

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РИТМЫ, ЭКОЛОГИЯ И СТРЕСС (по материалам международного конгресса «Здоровье и образование в XXI веке. Концепции болезней цивилизации», РУДН, 2007)

В.А. Фролов, С.М. Чибисов

Кафедра общей патологии патологической физиологии
Медицинский факультет
Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 8, Москва, Россия, 117198

Ф. Халберг (США)

Хронобиологический центр Халберга Миннесотского университета,
Миннеаполис МС 55455, США

Представление о времени неразрывно связано с Космосом и процессами, происходящими во Вселенной. Цикличность изменений характерна для подавляющего большинства физиологических, психологических, социологических и экологических процессов. Следовательно, изучение явлений, связанных с феноменом времени, может рассматриваться только в рамках междисциплинарной науки, интегрально описывающей структуру времени (хрономику), науку, фундаментом которой является генетика развивающейся биосферы. Человек, созидаящий еще очень хрупкую ноосферу, прямо зависит от филогенетической памяти о своем космическом происхождении (С.М. Чибисов, Ф. Халберг, В.А. Фролов).

На медицинском факультете Российского университета дружбы народов 14—17 ноября 2007 г. проходил Международный конгресс «Здоровье и образование в XXI веке. Концепции болезней цивилизации».

Важность такой тематики стала несомненной с того момента, когда в мировой научной литературе впервые появился термин «Болезни цивилизации». Это определение включает в себя следующий смысл: «Болезни цивилизации — это результат безответственного и неправильного использования возможностей, предоставленных человеку цивилизацией» [12].

В предыдущих двенадцати конференциях и симпозиумах принимали участие известные ученые из России и других стран. В частности, в работе симпозиумов принимали участие академики РАН и РАМН: Л.М. Зеленый, А.И. Григорьев,

Ф.И. Комаров, Н.А. Агаджанян, К.В. Судаков, В.Н. Ярыгин, В.П. Казначеев, В.Г. Зилов, Ю.А. Романов, Т.Т. Березов, В.А. Матюхин, профессора — В.А. Фролов, С.М. Чибисов, Ф. Халберг (США), С.И. Рапопорт, Б.М. Владимирский (Украина), А.Г. Гамбурцев Р.М. Баевский, Р.М. Заславская, Ж. Корнелиссен (США), С.Д. Дуда, (Германия), К. Отсука (Япония), Г. Яманака (Япония), Й. Ватанабе (Япония), А. Санчес (Мексика), В.В. Кассандров и многие другие.

Конгресс носил ясно выраженный междисциплинарный научный характер, что в полной мере отвечает междисциплинарному характеру обсуждаемых проблем. Почетный доктор РУДН, профессор Ф. Халберг, исследуя концепции великих русских ученых В.И. Вернадского и В.В. Докучаева, отметил, что они первые пришли к выводу о том, что недостаточно изучать только растения и животных, как это делал Ч. Дарвин, или химические явления, как это делал Д.И. Менделеев. В.И. Вернадский создал новую междисциплинарную науку, охватывающую всю совокупность изменений, происходящих в ноосфере. Ф. Халберг, выделяя хрономику как новое научное направление пишет, что регистрация временных структур, находящихся вне и внутри нас, например, хрономов, даст со временем возможность понять, что помимо еды и света на нас влияют магнитные волны, возможно даже тогда, когда они чрезвычайно слабы, не говоря уже о магнитных возмущениях. Хрономика, основу которой составляет картирование временных структур, позволяет при непрерывном мониторинговании параметра, например, артериального давления, заранее, с более высокой вероятностью по сравнению с хронобиологией, прогнозировать потенциально опасные для жизни состояния [16, 17].

Результаты, получаемые в рамках биоритмологических исследований, имеют не только фундаментальное значение, но и важнейшее прикладное значение. Внедрение результатов биоритмологии в практику кардинально изменит облик медицины. Более того, игнорирование хрономедицинских закономерностей может существенно снижать эффективность лечения и иногда даже менять знак эффекта [14, 15]. Участие в Конгрессе экономистов — это тоже новшество, которое помогло более детально изучить проблемы здравоохранения в РФ, а также потребности населения в медицинской помощи.

Участники Конгресса единодушны во мнении о том, что учение о ритмах, как в рамках Космоса, так и в рамках живого организма, в настоящее время становится одним из ведущих биологических и медицинских направлений.

После открытия VIII Международного конгресса «Здоровье и образование в XXI веке. Концепции болезней цивилизации» с докладом выступил декан медицинского факультета РУДН В.А. Фролов

Он отметил, что наиболее нестабильным элементом биосферы, делающим нестабильной систему в целом (т.е. представляющим для нее наибольшую опасность), является человек, который отрицательно воздействует на все ее составные части. И биосфера стохастически (т.е. чисто случайно подбирая наиболее приемлемую для своего сохранения комбинацию) начинает «убирать» человека, свидетельством чего является значительное возрастание природных катаклизмов, появление СПИДа, террористическое безумие и др. Все направлено на то, чтобы

уменьшить человеческую популяцию и, соответственно, — отрицательное воздействие человека на биосферу.

Ясно одно. То, как представлял себе результаты этого процесса В.И. Вернадский, значительно осложнилось в результате отсутствия перспективного предвидения человечеством последствий его глобальной деятельности и реакции биосферы на эту деятельность. И исправить положение только одними медицинскими (лечебными и профилактическими способами) не удастся. Оказать влияние на глобальные процессы может только человечество в целом.

В своем труде «Диалектика природы» Фридрих Энгельс [13] писал: «Не будем, однако, слишком обольщаться нашими победами над природой, за каждую такую победу она нам мстит. Каждая из этих побед имеет, правда, в первой линии те последствия, на которые мы рассчитывали, но во второй и третьей линии — совсем другие, непредвиденные последствия, которые слишком часто уничтожают значение первых».

Можно утверждать, что в двадцать первом веке здоровье людей будет в большой степени зависеть от состояния экологической безопасности [9].

Академик РАМН Н.А. Агаджанян высказал мнение, что современный мир находится под мощным антропогенным стрессом. Причем стресс испытывает не только человек, но и окружающая среда. От экологического стресса содрогается вся планета, и это проявляется в деградации почв и лесов, загрязнении атмосферы и нарушении водных режимов. Мы очень много говорим об экологическом кризисе, о деградации природы, но если внимательно присмотреться, глубоко вдуматься, то изначально деградирует не природа, не биосфера, а духовные ценности — человек, который стоит на вершине пирамиды [1].

В докладе академика РАМН К.В. Судакова [8] отмечено, что научно-технический процесс в современных условиях ориентирован на развитие техники без учета физиологических особенностей человеческого организма. Человек должен приспосабливаться к машинам, технологическому ритму. Не все способны без потерь приспособиться к такому труду, у многих из них это сопровождается психоэмоциональным напряжением.

Социальная перцепция реформенных преобразований, происходящих в России более полутора последних десятилетий, сопровождающихся кризисными экономическими потрясениями, реализовалась в снижении биологической адаптации и на связанных с дезадаптацией процессах повышения заболеваемости. Достоверно и довольно быстро по времени повысилась заболеваемость сердечно-сосудистыми, нервно-психическими, а также другими заболеваниями, в патогенезе которых нейрогуморальные нарушения являются ведущими или высоко значимыми [4].

Учитывая, что в последнее время в России наблюдается стремительное падение морально-нравственных норм среди молодежи, проблема выявления лиц, склонных к девиантному поведению, в целях проведения с ними профилактической работы является крайне актуальной. Возникает проблема раннего выявления склонностей к психическим отклонениям молодежи, являющихся запущающим

фактором девиантного поведения: употребление наркотиков, алкоголизм, сексуальная распущенность, игровая зависимость, преступления и т.п. Известные методы психологического тестирования не дают однозначного ответа. В связи с чем рассматривается возможность выявления отклонений психического состояния молодежи с помощью инструментальных методов. Проведенные авторами исследования позволяют утверждать, что метод газоразрядной визуализации (ГРВ) и метод видеоконьютерной психодиагностики А.Н. Ануашвили могут служить в качестве дополнительного способа раннего выявления отклонений психического состояния молодежи, а, следовательно, склонности к девиантному поведению [3].

Ведущим фактором развития психосоматических заболеваний при эмоциональном стрессе является оксидативный стресс. Свободнорадикальное окисление активируется повышенным выбросом корой надпочечников катехоламинов, которые ингибируют антиоксидантную систему, в частности супероксиддисмутазу. В механизмах эмоционального стресса принимает участие активация ранних генов *c-fos* и *c-mys*, а также NO: блокада NO-синтазы и дефицит NO повышают чувствительность животных к стрессовым нагрузкам. К стресслимитирующим системам, повышающим устойчивость к эмоциональному стрессу, относятся олигопептиды: субстанция P, β -эндорфин, *c*-пептид). В ЦНС, в структурах лимбико-ретикулярного комплекса изменяется чувствительность нейронов к нейромедиаторам и олигопептидам. Нарушаются обновления слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта, проницаемость соединительно-тканых мембран в различных органах, механизмы саморегуляции артериального давления [8].

Быстро развивающиеся компьютерные технологии позволяют производить непрерывное наблюдение АД, предпочтительнее автоматическое и амбулаторное, с выводимой путем заключения статистической интерпретацией. Для этой вариативности «микроскопия временных серий» может быть введена в ежедневную практику лечения. Конечные точки ритмов должны представлять собой объективный цифровой статистический аспект физиологических переменных при диагностике, при определении времени лечения и проверке его результатов. Подобным же образом степень изменений объективно измеряется как амплитуда колебания, что в случае избыточных колебаний является сигналом явного риска возможных осложнений со стороны сердца. Чрезмерное колебание АД, один из ряда критериев вариативности, особенно в случае, если оно остается в пределах допустимых значений, было бы не замечено ни при традиционных единичных измерениях при локальном обследовании, ни в случае (ошибочного) золотого стандарта 24-часового профиля с хронобиологической интерпретацией.

Для решения поставленных задач испытуемому Н. (56 лет) было проведено непрерывное многосуточное мониторирование АД и ЧСС в период с 30 октября 2006 г. по 24 апреля 2007 г. (6 месяцев). Всего произведено 8498 измерений АД. Многосуточная 24-часовая регистрация АД была осуществлена с помощью неинвазивного амбулаторного автоматического аппарата для регистрации АД (TM2421; A&D Co., Япония). Прибор был настроен так, чтобы снимать данные с 30-минутными интервалами круглосуточно.

Оценка суточной динамики показателей АД и ЧСС на основе метода построения СВАН-диаграмм показала, что, как и следовало ожидать, основным ритмом является циркадианный с изменяющейся амплитудой. Он хорошо выражен на спектрах АДС, АДД, средних величинах давления. Несколько хуже его выраженность на спектрах пульсового давления. Более высокие частоты здесь развиты сильнее, чем для других показателей. Помимо суточной гармоник в спектрах имеются значимые гармоники с периодами 12 и 8 часов, которые проявляются не всегда. Амплитуда представленных ритмов изменчива во времени. В какой-то степени можно говорить о наличии 6-часового ритма, но его прослеживание носит спорадический характер. Из низкочастотных ритмов для некоторых отрезков времени можно наблюдать окологитисуточный ритм. Никаких других более или менее прослеживающихся ритмов — ни низкочастотных, ни высокочастотных не обнаружено. Стоит отметить отдельно, что при обработке данных не было замечено недельного и полунедельного ритмов, которые характерны для динамических медицинских показателей, в том числе и для индивидуального мониторинга [10].

Одной из фундаментальных проблем современной гелиобиологии и солнечной-земной физики является выявление механизмов связи между активностью Солнца и функционированием различных объектов биосферы, включая человека как единой открытой нелинейной динамической системы, на всех уровнях биологической и социальной организации. Имеющиеся в литературе многочисленные данные о воздействии внешних полей на биологические объекты, разрозненны по научным специальностям, неоднозначно трактуются и не имеют удовлетворительного теоретического объяснения. Большинство экспериментов, повествующих о глобальных внешних воздействиях (например, о воздействии вариаций солнечной активности на здоровье человека), проводятся в одной точке Земли, после чего возможно локальный эффект неоправданно обобщается на всю популяцию. Впервые на территории СНГ создана распределенная телекоммуникационная сеть научных центров длительного мониторинга физиологических параметров организма человека и окружающей среды, работающих на едином оборудовании и по единому протоколу исследований с он-лайн регистрацией текущих данных на едином порталном сервере (Москва, Санкт-Петербург, Киев, Симферополь, Якутск, Ханты-Мансийск). Проведенный в 2006—2007 гг. одновременный для различных городов гелиомедицинский мониторинг позволил собрать единую для всех городов-участников Интернет-базу данных более 500 000 измерений, отражающих временную и пространственную динамику изменений параметров сердечной деятельности организма человека в различных регионах России и Украины. Статистический анализ полученных рядов данных показал, что во временной окрестности изолированной магнитной бури существуют однонаправленные изменения параметров сердечной деятельности, наблюдаемые одновременно по всем городам.

Адаптационное изменение функционального состояния происходит в 2 этапа. А. За день до начала магнитной бури при воздействии дополнительной физической нагрузки у большинства обследуемых наблюдается смена режимов управления сердечной деятельностью с нормального на стрессовый (общий эффект для

всех групп и обследуемых). Б. Следом за этим непосредственно в день магнитной бури наблюдается патологическое изменение амплитуды измеряемых параметров; тип изменений зависит от индивидуальных особенностей и компенсаторных возможностей конкретного человека. Выявлено, что воздействие резких вариаций космо- и геофизических факторов на сердечно-сосудистую систему человека сходно с состоянием искусственной гипоксии.

Показано, что роль магнитных бурь в эволюционной адаптации биосистем двойка. Магнитные бури служат каналом отбраковки нежизнеспособных членов популяции. Для адаптационно-устойчивых членов популяции резкие изменения космофизических и геофизических факторов (в том числе — и магнитных бурь) выступают: а) как внешний синхронизатор экзогенных ритмов отдельного организма; б) как слабый тренирующий фактор; в) синхронизатор общих ритмов популяции.

М.В. Рагульской с соавт. [7] был разработан и проведен уникальный телекоммуникационный разноширотный гелиомедицинский мониторинг по исследованию влияния космофизических и геофизических факторов на состояние сердечно-сосудистой системы человека. Одновременное использование телекоммуникационного и мониторингового методов, впервые реализованное для нужд научно-исследовательского биомедицинского эксперимента именно в представляемой работе, позволило: 1. Разнести в пространстве и времени изучение биотропного влияния локальных и глобальных факторов внешней среды, таких как атмосферное давление, температура, длина светового дня, уровень инсоляции (локальные факторы) и параметры комической погоды, вариации геомагнитного поля земли и космических лучей (общепланетарные факторы). 2. Реализовать независимый от экспериментатора сбор первоначальных данных и автоматический независимый внешний аудит этих данных в режиме он-лайн. 3. Существенно увеличить соотношение сигнал-шум в полученных рядах биомедицинских данных. 4. Выявить временную динамику наблюдаемых индивидуальных и коллективных эффектов. 5. Выявить пространственные эффекты и общепланетарную геофизическую природу динамики выраженных аномальных отклонений биомедицинских данных.

Разработана методика кластерного отбора эталонных групп людей, выступающих в качестве биодетекторов изменений внешней среды. Для анализа полученных данных введен новый параметр — «индивидуальный динамический профиль» функционального состояния каждого обследуемого при совокупности всех нагрузок. Введенный параметр позволяет оценивать индивидуальную степень синхронизации и устойчивости режимов управления организмом. Разработана методика построения рядов выбросов индивидуальных физиологических параметров, а также методика сравнения наличия одновременных групповых выбросов по различным городам. На базе методики разработано построение автоматизированного математического прогноза опережающей датировки максимального биотропного воздействия космической погоды на биосферу. Особенный интерес представляет изучение степени подверженности влияния космофизическим факторам различ-

ных этнических групп в местах естественного проживания (например, коренное и пришлое население Сибири) и при перемещении в более высокие географические широты (студенты Университета дружбы народов, выходцы из южных стран и коренные москвичи). Проведенные исследования позволят выяснить временную и географическую динамику распространения сезонных обострений по территории России и отработать практическую методологию дистанционной медицинской диагностики и профилактических медицинских мероприятий [5, 6, 7, 11, 19, 20].

В наших экспериментальных исследованиях было установлено, что в течение 11-летнего цикла солнечной активности изменяются абсолютные значения показателей функции сердца, перестраивается сезонно-суточная периодичность функциональной активности сердечно-сосудистой системы, причем эти изменения происходят в направлении вертикально вниз в иерархии ритмов и затрагивают параметры высокочастотных ритмов работы сердца [14, 15].

При оценке параметров ритмов показателей сердечно-сосудистой системы в целом за год выявлено, что 79% хроноструктуры сердца составляют ритмы циркадианного периода. Ритмы с ультра- и инфрадианными периодами составляют 12%, причем параметры ритмов, анализируемые по сезонам, имеют свои особенности.

Состояние циркадианной системы организма является зеркалом общего функционального состояния, критерием работоспособности. Представляя собой очень чувствительный инструмент, биоритмологический индикатор позволяет обнаружить малейшие функциональные отклонения. Суточная вариабельность (вариабельность АД — это отклонение АД от средней величины АД) у здоровых людей в возрасте 20—60 лет составляет не менее 20% от среднего уровня систолического (диастолического) АД. Она увеличивается с возрастом за счет появления кратковременных колебаний. Если у больного имеется превышение хотя бы одного из четырех значений нагрузки давлением, то его относят к группе лиц с повышенной вариабельностью. Считается плохим диагностическим признаком сочетание низкой амплитуды суточного ритма и высокой кратковременной вариабельностью. Повышенная вариабельность коррелирует с гипертрофией левого желудочка и с уровнем креатинина сыворотки.

В наших исследованиях более чем в 26% случаев отмечена повышенная суточная вариабельность АД, и в 18% случаев регистрировалось повышение показателя «нагрузки давлением». В обоих случаях наблюдались явления выраженного десинхроноза сердечно-сосудистой системы у исследуемых, что могло являться признаком дисфункции вегетативной нервной системы. Наиболее выражены изменения характеристик АД в сутки с неблагоприятной гелиогеофизической и метеорологической обстановкой [10].

Управление любой динамической системой может осуществляться только двумя способами: силовым и параметрическим. В современных технических устройствах, как правило, реализуется силовое управление, т.е. переключение внут-

ренных режимов функционирования за счет изменения динамических переменных путем поступления в систему внешнего управляющего сигнала. Этот процесс требует больших материальных и энергетических затрат, однако прост и устойчив в реализации. В живой природе используется менее затратный способ — параметрическое регулирование (изменение внутренних управляющих параметров самой системы). Например, для биологических объектов динамическими переменными являются концентрации специфических веществ, участвующих в процессах жизнедеятельности; а параметрами являются такие неспецифические факторы, как температура, кислотность, газовый баланс, уровень базового метаболизма. Поиск новых управляющих параметров путем статистического многофакторного анализа и математического моделирования исходного временного ряда динамических переменных является одной из основных задач системного анализа. Общей задачей системного анализа является идентификация по небольшому количеству наблюдаемых признаков принадлежности исследуемой системы к определенному, уже изученному ранее, классу систем. После проведения достоверной идентификации в рамках системного анализа постулируется, что изучаемая система обладает не только уже выявленными экспериментально признаками, но и ВСЕМИ признаками и свойствами систем этого класса. Это мощное утверждение позволяет описывать исследуемую систему математическими моделями, разработанными ранее в любых других областях науки при описании систем этого класса, а также позволяет проводить построение прогноза динамического поведения системы в будущем и определять направление дальнейших исследований, имеющих, но еще экспериментально не открытых свойств изучаемой системы [5, 6, 7].

В совместных российско-украинских исследованиях при анализе непрерывных рядов мониторинговых данных артериального давления у различных возрастных групп применялись различные математические подходы для построения автоматизированного краткосрочного и долгосрочного прогнозов: метод 9-точечного сглаживания; метод аппроксимации исходных данных периодической функцией; стохастическая модель; модель представления процесса изменения среднего артериального давления (САД) через совокупность детерминированных и случайных величин, статистические характеристики которых априорно неизвестны и подлежат идентификации по данным мониторинговых наблюдений. Статистическая обработка данных измерений среднего артериального давления, основанная на формировании 9-точечного сглаженного среднего, позволила выявить ряд закономерностей его динамики.

Показано, что динамика САД имеет циклический характер с периодом в 24 часа, минимумы достигаются в 3—5 часов утра. В области больших значений САД, которые имеют место в дневное время, характерным является наличие двух максимумов. Интервалы времени между максимумами составляют 5—7 часов. Характер изменения САД для старшей возрастной группы носит значительно менее регулярный характер, чем для молодых пациентов. Это проявляется в скачкообраз-

ном изменении максимумов, более значительными колебаниями интервала между максимумами, высоким разбросом величины изменения САД в течение фазы падения и продолжительности этой фазы, менее монотонным характером изменения САД в фазе подъема и снижения. Регулярный характер изменения САД у молодых пациентов позволил выполнить долгосрочное прогнозирование на несколько суток на основании выбора параметров периодической аппроксимирующей функции по данным начальных измерений. Показано, что для молодых пациентов долговременный прогноз характеризуется в большинстве случаев высокой точностью [11].

Таким образом, можно утверждать, что результаты исследований биологических ритмов сердца в норме и при стрессе могут служить тестом для определения влияния на них внешнесредовых факторов, в частности космической погоды. Проведение экологического биомедицинского мониторинга является долгосрочной междисциплинарной целью профилактики заболеваемости и смертности при сердечно-сосудистой патологии [2, 5—7, 10, 11, 14—21].

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Агаджанян Н.А.* Экология культуры: интеллигенция и интеллигентность // Вестник РУДН, серия «Медицина». — 2007. — № 6. — С. 21—40.
- [2] *Гамбурцев А.Г., Чибисов С.М., Стрелков Д.Г.* Мониторинг артериального давления // Научн. труды VIII Международ. конгресса «Здоровье и образование в XXI веке. Концепции болезней цивилизации», 14—17 ноября 2007 г. — М.: Изд-во РУДН. — С. 193—194.
- [3] *Нехорошева И.В., Зубов В.Н.* Применение инструментальных методов для раннего выявления предрасположенности к девиантному поведению // Вестник РУДН, серия «Медицина». — 2007. — № 6. — С. 303—309.
- [4] *Комаров С.Г.* Синдром хронической усталости как социально-биологический маркер дезадаптации населения // Вестник РУДН, серия «Медицина». — 2007. — № 6. — С. 366—373.
- [5] *Рагульская М.В.* Системный анализ информационного управления откликом организма человека при воздействии различных факторов внешней среды // Вестник РУДН, серия «Медицина». — 2007. — № 6. — С. 73—81.
- [6] *Рагульская М.В., Чибисов С.М.* Этапы гелиобиологии — от работ А.Л. Чижевского до современности // Научн. труды VIII Международ. конгресса «Здоровье и образование в XXI веке. Концепции болезней цивилизации», 14—17 ноября 2007 г. — М.: Изд-во РУДН. — С. 520—523.
- [7] *Рагульская М.В., Чибисов С.М., Вишневский В.В., Тугаенко А.М.* Автоматизированный математический прогноз космо-биосферных связей (По результатам телекоммуникационного мониторинга «Гелиомед» 2006—2007 гг.) // Научн. труды VIII Международ. конгресса «Здоровье и образование в XXI веке. Концепции болезней цивилизации», 14—17 ноября 2007 г. — М.: Изд-во РУДН. — С. 523—525.
- [8] *Судаков К.В.* Новые акценты классической концепции стресса // Бюл. exper. биол. и мед. — 1997. — 123 (2). — С. 124—130.
- [9] *Фролов В.А.* «Болезни цивилизации» в аспекте учения В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере // Научн. труды VIII Международ. конгресса «Здоровье и образование в XXI веке.

- веке. Концепции болезней цивилизации», 14—17 ноября 2007 г. — М.: Изд-во РУДН. — С. 651—654.
- [10] Чибисов С.М., Гамбурцев А.Г., Стрелков Д.Г. Опыт длительного индивидуального мониторингования артериального давления и частоты сердечных сокращений в обычной трудовой обстановке // Научн. труды VIII Международ. конгресса «Здоровье и образование в XXI веке. Концепции болезней цивилизации», 14—17 ноября 2007 г. — М.: Изд-во РУДН. — С. 685—690.
- [11] Чибисов С.М., Подладчикова Т.В., Рагульская М.В., Стрелков Д.Г. Оценка и прогноз результатов мониторингования среднего артериального давления у различных возрастных групп // Научн. труды VIII Международ. конгресса «Здоровье и образование в XXI веке. Концепции болезней цивилизации», 14—17 ноября 2007 г. — М.: Изд-во РУДН. — С. 734—742.
- [12] Шош П., Гати Т., Чалаи Л., Деши И. Патогенез болезней цивилизации. — Будапешт: Изд-во Академии наук Венгрии, 1976.
- [13] Энгельс Ф. Диалектика природы. — М.: Политиздат, 1987.
- [14] Chibisov Sergey M., Frolov Victor A., Agarwal Rajesh K., Franz.Halberg, Germaine Cornelissen. Space and biosphere: physiological data variation in rabbits under extreme environmental conditions (magnetic storm) // Materials of Internatoinal symposium «Natural cataclysms and global problems of the modern civilization». Baku-Innsbruck, 24—27 September 2007. — P. 161—165.
- [15] Chibisov Sergey M., Frolov Victor A., Agarwal Rajesh K., Franz.Halberg, Germaine Cornelissen. Space and biosphere: physiological data variation in rabbits under extreme environmental conditions (magnetic storm) // Materials of International symposium «Natural cataclysms and global problems of the modern civilization». Baku-Innsbruck, 24—27 September 2007. — P. 161—165.
- [16] Franz Halberg, Germaine Cornélissen, Robert B Sothern, Sergey M Chibisov, Hans W Wendt. Do unseen, very weak magnetic mechanisms contribute to terrorism in wobbly spectral windows? // VIII International congress «Health and Education in the XXIst century. Concepts of illnesses of the civilization», RUFП, M., on November 14—17 th 2007. — P. 63—66.
- [17] Germaine Cornélissen, Franz Halberg, Hans W Wendt, Robert B Sothern, Sergei M Chibisov. Weak Magnetoperiodism rather than Socio-Photo-Thermoperiodism Characterizes Human Terrorism: Detection of about 1.3-year Aeolian Transyear but not Precise 1.0-year Cycle // VIII International congress «Health and Education in the XXI-st century. Concepts of illnesses of the civilization», RUFП, M., on November 14—17 th 2007. — P. 77—85.
- [18] Germaine Cornélissen, Franz Halberg, Hans W Wendt, Robert B Sothern, Sergei M Chibisov. Weak Magnetoperiodism rather than Socio-Photo-Thermoperiodism Characterizes Human Terrorism: Detection of about 1.3-year Aeolian Transyear but not Precise 1.0-year Cycle // VIII International congress «Health and Education in the XXI-st century. Concepts of illnesses of the civilization», RUFП, M., on November 14—17 th 2007. — P. 77—85.
- [19] Ragulskaya M.V., Chibisov S.M. Main stages of development the notion of influence of the space on biosphere and noosphere // Materials of International symposium «Natural cataclysms and global V. problems of the modern civilization». Baku-Innsbruck, 24—27 September 2007. — P. 729—733.
- [20] Ragulskaya M.V., Chibisov S.M. Main stages of development the notion of influence of the space on biosphere and noosphere // Materials of International symposium «Natural cataclysms and global V. problems of the modern civilization». Baku-Innsbruck, 24—27 September 2007. — P. 729—733.

**ECOLOGY, STRESS AND BIOLOGICAL RHYTHMS
(on materials international congress «Health and education
in the XXIst century. Concepts of illnesses
of the civilization», RPFU, 2007)**

V.A. Frolov, S.M. Chibisov

Department of general pathology and pathological physiology
Peoples' Friendship University of Russia
Miklukho-Maklaya str., 8, Moscow, Russia, 117198

F. Halberg

Chronobiology Center
University of Minnesota
USA, MMC MC 55455

Time, in relativistic terms in the context of the speed of light, depends not only on the speed of an observer as a whole. Several different time scales within an observer also relate differently to cycles in the cosmos, all of them assessed by spectral peaks with non-zero amplitudes. Thus, in many physiological, psychological, sociological, epidemiological and physical environmental variables, an inferential statistical transdisciplinary array of spectra unfolds, with reciprocal cycles as components with overlapping 95% confidence intervals in ever broader and diverse chronomes (time structures) that underlie the genetics of an evolving biosphere, representing a phylogenetic memory, and accumulating an as-yet fragile noosphere, to be recognized by its interactions with its cosmos, to be rendered compatible with human survival.