

УДК 616.12 – 07 (477)(063)

А.Л. Опарин<sup>1</sup>, Ю.С. Рудык<sup>1</sup>, И.Е. Овчаренко<sup>2</sup><sup>1</sup>ГУ «Институт терапии им. Л.Т. Малой АМН Украины», Харьков, Украина<sup>2</sup>Институт проблем машиноведения РАН, Санкт-Петербург, Россия

## О ПОСТРОЕНИИ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ПУТЕМ АНАЛИЗА ВОСХОДЯЩЕЙ И НИСХОДЯЩЕЙ ФАЗ СИГНАЛА ПРОЦЕССА

Выделяются некоторые показатели variability колебательных процессов, основанные на анализе восходящей и нисходящей фазы сигнала процесса. Основное внимание уделяется анализу зубца Т, отражающего восстановительные процессы сердечной активности. Приводятся примеры применения анализа в ЭКГ практике, отраженные, в том числе, в известных монографиях по ЭКГ. Обсуждаются возможные приложения психоаналитической концепции архетипов в регулировании сердечной активности и возможные применения нестандартных ритмов, порождаемых так называемыми сжатыми состояниями света.

**Ключевые слова:** ЭКГ, восходящая и нисходящая фаза, архетип, сжатый свет

Весьма порой мешает мне уснуть волнующая, как не поверни, открывшаяся мне внезапно суть какой-нибудь немислимой ...  
И. Губерман

### Отправные положения, наблюдения, соглашения

Под сигналом процесса нами понимается запись на конечном выходе регистрирующего устройства. Во многих, в т.ч. рассматриваемых нами, случаях сигнал процесса представляет собой кривую с участками возрастания и убывания. Типичный и важный для нас пример электрокардиограммы (ЭКГ), отражающей прохождение импульса по проводящей системе сердца. Графически это записывается на ленте ЭКГ по вертикали в виде пиков, подъемов и спадов изображающей линии. Пики называются зубцами ЭКГ и общепринято обозначаются латинскими буквами P, Q, R, S, T (рис. 1).

Фрагменты ЭКГ, представленные на рис. 2 показывают, что качественно в смысле чередования восходящей и нисходящей фаз картина сохраняется.

### Изложение основного материала

**Моделирующий пример.** Изменение восходящих и нисходящих фаз имеет диагностическую и прогностическую ценность. В качестве моделирующего примера обратимся к зубцу Т. Двухфазные или инвертированные зубцы Т в тех отведениях, где они в норме положительные, могут иметь место при инфаркте миокарда, гипертрофии желудочков, кардиомиопатиях, миокардитах, нарушениях мозгового кровообращения. Посредством стандартных процедур переводим ординаты зубца Т в числовую форму

(имеется ввиду в дальнейшем автоматизация обработки массивов ЭКГ и холтеровграмм). Сам зубец Т тоже считается выделенным. В перспективе это может быть достигнуто стандартными методами вейвлет анализа. Однако скорость процесса получения и обработки полученных данных нам представляется пока неясной.

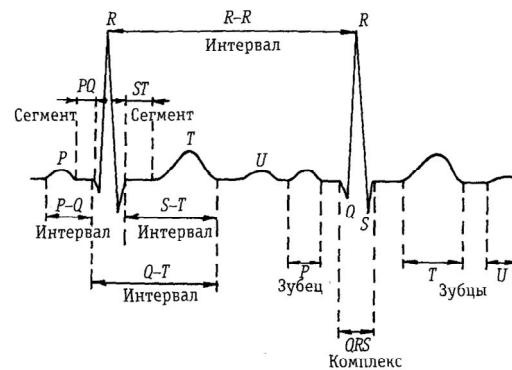


Рис. 1. Зубцы и интервалы на электрокардиограмме в норме [2]

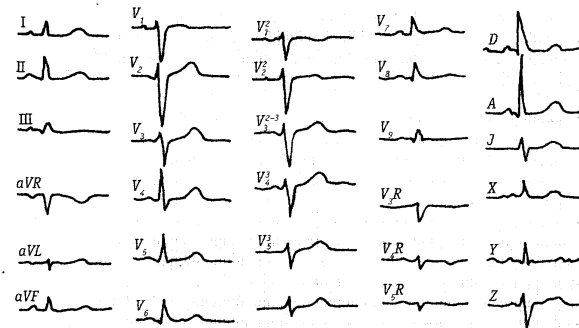


Рис. 2. Пример нормальной электрокардиограммы, записанной в различных отведениях [2].

Составляется «протокол» развертывающегося во времени изменения фазности зубцов Т, который

затем подвергается врачебному анализу. Практика анализа восходящей и нисходящей фазы функционально значимых фрагментов ЭКГ отражена в известной монографии [9]. Приведем сначала общие соображения, относящиеся к зубцу Т. Зубец Т регистрируется во время реполяризации (угасания возбуждения) сердечной мышцы. Это наиболее лабильный зубец ЭКГ. Зубец Т в норме обычно положительный. В большинстве случаев он постепенно поднимается до его вершины и затем возвращается к изолинии. Уменьшение кровоснабжения отдельных участков сердца (ишемия) не отражается на процессе деполяризации, но вызывает изменение процесса реполяризации (альтернация реполяризации) [9]. На ЭКГ при ишемии изменяется зубец Т. В зоне ишемии реполяризация происходит замедленно и происходит изменение направления волны реполяризации (реверсия фазы зубца Т). Зубец Т при ишемии может быть положительным, двухфазным (+ – или – +), сглаженным или отрицательным. Несмотря на все многообразие изменений зубца Т, возникающих при реполяризации мышцы сердца при наличии ишемии, он используется в практической работе врача для определения локализации ишемии. Имеются сведения о том, что альтернация зубца Т повышает аритмическую активность сердца. Реверсия фазы зубца Т (РФТ) является одним из предикторов внезапной остановки сердца (ВОС). Поэтому РФТ может помочь в стратификации риска ВОС, возрастающего в условиях физического и эмоционального напряжения или в утренние часы [9].

**ЭКГ и фонокардиография.** В последнее время на качественно новом уровне произошел «возврат» к классическому методу прослушивания. Подробно это освещено в недавно вышедшей монографии [1]. Здесь представлена техника прослушивания стетоскопом, стандартизация поз с возможным учетом специфики болезни. Алгоритмический и трактовый анализ звуковой картины представляется весьма объемным и в настоящее время труднодостижимым. Доступным представляется создание архива, с поисковой системой данных аускультации. Современные звуковые карты это позволяют в т.ч. и финансово. Особенно это представляется важным в сопоставлении с картиной электрической активности сердца в экстремальных ситуациях. Более подробно содержание этого пункта мы надеемся осветить в последующих публикациях.

**О медико-физиологических аспектах концепции архетипа.** Карл Густав Юнг быть может наиболее выдающийся представитель аналитической психологии XX века активно вводил в психоаналитическую теорию и практику концепцию Архетипа. В сжатой форме с этим аспектом деятельности К.Г. Юнга можно ознакомиться по [7]. Нам неизвестно занимался ли К.Г. Юнг медико-

физиологическими аспектами архетипии. Можно предполагать, что он этого избегал. Для наших прагматических целей обратимся к определению: «Архетипы, врожденные, внутренние и априорные восприятия, связанные с инстинктами, которые регулируют само восприятие. Архетипы – это первоначальные представления, общие для всего человечества, и они выражаются только в архетипических образах. Они насыщены эмоциями и функционируют автономно на бессознательном уровне» [4].

По отношению к архетипам и связанными с ними понятиями представляются совершенно неясными (авторам) конкретика физиологических механизмов задействования. В середине XX века механизмы подсознательного связывались ретикулярной формацией. В то же время трудно представить, чтобы архетипические механизмы не вовлекались бы в жизненно важные для организма ситуации типа остановки сердца. Не исключено, что в этих случаях целесообразно сопоставление картины электрической активности сердца с фонокардиологической картиной. Современные технические возможности этого не исключают. Прецезионный и содержательный анализ звуковой картины сердечной активности представляется авторам делом обозримого будущего.

Фиксирование и создание «электрического» и фонокардиографического «архивов» сердечной активности возможно уже сейчас. Собственные наблюдения здесь представляются и идеологически и практически полезными. Идеология создания такого рода архивов и ряд конкретных результатов отражена в публикации [5]. Интригующей представляется возможность неожиданных эффектов.

**К вопросу об активации механизмов архетипии.** Можно предположить, что функциональная активность, связанная с архетипами, находится как бы в «запаянном» состоянии в структурах организма и, возможно, может быть активирована. Нами предполагаются возможные пути активизации, основанные на нестандартных ритмах, порождаемых т.н. сжатыми состояниями света (с этими состояниями света живые организмы в природе, по-видимому, не встречались). Основные положения сжатых состояний света изложены в стандартных монографиях по квантовой оптике [3, 6].

В работе [8] приведены распределения фотоотчетов при различных состояниях света (рис. 3). Можно рассматривать их как генератор нестандартных ритмов.

Введение нестандартных ритмических воздействий на организм большого может быть осуществлено разными путями, например через зрительный тракт, биологически активные точки, непосредственно на сердце.

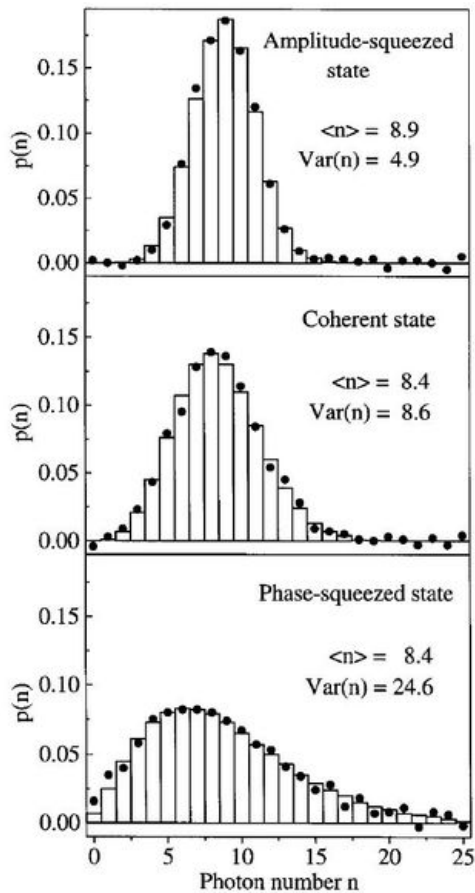


Рис. 3. Распределение фотонов при различных состояниях света [8]

### Заключение

Авторы отдают себе отчет в декларативном характере этого раздела публикации. Скорее это указание на возможно весьма важное направление исследований, имеющее по нашему мнению также

существенный медицинский аспект. Сюда относится также вопрос о донесении нестандартных ритмов, например, порождаемых сжатыми состояниями света, к функциональной системе сердца. Мы будем удовлетворены, если вышеизложенное найдет отклик.

### Список литературы

1. Констант Дж. Клиническая диагностика заболеваний сердца (кардиолог у постели больного): пер. с англ. / Дж. Констант. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2004. – 448 с.
2. Ламберг И.Г. ЭКГ при различных заболеваниях. Расшифровываем быстро и точно / И.Г. Ламберг. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. – 283 с.
3. Мандель Л. Оптическая когерентность и квантовая оптика / Л. Мандель, Э. Вольф. – М.: Физматлит, 2000.
4. Хайд М. Юнг / Мегги Хайд, Майкл Макгиннес. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1997. – 176 с.
5. Овчаренко И.Е. Долгосрочный кардиопрогноз на основе анализа сердечного ритма / И.Е. Овчаренко, А.Л. Опарин, Ю.С. Рудык // Мир измерений. – 2009. – № 1 (95). – С. 11-14.
6. Скалли М.О. Квантовая оптика / М.О. Скалли, М.С. Зубайри. – М.: Физматлит, 2003.
7. Юнг К.Г. Структура Психики и Архетипы / К.Г. Юнг. – М.: Академический Проект, 2009. – 303 с.
8. Breitenbach G. Measurement of the quantum states of squeezed light / G. Breitenbach, S. Schiller, J. Mlynek // Nature. – 1997. – 471. – P. 387.
9. Advanced Methods and Tools for ECG Analysis / G.D. Clifford, F. Azuaje, P.E. McSharry (Eds). – Artech House Publishing, October 2006.

Поступила в редколлегию 24.12.2010

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. И.В. Руженцев, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Харьков.

### ПРО ПОБУДОВУ ДЕЯКИХ ПОКАЗНИКІВ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ КОЛИВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ШЛЯХОМ АНАЛІЗУ ВИСХІДНОЇ ТА НИЗХІДНОЇ ФАЗИ СИГНАЛУ ПРОЦЕСУ

О.Л. Опарин, Ю.С. Рудык, І.С. Овчаренко

Виділяються деякі показники варіабельності коливальних процесів, засновані на аналізі висхідної і низхідної фази сигналу процесу. Основна увага надається аналізу зубця Т, який відображає відновлювальні процеси серцевої активності. Наводяться приклади застосування аналізу в ЕКГ практиці, відображені в тому числі у відомих монографіях по ЕКГ. Обговорюються можливі доповнення психоаналітичної концепції архетипів у регулюванні серцевої активності і можливі застосування нестандартних ритмів, породжуваних т.з. стислими станами світла.

**Ключові слова:** ЕКГ, висхідна і низхідна фаза, архетип, стисле світло.

### ABOUT SOME INDEXES OF VARIABILITY SWAYING PROCESSES, BASED ON THE ANALYSIS OF ASCENDING AND DESCENDING PHASE OF SIGNAL OF PROCESS

O.L. Oparin, Yu.S. Rudyk, I.Y. Ovcharenko

Some indexes of variability swaying processes, based on the analysis of ascending and descending phase of signal of process, are selected. The basic attention is given analysis of the T wave reflecting the restoration processes of cardiac activity. Examples of application of analysis in ECG are made to practice, reflected in the known monographies on ECG. The possible appendices of psychoanalytical concept of archetypes in adjusting of cardiac activity are discussed and probable applications of the non-standart rhythms generated by so-called squeezed states of light.

**Keywords:** ECG, ascending and descending phase, archetype, squeezed light.