

### **Часть III.**

## **ДОНОЗОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА И МЕДИЦИНА БУДУЩЕГО**

### **Глава 9. Перспективные донозологические системы**

**Перспективы развития донозологической диагностики в космической медицине.** Практика донозологических исследований показывает, что для распознавания и оценки функциональных состояний организма на грани нормы и патологии необходимо использовать самые современные методы и технологии. В этих вопросах по-прежнему сохраняется лидерство космической медицины, которая развивает методологии оценки здоровья применительно к длительным космическим полетам, включая межпланетные экспедиции. После успешного развертывания Международной космической станции на очереди стоит подготовка полетов к Луне и Марсу. И хотя до реального осуществления этих проектов пройдет еще не один десяток лет, уже сегодня планируются конкретные научные эксперименты, необходимые для решения проблем, которые возникнут в ближайшем будущем. Одной из таких проблем является измерение и оценка состояния здоровья межпланетного экипажа. Несомненно, что эту проблему нужно тщательно и детально изучать и разрабатывать на Земле. И здесь, естественно, одно из центральных мест должна занимать донозологическая диагностика.

В данном разделе будет рассмотрена перспективная донозологическая система, которая разрабатывается для использования в наземном эксперименте «Марс-500». В этом эксперименте будет моделироваться работа экипажа межпланетного корабля, совершающего полет к Марсу. Подробная информация об этом эксперименте, который проводит Институт медико-биологических проблем РАН, содержится в Интернете ([www.imbp.ru](http://www.imbp.ru)) и во многих публикациях. Разрабатываемая система донозологической диагностики представляет интерес не только для специалистов по космической медицине, но и для широкого круга врачей и физиологов, интересующихся вопросами оценки состояния здоровья на грани нормы и патологии. Это обусловлено тем, что наряду с основным экспериментом в макете меж-

планетного корабля также будет проводиться и серия параллельных исследований на группах добровольцев, где аналогичными методами будет изучаться динамика состояния здоровья в течение всего срока «полета к Марсу». Более того, планируется широкое распространение новых технологий для исследования различных категорий населения, что будет служить целям испытания и апробации разрабатываемой для марсианского корабля донозологической системы и вместе с тем будет способствовать развитию и распространению методов донозологической диагностики (Берсеньев, Баранов, Воронков, Баевский, 2008).

***Перспективная донозологическая система межпланетного корабля.*** Поскольку одной из главных особенностей полета к Марсу будет полная автономность корабля, невозможность незапланированного возвращения и ограниченность запасов пищи, воды, кислорода, оборудования и снаряжения, то весьма жесткие требования предъявляются к системе медицинского контроля и прогнозирования состояния здоровья членов экипажа (Grigoriev, Potapov, Svetailo, 1997; Григорьев, Потапов, 2003; Grigoriev, Kozlovskaya, Potapov, 2001; Баевский, Баранов, Богомолов и др., 2006). Такая система помимо габаритно-весовых ограничений, удобства и простоты для пользователей, высокой надежности (с дублированием основных элементов) должна обладать высокой диагностической и прогностической информативностью, а также так называемым «дружественным» интерфейсом. Последнее означает, что как врач, так и члены экипажа должны без затруднений общаться с вычислительным комплексом системы и получать заключения в хорошо понятной и наглядной текстовой и графической форме. Такое требование исходит из необходимости обеспечить полную медико-физиологическую автономность экипажа, хотя и предусматривается его регулярная связь с наземным консультативно-диагностическим центром. Важно, чтобы врач, а в случае его выхода из строя любой член экипажа знал, как провести необходимые обследования, и ясно понимал заключения, выдаваемые медицинской информационной системой.

Экипаж марсианской экспедиции будет длительное время находиться в условиях хронического стресса, что обусловлено не только удаленностью от Земли, изоляцией и полной автономностью существования корабля. Здесь будут действовать и социаль-

но-бытовые причины (групповое психологическое взаимодействие), и условия труда (монотонность и напряженность), и физические факторы (длительная невесомость и возможные «всплески» космической радиации). В этих условиях нельзя исключить обострение «дремлющих» в любом организме очагов инфекции, хронических заболеваний или начальных бессимптомных форм патологии. Все эти факторы риска должны учитываться при реализации столь сложного и беспрецедентного проекта как полет к Марсу. Выход из строя хотя бы одного члена экипажа может поставить экспедицию на грань срыва. Поэтому прогнозирование возможных нарушений здоровья должно лежать в основе системы медицинского контроля.

Планируется, что в ходе длительного полета к Марсу медицинская информационная система будет формировать три типа заключений: 1) о текущем функциональном состоянии членов экипажа (по возможности ежедневно); 2) итоговое заключение о состоянии здоровья за определенный интервал времени, например за неделю; 3) клинико-прогностическое заключение по результатам углубленного диспансерного обследования не реже, чем 1 раз за 1-1,5 месяца. Естественно, что методология и конкретные методы указанных видов обследований будут существенно различаться. Рассмотрим более подробно каждый из трех упомянутых видов обследований.

Текущее функциональное состояние членов экипажей во время полетов ОС «Мир» и Международной космической станции ежедневно контролировалось и контролируется медицинской группой Центра управления полетами (ЦУП). Этот контроль осуществляется по радиопереговорам экипажа с Землей, анализу выполняемых экипажем операций, объективным показателям систем жизнеобеспечения (состав атмосферы, температура и т.п.). В марсианском полете такой контроль со стороны ЦУПа будет невозможен. Вместе с тем необходимость ежедневного контроля в сверхдлительном полете многократно возрастает в связи с повышением степени риска возникновения нарушений здоровья. Этот контроль должен быть еще более информативным и в интересах прогнозирования возможных отклонений.

В Институте медико-биологических проблем РАН разработана методика ежедневного контроля функционального состоя-

ния космических экипажей, которая уже была испытана на ОС «Мир». Речь идет о бесконтактной регистрации физиологических функций во время ночного сна (Baevsky, Funtova, 1997). К спальному мешку космонавта фиксировался датчик-акселерометр, который регистрировал микроскопические движения тела, связанные с сердечной деятельностью и дыханием. Полученные ночью записи хранились в бортовом компьютере и после возвращения на Землю детально анализировались в лаборатории. В результате анализа удалось получить важную информацию не только о частоте пульса, дыхании, двигательной активности во время сна, о фазах сна, о длительности и качестве сна, но и о вегетативной регуляции функций (по вариабельности кардиоинтервалов). Был разработан метод оценки функциональных резервов организма по степени снижения напряжения регуляторных систем за время ночного сна. Были получены данные о важном значении сверхмедленных компонентов сердечного ритма (0,5–1,5-часовые волны) для оценки процессов адаптации к действию невесомости (Baevsky, Moser, Nikulina et al., 1978). Подобные исследования в настоящее время продолжаются на Международной космической станции при проведении научного эксперимента «Сонокард» (Баевский, Фунтова, Прилуцкий и др., 2007).

Все это дает основание планировать для ежедневного медицинского контроля в Марсианском полете использование методики бесконтактной регистрации физиологических функций во время ночного сна. Основные преимущества этой методики очевидны: а) она не требует специального времени, так как исследование проходит во время сна; б) она позволяет получить большой объем разнообразной информации о состоянии сердечно-сосудистой, дыхательной, мышечной системы; в) она позволяет определять длительность и стадии сна и, таким образом, судить о качестве сна; г) она дает возможность оценить деятельность механизмов вегетативной регуляции на разных стадиях сна, а также в периоды засыпания и пробуждения.

Для еженедельных исследований (второй уровень системы оценки и прогнозирования состояния здоровья) должна быть разработана методология, которая позволяла бы определять все три компоненты функционального состояния (УФ, СН и ФР) в рамках достаточно простой и короткой схемы измерений для того,

чтобы они могли проводиться самостоятельно каждым членом экипажа. Это должна быть стандартная процедура в программе полета с выдачей обследуемому краткого заключения о состоянии здоровья с необходимыми рекомендациями по режиму труда и отдыха и оздоровительно-профилактическим мероприятиям. Создание соответствующей методологии, аппаратуры и программных средств представляет сложную задачу и над ее решением следует начать работу как можно быстрее. В качестве начального варианта системы еженедельных обследований может быть предложена проводимая в настоящее время на МКС схема научного эксперимента «Пневмокард» на базе одноименного прибора (Baevsky, Baranov, Bogomolov et al., 2007). Этот прибор, представляет собой пятиканальный полиграф, позволяющий записывать ЭКГ, импедансную кардиограмму, сейсмокардиограмму, сфигмограмму и пневмотахограмму. Он рассчитан на достаточно полное обследование кардиореспираторной системы, но благодаря соответствующим функциональным тестам и специальным алгоритмам анализа информации обеспечивает весьма глубокое изучение системы вегетативной регуляции и ее ФР. Дополненный специализированным вопросником – автоинтервьюером этот прибор мог бы явиться базовым для второго уровня донозологических исследований.

Третий уровень системы оценки и прогнозирования состояния здоровья членов марсианского экипажа, по нашему представлению, должен являться многоцелевым клинико-диагностическим комплексом с мощной системой экспертных оценок. В таком комплексе должны быть блоки анкетного опроса, психологического тестирования, оценки умственной и физической работоспособности, исследования состояния всех основных жизненно важных систем и органов, биохимического анализа биологических жидкостей организма (крови, мочи, слюны). Не исключено использование и ряда нетрадиционных методов, например изучения биологически активных точек.

Главным элементом системы оценки и прогнозирования состояния здоровья членов марсианского экипажа, по-видимому, будет информационно-аналитический комплекс – вычислительная системы, содержащая все программы анализа информации, банк данных, системы искусственного интеллекта, участвующие

в экспертной оценке данных, базу знаний, справочную систему. В этом комплексе будут формироваться заключения о состоянии здоровья и прогнозы для каждого члена экипажа. Математические модели его возможных функциональных состояний должны строиться, исходя из типа регуляции и индивидуальных особенностей реагирования с учетом возрастно-половых характеристик и всего массива предполетных данных. Формируемые прогнозы должны исходить как из вероятных в будущем неблагоприятных состояний и заболеваний (нормативное прогнозирование), так и из своевременной оценки неблагоприятных тенденций развития текущего состояния в сторону роста напряжения регуляторных систем и снижения функциональных резервов (исследовательское прогнозирование).

С информационно-аналитическим комплексом будет соединен телемедицинский блок, обеспечивающий связь с медицинскими консультационными группами на Земле. В задачи этого блока будет входить передача на Землю основной информации о здоровье членов экипажа, получаемой на всех трех уровнях исследования. Естественно, потребуются отбор информации, подлежащей обязательной передаче и разработка методов сжатия (кодирования) данных. Следует упомянуть и о необходимости предусмотреть наличие на борту Марсианского корабля дополнительного медицинского диагностического оборудования, которое может потребоваться для уточнения диагноза и контроля состояния по показаниям.

Для научного изучения проблем, связанных с медицинским обеспечением полета к Марсу, в 2009 году планируется начать наземный эксперимент «Марс-500». В результате этого эксперимента предполагается получить данные для уточнения концепции медико-биологического обеспечения пилотируемой экспедиции на Марс, а также исходные требования к концепции полета в целом, к составным частям марсианского экспедиционного комплекса и к системам обеспечения жизнедеятельности экипажа. В эксперименте будет участвовать интернациональный экипаж численностью в 6 человек. Возраст добровольцев-испытателей 25-50 лет. В эксперименте предполагается в основном ориентироваться на режим труда и отдыха экипажей в орбитальных полетах (7-дневная неделя с двумя выходными днями). Вместе с тем органи-

зация труда и отдыха экипажа может иметь особенности, обусловленные спецификой моделируемых этапов полета и ситуаций. Деятельность экипажа будет включать штатные операции (медицинский контроль здоровья, физические тренировки, контроль и обслуживание систем, управление «посадочным модулем» и т.п.), выполнение научных исследований, санитарно-гигиенических процедур и т.д. Планируется моделирование нештатных и аварийных ситуаций, обусловленных нарушениями работы и отказами бортовых систем и оборудования. Источником таких ситуаций может быть также человеческий фактор (снижение работоспособности членов экипажа, надежности их деятельности и т.п.). Для питания членов экипажа будут использованы рационы, идентичные рационам, используемым на Международной космической станции. Водообеспечение будет осуществляться с использованием воды, подготовленной в соответствии с требованиями к питьевой воде для космических экипажей.

При проведении эксперимента длительностью почти в 2 года в условиях изоляции и в специфических условиях жизни и деятельности малой группы, имитирующей деятельность марсианского экипажа, возникают некоторые новые проблемы, которых практически нет в других модельных экспериментах. Прежде всего, следует отметить, что процессы долговременной адаптации ведут к определенной перестройке регуляторных механизмов и к установлению новых функциональных взаимосвязей в организме. Это может привести к повышенному расходованию функциональных резервов организма и существенно увеличить риск развития заболеваний. С другой стороны, воздействующие на организм факторы эксперимента постепенно становятся менее значимыми вследствие постепенного «привыкания» к ним (фактор акклиматизации). Это делает необходимым проведение дополнительных целенаправленных исследований для того, чтобы оценить роль и значимость вышеуказанных особенностей длительного пребывания человека в новых необычных условиях. Следует также учитывать следующие положения:

а) 500-суточное пребывания в условиях эксперимента оказывает определенное воздействие на организм человека, но суммарная степень этого воздействия возможно сопоставима с комплексом производственных, климатических, психосоциальных воз-

действий, которые испытывает человек за такой же срок в обычных условиях;

б) Естественное «старение» организма проявляется смещением его функционального состояния в сторону увеличения напряжения регуляторных систем и развития донозологических состояний и, таким образом, характеризуется ростом «цены адаптации» к условиям окружающей среды. Как показывают результаты массовых донозологических исследований, за 2 года в условиях производства наблюдалось значительное ухудшение функционального состояния при отсутствии каких-либо дополнительных вредных воздействий.

в) Адаптационно-компенсаторные процессы в организме (в частности, периодическая активация регуляторных систем) протекают естественным путем, независимо от места пребывания человека. При этом период активации–торможения имеет сугубо индивидуальный характер.

Все эти аспекты адаптационного процесса должны быть учтены при проведении эксперимента «Марс-500». Вместе с тем указанные проблемы представляют большой интерес для профилактической и восстановительной медицины, для физиологии труда и спорта, для многих областей прикладной физиологии. Мы до сих пор не умеем надежно прогнозировать развитие острых коронарных изменений при хронических стрессорных воздействиях. Проблема внезапной смерти практически здоровых людей далека от своего решения. Развитие заболеваний и снижение работоспособности только в последнее время стали объектом внимания донозологических исследований. Таким образом, имеется обширная область взаимных интересов космической и земной медицины при подготовке и проведении длительного наземного эксперимента, моделирующего полет к Марсу. В связи с этим было принято решение об организации и проведении так называемых «параллельных» экспериментов. Такие исследования могут быть организованы с определенным приближением к схеме эксперимента «Марс-500» с участием добровольцев, выполняющих свою обычную работу и живущих в своих привычных социально-бытовых условиях. При этом возрастно-половой состав и профессиональная подготовка таких групп должен быть близок к составу участников основного эксперимента.

Основные задачи параллельных исследований могут быть сформулированы следующим образом:

А. Получение научно обоснованных данных о естественной динамике показателей функционального состояния организма в течение 500 дней (1,5-2 года) для повышения объективности оценок изменений, наблюдаемых в основном эксперименте «МАРС-500».

Б. Проведение в естественных условиях испытаний разработанных применительно к эксперименту «МАРС-500» новой методологии и конкретных технологий, направленных на диагностику донозологических состояний.

В. Получение новых научных данных о степени напряжения регуляторных систем и их функциональном резерве в различных климатогеографических и социально-производственных условиях для прогнозирования возможного перенапряжения и истощения механизмов адаптации, ведущего к развитию патологических изменений.

Естественно, что в «параллельных» экспериментах будут использоваться в основном методы и приборы, аналогичные тем, которые применяются в основном эксперименте. Однако методология исследования и применяемая аппаратура должны быть модифицированы применительно к условиям проведения исследований в естественных производственных и бытовых условиях. Поскольку такие обследования будут проводиться в амбулаторных условиях, они должны быть максимально упрощены и минимизированы.

Планируемые «параллельные» исследования могут иметь важное научно-практическое значение и для практики здравоохранения. Наблюдение за динамикой здоровья у различных групп в течение 2 лет позволит оценить роль таких факторов, как социально-производственная среда, естественный ритм адаптационных процессов, значение исходного функционального фона. Это позволит определить устойчивость функционального состояния здорового человека и подойти к лучшему пониманию физиологической и клинической нормы, а также критериев здоровья. Одновременный учет заболеваемости, климатических, геофизических и сезонных изменений функционального состояния даст новую научную информацию для развития профилактической

медицины. Разработанные для параллельных исследований специализированные аппаратно-программные комплексы можно будет также использовать для проведения профилактических обследований обширных групп населения, что позволит получить данные о региональных нормах. Это тем более интересно, что нормы, полученные при популяционных исследованиях, можно будет сопоставить с нормами, полученными при углубленных исследованиях малой группы (в рамках исследований в основном эксперименте «Марс-500»).

В соответствии с вышеописанной структурой перспективной донозологической системы межпланетного корабля и в основном эксперименте, который будет проводиться в специальной изолированной камере, и при параллельных исследованиях предполагается использовать три типа аппаратно-программных комплексов. Первый из них для ежедневных исследований – прибор аналогичный используемому на МКС комплексу «Сонокард» для бесконтактной регистрации физиологических функций в ночной период времени. Однако в параллельных исследованиях это будет сделать сложно по организационным и техническим причинам. Второй тип приборов для еженедельных исследований, по-видимому, может быть аналогом «Пневмокарда», прибора, который используется на МКС для изучения вегетативной регуляции кардиореспираторной системы. Наконец, третий тип приборов для ежемесячных диспансерных исследований – это «Экосан-2007», описанный выше, который был апробирован при исследовании водителей автобусов.

**Перспективные системы для индивидуального донозологического контроля за состоянием здоровья.** В этом разделе мы хотели бы рассмотреть вопросы индивидуального донозологического контроля, когда человек самостоятельно в домашней обстановке или на работе следит за своим здоровьем и принимает меры по его сохранению и развитию. Здоровье – это не только состояние, но и процесс. Об этом подробно говорилось в главе 3. Донозологический подход к оценке здоровья предполагает понимание здоровья как динамического процесса перехода от физиологической нормы к патологии через донозологические и преморбидные состояния. Функциональные состояния организма

изменяется не только каждый день, но и каждый час. Утром функциональные резервы организма обычно достигают индивидуального максимума. Вечером этот уровень снижен тем в большей степени, чем более высокого напряжения потребовала выполняемая в течение дня работа. Известно, что в конце недели мы более утомлены, чем в начале. Важно лишь, чтобы изменения функционального состояния не выходили за пределы физиологической нормы или тех индивидуальных границ донологического статуса, за которым начинаются преморбидные и патологические изменения.

Даже простейшие измерения здоровья, проводимые с помощью вопросников, предусматривают шкалирование оценок. В одних вопросниках используется 5-балльная шкала, в других – 10-балльная, в третьих – шкала из 100 пунктов. Наша схема «Светофор» содержит 10 ступеней лестницы состояний. Наиболее информативна, с нашей точки зрения, описанная выше фазовая плоскость в координатах степени напряжения регуляторных систем и функционального резерва. Эта шкала оценок позволяет строить траекторию состояний, которая дает представление о том, в каком направлении и с какой скоростью движется организм в направлении болезни или в направлении здоровья. Этот метод был разработан применительно к регулярным исследованиям космонавтов во время длительных космических полетов и обеспечивает донологический контроль за состоянием здоровья космических экипажей. Возможно ли адаптировать этот метод к обычным земным условиям и сделать его доступным широкому кругу людей? В настоящее время уже имеется целый ряд подобных систем, реализующих описанную методологию оценки уровня здоровья.

Речь идет о переходе от широко распространенной в мире системы измерения индивидуального здоровья с помощью вопросников, к инструментальным методам измерения. Это принципиально новая постановка вопроса о переходе от субъективных оценок к объективным. Одной из наиболее важных проблем здесь является создание достаточно простых и доступных технических средств для получения необходимой медико-физиологической информации. Сейчас все чаще в подобных системах применяют методы анализа ВСР. Так, например, одна их

таких систем разработана американской фирмой «Biocom Technologies» ([www.biocom.technologies.com](http://www.biocom.technologies.com)). Это комплекс «Heart Vizard», позволяющий с использованием Интернет-технологии контролировать свое индивидуальное здоровье в домашних условиях и на рабочем месте. Это очень простое устройство в виде ушной клипсы с вмонтированным в нее фотоэлектрическим датчиком. Датчик соединяется через миниатюрный переходный блок с USB-портом компьютера. Программное обеспечение позволяет проводить запись фотоплетизмограммы в покое и при медленном дыхании с фиксированным темпом (тест ФТД-10). В наглядной форме на экране компьютера пользователю предъявляются различные картинки, аудиозапись в режиме расслабления для снижения уровня стресса. Программное обеспечение комплекса «Heart Vizard» позволяет измерять длительности ряда кардиоинтервалов по характерным точкам фотоплетизмограммы. Это дает возможность использовать показатели ВСР для оценки уровня стресса и состояние вегетативной регуляции.

Другая система под названием «Валеориск» разрабатывается в России и рассчитана на использование мобильной связи. Устройство представляет собой миниатюрный ЭКГ усилитель, соединенный с сотовым телефоном. Сигнал ЭКГ передается в Центр, где идет обработка данных, анализируется ВСР и заключение передается пациенту в виде СМС – сообщения (Палатник, Иванов, Берсенов, Баевский, 2007). В России также начата пробная эксплуатация системы контроля артериального давления с использованием Интернета.

Анализ ВСР применяется в миниатюрном стрессметре, созданном фирмой «Медитек», который представляет собой карманное устройство на автономном питании с жидкокристаллическим индикатором. Сигнал ЭКГ получается с двух электродов, устанавливаемых на руки. Прибор измеряет частоту пульса, стресс индекс и показатель рNN50. Эти данные отображаются на индикаторе и хранятся в памяти прибора.

Одним из перспективных направлений в развитии систем индивидуального контроля здоровья является использование различных устройств для записи физиологических функций во время сна. Это направление активно разрабатывается в космической медицине. Выше уже представлены исследования, проведенные в

начале 90-х годов на станции «Мир», где впервые были получены бесконтактные записи физиологических сигналов во время сна. Для исследований во время ночного сна на Международной космической станции разработан новый тип прибора – «Сонокард» (Баевский, Фунтова, Прилуцкий и др., 2007; Funtova, Chernikova, Baevsky, 2007; Baevsky, Bogomolov, Chernikova et al.).

Одновременно в течение последних четырех лет проводилась работа по созданию аналогичного прибора для исследований на Земле. В результате был создан прибор «Кардиосон-3» (Баевский, Фунтова, Прилуцкий, Сударев, 2008), который представляет собой располагаемое под подушкой или под матрасом устройство (платформа) размером 300x300x10, в которое вмонтированы датчик, усилитель, блок памяти, источник питания. Микродвижения тела, связанные с сердечной деятельностью и дыханием, передаются платформе и с помощью акселерометрического датчика преобразуются в электрические сигналы. На рис. 45 (вверху) представлен образец записи, получаемой во время сна. Следует отметить, что в данном случае мы регистрируем не локальные колебания грудной стенки (сейсмокардиограмму), а движения всего тела (перемещения общего центра масс), т.е. баллистокардиограмму (Starr, 1945). Лабораторные и клинические испытания этого прибора показали возможность получения ценной информации для решения многих научных и практических задач. В частности, в сомнологической клинике было проведено сопоставление данных полисомнографии с данными прибора «Кардиосон-3» и показана возможность достаточно надежного распознавания стадий сна и суждения о качестве сна.

На рис. 45 (в середине) представлен один из вариантов оценки качества сна по огибающей кривой графика среднеквадратичных (СКО) отклонений длительности кардиоинтервалов. Хорошо видно, что эта кривая позволяет судить о наличии и выраженности около-90-минутных колебаний, характерных для информационно-энергетических циклов, наблюдаемых во время сна (Вейн, Гехт, 1983).

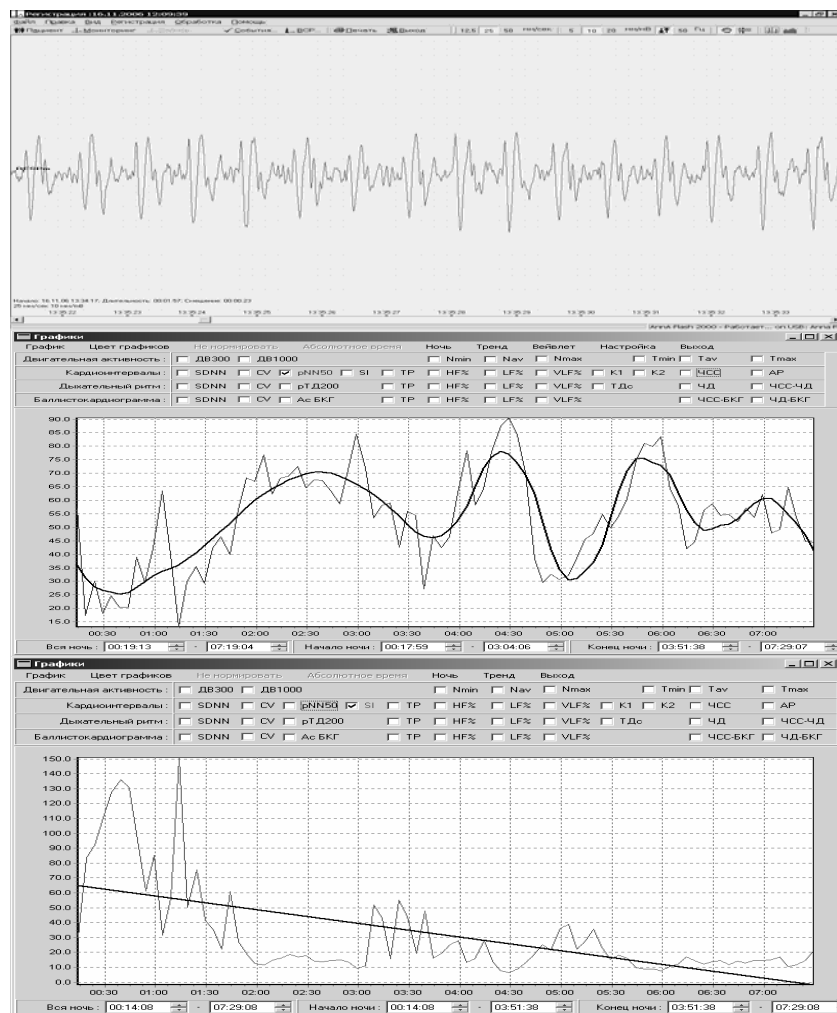


Рис. 45. Результаты исследований комплексом «Кардиосон-3». Вверху – образец баллистокардиограммы, зарегистрированной во время сна; в середине – огибающая кривая динамики показателя СКО в течение ночи; внизу – кривая усреднения динамики показателя Ин в течение ночи

Новый прибор для получения информации о функциональном состоянии человека позволяет изучать эффективность протекающих во время сна процессов восстановления информацион-

ных и энергетических резервов организма. Для этого производится сравнение активности регуляторных систем в начале сна, в период засыпания и в конце сна, перед пробуждением. На рис. 45 (внизу) показан график усреднения значений индекса напряжения (Ин) регуляторных систем, из которого видно, что по мере восстановления функциональных резервов организма степень напряжения уменьшается. Наклон этой кривой или разность значений показателей в начале и в конце ночи может служить критерием эффективности процессов восстановления.

«Кардиосон-3» является прообразом будущих приборов для широкого использования в домашней обстановке, в санаториях и лечебных учреждениях с целью неинвазивной динамической оценки уровня здоровья, эффективности восстановительных и лечебных мероприятий, качества отдыха после больших нагрузок (например, в спорте) и для решения многих других задач, где требуется оценка донозологических состояний. Технический прогресс позволит в будущем создать различные образцы подобных приборов, которые войдут в наш быт, как градусники для измерения температуры тела и измерители артериального давления, и станут такими же привычными, как повсеместно используемые телевизоры, калькуляторы, пылесосы и холодильники.

## **Глава 10. Донозологическая диагностика и медицина будущего**

На современном этапе принципы и методы донозологической диагностики наиболее активно развиваются в космической медицине. Развертывание Международной космической станции (МКС) потребовало совершенствования системы медицинского контроля, более серьезного внимания к проблеме прогнозирования состояния здоровья и поддержания высокой работоспособности членов экипажа. Новым шагом в развитии донозологической диагностики явились исследования вегетативной регуляции кардиореспираторной системы в ежемесячно проводившемся на борту МКС научном эксперименте «Пульс» (Baranov, Baevsky, Drescher, Tank, 2002). Удалось показать, что снижению ортостатической устойчивости и физической работоспособности предшествует перенапряжение регуляторных систем и что достаточно простыми тестами могут быть оценены резервы вегетативной регуляции (Григорьев, Баевский, 2007). На основе этих исследований был разработан новый прибор «Стрессметр», предназначенный для контроля за эффективностью лечения больных, перенесших сердечно-сосудистые заболевания. Дальнейшим развитием исследований вегетативной регуляции на МКС явился эксперимент «Пневмокард». Одноименный прибор позволяет регистрировать большое число показателей, характеризующих центральную и периферическую гемодинамику, сократительную функцию сердца, дыхание. На его основе создана новая методика донозологического контроля – динамическая синхрохронокардиография (Баевский и др., 2006), в которой маркером начальных информационно-временных рассогласований являются показатели вариабельности нескольких кардиореспираторных показателей и их временная синхронизация. Показана эффективность этого нового подхода при исследовании процессов реабилитации больных с ИБС и гипертонической болезнью.

Благодаря космической медицине донозологический подход к оценке уровня здоровья, как это показано в предыдущих главах, стал активно применяться в профилактической медицине (массовые прогностические обследования населения), в школьной медицине, в физиологии труда, в реабилитационной медицине. Донозологические исследования проводятся и в ряде других облас-

тей. Представленные примеры показывают, что использование донозологического подхода открывает новые возможности сохранения здоровья и работоспособности. Однако, к сожалению, все эти исследования пока являются лишь единичными успешно выполненными научными проектами и не находят широкого применения, что объясняется доминированием в официальной медицине нозологического подхода к проблемам здоровья и болезни. К чему привел такой подход в практическом здравоохранении, можно видеть из статистических данных, приводимых в официальных изданиях.

**Потенциальные возможности донозологической диагностики.** Одним из результатов кризиса современной практической медицины является небывалый расцвет различных нетрадиционных направлений, порой носящих спекулятивный характер и наносящих вред здоровью. Но отсутствие реальной возможности излечения от болезней в рамках официальной медицины толкает тысячи людей на поиск других путей исцеления. Донозологическая диагностика могла бы стать важным средством привлечения населения к использованию конкретных научно обоснованных здоровьесберегающих технологий. Многие из таких технологий применяются сейчас бесконтрольно в различных оздоровительных центрах и нередко вместо пользы наносят вред. Внедрение обязательного стандартизированного донозологического контроля позволило бы повысить ответственность врачей за эффективность проводимых ими оздоровительно-профилактических и лечебных мероприятий.

Донозологическая диагностика и донозологический контроль по своей сущности более понятны широкому кругу людей, чем диагностика заболеваний с многочисленными специальными терминами, отнесенными к пораженным органам, стадии болезни и сопутствующей патологии. Как правило, пациенты обычно хорошо знают «свою» болезнь и возможные перспективы ее развития. Однако они не знают о резервах своего здоровья, не знают, что адаптационные возможности их организма далеко еще не исчерпаны и их восстановление является основной целью лечения. К сожалению, большинство населения старается как можно дольше пребывать в категории так называемых «здоровых» лиц, которые не посещают врача до тех пор, пока не возникнет серь-

езная угроза здоровью, пока не возникнут симптомы, требующие срочной или немедленной медицинской помощи. Опыт массовых донозологических исследований, проводившихся на крупных предприятиях, показал, что люди охотнее идут на обследования по оценке уровня здоровья, чем на обследования, направленные на выявление скрытых заболеваний или постановку диагноза. Как правило, человек психологически ориентирован на здоровье, чем на болезнь. Он отовсюду (телевидение, радио, газеты, журналы) получает массу информации о болезнях, их симптомах, способах их лечения и крайне мало о том, что такое здоровье и как можно его измерить и оценить. При хорошо поставленной разъяснительной работе учение о здоровье быстро могло бы стать популярным в самых различных кругах населения. Не должна повториться печальная судьба валеологии (учения о здоровье) – новой научной дисциплины, активно развивавшейся еще 6-7 лет назад. Тогда в состав учебных курсов по этой дисциплине стали вводить симптоматику болезней, элементы санитарии и гигиены, а также различные специальные курсы, вплоть до венерологии и сексопатологии. Тем самым была дискредитирована хорошая идея преподавания валеологии в школах, средних и высших учебных заведениях. Нашей целью является научное обоснование необходимости дальнейшего развития донозологической диагностики в качестве практического направления, помогающего в преодолении кризиса современного здравоохранения. Мы видим три направления такого развития:

- 1) Создание Центров донозологической диагностики (ЦДД) как нового элемента официальной системы здравоохранения, повышающего эффективность работы медпунктов, поликлиник и стационаров;
- 2) Развитие и внедрение индивидуальных систем донозологического контроля;
- 3) Дальнейшее проведение исследований в различных областях медицины и физиологии по научному обоснованию целесообразности и практической значимости использования донозологического подхода к оценке здоровья.

**Создание центров донозологической диагностики.** В качестве первого шага предлагается создать сеть региональных цен-

тров донозологической диагностики (ЦДД). Они могли бы взять на себя решение всех задач охраны здоровья, не требующих лечебных мероприятий или скорой медицинской помощи. Это был бы своеобразный буфер между населением и традиционной медициной (рис. 46). ЦДД обеспечивал бы превентивный надзор за здоровьем населения, проводя регулярные массовые диспансерные осмотры и контролируя эффективность оздоровительно-профилактических мероприятий. Научной основой деятельности ЦДД является оценка адаптационных возможностей организма и определение риска развития заболеваний.

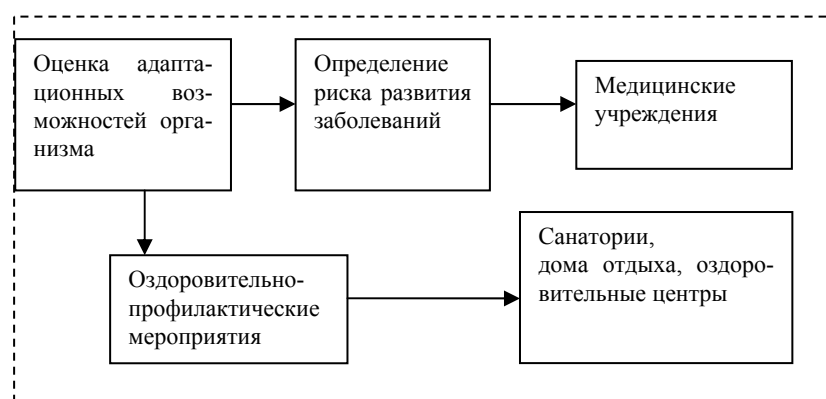


Рис. 46. Роль ЦДД в повышении эффективности работы медицинских учреждений

ЦДД позволят существенно разгрузить медицинские учреждения от множества обращений, не требующих специального лечения. Они могут помочь планировать госпитализацию и тем самым сократить число койко-мест в стационарах. Санатории, дома отдыха и оздоровительные центры, работая в тесном контакте с ЦДД, будут регулировать поток пациентов и повышать эффективность оказываемых услуг. ЦДД мог бы иметь следующие режимы работы:

- Режим массовых донозологических обследований, проводимых в плановом порядке на основе программы всеобщей диспансеризации населения региона. Эта программа должна охватывать все детское и взрослое население, учащихся, работников

предприятий, пенсионеров. На первом этапе это может быть контрольная выборка, включающая не менее 15-20 % генеральной совокупности.

- Режим диспансерного донологического контроля – повторные плановые обследования выделенных групп с факторами риска и динамические обследования с заданным временным интервалом.

- Режим донологического контроля процессов восстановления с динамическим обследованием лиц, выздоравливающих после перенесенных заболеваний, в процессе санаторного лечения или амбулаторных оздоровительно-профилактических мероприятий.

- Режим донологического контроля по заданным программам, предусматривающим различные варианты контроля за состоянием здоровья, например за состоянием спортсменов в период подготовки к соревнованиям или за состоянием операторов при работе в сложных системах управления.

- Режим свободного доступа, когда любой человек может получить необходимую консультацию по сохранению здоровья.

ЦДД должен быть тесно связан не только с медицинскими учреждениями, но и с системой образования, с предприятиями, с органами управления экономикой и трудовыми ресурсами. Основные контингенты, которые должны стать объектами внимания ЦДД, являются: дети в детских садах и школах; различные профессиональные группы рабочих и служащих; спецконтингенты – милиция, пожарные, военнослужащие, спортсмены; пенсионеры; пациенты в стадии выздоровления (санатории, оздоровительные центры).

В результате диспансерного обследования указанных контингентов будут получены данные об их структурах здоровья, характерных для данного региона, об их изменениях в связи с заболеваемостью, производственными, социальными, экологическими и другими факторами. Будут выделены группы риска, для которых будут разработаны адекватные оздоровительно-профилактические мероприятия. Эти группы станут объектом динамического донологического контроля.

Донологический контроль различных профессиональных групп позволит прогнозировать вероятную заболеваемость и пла-

нирывать ожидаемые трудовые потери, что крайне важно для системы управления трудовыми ресурсами и экономических расчетов. Донозологический контроль спецконтингентов позволит повысить их боевую и профессиональную готовность и может помочь в совершенствовании их специальной подготовки.

О том, что идея создания ЦДД адекватна существующим потребностям здравоохранения, свидетельствуют решения 7-го Всероссийского конгресса «Профессия и Здоровье», который состоялся в Москве в 2008 г. Участники Конгресса выступили с предложениями о разработке Концепции развития здравоохранения до 2020 г. и плана реализации в РФ мероприятий «Глобального плана действий ВОЗ: здоровье работающих» на 2008-2017 гг., принятого 60-й сессией Всемирной ассамблеи здравоохранения 23 мая 2007 г. Отдельным пунктом в решениях Конгресса выделена задача определения роли, места и порядка использования методов донозологической диагностики в системе профилактической медицины.

Существует точка зрения о возможности использования принципов донозологической диагностики в рамках существующих структур здравоохранения. Так, по мнению Вартбаронова, Хоменко, Полякова и др. (2003; [www.donozology.ru](http://www.donozology.ru)), одной из важных научно-практических проблем реального функционирования системы донозологической диагностики является выбор ее организационных основ, пригодных для применения в системе здравоохранения России. Авторы считают, что такая система может включать следующие основные элементы:

- общую организацию донозологического диспансерного обследования;
- амбулаторно-поликлиническое обследование пациента;
- специализированное донозологическое обследование здоровых и практически здоровых лиц, а также пациентов с сочетанными формами заболевания;
- систему самоконтроля пациента.

Объем и характер методов диспансерного обследования и его частота зависят от условий его проведения: минимальное и более частое – в системе самоконтроля, более широкое и менее частое – в амбулаторно-поликлинических условиях и максимальное и редкое – в условиях стационара. Диспансерное обследо-

ние может быть первичным и вторичным. Первичное включает полный объем общеклинического обследования и специализированной донозологической диагностики. При повторных обследованиях донозологическая диагностика может проводиться не реже 1 раза в полгода, а общее клиническое обследование – не реже 1 раза в год. Помимо плановых диспансерных обследований целесообразно дополнительно проводить неплановые, например в случаях ухудшения состояния здоровья пациента или для контроля эффективности проводимой превентивной терапии. Однако при этом достаточно применить меньший объем диагностического обследования в зависимости от характера появившихся изменений (благоприятных или неблагоприятных), предпочтительнее с использованием методов системы самоконтроля пациента.

Таким образом, постепенно зреют новые организационные формы диспансерного обследования населения, в основе которых лежит донозологический подход. Здесь крайне важным является воспитание у людей ответственности за свое здоровье, исключая пассивное ожидание появления болезни с последующим традиционным ее лечением, внедрение активного самоконтроля состояния организма с целью сохранения и укрепления здоровья.

**Развитие и внедрение индивидуальных систем донозологического контроля.** Ведущую роль могло бы сыграть развитие доступных населению средств донозологического контроля, подобных градусникам или тонометрам. Ускоренные темпы развития вычислительной техники и электроники дают основание предполагать, что скоро персональный компьютер и Интернет станут таким же обязательным атрибутом каждого дома, как телевизор, пылесос и стиральная машина. Должны появиться недорогие и простые в использовании приборы для контроля уровня здоровья, в том числе с телемедицинским консультативным обслуживанием. Технически реальным является создание носимых приборов донозологического контроля в виде наручных часов, записных книжек или украшений (ожерелья, браслеты, клипсы). Именно тогда, когда наличие таких предметов станет и модой и необходимостью, вопросы сохранения здоровья органически окажутся в центре внимания общества.

Начинать следует, по-видимому, с внедрения простых и понятных населению систем контроля здоровья. С нашей точки зрения, следовало бы выделить три стадии развития индивидуальных систем донозологического контроля. На первой стадии их можно разрабатывать как игровые приставки к компьютеру или телевизору. Примером такой системы является «Wii Fit» – популярная американская система, работающая совместно с телевизором и предназначенная для оценки состояния человека при занятиях фитнесом. Она включает платформу-подставку с тензометрическими датчиками, на которую становится пользователь системы, и пульт управления. На экране телевизора отображается измеренный вес тела, расчет избыточной массы, задаются вопросы о питании и образе жизни, даются рекомендации. Предлагается выполнение несложных физических упражнений и дается их оценка. Описанная выше система «Контроль-Д» так же в первой версии создается, как игра для определения частоты пульса в покое, при задержке дыхания и при проведении некоторых других простых и безопасных функциональных проб.

Вторая стадия разработки и внедрения индивидуальных систем донозологического контроля – это работа в сети Интернета с участием аналитического центра, в котором имеется врач-консультант. Здесь происходит оценка уровня здоровья, раннее выявление отклонений, требующих более детального медицинского обследования. Примерами таких систем являются упомянутые выше американская система Heart Vizard и российские системы «Валеориск» и система для телемедицинского контроля за артериальным давлением.

Третью стадию мы представляем себе в достаточно отдаленном будущем, когда технический прогресс обеспечит высокую степень миниатюризации компьютерных средств и измерительные устройства смогут выполняться в виде записных книжек, украшений или элементов одежды (галстуки, запонки, лифчики и т.п.). В частности, к подобным системам можно отнести и индивидуальные мониторы здоровья для контроля во время сна, вмонтированные в подушки, матрацы, в другие элементы спального места. Должны появиться системы индивидуального донозологического контроля на рабочих местах в виде устройств, вмонтированных в кресла. Тогда, возможно, будут хорошо отработаны

алгоритмы донозологической диагностики и ее подходы станут официальным инструментом системы здравоохранения. Системы индивидуального донозологического контроля станут обязательным атрибутом каждого человека, подобно мобильному телефону или авторучке. Этому будут соответствовать и изменения в общественных взглядах на здоровье и в психологии людей. Все эти изменения, несмотря на их кажущуюся фантастичность, непременно должны произойти.

**Дальнейшее проведение научных исследований по донозологической диагностике** должно быть направлено на научное обоснование целесообразности и практической значимости использования донозологического подхода в различных областях медицины и физиологии. Те области, о которых речь шла выше, далеко не исчерпывают всех возможностей донозологической диагностики. Проблемы оценки здоровья присутствуют везде, где человеческий организм подвергается стрессорному воздействию внешних или внутренних факторов. До сих пор мерой любых воздействий был факт развития болезни, как ответа на эти воздействия. Из этого подхода родились и концепции факторов риска, предельно допустимых концентраций вредных веществ в гигиене и предельно допустимых нагрузок в физиологии. Отличие донозологического подхода заключается в том, что он позволяет задолго до появления болезни произвести измерение степени напряжения регуляторных механизмов, определить запас функциональных резервов. Тем самым может быть получен ответ на главный вопрос: как скоро можно ожидать развития болезни, какова вероятность ее развития. В физиологических терминах этот вопрос формулируется иначе: каковы адаптационные возможности организма, какова степень его адаптации к условиям окружающей среды, насколько вероятен срыв адаптации.

В предыдущих разделах книги (главы 4–8) были представлены материалы научных исследований по развитию донозологического подхода в профилактической медицине, медицине труда, восстановительной медицине. Мы бы хотели обратить внимание и на некоторые другие области медицины и физиологии, где уже начаты исследования по донозологической диагностике, и на те, где они еще не проводятся, хотя необходимость развития донозо-

логического подхода достаточно очевидна. В частности, это касается спортивной медицины. Проведенное Е.Ю.Берсеновым (Берсенов, Вдовина, 2004, Берсенов, 2008) исследование большой группы спортсменов-гребцов с различным спортивным стажем показало, что в течение первых 8-10 лет активных тренировок у спортсменов развивается выраженное напряжение регуляторных механизмов, что обеспечивает оперативную мобилизацию необходимых функциональных ресурсов. У активных спортсменов с 15-20-летним стажем отмечается значительно более низкое функциональное напряжение, но у них существенно усилена активность энергометаболического звена регуляции (очень низкочастотные волны сердечного ритма). Таким образом, здесь при систематических физических тренировках активную роль играют не оперативные, а стратегические механизмы регуляции. Это означает, что донозологический контроль напряжения регуляторных систем может играть ведущую роль в профилактике перенапряжений и в оптимизации тренировочных процессов, которые должны быть направлены на постепенный переход от оперативной мобилизации функциональных резервов к активации стратегических механизмов поддержания их высокого уровня. Другой важный факт, обнаруженный при исследовании лиц с высоким уровнем тренировочных нагрузок, заключается в том, что у этих лиц, по сравнению с физически нетренированными или мало тренированными, достоверно выше признаки электрической нестабильности миокарда, что совпадает с более высоким уровнем напряжения регуляторных систем. Эта находка, сделанная при использовании метода электрокардиографии высокого разрешения, дает основание говорить о необходимости периодического контроля за электрофизиологическими параметрами миокарда спортсменов, поскольку появление поздних потенциалов предсердий или желудочков является предиктором развития аритмий. Таким образом, донозологический подход формирует новый взгляд на закономерности процесса спортивной тренировки, как на рост адаптационных возможностей организма, который характеризуется увеличением функциональных резервов при снижении степени напряжения регуляторных систем.

Обратимся теперь к другой категории населения, к пенсионерам. Как известно, именно этот контингент составляет боль-

шинство пациентов поликлиник и больниц. Пожилые и старые люди обращаются к врачу либо слишком поздно, когда их лечение требует больших усилий и обходится очень дорого, либо при малейшем незначительном недомогании, занимая время и без того перегруженного врачебного персонала и резко увеличивая объемы порой ненужных исследований и лабораторных анализов. Донозологический контроль этого контингента мог бы упорядочить обращаемость пенсионеров за врачебной помощью, сделав ее адекватной и оптимальной. Не менее важным явилось бы и снижение затрат на лечение, если бы пациенты поступали в стационар не в тяжелом состоянии, когда требуется проведение дорогостоящих процедур и операций, а тогда, когда еще не наступило критическое состояние и сохранился некоторый запас адаптационных резервов. В этом плане большое будущее ожидает применение донозологического подхода в страховой медицине. Стоимость медицинского обслуживания можно многократно уменьшить, увеличив при этом его результативность, если ориентироваться не на наличие заболеваний, а на состояние адаптационных механизмов.

#### **Донозологическая диагностика и медицина будущего.**

Хотя развитие донозологического подхода в медицине и физиологии идет очень медленно, но с каждым годом растет понимание его важности и значимости. Сейчас трудно представить себе возможное место методов донозологической диагностики в здравоохранении будущего десятилетия, но нет сомнений в том, что этот подход будет внедряться в самые разные направления и области практической медицины и прикладной физиологии. Вполне возможно появление новых модификаций донозологической диагностики под другими названиями. Будут разработаны новые методы и приборы, использующие фантастические возможности бурно развивающейся электроники и вычислительной техники. Однако сам по себе принцип оценки функциональных состояний организма на грани нормы и патологии на основе изучения процессов адаптации и гомеостаза, несомненно, сохранит свою ведущую роль.

Развитие донозологической диагностики является объективно необходимым, потому что она может служить «мостом» меж-

ду западной и восточной моделями медицины. Наше здравоохранение полностью основано на так называемой западной модели. Здесь медицина ориентирована на диагностику и лечение конкретных заболеваний по нозологическому принципу. Все виды патологии разделены по отдельным органам и системам и все более углубляется соответствующая специализация врачей. Как известно, восточная медицина (имеется в виду, в частности, тибетская и китайская медицина) изначально рассматривает организм человека как целостную систему. Она направлена на изучение, прежде всего, здоровья и способов его сохранения. Различные болезненные проявления рассматриваются как расстройства здоровья, которые могут быть устранены разнообразными воздействиями на целостный организм, поскольку патология отдельных органов связывается с нарушениями на уровне целостного организма.

В нашей стране и в большинстве западных стран задача врача состоит в том, чтобы, прежде всего, установить точный диагноз заболевания. Это означает определение точной локализации патологического процесса и его характеристик на клеточном (и даже субклеточном) уровне. Только подобный точный диагноз, по мнению врачей, дает основание к назначению лечения, в основном с использованием конкретных фармакологических препаратов. Не думают о том, что «прицельный фармакологический удар» по очагу патологии воздействует на целостный организм и может нанести непоправимый вред другим здоровым органам и системам.

Методами донозологической диагностики было показано, что при любых методах лечения вначале возникает мобилизация функциональных резервов всего организма (стадия напряжения) и лишь затем через определенное время могут быть достигнуты конкретные локальные эффекты (если правильно были выбраны индивидуальная дозировка воздействия и срок лечения). Обратный процесс перехода от болезни к здоровью не менее сложен, чем от здоровья к болезни. Медицина должна будет рано или поздно вооружиться методами оценки эффективности проводимого лечения, методами динамического контроля за процессами восстановления. Медицина будущего непременно должна будет акцентировать свое внимание на здоровье здорового человека. Не

исключая необходимости дальнейшего совершенствования методов и средств лечения заболеваний, активное развитие разнообразных подходов к сохранению и укреплению здоровья станет приоритетным для системы здравоохранения. И здесь теоретические и практические достижения учения о здоровье в области донозологической диагностики получают и признание, и дальнейшее развитие.

## Заключение

Все проблемы, связанные с развитием и внедрением донозологического подхода в различные области медицины и физиологии, гигиену и экологию, в здравоохранение и в социальную сферу, в производство и в экономику можно объединить в единое емкое и интегральное определение – «ДОНОЗОЛОГИЯ». Это определение представляется нам не в его узком понимании как противопоставление термину «нозология», который обозначает всего лишь учение о классификации болезней. Дононология – это все, что препятствует развитию заболеваний, способствует сохранению здоровья и высокой работоспособности человека, помогает сохранять безопасность людей при экстремальных воздействиях, поддерживает и развивает роль человеческого фактора в научно-техническом прогрессе. Иными словами, дононология – это синтез философии и прагматизма, необходимый для сохранения на Земле не просто человека разумного (*Homo Sapiens*), но человека здорового (*Homo Valeus*).

В современном мире идет активная борьба за выживание человечества. Не будем здесь обсуждать проблемы войны и мира, ядерной угрозы, терроризма и глобализации. Обратимся к тем вопросам, которые находятся в сфере интересов и практических возможностей той части общества, которая имеет прямое или косвенное отношения к здоровью человека. Дононология – это новое научно-практическое направление, которое могло бы объединить врачей, физиологов, биологов и гигиенистов с экологами, экономистами, инженерами, технологами. Оно могло бы привлечь к проблемам охраны здоровья политиков и деятелей культуры, правительственных чиновников и бизнесменов. Требуется начать активные действия для того, чтобы дононология могла стать тем, чем она могла бы быть. Первые шаги уже сделаны. В Санкт-Петербурге создан журнал «Дононология». Четвертый год подряд проходят конференции по проблемам дононологии. Инициатором этих первых шагов явился профессор Михаил Петрович Захарченко, который основал также Институт экологии и здоровья. С другой стороны, наши многолетние исследования по дононологии, берущие свое начало от космической медицины, создают надежную научно-теоретическую базу для становления и дальнейшего развития дононологии. Мы уверены, что в ближай-

шие годы мы станем свидетелями и участниками активного развития этого нового и важного направления.

Исходя из представлений о донозологии как о новом философском и прагматическом направлении в современном мире, изложенные в данной книге материалы являются лишь небольшим фрагментом строящегося здания. Но, с нашей точки зрения, этот фрагмент имеет ключевое значение. На него опирается фундамент, и без него здание не может быть устойчивым. Измерение здоровья является исходным моментом для решения всех остальных проблем.

Проблема измерения здоровья имеет многовековую историю. Но только сегодня мы в первом приближении нащупали пути ее решения. Созданы первые, во многом еще несовершенные инструменты для измерения здоровья. Космическая медицина продемонстрировала положительный пример применения этих инструментов в виде оценки адаптационных возможностей организма, в виде донозологического подхода к оценке здоровья. Сделаны первые шаги по применению донозологической диагностики в различных областях медицины и физиологии.

Несомненным является огромный интерес многих исследователей к донозологической диагностике. Но она неизвестна широкому кругу медиков и физиологов, медицинской общественности и обществу в целом. Но ситуация такова, что в самое ближайшее время начнется бурный прогресс донозологических систем, начнет расширяться рынок их сбыта и услуг. Вопрос только в том, будет ли это происходить под государственным контролем или станет результатом деятельности частных компаний.

Еще один важный вопрос возникает в предвидении грядущих перемен. Донозологическая диагностика как новое научно-практическое направление возникла и получила свое развитие в России (СССР). Здесь, благодаря успехам отечественной космонавтики, начались активные исследования в области проблем измерения здоровья, из которых в дальнейшем появилась донозологическая диагностика. Начало этому процессу было положено в России, но не окажется ли наша страна в хвосте грядущих перемен?

## ЛИТЕРАТУРА

- Абу Али Ибн Сина. Канон врачебной науки. Избранные разделы. Часть 1. – М.; Ташкент, 1994. – 400 с.
- Авцын А.П. Адаптация и дизадаптация с позиций патологии // Клин. мед. – 1974. – Т. 52. – С. 3-15.
- Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Функциональные резервы организма и проблемы восстановительной медицины. Вестник восстановительной медицины, 2004, № 3, С. 23-28.
- Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Проблемы адаптации и учение о здоровье (учебное пособие). М., 2006, 264 с.
- Адамович Б.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. и др. Проблема автоматизированной оценки функционального состояния организма в космонавтике и профилактической медицине на современном этапе // Косм. биол. и авиакосм. мед. – 1990. – № 6. – С. 23-31.
- Айдаралиев А.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. др. Комплексная оценка функциональных резервов организма. – Фрунзе: Илим, 1988. – 195 с.
- Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. – М.: Наука, 1972, 372 с.
- Апанасенко Г. Л. // Гиг. и сан. - 2003. - N 2. - С. 55 - 58.
- Апанасенко Г.Л. Индивидуальное здоровье: Теория и практика. Материалы Третьей Международной научной конференции «Донозология-2007», 29-30 ноября 2007 г. Санкт-Петербург, 2007, с.28-30.
- Баевский Р.М. К проблеме прогнозирования состояния человека в условиях космического полета. Физиологический журнал СССР, 1972, № 6, с. 722-734.
- Баевский Р.М., Казначеев В.П. Диагноз донозологический. М., БМЭ, 1978, т. 7, с. 253-255.
- Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. М., Медицина, 1997, 236 с.
- Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. М., Медицина, 1979, 296 с.
- Баевский Р.М., Кирилов О.И., Клецкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе М., Наука, 198, 236 с.
- Баевский Р.М., Мозер М., Поляков В.В. и др. Адаптация системы кровообращения к условиям длительной невесомости: Баллистокardiографические исследования во время 14-месячного космического полета. Авиакосмическая и экологическая медицина, 1998, № 3, с. 23-30.
- Баевский Р.М., Сыркин А.Л., Ибатов А.Д., Соболев А.М., Черникова А.Г. Оценка адаптационных возможностей организма и проблемы вос-

становительной медицины. Вестник восстановительной медицины, 2004, № 2, с. 18-22.

Баевский Р.М., Иванов Г.Г., Чирейкин Л.В. и др. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем. Вестник аритмологии, 2001, 24, с. 69-85.

Баевский Р.М., Никулина Г.А., Фунтова И.И., Черникова А.Г. Вегетативная регуляция кровообращения. В кн. Орбитальная станция «Мир», т. 2, 2000, с. 36-68.

Баевский Р.М. Анализ variability сердечного ритма в космической медицине. – Физиология человека, 2001, № 2, с. 34-43.

Баевский Р.М., Черникова А.Г. К проблеме физиологической нормы: Математическая модель функциональных состояний на основе анализа variability сердечного ритма. Авиакосмическая и экологическая медицина, 2002, № 6, с. 11-17.

Баевский Р.М. Физиологическая норма и концепция здоровья. Российский физиологический журнал, 2003, т. 89, № 4, с. 473-489.

Баевский Р.М. Проблема оценки и прогнозирования функционального состояния организма и ее развитие в космической медицине. Успехи физиологических наук, 2006, т. 37, № 3, с. 13-25.

Баевский Р.М., Иванов Г.Г., Кабулова А.З. и др. Использование электрокардиографии высокого разрешения при исследовании здоровых людей. Функциональная диагностика, 2006, № 2, с. 17-26.

Баевский Р.М., Баранов В.М., Богомолов В.В., Пашенко А.В., Фунтова И.И. Проблема оценки и прогнозирования состояния здоровья членов экипажа при полете на Марс. Авиакосмическая и экологическая медицина, 2006, № 4, с. 22.

Баевский Р.М., Берсенева А.П., Берсенов Е.Ю., Денисов Л.А., Ешманова А.К. Проблемы мониторинга и прогнозирования состояния сердечно-сосудистой системы у водителей автобусов. В сб: «Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы». М., 2008, с. 263-286.

Баевский Р.М., Берсенева А.П., Берсенов Е.Ю., Ешманова А.К., Прилуцкий Д.А. Взаимосвязь показателей variability сердечного ритма с показателями дисперсионного картирования ЭКГ при различных функциональных состояниях организма. Функциональная диагностика. Материалы конгресса, 2008, 2, с. 31-32.

Баевский Р.М., Фунтова И.И., Прилуцкий Д.А., Стругов О.М., Седелецкий В.С., Черникова А.Г. Система бесконтактной непрерывной регистрации частоты сердечных сокращений, частоты дыхания и двигательной активности космонавтов для круглосуточного съема сигналов. Патент на полезную модель от 3 июля 2008 г.

Баевский Р.М., Фунтова И.И., Прилуцкий Д.А., Сударев А.М. Устройство для бесконтактной регистрации физиологических сигналов во время сна. Патент на полезную модель № 73772 от 16 августа 2007 г.

Баранов В.М., Баевский Р.М., Фунтова И.И. и др. Исследование регуляции кровообращения и дыхания на борту Международной космической станции. Организм и окружающая среда. Адаптация к экстремальным условиям. М., 2003, с. 38-41.

Безматерный Э.Л., Куликов В.П. Диагностическая эффективность методов количественной оценки индивидуального здоровья. Физиология человека, 1998, № 5, с. 79-85.

Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А. Возрастная физиология: Физиология развития ребенка: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений – М.: Изд-ский центр «Академия», 2002. – 416 с.

Берсенева Е.Ю., Берсенева И.А. Особенности вегетативной регуляции гемодинамики и сердечного ритма у детей с избыточной массой тела и ожирением. Технологии живых систем, 2008, Т. 5, № 4, с. 11-17.

Берсенева Е.Ю., Вдовина А.Б. Анализ variability сердечного ритма и возможности его использования в практике подготовки спортсменов высшей квалификации. Медико-биологические технологии повышения работоспособности в условиях напряженных физических нагрузок. М., 2004, с. 30-41.

Берсенева Е.Ю., Кабулова А.З., Баевский Р.М., Иванов Г.Г. Параметры ЭКГ высокого разрешения у спортсменов с различным уровнем тренированности. Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы. М., 2006, с. 374 -381.

Берсенева Е.Ю., Кабулова А.З., Баевский Р.М. ЭКГ высокого разрешения и variability сердечного ритма у спортсменов. 20-й Съезд Физиологического общества им. И.П. Павлова. 4-8 июля 2007 г., с. 148.

Берсенева А.П. Принципы и методы массовых донозологических обследований с использованием автоматизированных систем. Автореф. докт. дисс., Киев, 1991, 27 с.

Берсенева А.П., Денисов А.Л., Берсенева Е.Ю. и др. Донозологическая диагностика в оценке уровня здоровья школьников. Функциональная диагностика, 2006, 33, с. 5-15.

Берсенева А.П., Баранов В.М., Воронков Ю.И., Баевский Р.М. Донозологический контроль состояния системы кровообращения и ее регуляторных механизмов при длительном динамическом наблюдении 2-й Всероссийский конгресс «Клинич. электрокардиология», 2008. Суздаль.

Берсенева А.П., Берсенева Е.Ю., Ешманова А.К., Денисов Л.А., Баевский Р.И. Анализ variability сердечного ритма в оценке состояния здоровья у людей, работающих в условиях хронического стресса.

Вариабельность сердечного ритма. Материалы 4-го Всероссийского симпозиума. Ижевск, 2008, с. 34-36.

Бреус Т.К., Чибисов С.М., Баевский Р.М., Шебзухов К.В. Хроноструктура биоритмов сердца и факторы внешней среды. Полиграф-сервис, М., 2002, 232 с.

Вартбаронов Р.А., Ушаков И.Б. // Интегративная медицина и экология человека / Под ред. Н. А. Агаджаняна, И. Н. Полунина. - М., 1998. - С. 378–387.

Власов В.Д. Концепция оздоровления и восстановления летного и диспетчерского состава гражданской авиации СНГ. 5-й Международный научно-практический конгресс «Человек в экстремальных условиях». Москва, 16-20 октября 2006 г., с. 152-157.

Горизонтов П.Д. Гомеостаз, его механизмы и значение. М., Медицина, 1981, с. 5-34.

Грачев С.В., Иванов Г.Г., Сыркин А.Л. (ред). Новые методы электрокардиографии. М., Техносфера, 2007, 552 с.

Григорьев А.И., Егоров А.Д. Теория и практика медицинского контроля в длительных полетах. Авиакосмическая и экологическая медицине, 1997, № 1, с. 14-25.

Григорьев А.И., Егоров А.Д. Феноменология и механизмы изменений основных функций организма в невесомости. Косм. биол. и авиакосм. мед., 1998, т. 22, № 6, с. 4-17.

Григорьев А.И., Баевский Р.М. Концепция здоровья и космическая медицина. М., «Слово», 2007, 208 с.

Григорьев А.И., Газенко О.Г., Егоров А.Д. От 108 минут до 438 суток и далее (К 40-летию полета Ю.А.Гагарина). Авиакосмическая и экологическая медицина, 2001, т. 35, № 2, с. 5-13.

Григорьев А.И., Потапов А.Н. Медико-биологическое обеспечение пилотируемой марсианской экспедиции. Авиакосм. и экол. мед., 2003, № 5, с. 23–29.

Давыдовский И.В. Проблема причинности в медицине (этиология) М., Медицина, 1965, 75 с.

Дильман В. М. Четыре модели медицины. Л., 1987.

Дмитриева Н.В., Глазачев О.С. Индивидуальное здоровье и полипараметрическая диагностика функциональных состояний организма (системно-информационный подход). - М., 2000. – 214 с.

Дмитриева Н.В., Орехов С.Б., Борисенко Н.Г., Фоменко С.В., Швецов-Шиловский И.Н. Использование полипараметрического программно-аппаратного комплекса для функционального мониторинга состояния здоровья студентов. В сб. «Новые информационные технологии в электротехническом образовании», Астрахань, ООО «ЦНТП», 2000, с. 227-231.

Егоров А.Д. Теоретические основы медицинского контроля в длительных космических полетах. Космическая биология и авиакосмическая медицина. М., 1998, 32, с. 263-266.

Захарченко М.П. (ред). Донозология – 2006. Проблемы диагностики и коррекции состояния здоровья в напряженной экологической среде обитания. Материалы 2-й Международной научной конференции. С-Петербург, Крисмас, 2006, 496 с.

Захарченко М. П., Лопатин С. А., Новожилов Г. Н., Захаров В.И. Гигиеническая диагностика в экстремальных условиях. - СПб., 1995.

Захарченко М. П., Хавинсон В. Х., Оникиенко С. Б., Новожилов Г.Н. Радиация, экология, здоровье. - СПб., 2003.

Захарченко М.П., Алексанин С.С. Проблема изучения эндоэкологического статуса в современных условиях. Материалы Третьей Международной конференции «Донозология-2007», С-Петербург, 28-30 ноября, 2007 г., Санкт-Петербург, 2007, с. 23-28.

Иванов Г.Г., Баевский Р.М., Ешманова А.К. и др. Анализ корреляционных связей между различными кардиологическими показателями в процессе реабилитации больных с сердечно-сосудистой патологией с позиций системного подхода. Функциональная диагностика, 2007, № 3, с. 12-19.

Иванов Г.Г., Грачев С.В., Сыркин А.Л. (ред.) Электрокардиография высокого разрешения М.: Триада-Х, 2003. 312 с.

Игнатова Л.Ф., Берсенева А.П. Донозологический контроль состояния здоровья детей и подростков. Методические рекомендации. М., Волкон, 2004, 85 с.

Казначеев В.П., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Донозологическая диагностика в практике массовых обследований населения. – Л.: Медицина, 1980, 196 с.

Кассиль Г.Н. Гомеостаз. Большая медицинская энциклопедия. М., 1985, т. 6, 309-310

Коротько Г.Г. Донозологическая оценка и прогнозирование состояния здоровья. Материалы Четвертой Международной конференции «Донозология-2008», С-Петербург, 18-19 декабря 2008 г., Санкт-Петербург, 2008, с. 48-50.

Мазурин Ю.В., Пономаренко В.А., Ступаков Г.П. Гомеостатический потенциал и биологический возраст человека. - М., 1991.

Меерсон Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика. – М.: Наука, 1981.

Методики исследований в целях врачебно-летной экспертизы / Под ред. Е.С.Бережнова, П.Л.Слепенкова. - М., 1995. - С. 11–37.

Палатник И.А, Иванов Г.Г., Берсенева Е.Ю., Баевский Р.М. «Валеориск» – доврачебная система оперативной индивидуальной оценки со-

стояния здоровья с использованием каналов сотовой связи. Юбилейная научно-практич. конф. «Космос-Земля», Москва, 8-9 октября 2007 г.

Парин В.В., Баевский Р.М., Волков Ю.Н., Газенко О.Г. Космическая кардиология. – Л.: Медицина, 1967. – 206 с.

Парин В.В., Баевский Р.М. (ред.). Математический анализ ритма сердца. М., 1968, 124 с.

Парин В.В., Баевский Р.М. Введение в медицинскую кибернетику. М., Медицина, 1966, 206 с.

Пономаренко В. А., Банк В. Л., Вартбаронов Р. А. и др. Динамич. врачебный контроль, подготовка к выполнению полетов, особенности врачебно-лётной экспертизы и реабилитации лётчиков высокоманевренных самолетов/Под ред. С.А.Бугрова, П.Л.Слепенкова. - М., 1991.

Разумов А., Пономаренко В., Пискунов В. Здоровье здорового человека. М., Медицина, 1996, 414 с.

Рябыкина Г.В., Соболев А.В. Вариабельность ритма сердца. М., Изво "СтарКо", 1998. 124 с.

Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. – М.: Медгиз, 1960. – 207 с.

Судаков К.В. Проблемы оценки механизмов функциональной системы. М., 1994, 184 с.

Сысоева О.В. Экспертиза профессиональной стрессоустойчивости. 5-й международный научно-практический конгресс. М., 2008, с.246-247.

Тизул А.Я., Воронков Ю.И. Здоровье здорового человека и факторы пмска. М., Советский спорт, 2008, 188 с.

Турчанинова В.Ф., Алферова И.В., Голубчикова З.А. и др. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы в состоянии покоя. В кн.: Орбитальная станция «Мир». Т. 1, 2002, с. 267-275.

Ушаков И. Б. Авиакосм. и экол. мед. - 1994. - Т. 28, N 5. - С. 4-8.

Ушаков И.Б., Вартбаронов Р.А., Усов В.М. // Гиг. и сан. - 2004. - N 2. - С. 61-68.

Федорова И.Н., Черникова А.Г., Фунтова И.И., Баевский Р.М. Анализ вариабельности сердечного ритма во время сна у экипажей Международной космической станции. Вариабельность сердечного ритма. Материалы 4-го Всероссийского симпозиума. Ижевск, 2008, с. 316-319.

Флейшман А.Н. Медленные колебания гемодинамики. Новосибирск, 1999, 214 с.

Фунтова И.И., Черников А.Г., Баевский Р.М. Бесконтактная регистрация физиологических сигналов в ночной период суток в космосе и на земле. 4-й Европ. Конгресс «Медицина в космосе и экстремальных условиях для здравоохранения на Земле». Берлин, 24-27 октября 2007 г.

Хаспекова Н.Б. Регуляция вариативности ритма сердца у здоровых и больных с психогенной и органической патологией мозга: Автореф. дис. ... докт. мед. наук – М., 1996. – 48 с.

Черникова А.Г., Баевский Р.М. Математическое моделирование пространства функциональных состояний по данным анализа variability сердечного ритма. Организм и окружающая среда: адаптация к экстремальным условиям (материалы конференции). М., 2003, с.374-376.

Черникова А.Г., Баевский Р.М. Математическая модель регуляции сердечного ритма. 8-й Конгресс Российского общества холтеровского мониторирования и неинвазивной электрофизиологии (РОХМИНЭ), Москва, 19-20 апреля 2007 г.

Шабанов Г.А., Рыбченко А.А., Максимов А.Л. Разработка системы мониторинга индивидуального здоровья для практически здоровых людей Вестник ДВО РАН. 2004, № 3, с. 139-154.

Шаповал В.А. Профессиональное здоровье специалистов, работающих в экстремальных ситуациях. Новые методологические подходы к диагностике и прогнозированию. 5-й Международный научно-практический конгресс «Человек в экстремальных условиях». Москва, 18-20 октября 2006 г., с. 247-251.

Шлык Н.И. Сердечный ритм и центральная гемодинамика при физической активности у детей. Ижевск. 1991. С. 417.

Эльгаров А.А., Арамисова Р.М. Гипертоническая болезнь у водителей автотранспорта. Нальчик, 2001, 122 с.

Яблучанский Н.И., Мартыненко А.В., Исаева А.С. Основы практического применения неинвазивной технологии исследования регуляторных систем человека. Харьков, Основа; 2000, 135 с.

Baevsky R.M., Funtova I.I. The ballistocardiography in long-term space flights as a method of medical control. Japanese J. Aerospace and Environment. Med., 1997, v. 34, № 4, pp.152-153.

Baevsky R.M., Moser M., Nikulina G.A. et al. Autonomic Regulation of circulation and cardiac contractility during a 14-month space flight. Acta Astronautica, 1998, 42, № 1-8, p.159-173.

Baevsky R.M. Noninvasive methods in space cardiology. J. Cardiovasc. Diagn. a Proced., 1997, vol. 14, № 3, p. 1-11.

Baevsky R.M., Bogomolov V.V., Funtova I.I. Contactless registration of the ballistocardiogram during sleep as the perspective method of the medical control over flight to Mars. 53-th International Astronautical Congress, October, 2002, Houston.

Baevsky R.M., Bogomolov V.V., Chernikova A.G. et al. Scientific experiment "Sonocard" aboard the international space station and prospects for its development and application. 16-th Conference «Human in Space», Peking, May, 2007.

Baevsky R.M., Baranov V.M., Bogomolov V.V., Drescher J., Funtova I.I., Tank J. Experiments «Pulse» and «Pneumocard» aboard the International space station. The prospects for development of an automated medical monitoring system. 54-th International Astronautical Congress, October 2003, Bremen, Germany.

Baranov V.M., Baevsky R.M., Drescher J., Tank J. Investigations of the cardiovascular and respiratory systems on board the international space station: experiments «Puls» and «Pneumocard» 53-th International Astronautical Congress, October, 2002, Houston.

Belloc N, Breslow L, Hochstim J. Measurement of physical health in a general population survey. *Am J Epidemiol.* 1971; 93:328–336.

Berkman PL. Measurement of mental health in a general population survey. *Am J Epidemiol.* 1971; 94: 104–111.

Breslow L. A quantitative approach to the World Health Organization definition of health: physical, mental, and social well-being. *Int J Epidemiol.* 1972; 4:347–355.

Breslow L. Perspectives: the third revolution in health. *Ann Rev Public Health.* 2004; 25:xiii–xviii.

Breslow L. Health Measurement in the Third Era of Health. *Am J Public Health.* 2006; 96: 1, 17–19.

Cannon W.B. Bodily changes in pain, hunger fear and rage. N.Y., 1927, 102 p.

Chen, MK, Bryant, BE. The measurement of health – a critical and selective overview. *Int J Epidemiology.* 1975; 4:257–264.

Fanshel S. A meaningful measure of health for epidemiology. *Int J Epidemiol.* 1972; 1:319–337.

Funtova I.I., Chernikova A.G., Baevsky R.M. Contactless registration of the physiological signals during night in space and in earth. 4-th European conference “Medicine in space and extreme environments achievements for health care on earth”, October 24-26, 2007, Berlin, Germany, p. 40.

Funtova I.I., Prilutski D.A., Sudarev A.M., Baevsky R.M. Application of space technologies on earth: «Cardiosleep-3» 16-th Conference Human in Space” Peking, May, 2007.

Grigoriev, A.I., Egorov A.D. The effect of prolonged spaceflight on human body. *Advanced in space biology and medicine.* 1991, № 1, p. 1-35.

Grigoriev A.I. Space Medicine: New Challenges and Goals. 2<sup>nd</sup> European Congress Achievements in Space Medicine into Health Care Practice and Industry. Berlin, Germany, March 27-28, 2003, p. 18-25.

Grigoriev A.I., Kozlovskaya I.B., Potapov A.N. Main areas of biomedical support for a piloted Mars expedition. 52<sup>nd</sup> International IAF Congress. Toulouse, France 1-5 October 2001. Abstracts. IAA.13.1.07.

Grigoriev A.I., Potapov A.N., Svetailo E.N. The medical and biological aspects of marsian expedition. *Human Physiology*, 1997, v. 23, № 1, pp. 88-92.

Grigoriev A.I., Baevsky R.M. Space medicine and health. 3-rd European Congress Achievements in Space Medicine into Health care practice and Industry/ Berlin, September 28-30, 2005, p. 22-39.

Grigoriev A.I., Baevsky R.M. / Problem of health evaluation and conception of norm in space medicine/ Firm «Slovo», M., 2006, 192 pp.

Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use // *Circulation*. – 1996. – Vol. 93. – P. 1043-1065.

Kaplan R.M., Bush J.W., Berry C.C. Health status index-category rating versus magnitude estimation for measuring levels of well-being. *Med Care*. 1979; 17: 501–525.

Lombardi F., Sandroni G., Mortara A., La Rovere M. Circadian variation of spectral indices of heart rate variability after myocardial infarction // *Am. Heart J.* – 1992. – Vol. 123. – P. 1521-1524.

Ludwig C. // *Arch. Anat. Physical. Wis. Mol.* – 1847. – P. 242-302.

Moriyama I.M. Problems in the measurement of health status. In: Sheldon E., Moore W., eds. *Indicators of Social Change*. New York, NY: Russell Sage Foundation; 1968.

Moser M., Gallasch E., Baevsky R.M. et al. Cardiovascular monitoring in microgravity. The experiments PULSTRANS and SLEEP. *Health from Space research*. Wien, N-Y., 1992, p.167-190.

Nicogossian A E., Baevsky R.M., House N.G. In-Flight medical monitoring. Health performance and safety of space crews. V. 4, AIAA, Reston, Virginia, 2004, p. 61-85.

Pagani M., Lombardi F., Guzzetti S., Rimoldi O., Furlan R., Pizzinelli P., Sandrone G., Malfatto G., Dell'Orto S., Piccaluga E. et al. Power spectral analysis of heart rate and arterial pressure variabilities as a marker of sympatho-vagal interaction in man and conscious dog. *Circ Res*. 1986 Aug; 59(2): 178-93.

Parin V.V., Baevsky R.M., Gazenko O.G. Heart and circulation under space conditions. *Cor et Vasa*, 1965, v. 7, № 3, p. 165-182.

Rawenwajj-Arts C.M.A., Kallee L.A.A., Hopman J.C.M. et al. Heart rate variability (Review) *Annals of Intern. Med.* – 1993. – Vol. 118. – p. 436-447.

Renne K. Measurement of social health in a general population survey. *Soc Sci Res*. 1974; 1:25–44.

Starr I.A. Present status of the ballisocardiograph as a means of measuring cardiac output. *Feder. Proc.*, 1945, 4:195.

Tank J., Baevsky R.M., Weck M. Hemodynamic regulation during postural tilt: Assessed by heart rate and blood-pressure variability combined

with impedance cardiography // Wien. Med. Wschr. – 1995. – Vol. 145. – P. 616-625.

Tank J., Chernikova A.G., Baevsky R.M. Types of regulation and adaptation reactions in space flights. 5 th Symposium of Autonomic Regulation. Lissabonm Portugal, May 25-29, 2006.

Trefny Z.M., Berseneva A.P., Vacinca J.S. et al. The importance of autonomic nervous system examination in clinical practice. Материалы 4-го Всероссийского симпозиума «Вариабельность сердечного ритма». Ижевск, 2008, с. 314-316.

Terris M. The complex tasks of the second epidemiologic revolution. J Public Health Pol. 1983; 4:8–24.

World Health Organization (WHO), European Regional Office. Ottawa, Charter for Health Promotion. Copenhagen, Denmark: WHO; 1986.

WHO. Basic Documents. 35th ed. Geneva, Switzerland: WHO; 1985.

WHO. Measurement of Levels of Health. Geneva, Switzerland: WHO; 1957.

[www.donozoology.ru](http://www.donozoology.ru)

[www.nst.medprom.ru](http://www.nst.medprom.ru)

[www.imbp.ru](http://www.imbp.ru)

[www.eiocom.technologies.com](http://www.eiocom.technologies.com)

Фирма «Слово  
123007, Москва, Хорошевское шоссе, д. 76а  
Тел./факс (8-499) 193-55-22  
E-mail: firmslovo@yahoo.com  
http: //www.firmslovo.narod.ru  
**Редактор В.В.Круговых**  
Формат 60х90/16. Бумага офсетная № 1.  
Усл.-печ. л. 14. Тираж 1000 экз.