальности. Топологическая проекция переносит «коллективную» степень свободы вербальной конструкции, т.е. смысл, из виртуальной среды восприятия в физическую среду фонетического воспроизведения-восприятия. В повседневной реальности мы оперируем виртуальным содержанием компьютера или книги, погружаемся в их виртуальную среду и при необходимости переносим это содержание на поверхность пространства физической реальности в виде аудиовоспроизведения или пересказывания. Видеовоспроизведение на экране, также как и текст книги, погружает зрителя в виртуальную среду восприятия. При этом, как будет показано далее, «непрерывный» видеоряд на экране представляет «коллективную» степень свободы воспроизведения виртуальных дискретных единиц.

Мы разобрали примеры из разных областей знаний, чтобы еще раз убедиться в единых принципах системного устройства окружающей нас реальности. Это

поможет раскрыть механизм перцепции топологических свойств и отношений живых систем, а также эффекта нелокальности в живых системах.

## Онтологический аргумент

Здесь мы приведем доводы в доказательство объективности предмета Времени и его структурных признаков — Настоящего, Прошедшего, Вечности и Будущего. В ходе исследования феномена Времени мы знакомимся с высказываниями о том, что никакого Времени нет в принципе и Время — это вымысел. При этом сами же темпонигилисты периодически поглядывают на часы, очевидно затем, чтобы не потеряться во Временном пространстве, которого, по их мнению «нет в принципе», и которое, по их мнению «вымышлено». Эти наблюдения еще раз убеждают нас в том, что крайние точки зрения в решении эпистемологических задач непродуктивны, т.к. крайняя позиция не оставляет пространства для нового шага.

Итак, в Пространстве мы вынуждены различать его соименные категории в виде двух структурных свойств: стерического Пространство и метаболическое Пространство (МП). Стерическое Пространство — это пространство взаимного расположения объектов. МП — это пространство последовательных и одновременных перемен. Одновременность перемен обусловлена полимерной структурой МП. Основными видами перемен остаются события, явления, процессы, действия. Перемены определяются независимо от того, покоится объект на одном месте или нет. МП представляется сверхтонкой реальностью, физическим референтом которой остается материя. Таким образом, мы необходимо различаем Пространство объектов и Пространство перемен (событий, явлений, процессов, действий). Каждое из них представляется системой. По отдельности эти категории в физической реальности невозможны, но возможны в ментальной реальности Человека. Обе категории Пространства всегда двуедины, как аверс и реверс на монете, но при этом они разделены в ментальной реальности Человека для удобства восприятия. Наблюдаемое метаболическое Пространство по форме — это Настоящее время, а по содержанию — это последовательное и одновременное становление перемен (гр. *μετάβολη*). В Прошедшем времени текущих перемен нет, потому что они уже произошли, что само-по-себе важно. Прошедшее время — это не пустое пространство — оно насыщено прошедшими переменами. В Будущем времени текущих перемен нет, потому что они еще произойдут, что само-по-себе важно. Будущее время — это не пустое пространство — оно насыщено предстоящими переменами. В Настоящем времени наблюдается множество текущих перемен. Вместе с тем, в Настоящем времени будущие события (явления, процессы, действия) могут происходить виртуально, но затем они реализуются, когда фаза Настоящего обратится в фазу Прошедшего времени, а фаза Будущего — в

фазу Настоящего времени. Например, в Настоящем времени будущие события (явления, процессы, действия) мысленно происходят у инженера, который вычисляет ресурс будущей конструкции. Или, например, они мысленно происходят у врача, который восстанавливает ресурс пораженного недугом организма пациента. Будущими событиями (явлениями, процессами, действиями) насыщен каждый живой организм, потому что он генетически запрограммирован на продолжение рода — это по форме, а по содержанию — это продуцирование собственного Времени  $\Leftrightarrow$  собственного метаболитического Пространства. Люди живут в Настоящем времени благодаря своим прародителям, т.е. благодаря Прошедшему времени. Кроме того, у людей в Настоящем есть дети, от которых ждут или уже дождалась внуков. Т.е. люди в Настоящем полагаются на Будущее или уже живут вместе со своим Будущим временем. Это не художественный прием кинорежиссера, а физическая реальность, которую мы наблюдаем вместе с авторами, отвергающими Будущее время «в принципе». Другими словами, всякий живой организм существует в Настоящем времени благодаря Прошедшему и во имя Будущего времени. В мире косной материи Будущее время жестко прописано в форме законов классической и квантовой физики, по которым с определенной степенью достоверности можно рассчитать Будущее местоположение и Будущий ресурс данного физического объекта. Поэтому, когда одни авторы утверждают, что никакого «Будущего времени в принципе нет» [8], мы утверждаем, что Будущее время в принципе есть, иначе Настоящее время теряет смысл: ведь эти же авторы, как и каждый из нас, укладываясь спать, заводят будильник, чтобы завтра утром вовремя проснуться. Та же логика справедлива и для Прошедшего времени, благодаря которому миллениум за миллениумом продолжалось становление генетической программы всего живого, и которая служит живым укором для авторов, отрицающих феномен Времени «в принципе». Способность продуцировать собственное Время или редуцировать чужое Время — это главный предикат живой материи (в отличие от косной материи, которая не продуцирует «собственное время»).

Иногда темпонигилисты выдвигают следующий довод: у Человека наравне с фото-, аудио-, термо-, хемо-, вибро-, стато-, ноци-, гравирецепторами или наряду с вестибулярным, вкусовым, зрительным, ноцицептивным, обонятельным, слуховым, тактильным анализаторами отсутствуют темпоральные рецепторы или темпоральный анализатор.

На это можно ответить следующее. У Человека помимо прочего отсутствуют рецепторы  $\alpha$ -,  $\beta$ - или  $\gamma$ -излучения, что никак не означает отсутствия этих физических факторов в Природе. Зато Природа наделила Человека чувством «измерения» энтропии собственного организма. Каждый Человек хотя бы раз испытывал чувство дискомфорта в любом его проявлении. Чувство дискомфорта Человек осознает как неоптимальное со-

стояние функции организма, как состояние отклонения от неустойчивого равновесия. Это универсальное чувство «измерения» энтропии собственного организма замечает все недостающие рецепторы.

Подведем итог нашего апостериорного суждения. Время как перемены (события, явления, процессы, действия) Человек наблюдал, наблюдает и будет наблюдать пока наблюдается физическая реальность. Следовательно, Время — не объект чистого мышления, а результат совокупного опыта. Тот факт, что Человек не может путешествовать во Времени, не отменяет особенностей его структурных признаков. Поэтому Настоящее, Прошедшее, Вечность и Будущее остаются реальными предикатами Времени.

Теперь рассмотрим работу сердца человека (ЭКГ в I стандартном отведении), чтобы понять, а значит раскрыть механизм сопряжения «коллективной» степени свободы миокарда в виртуальном многомерном МП с реальной двухмерной плоскостью бумажной ленты или дисплея кардиомонитора. Сердце эмбриона начинает биться на четвертой неделе беременности [2, 10, 11, 12] (Мы полагаем, что будущий организм начинает продуцировать собственное МП с начала дробления зиготы). По мере развития плода сердце обретает все необходимые признаки центрального органа кровеносной системы организма. Вместе с этим формируется электрокардиографический «логотип» сердца (см. рис. 1). Потенциал действия распространяется из синоатриального узла к миллиардам кардиомиоцитов, от предсердий к желудочкам со строгой продолжительностью каждой фазы кардиоцикла, который составляет «0,8 с при частоте сердечных сокращений (ЧСС) 75 уд./мин.» [9]. Всё это многодействие, описание которого занимает целые главы в монографиях, читается в лаконичной электрокардиограмме. В поставленной выше задаче скрыто несколько частей.

Первая часть ответа заключается в «коллективной» степени свободы миокарда. Сердце бесперебойно кровоснабжает организм благодаря принципу «коллективной» степени свободы, которая сводит работу миллиардов клеток к трем синхронным действиям: 1 систола предсердий (0,1 с) + 1 систола желудочков (0,3 с) + 1 общая пауза сердца (0,4 с) = 3 (0,8 с) при ЧСС 75 уд./мин.

Вторая часть ответа заключается в топологических свойствах сердца и МП. Топология изучает свойства пространства, которые сохраняются при непрерывной деформации, т.е. топология изучает не метрические, а качественные свойства пространства. Основным свойством пространства при топологическом преобразовании является топологический инвариант или гомеоморфизм.

Становление (т.е. «деформация» — в терминологии топологии) многоклеточного организма напоминают «одушевленный» лист Мёбиуса, где высоко дифференцируемые ткани и органы, объединенные в сложные функциональные системы, представляют собой единственную поверхность изначальной зародышевой

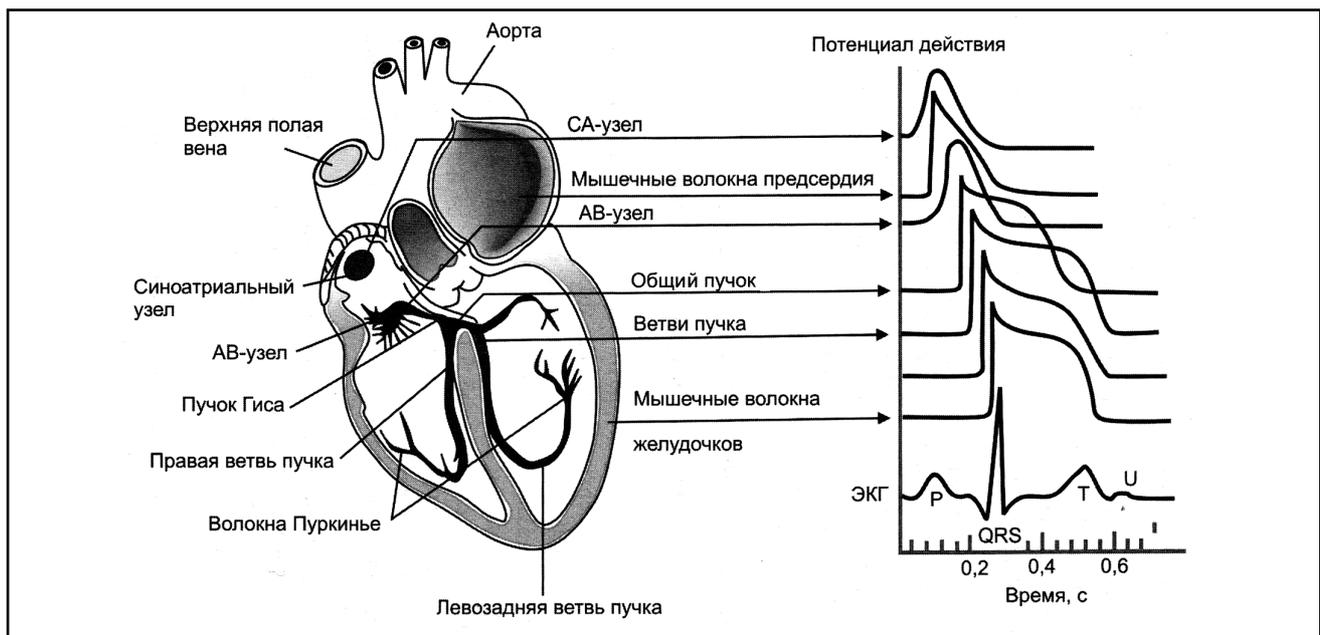


Рис. 1. Электрические потенциалы различных отделов сердца, формирующие электрокардиограмму. (Воспроизводится по [14]).

клетки. В практической медицине феномен топологического инварианта успешно используют в акупунктуре уже более 5000 лет. В акупунктуре сложилась терминология, не отражающая природы этого топологического феномена. Такой факт объясняется тем, что топология — это совсем молодая область математики. Меридианы в акупунктуре — это результат топологических превращений зародышевого пространства, где каждый орган сохраняет виртуальное местоположение в своей исходной точке, топологически проецируемой на поверхности тела (рис. 2). Каждый меридиан в акупунктуре — это линия «соединения» краев зародышевого листа Мёбиуса. Собственно линия «соединения» краев никогда не разрывалась — это изначальные координаты каждого органа в зародышевом пространстве.

Топология живой системы позволяет физически реальному органу сохранять свое виртуальное тождество в виде «чудесных жизненных точек» (биологически активных точек) на определенной линии (меридиане) поверхности тела. Это и определяет эффект акупунктуры. В физике подобный эффект называется нелокальное действие. По-нашему мнению акупунктура служит хрестоматийным примером нелокальности в биологии. Физический смысл биологически активных точек — это нелокальная связь анатомически глубоко расположенного органа с его виртуальным тождеством на поверхности тела. Механизм передачи информации определенному органу при воздействии на определенную биологически активную точку происходит как в свернутом листе: не по длине окружности, а в сопряженную зону сомкнутых краев, вызывая эффект «сверхпроводимости» в живой системе по кратчайшему пути. Математический

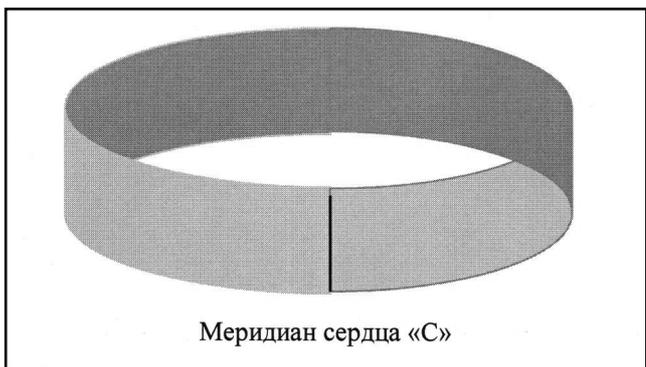


Рис. 2. Схема формирования акупунктурного меридиана: после развертывания зародышевого пространства каждый орган сохраняет свое тождество на поверхности тела в виде точек на своем меридиане — линии «соединения» краев листа Мёбиуса — см. рис. 4.

смысл этого эффекта заключен в тождестве живого органа с анатомическими координатами и его топологической проекции на поверхности тела с координатами меридиана этого органа. Такое тождество обуславливает «прямое» воздействие на определенный орган через его топологический энантиомер. Таким образом, акупунктура представляет убедительный нелокальный эффект в физической реальности.

В этой связи загадкой остается содержание дактилокода (рис. 3). Если руководствоваться законом системности, то с определенной степенью допущения можно полагать, что дактилокод — это топологическая проекция фрагментов ДНК на дистальной поверхности каждого пальца (или индивидуальная «мелодия», записанная наподобие винилового диска).



Рис. 3. Дактилокод — топологическая проекция фрагмента ДНК или индивидуальная мелодия, как на виниловом диске?

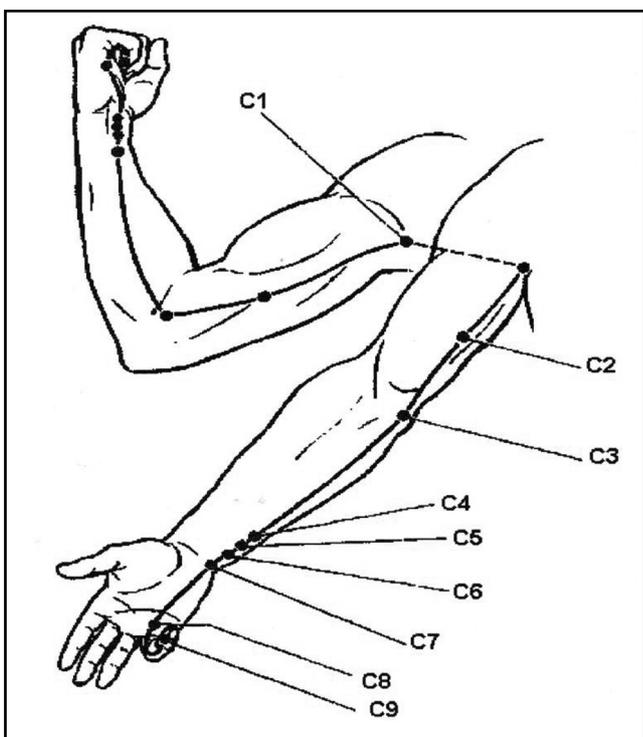


Рис. 4. Меридиан сердца «С». Воспроизводится по Лувсан Г.

Но не будем отвлекаться на допущения. Топология сердца включает собственно полый мышечный орган с анатомическими координатами в средостении, а также его виртуальное тождество на поверхности тела с координатами на меридиане сердца «С» (рис. 4) и в отведениях ЭКГ (рис. 5). Как мы убедились из выше разобранных примеров, виртуальное содержание предмета при топологической проекции на поверхности физической реальности становится физической величиной, которая регистрируется объективно.

Чтобы соотнести это со временем, укажем на некоторые особенности структуры МП. Исследование структуры МП показывает [19, 20], что это сетчатый полимер из множества мономеров  $^{\circ}m_t$  — квантов МП. Каждый квант МП — это одна из множества реальных

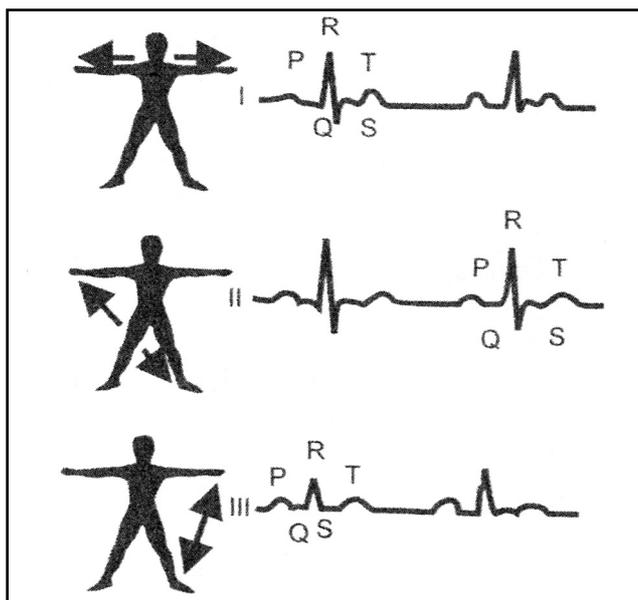


Рис. 5. Схема регистрации ЭКГ. Воспроизводится по Судакову К. В.

перемен (событий, явлений, процессов, действий) на данный момент Настоящего времени (см. рис. 6). Кванты МП должны наблюдаться «непрерывным» переменам (событиям, явлениям, процессам, действиям). И наоборот, наблюдаемые «непрерывные» переменные (события, явления, процессы, действия) кратны квантам МП. Моментальное чередование квантов МП в «непрерывных» переменных (событиях, явлениях, процессах, действиях) происходит по направлению «стрелы» Времени. Это значит, что в метаболическом Пространстве становление кардиоцикла совпадает с направлением «стрелы» Времени, он развернут в формате 3D и складывается из дискретных единиц  $^{\circ}m_t$  — квантов МП (рис. 6). (Наподобие «непрерывного» развертывания сюжета фильма на киноэкране в результате покaдровой смены киноленты.) Тогда при ЧСС 75 уд./мин. квантовое время одиночного кардиоцикла будет равно отношению продолжительности кардиоцикла в секундах к кванту МП ( $^{\circ}m_t$ ):

$$n_{\text{квантов МП}} = 0,8с / ^{\circ}m_t \quad (11)$$

Распространение потенциала действия из синусоватриального узла ко всем кардиомиоцитам выглядит как последовательность промежуточных состояний мгновенно сменяющихся квантов МП в виде трассировочного графика, который мы назвали «ECG 3D Trase» (см. рис. 6).

Каким образом трассировочная дискретность обращается в «непрерывное» событие (явление, процесс, действие), которое субъективно наблюдаем мы и которое объективно регистрирует автоматическая запись прибора? Чтобы понять особенности топологии МП, уместно вспомнить, что в соответствии с Общей

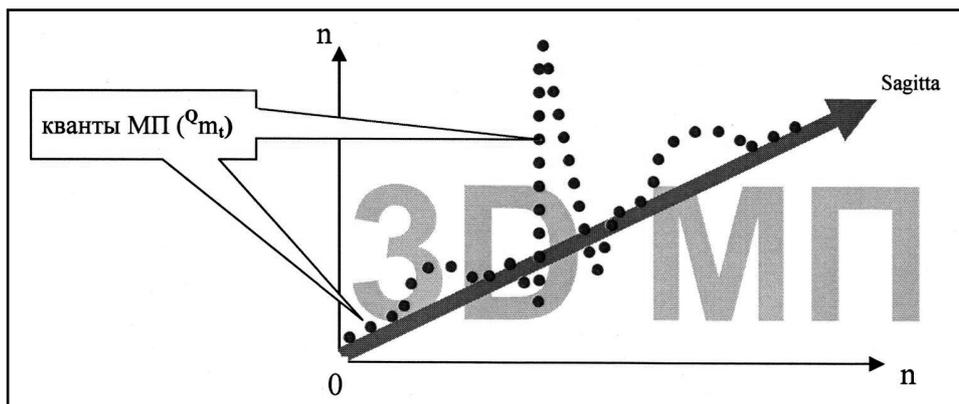


Рис. 6. Схема трассировочного графика «ECG 3D Тгасе». В метаболическом Пространстве становление кардиоцикла совпадает с направлением «стрелы» Времени (Sagitta), т. е. ЭКГ развернута в формате 3D МП. Каждая точка трассировочной линии ЭКГ соответствует кванту МП ( $Qm_i$ ). Однако в физической реальности мы имеем возможность наблюдать ЭКГ только в формате линейного Времени — см. рис. 7.

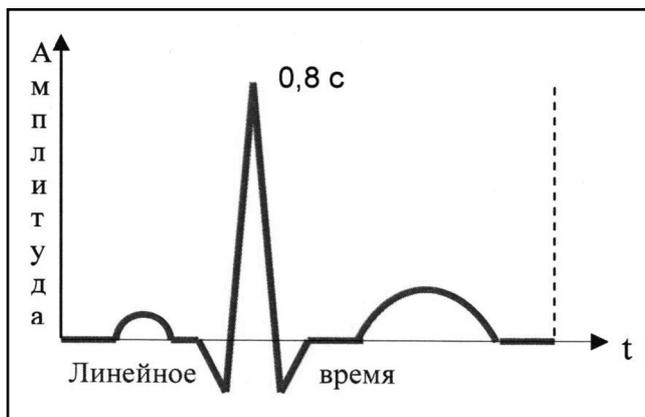


Рис. 7. В физической реальности мы наблюдаем ЭКГ только в формате линейного Времени.

Шкала линейного времени на оси абсцисс — это результат топологической проекции «коллективной» степени свободы квантов МП.

Теорией Систем «все системы изоморфны... и проявляют отношения единства...» [14]. Из этих положений мы заключаем, что субъективно наблюдаемая и объективно регистрируемая «непрерывность» каждого кардиоцикла — это «коллективная» степень свободы промежуточных состояний квантов МП.

Из сверхтонкой реальности кванты Метаболического Пространства обращаются в физическую реальность, которую можно измерить и зафиксировать на любом носителе информации. Итак, наблюдение «непрерывности» всяких перемен это наблюдение «коллективной» степени свободы квантов МП. Но это еще не полный ответ.

Завершающая часть ответа заключается в топологических отношениях сердца и МП. Субъективно наблюдаемая и объективно фиксируемая «непрерывность» кардиоцикла располагается не в формате 3D по направлению «стрель» Времени, а в формате 2D плоскости бумажной ленты или дисплея электрокардиографа. Каждая координата плоскости представлена

форматом 1D. Одна из координат — Время (рис. 7). Традиционно в прямоугольной системе координат по оси ординат измеряют амплитуду, а по оси абсцисс — продолжительность каждой фазы кардиоцикла. При этом многомерный полимер МП размещается в одномерном пространстве линии (1D)! Этот эффект мы назвали «линейное время», которое получается в результате топологической проекции «коллективной» степени свободы квантов МП.

Топология полимера МП позволяет разместить нескончаемые мгновенно сменяющиеся кванты на одномерном пространстве линии, которая используется в Декартовой системе координат уже несколько веков. Линейное время — это то, что с эпохи А. Эйнштейна именуется четвертым измерением. МП, лежащее в основе четвертого измерения, как мы уже подробно сообщали, представляет многомерную структуру. Но, благодаря топологической проекции на формат 1D, МП соотносится с любым событием (явлением, процессом, действием) на плоскости бумаги или дисплея в формате 2D. Это отношение достаточно информативно и универсально, чтобы решать разнообразные задачи в естествознании. Линейное время обозначают на графике как направление «стрелы» Времени слева направо в соответствии с традициями европейского письма. По этой же логике, т.е. в угоду традициям письма, в некоторых восточных странах вязь письма повторяет направление хода Солнца на небосклоне с Востока на Запад, соответственно «стрела» Времени должна направляться справа налево. По той же логике в иных восточных странах, где иероглифический текст записывают сверху вниз («с головы до пят»), «стрела» Времени должна направляться вертикально вниз. Но поскольку Декартова (аффинная) система координат была создана в традициях европейского письма, то в таком виде она и распространилась по всему миру. Линейное время — это время, на которое мы ориентируемся в обиходе, это физическая величина, которая проявляется на поверхности пространства физической реальности в результате топологической проекции виртуального метаболического Пространства на одномерное линейное пространство. Линейное время — это универсальная одномерная шкала для записи событий (явлений, процессов, действий), которая всем знакома со школьной парты, и которая отражает топологические отношения виртуального МП и физической реальности.

## Заключение

На основании исследования некоторых особенностей топологии сердца и метаболического Пространства мы заключаем следующее.

1. Неустойчивое равновесие многих систем определяется их высокой степенью свободы.

2. Живые системы сохраняют неустойчивое равновесие благодаря «коллективной» степени свободы, оптимальной для жизнеспособности каждого живого организма. У человека «коллективная» степень свободы сердца соответствует трем фазам кардиоцикла и при ЧСС 75 уд./мин. составляет:

${}^1$ систола предсердий (0,1 с) +  ${}^1$ систола желудочков (0,3 с) +  ${}^1$ общая пауза сердца (0,4 с) = 3 (0,8 с)

3. Реальная «непрерывность» каждого кардиоцикла на ЭКГ представляет «коллективную» степень свободы квантов виртуального метаболического Пространства.

4. Квантовое время одиночного кардиоцикла равно отношению продолжительности кардиоцикла в секундах к кванту МП ( ${}^0m_t$ ) при ЧСС 75 уд./мин:

$$n_{\text{квантов МП}} = 0,8 \text{ с} / {}^0m_t.$$

5. Эффект нелокальности в биологии (акупунктура) является следствием топологических свойств и отношений живых систем.

6. Топологическая проекция виртуального метаболического Пространства на одномерное линейное пространство физической реальности обращает его в физическую величину — линейное время. Шкала линейного времени универсальна для регистрации любого физического события (явления, процесса, действия). Линейное время отражает топологические отношения виртуального метаболического Пространства и физической реальности.

## Литература

- <http://www.mama.ru/pregn/3/>
- <http://userdelphi.livejournal.com/>
- <http://ru.wikipedia.org/wiki/1000000000000>
- <http://www.membrana.ru/articles/technic/2004/11/03/212400.html>
- Ансельм Кентерберийский. Сочинения. М.: Канон, 1995.
- Декарт Р. Разыскание истины. СПб: Азбука, 2000.
- Кант И. Критика чистого разума. М.: Мысль, 1994.
- Лолаев П. В. Время как функция биологической системы. <http://www.chronos.msu.ru>
- Судаков К. В. Нормальная физиология. М.: МИА, 2006
- <http://www.mamochka.org/modules.php?name=Pages&pa=showpage&pid=826>
- <http://www.dragonlance.ru/forum/index.php?showtopic=10465&st=60>
- <http://www.lode.by/medicine/uzi/>
- Аристотель. Категории. <http://www.philosophy.ru/library/aristotle/kat/kategori.html>
- Урманцев Ю. А. Эволюционика или общая теория развития систем природы, общества и мышления. Пушино: ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1988.
- Левин А. П. Метаболическая модель частиц, порождающая пространство-время и становление, 2008. <http://www.chronos.msu.ru/rauthorpublications.html>
- Термодинамическая энтропия. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
- Лувсан Г. Очерки методов Восточной рефлексотерапии. <http://luvsan.nm.ru/g3/index.htm>
- Лисин А., Платоненко В. Введение в общую практику. М., 2004.
- Лисин А., Платоненко В. Философия времени в медицине // Вестник Русской секции МАН 2006. 1. 38.
- Лисин А., Платоненко В. Теория метаболического пространства // Вестник Русской секции МАН, 2007. 2. 16.