

метить то, что проблема переходных состояний в рамках социального противоречия с выходом на концептуальные, семантические и аксиологические аспекты является малоразработанной и в настоящее время. Таким образом, исследова-

ние аксиологических особенностей системного анализа противоречий кризисных и переходных периодов в трансформациях современного российского общества является достаточно актуальным.

## МАТЕРИАЛЫ ЗАОЧНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ

### Медицинские науки

#### СРЕДСТВО ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ПЛЕТИЗМОГРАФИИ

Кирияков А.А.

Рязанский государственный радиотехнический университет, Рыбное, e-mail: A260NN@mail.ru

Для решения проблемы диагностирования ССЗ было выбрано одно из перспективных направлений – неинвазивная (без исследований биологических жидкостей) медицинская диагностика, основанное на анализе динамики пульса человека.

Известен способ диагностирования сердечно-сосудистой системы человека на основе оценки вариабельности сердечного ритма при холтеровском мониторинге [1].

Недостатком данного подхода является сложность интерпретации результатов, обусловленная, в частности, тем обстоятельством, что определение параметров, характеризующих вариабельность сердечного ритма при холтеровском мониторинге во многом зависит от квалификации врача, его знаний и навыков, опыта в расшифровке графических результатов мониторинга.

Известны так же способы диагностирования сердечно-сосудистой системы на основе анализа вариабельности сердечного ритма. В них обработка динамического ряда кардиоинтервалов осуществляется с помощью методов спектрального анализа, в частности, преобра-

зования Фурье, параметрического спектрального анализа [2, 3] или вейвлет-преобразования [4, 5]. Недостатком таких способов диагностирования сердечно-сосудистой системы является сложность интерпретации результатов изменений, необходимость длительного наблюдения и значительного времени на расшифровку данных, что затрудняет экспресс-диагностирование сердечно-сосудистой системы пациента.

В то же время, экспресс контроль за состоянием сердечно-сосудистой системы является актуальной проблемой как для людей, занятых на ответственных профессиях – пилотов, водителей, операторов сложных технологических установок и др. – так и для людей с ограниченными функциональными возможностями.

Создание компактного средства кардиологической диагностики, позволит оперативно контролировать сердечно-сосудистую деятельность человека и обеспечивать, при необходимости, постоянный кардиомониторинг пациента вне стационара.

Для решения задачи диагностики вне стационара предлагаются новые эффективные алгоритмы векторного регрессионного анализа кардиоинтервалов [6], реализуемые в реальном масштабе времени, как в портативном носимом устройстве, так и стационарном комплексе SUNY. Комплекс SUNY разработан в рамках научной и диссертационной деятельности на базе кафедры РТС Рязанского государственного радиотехнического университета (рис. 1).

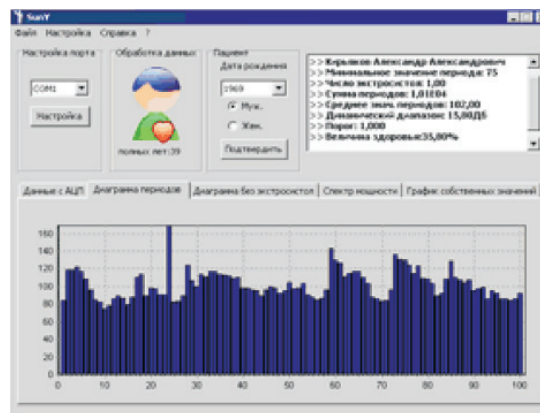


Рис. 1. Слева – плетизмографический датчик из состава диагностического комплекса, справа – рабочее окно программы

Методика оценки строится на измерении кардиоинтервалов  $T$ . Таким образом мы можем исследовать тонкую структуру

спектральных портретов (спектра) по коротким выборкам от 100 до 200 интервалов (рис. 2).

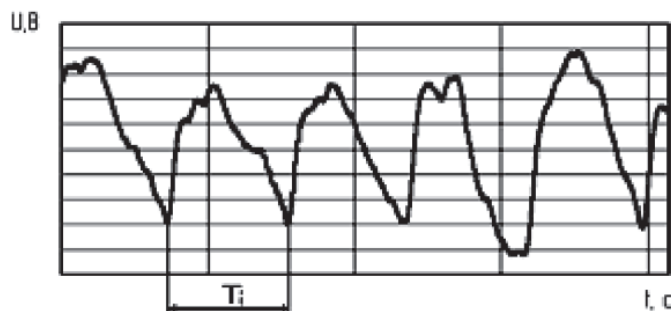


Рис. 2. Плетизмограмма пальца руки

На заключительном этапе обработки из плетизмографического сигнала выделяют информационные признаки, которые служат критерием оценки состояния сердечно-сосудистой системы человека. Для более объективной и точной трактовки результатов наблюдения вводятся весовые коэффициенты, учитывающие возраст пациента, пол и сферу деятельности. Весовые функции эмпирически определены исходя из статистических и лабораторных исследований [6].

Пользователь имеет в своем распоряжении обобщенный показатель здоровья  $P$ .

Под обобщенным показателем  $P$  здоровья пациента понимается количественная величина, выраженная в процентах, позволяющая, без привлечения квалифицированного специалиста, определить состояние сердечнососудистой системы. Диапазоны значений  $P$  соответствуют следующим качественным диагностическим оценкам:  $P = (100...45)\%$  — «здоров»;  $(44...32)\%$  — «норма»;  $(31...20)\%$  — «болен»,  $(19...11)\%$  — «опасное состояние» пациента, а значения  $P$  менее 10% говорят о «критическом состоянии».

С физиологической точки зрения динамический диапазон  $D$  характеризует важный параметр сердечнососудистой системы человека — индекс напряженности регуляторных систем организма.

Анализ эффективности предложенной методики проводился на контрольной выборке пациентов с наличием и отсутствием пароксизмов фибрилляция предсердия (ФП) [9] в количестве 30 человек. Кроме того обследовалось 30 здоровых людей.

Производилось сравнение результатов прогнозирования развития пароксизмов ФП при использовании предлагаемого способа и стандартной методики снятия электрокардиограммы (ЭКГ) в 12 стандартных отведениях. Измерение длительности «Р» зубца осуществлялось во втором отведении [7]. Для регистрации ЭКГ использовался аппарат высокого разрешения,

который записывал электрокардиограмму с частотой дискретизации 1000 Гц.

Результаты показали, что у больных с пароксизмами ФП совпадение диагноза по предлагаемому способу и по результатам ЭКГ (классифицируемое как правильный результат) было получено в 90,0% случаев, несовпадение диагноза по предлагаемому способу и по результатам ЭКГ (классифицируемое как неправильный результат) было получено в 6,6% случаев. В 3,3% случаев информации оказалось недостаточно для принятия решения из-за наличия большого количества экстрасистол. Наряду с этим, в группе здоровых людей правильный результат был получен в 96,6% случаев, неправильный результат отсутствовал, а в 3,3% случаев полученной информации оказалось не достаточно для принятия решения.

Беспроводная реализация системы диагностирования подразумевает создание локальных сетей контроля состояния здоровья групп пациентов. Автономное питание плетизмографических датчиков, а также передача данных, осуществляемая посредством Bluetooth технологии (не требующая сертификации в части электромагнитной совместимости), значительно упрощает сертификацию средства диагностики.

Таким образом, было получено средство диагностики, позволяющее осуществить экспресс контроль сердечнососудистой системы человека с обеспечением адекватной и достоверной информации о её текущем состоянии, с простыми и доступными для пациента результатами наблюдения, не требующими для своей интерпретации привлечения высококвалифицированного специалиста.

#### Список литературы

1. Соболев А.В. Проблемы количественной оценки вариабельности ритма сердца при холтеровском мониторинге // Вестник аритмологии. — № 26. — 2002. — С. 17-21.
2. Кошелев В.И., Андреев В.Г. Спектральный анализ коротких последовательностей кардиоинтервалов // Цифровая обработка сигналов и ее применения: Материалы докладов 1 Международной конференции. — М., 1998. — Т. VI. — С. 256-259.

3. Кошелев В.И., Андреев В.Г. Спектральный анализ последовательностей кардиоинтервалов // Радиоэлектроника в медицинской диагностике: Доклады 3 Международной конференции, г. Москва, 29 сентября – 1 октября 1999 г. – М., 1999. – С. 103-106.

4. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.М. Математический анализ измерений сердечного ритма при стрессе. – М.: Наука, 1984. – 221 с.

5. Жданов А.М., Пономаренко В.Б., Первова Е.В. Анализ variability сердечного ритма при использовании

различных электрокардиографических систем // Вестник аритмологии. – 2001. – № 24. – С. 65.

6. Кирьяков А.А. Векторный регрессионный анализ variability сердечного ритма // Вестник. – 2010. – №3 (выпуск 33). – С. 34-38.

7. Попов С.В., Антонченко И.В., Алев В.В., Баталов Р.Е. Особенности электрофизиологических процессов у пациентов с пароксизмальной и хронической формами фибрилляции предсердий // Кардиология СНГ. – 2004. – Т. 2. – С. 81-86.

### Педагогические науки

#### ТЕХНОЛОГИИ ИТЕРАЦИОННО-ФРАКТАЛЬНОГО МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ

Золожук П.А.

*Лесосибирский педагогический институт  
филиал Сибирского федерального университета,  
Лесосибирск, e-mail: pazolawgustin@gmail.com*

В последнее время в науке усилились интегративные процессы, снимающие искусственно созданные преграды между различными научными дисциплинами. В этом плане особую роль играют стремительно развивающиеся науки о саморегулирующихся динамических системах (синергетика Г. Хакена [1], семиодинамика Р.Г. Баранцева [2], теория функциональных систем П.К. Анохина [3]). В отличие от других теорий системного подхода семиодинамика создает триадическую морфологию систематизации в моделировании, уходит глубоко своими корнями в истоки инфомационной культуры (через мифы, сказки, ритуал, репликацию). А теория функциональных систем исходит из ведущей роли полезного результата в информационной деятельности, но самое главное – это отечественные открытия, вызывающие у нас чувство патриотической сопричастности. Педагогика, будучи обделена закономерностями по-прежнему прикрывает эту свою «ахиллесову пяту» не желанием глубоко погрузиться в естественнонаучный мир закономерностей и согласиться стать составляющей единого целого инфомационного потока существующего на прочных, выверенных законах: законе экономии времени и вытекающими из него – законе экономии и оптимизации информации, законе экономии и оптимизации энергии, законе экономии и оптимизации материи. Описанию аксиоматики информационной педагогики построенной по фрактально-резонансному методу из триадических структур и посвящается данная заметка. Наша первая задача построить модели развития инновационной педагогики базирующейся на эволюционной-фрактальной парадигме, в которых главным условием оптимальной выполнимости модели более низкого уровня была её максимальная согласованность с системой более высокого уровня. Наша вторая задача определить количественные принципы-прасистему, объясняющую поведение и построение саморегулирующихся целенаправленных систем в эво-

люционной-фрактальной парадигме. Другими словами определить морфологию и методологию триадических составляющих инфомационно-эволюционных педагогических моделей. Переформулируем эти задачи на примере рассмотрения темы «Величины». С точки зрения арифметизации науки основной интерес точного определения интеграла в том виде, как оно дано у Коши, заключается в том, что оно приводит различные понятия величин, встречающихся в геометрии (площадь, объем, длина кривой и так далее) к понятию длина отрезка, то есть разности двух чисел. Это определение Коши заканчивает дело Декарта, который употреблением координат свел все геометрии к геометрии прямой. И так, в силу того, что топология в любом пространстве считается, задана, если указан способ введения открытых множеств. Меру будем также считать заданной на пространстве  $\langle X, \tau \rangle$ , если указан способ измерения открытых множеств, задающих топологию в  $X$ . Всё это позволяет создавать инструментальный механизм «цифрования» величин, а поскольку мы изучаем в естествознании два типа величин геометрические (длина, площадь, объём) и физические – количества (масса, время, энергия, заряд, поле, импульс, работа, ...) и непосредственно «живущих» на геометрических величинах, то предложенная технология «цифрования» описывает весь спектр величин естествознания. Освоение пространственно-временного континуума с помощью фрактально-итерационного метода, определенного вектором смыслового содержания, сходно с вычислением интегралов (суммированием) по множествам. Интеграл (сумма) вычисляется не по всему множеству, а по его остову-границе, а также сродни введению новой аксиоматики Вейля в сравнении с Евклидовой, и то, и другое позволяет «цифровать» пространственно-временной континуум и более эффективно его осваивать. Достижение нового качества жизни в XXI веке возможно при неотложной реформе существующих методов образования и воспитания. Как говорил родоначальник современной эволюционной эпистемологии Конрад Лоренц, жизнь есть познание. А научиться жить – значит научиться учиться. Сегодня человек, будь то юноша или умудренный жизненным опытом старик, ежедневно и ежедневно оказывается погруженным в огромные по-