



Париж. Вид из окна. Худ. Марк Шагал. 1913.

УДК 550.3+551.1



Гамбургцев А.Г.

Человек и три окружающих его среды. Четыре тома Атласа временных вариаций

Гамбургцев Азарий Григорьевич, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник Института физики Земли им. О.Ю.Шмидта РАН, академик РАЕН

E-mail: azgamb@mail.ru

Статья написана в связи с выходом в свет 4-го тома Атласа временных вариаций природных, антропогенных и социальных процессов. Рассмотрен круг междисциплинарных вопросов, связанных с комплексом внешних воздействий на здоровье человека и качество его жизни и его реакцией на эти воздействия. Обосновывается необходимость проведения системного медико-экологического мониторинга, включающего в себя мониторинг процессов в трех окружающих нас средах и мониторинг медицинских параметров.

Ключевые слова: атлас временных вариаций, три окружающие среды, биосфера, системный мониторинг, атмосферное давление, числа Вольфа, экология, «скорая помощь», заболевания

Биосферу, другие геосферы, Космос рассматривают как ансамбли открытых нелинейных динамических систем. В рамках этой модели изучаемые сферы характеризуются нестационарностью временных вариаций, нелинейными свойствами, способностью к самоорганизации и хаотизации.

Обычно в экологии, в ряде других дисциплин, в быту под окружающей средой понимают природную окружающую среду. И когда говорят об охране окружающей среды, то всегда имеют в виду только природную окружающую среду. Но мы живем не только в природной среде, но и в созданных человечеством антропогенной и социальной средах, которые так же, как Земля и Солнечная система, входят в состав Вселенной (или Универсума). Коль скоро мы живем в Универсуме, то можно говорить о том, что мы живем в окружении трех сред: природной, антропогенной и социальной, и на нас в той или иной степени влияют все процессы, которые протекают в этих средах, особенно, конечно, в тех их частях, которые дали нам жизнь и продолжают снабжать нас всем необходимым, в том числе солнечным теплом и светом, подходящим составом атмосферы, гидросферой, литосферой и ландшафтом, биотой.

Человек, находясь в уникальных и исключительно благоприятных условиях, реагирует на изменяющиеся во времени воздействия со стороны окружающих его сред. Если говорить об отрицательных сторонах взаимодействия человека с Универсумом, то эти взаимодействия могут иметь самые разнообразные последствия, такие, как гибель при землетрясениях и наводнениях, простудные заболевания при сквозняке, экономические кризисы в результате чьего-то злого умысла или неправильных экономических действий, развитие психологического стресса при действиях террористов, войны и революции при определенных экономических и политических условиях, рост преступности, падение нравственности и появление колдунов в критические периоды или при слабых действиях государства и пассивности общества.

Ниже перечислены некоторые из отрицательных воздействий, исходящих из трех окружающих нас сред.

Окружающая природная среда: электрические и магнитные поля, солнечная активность; гравитационные вариации; падение крупных метеоритов и астероидов; вариации температуры воздуха, атмосферного давления и влажности, изменения в озоновом слое, вариации содержания газов в атмосфере; выход газов из земных разломов, наводнения, заводнения, опустынивания, землетрясения, оползни и другие процессы.

Окружающая антропогенная среда: загрязнение и заражение биосферы; генерация электрических и магнитных полей; вибрации, акустическое излучение; аварии, катастрофы, в том числе на АЭС, высотных плотинах, продуктопроводах, химических и военных заводах, шахтах и рудниках, разрабатываемых месторождениях нефти и газа; техногенные катастрофы, наведенная техногенной деятельностью сейсмичность.

Окружающая социальная среда: экономика, политика, цивилизация, быт, ритмы жизни; государственная машина, пресса, администрация, общественное мнение, криминальные структуры, демографические тенденции, увеличение числа крупных городов, войны, революции, перестройки, массовые волнения, а также соседи, начальство и т.д.

Если мы хотим продвинуться в проблеме прогнозирования неблагоприятных явлений, процессов и событий и их предотвращению, то наша первейшая задача – понять взаимосвязи между процессами, их динамику в комплексе. Именно на это направлена деятельность по созданию Атласа временных вариаций.

Вопросы, связанные с междисциплинарным, комплексным исследованием динамики процессов в трех средах, рассматриваются в томах Атласа временных вариаций (1994, 1998, 2002, 2009 гг.). В первых трех томах рассматривались процессы в широчайшем временном диапазоне – от миллисекунд до сотен миллионов лет. В этих томах вопросам, связанным с влиянием внешних воздействий на здоровье и качество жизни человека уделялось с каждым томом все большее место. Наконец, четвертый том получил подназвание «Человек и три окружающие его среды». Мы думаем такое же подназвание дать и следующему, пятому тому. 4-й том содержит две части, в первой из них рассмотрены вариации процессов, протекающих в окружающих нас средах, а во второй – вариации медицинских параметров, в том числе количество вызовов скорой помощи в Москве, вариации физиологических параметров у отдельно взятых людей. В пятом томе мы кроме аналогичных двух частей намерены включить и третью часть – о динамике процессов, которые не укладываются во взятые временные рамки, – последние 2–5–10–100–300 лет и некоторые другие вопросы, близкие к тематике Атласа.

При дальнейшем изложении мы будем ссылаться на четыре тома Атласа временных вариаций¹ и книгу «Экология человека в изменяющемся мире»². В этих книгах приведена большая библиография по нашему направлению.

Большой вклад в изучение различных аспектов этих проблем внесли замечательные ученые разных направлений. Среди них: Ю.Н.Авсюк, Н.А.Агаджанян, В.В.Адушкин, Б.С.Алякринский, С.Л.Афанасьев, В.В.Белоусов, А.А.Богданов, Т.К.Бреус, В.И.Вернадский, Б.М.Владимирский, Н.Н.Воронцов, О.Г.Газенко, Г.А.Гамбурцев, А.И.Григорьев, Т.Б.Дмитриева, А.М.Звягинцев, С.П.Капица, В.И.Кейлис-

¹ Атлас временных вариаций природных процессов. Т. 1. Порядок и хаос в литосфере и других сферах. М.: ОИФЗ РАН, 1994. 176 с.; Атлас временных вариаций природных, антропогенных и социальных процессов. Т. 2. Циклическая динамика в природе и обществе. М.: Науч. Мир, 1998. 430 с.; Атлас временных вариаций природных, антропогенных и социальных процессов. Т. 3. Природные и социальные сферы как части окружающей среды и как объекты воздействий. М.: Янус-К, 2002. 652 с.; Атлас временных вариаций природных процессов. Т. 4. Человек и три окружающие среды. М.: ОИФЗ РАН, 2009. 335 с.

² Агаджанян Н.А., Александров С.И., Аптикаева О.И. и др. Экология человека в изменяющемся мире. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2006. 572 с.

Борок, Ю.Л.Климонтович, Ф.И.Комаров, Н.Д.Кондратьев, А.А.Конрадов, В.М.Котляков, П.Н.Кропоткин, Г.М.Крученицкий, М.И.Кузьмин, О.Л.Кузнецов, С.П.Курдюмов, Ф.А.Летников, А.А.Любушин, Г.Г.Малинецкий, А.А.Маловичко, Е.Е.Милановский, Н.Н.Моисеев, М.В.Невский, И.Л.Нерсесов, А.В.Николаев, Н.И.Николаев, С.П.Перов, В.М.Петров, Г.Н.Петрова, И.Р.Пригожин, Ю.М.Пушаровский, С.И.Рапопорт, А.Б.Ронов, Д.В.Рундквист, В.А.Садовничий, Н.С.Сидоренков, С.И.Степанова, А.Д.Сытинский, Е.В.Сюткина, А.М.Тарко, Н.В.Тимофеев-Ресовский, В.Е.Хаин, Г.Хакен, Ф.Халберг, С.А.Федотов, С.С.Четвериков, В.А.Черешнев, А.Л.Чижевский, А.В.Шнитников, С.Э.Шноль, Ю.К.Шукин, Ю.В.Яковец, А.Л.Яншин. Многие из них написали свои главы для Атласа. Среди авторов есть и государственные деятели: А.И.Бедрицкий, Г.Г.Онищенко, С.К.Шойгу. Всего в Атласе более 300 авторов.

Большую работу в работе над Атласом провели мои коллеги из ИФЗ РАН: С.И.Александров, О.И.Аптикаева, О.В.Олейник.

Решающую поддержку мы получили от Н.П.Лаверова. Первые три тома вышли под его общей редакцией.

Атлас временных вариаций как феномен

Существуют разные виды атласов. Среди них – атласы географические для Земли и Луны, планет, их отдельных частей, атласы звездного неба, анатомические и другие атласы. В этих атласах графически изображаются особенности природных или иных объектов, позволяющие понять их структуру, определить расстояния между объектами, путь из одного места в другое. Но до сих пор не было атласов, которые показывали бы важные для науки и практики особенности протекания процессов *во времени*. Мы надеемся, что создание многотомного Атласа временных вариаций будет способствовать уменьшению разобщенности между науками, позволит установить некоторые не известные ранее закономерности динамики процессов в разных сферах, установить общие и частные черты и особенности протекания процессов в природе и обществе в различных пространственных и временных масштабах.

В томах Атласа помещаются фактические данные о протекании различных природных и социальных процессов, результаты обработки временных рядов, дается их интерпретация – рассмотрение динамики процессов, их изменчивость, во многих случаях проводится сопоставление результатов, поиски причинно-следственных связей.

Идея создания атласа временных вариаций возникла в результате работ по сейсмическому мониторингу литосферы в Южном Таджикистане, которые продолжались в течение 8 лет¹. За это время помимо получения непосредственных интереснейших геолого-геофизических результатов, удалось сделать более важное – поставить междисциплинарную проблему создания атласа временных вариаций природных, антропогенных и социальных процессов. Идея оказалась плодотворной. Об этом свидетельствует тот интерес к томам Атласа, который проявляется со стороны ученых и практиков разных специальностей, студентов и аспирантов.

Мы имеем компетентные и положительные мнения об Атласе академиков О.Г.Газенко, А.О.Глико, Н.П.Лаверова, Д.В.Рундквиста, Н.Н.Моисеева, Б.А.Рыбакова, В.Е.Хаина, А.Л.Яншина, академиков РАНН Н.А.Агаджаняна, Ф.И.Комарова, ряда других ученых. Некоторые из них (в виде рецензий) опубликованы в 4-м томе.

Приведем два таких мнения.

Академик Н.Н.Моисеев – один из авторов Атласа (3-й том) – отметил как-то в разговоре, что видит в Атласе своеобразную энциклопедию. Это лестное, и, наверное, правильное мнение, хотя ясно, что в Атласе многие вопросы остались без ответа. Не все оказалось возможным объяснить. Одна из задач Атласа – поставить такие вопросы, а задача читателя – поразмышлять над этими вопросами и постараться их решить.

А вот важное мнение академика Б.А.Рыбакова, высказанное им в главе, опубликованной в 3-м томе Атласа: «Зарождению науки предшествовал большой период формирования человека, его наблюдений, получения опыта. В течение длительного времени не было дифференциации науки; знания, и опыт изустно передавались из поколения в поколение. Наука формировалась как единое целое. Такой была и античная наука. Когда началось развитие капиталистического строя, развитие промышленности, торговли, сельского хозяйства, транспорта, техники, развитие науки пошло быстрыми темпами – стала намечаться, а затем все сильнее проявляться дифференциация науки. Многие выдающиеся ученые того времени не были узкими специалистами в современном понимании этого слова. Гениальный М.В.Ломоносов был универсальным, исключительно разносторонним ученым, сделавшим очень много в различных областях знаний современных ему точных наук, естествознания, горного дела, истории, филологии, стихосложению. К концу XIX – началу XX века стала существовать не только дифференциация наук, но и внутринаучная дифференциация. В то же время стали образовываться новые научные направления, пограничные области знаний – биохимия, геофизика и т.д. Для разработки комплексных проблем стали объединяться усилия больших коллективов ученых разных специальностей. Тем не менее, в основной части науки остались разобщенными. Двадцатый век сделал очень много для анализа в науке и подготовил материалы

¹ Гамбурцев А.Г. Сейсмический мониторинг литосферы. М.: Наука, 1992. 200 с.

для творческого синтеза различных научных дисциплин. Разнообразные науки (иногда очень далекие друг от друга), будучи сопоставлены в своей результативной части, дают исключительно важные выводы. Представляется, что без такого синтеза люди XXI века не смогут справиться с новыми (старыми) задачами, возникающими перед человечеством – задачами экологии, природопользования, ликвидации возможности войн, борьбой с новыми болезнями, экономическими и другими. А.Н.Несмеянов был прав, когда утверждал, что будущее науки – в синтезе, в сопоставлении самых различных дисциплин. Двадцать первое столетие, открывающее третье тысячелетие нашей эры, широко раздвинет познание, обогащенное творческим синтезом разных наук. Атлас временных вариаций, дающий синтез... в одном методическом ключе – один из возможных методов творческого обогащения разнородных дисциплин. Мы уже можем судить об этом – первые два тома Атласа, направленность третьего тома – позволяют это сделать. Возможно, дальнейшие исследования в этом направлении помогут определить связи между процессами, выявить такие закономерности, которые помогут продвинуться в решении одной из основных проблем – проблемы прогнозирования будущих процессов и явлений в природе и обществе».

Мы согласны с тем, что пришло «время собирать камни».

Цели и задачи

Взятое направление преследует две следующих важных цели.

1) Фундаментальная научная цель: понять закономерности динамики различных процессов в разных сферах во всей сложности постоянно изменяющихся прямых и опосредованных связей между процессами, продвинуться по пути решения проблем, связанных с прогнозированием будущих явлений и процессов.

2) Практическая цель: способствовать защите биосферы и человека, развитию цивилизации, укреплению здоровья и качества жизни людей путем прогнозирования неблагоприятных явлений в космосе, литосфере, атмосфере, гидросфере, биоте, антропосфере, социальной сфере; предотвращения катастроф и/или уменьшения ущерба от них, сбалансированного природопользования, не нарушающего гармонию природы и в то же время достаточно эффективного. Если сказать короче, главная цель, которую мы преследуем, – это способствовать выживанию, оздоровлению, безопасности и социальному благополучию населения России, ее устойчивому развитию.

Одна из важнейших задач в рамках этого направления является задача развития системного медико-экологического мониторинга.

Для достижения указанных целей необходимо изучить и проанализировать особенности фонового и аномального протекания природных процессов без участия и с участием антропогенных воздействий, установить причинно-следственные связи между процессами, найти пути к прогнозированию будущих процессов и явлений. Необходимо изучить закономерности процессов во всех трех окружающих нас средах, особенно связанные со здоровьем и качеством жизни людей, их связи с процессами в природе и обществе. Это очень сложные задачи, и мы по мере сил и возможностей пытаемся участвовать в их решении. Наши подходы к решению этих задач заключаются в анализе экспериментальных данных о временных и пространственно-временных процессах в природе и обществе. Такие попытки отобразены в томах Атласа.

Проведен большой цикл междисциплинарных исследований динамики процессов в природе и обществе в широчайшем диапазоне пространства и времени. Мы смогли установить неизвестные ранее закономерности, упорядочить некоторые взгляды на характер динамики в различных – живых и неживых – объектах и их совокупностях как в открытых динамических системах.

Закономерности динамики природных и других процессов

Исследования выявили ряд универсальных закономерностей динамики протекающих в реальном мире процессов. Режимы изменений различных показателей в разных сферах имеют ряд общих свойств; в то же время они индивидуальны, имеют свои характерные особенности, которые могут изменяться во времени. Одна из наиболее общих особенностей – переменная полиритмичность. На основании результатов обработки многих тысяч временных рядов, а также существующих публикаций нами составлен свод свойств (закономерностей) динамики процессов, протекающих в разных сферах, в разных пространственных и временных масштабах, сделаны заключения об общих и индивидуальных свойствах динамики различных процессов, протекающих в природе и обществе.

Ниже приведен свод основных свойств развития динамики процессов в окружающих человека средах и в показателях здоровья человека.

Общие черты: 1) Изменения состояния объектов биосферы характеризуются различными типами временных вариаций – трендовыми, ритмическими, импульсными и шумовыми, а также изменениями уровня. Структура наблюдаемых временных рядов, имеющая обычно сложную форму, часто в большой степени бывает обусловлена суперпозицией доминирующих в этих рядах гармоник (хотя принцип суперпозиции работает не всегда). Характер суперпозиции может быть как конструктивным, так и деструктивным. Конструктивная суперпозиция может привести к большим, даже критическим отклонениям вариаций.

2) Ритмы – один из важнейших компонентов упорядоченного состояния биосферы и ее частей. Величины ритмов варьируют в очень широких пределах. Одновременно процессы могут характеризоваться

множеством ритмов (*полиритмичность*), находящихся в определенных иерархических соотношениях, однако в некоторые интервалы времени могут доминировать один из них или группа ритмов. Ритмы могут меняться по амплитуде, сменяться другими ритмами, исчезать. Можно сказать, что процессам свойственна *переменная полиритмичность*. Наиболее известные и часто встречающиеся ритмы – суточные и годовые, однако и они претерпевают изменения в интенсивности. Известны также ритмы, связанные с приливыми явлениями, солнечной активностью, социальной неделей и др.

3) Реакция биосферы и ее объектов на внешние воздействия часто носит нелинейный характер и изменяется во времени. Нелинейность среды обусловлена постоянным движением, взаимодействием и неустойчивостью элементов среды в условиях воздействий, в том числе слабых, со стороны различных источников. Характер и сила реакции могут не соответствовать внешним воздействиям. Это вообще характерно для систем, находящихся в неустойчивом или критическом состоянии, – они могут реагировать на внешние воздействия аномально сильно. Примеры проявления нелинейных свойств биосферы – невыполнение принципа суперпозиции и сильный парадоксальный отклик на очень слабые воздействия. Очень важно то, что в природных и других системах мы сталкиваемся с полиритмичными и нестационарными процессами, причем в разных сферах и в разных регионах Земли выраженность и временная устойчивость этих ритмов разная. Примером может служить различная изменчивость атмосферного давления – в разных регионах мира она может иметь сильные различия.

4) Реакция биосферы и ее объектов на внешние воздействия носит избирательный характер, т.е. биосфера и ее объекты не реагируют на все воздействия одновременно, при этом чувствительность к разным воздействиям изменяется во времени. Имеет место избирательная реакция конкретного объекта на внешние воздействия: объект каждый раз «выбирает» из многих воздействий то, на которое он будет реагировать прежде всего. При этом другой – пусть даже почти такой же, соседний, – объект может «избрать» себе другой режим изменений. Такая избирательность связана, по-видимому, со степенью готовности данного объекта воспринять то или иное воздействие в заданный момент времени. Определенную роль может играть и собственная частота объекта. Это касается разных объектов – слоев и блоков литосферы, объемов атмосферы, отдельных людей, обществ, разных континентов больных. Применительно к человеку, возможно синхронное воздействие на него как на конкретный биологический объект двух или нескольких сравнительно сильных факторов. Это могут быть, например, смена сезона, изменение атмосферного давления, геомагнитной активности и неприятности на работе. Группа воздействий может раскачать организм человека, а одно из них – выступить как «спусковой механизм». При достижении некоего критического состояния даже очень слабое воздействие может перевести систему к другому динамическому режиму или к неожиданному быстро протекающему событию.

Кроме того, могут происходить явления, обусловленные цепочкой сложно связанных между собой событий, проследить звенья таких цепочек бывает трудно. Часто генезис тех или иных временных вариаций трудно объяснить, и приходится констатировать лишь их наличие.

5) В разные интервалы времени один и тот же объект биосферы может реагировать на одинаковые воздействия по-разному. Однотипные объекты в одно и то же время могут по-разному реагировать на одни и те же внешние воздействия. Отдельно взятый объект может проходить через один или несколько видов реакции.

6) Причины изменения реакции биосферы и ее объектов на воздействия обусловлены не только изменением характера воздействий, но и свойствами самих объектов. Это означает, что способность конкретного объекта воспринимать внешнее воздействие зависит от его внутреннего состояния в конкретный момент, от готовности именно в данное время откликнуться на данное внешнее воздействие.

7) Одно из особенностей динамики процессов в разных сферах – это *десинхронизация (или ресинхронизация) процессов*, которая может быть вызвана сильными стрессами, например, в земной коре – сильными землетрясениями или ядерными взрывами, в организме человека – физическими или психологическими стрессами. В медицине этот термин применяется чаще всего к системообразующему суточному – циркадианному ритму.

8) Для биосферы и ее объектов характерны самоорганизация и хаотизация. Самоорганизация проявляется, в частности, в установлении стабильных и продолжительных ритмических изменений состояния среды, хаотизация – в усложнении характера ритмических изменений вплоть до их исчезновения. Смена относительно упорядоченных и хаотических состояний также происходит то ритмично, то беспорядочно. Из-за смены режимов в ряде случаев могут наблюдаться переменные корреляционные связи, когда два процесса на одних отрезках времени характеризуются большими положительными коэффициентами корреляции, на других, – наоборот большими отрицательными коэффициентами корреляции, а на третьих – вообще отсутствием коррелированности.

9) В конкретном временном интервале каждый отдельно рассматриваемый объект биосферы имеет свои собственные режимы изменений. Индивидуальные черты происходящих в нем процессов заключаются в различной интенсивности, размахе, продолжительности и степени упорядоченности наблюдаемых вариаций, наличии собственных ритмов. В то же время имеют место общие черты протекания процессов у разных объектов, в том числе разнородных и разномасштабных, находящихся в разных частях земного шара. Эти общие черты могут быть вызваны глобальными причинами.

10) Эффект от внешнего воздействия на отдельно взятый объект часто характеризуется большей амплитудой, большей контрастностью и упорядоченностью, чем эффект воздействия на совокупность объектов, когда становится трудно установить однозначные соответствия или найти значимые корреляции между рядами внешних факторов и реакцией объектов. Объекты обладают индивидуальными режимами, но для совокупности объектов индивидуальные эффекты смешиваются.

Различительные черты динамики процессов – это разная их выраженность: разные амплитуды, контраст, степень зашумленности, различная продолжительность прослеживания ритмов.

В 4-м томе Атласа мы дали определение ритма и цикла. Это разные понятия и мы приведем здесь этот текст еще раз, поскольку круг читателей, наверное, будет несколько другим, а тираж Атласа-4, к сожалению, мал.

Ритм (от греч. *rhythmos* – такт) – чередование каких-либо элементов временного ряда, происходящее с определенной последовательностью. Этот термин часто применяется наравне с терминами «цикл», «период». Часто ритмические процессы характеризуются синусоидальной формой. Обычно в геофизике термин употребляют применительно к процессам, протекающим в горных породах в том или ином масштабе. Ритм характеризуется частотой или периодом в секундах, годах, миллионах лет. Понятие ритма применяется как к времени, так и к пространству (тогда измеряется в сантиметрах, километрах и т.д.). Существующие природные и социальные процессы в геофизике имеют более или менее ярко выраженную ритмическую составляющую.

Цикл (от греч. *kýklos* – колесо) – совокупность процессов, составляющая кругооборот в течение известного промежутка времени. Это понятие используется применительно к времени и измеряется в единицах времени. Цикл может быть последовательностью: «зарождение – развитие – апогей – спад – завершение – снова зарождение и т.д.». При этом череда таких последовательностей может не иметь синусоидальной формы. Тем не менее, этот термин часто употребляется наравне с терминами «ритм» или «период». В отличие от последних продолжительность циклов может изменяться с течением времени. Совокупность циклов организует ритмичность, если продолжительность каждого цикла одинакова. Внутри каждого цикла могут быть другие, менее продолжительные циклы (или ритмы).

Цикличность – это неоднократное повторение определенного ряда процессов. Цикличность может быть ритмичной и неритмичной. Примеры ритмичной цикличности – суточный и годовой циклы, менее выражен цикл солнечной активности, – здесь проявляются малые изменения периодов. Примеры неритмичной цикличности – циклы в численности народонаселения¹, циклы продолжительности жизни цивилизаций², когда каждый последующий цикл короче предыдущего. В музыке – это такие, построенные в ускоряющемся ритме произведения, как «В пещере горного короля» Э.Грига, «Болеро» М.Равеля. Тут же можно вспомнить и описание встречи Остапа Бендера с Корейко: «Происшедшее нарастание улыбок и чувств напомидало рукопись композитора Франца Листа, где на первой странице указано играть "быстро", на второй-"очень быстро", на третьей – "гораздо быстрее", на четвертой-"быстро как только возможно" и все-таки на пятой – "еще быстрее"»

Автор ранее уже приводил пример неритмичной цикличности взятый из незабываемой книги великого жизнелюба Ф.Рабле. Думаю, что уместно привести его еще раз. «Во время путешествия он [Пантагрюэль – А.Г.] заметил, что французские мили гораздо короче миль других стран, и спросил о причинах и основаниях этого у Панурга, который рассказал ему историю, приведенную монахом Маротусом в «Деяниях королей Канарских». Монах рассказывает, что в древнее время страны не различались в отношении миль, стадиев и парасангов, пока король Фарамонд не установил этого различия, сделав это следующим образом: он выбрал в Париже сотню прекрасных, изящных и очень смелых молодых кавалеров и столько же прекрасных девушек пикардиек. Каждому из молодых людей он дал по девушке, снабдив деньгами на расходы, и приказал парам отправляться в разные страны, а на том месте, где молодые люди будут ласкать своих девушек, он велел класть камень, что обозначало бы милю. Посланные пары весело отправились в путь, и, так как они были молоды, здоровы и свободны, они забавлялись довольно часто. Вот почему французские мили такие короткие. Но когда, проделав длинную дорогу, они устали, как дьяволы, и когда масла в лампах стало значительно меньше, они уже не так часто останавливались и довольствовались (я говорю про мужчин) каким-нибудь несчастным разочком в день. Вот почему в Бретани, в Ладах, в Германии и в других отдаленных странах такие длинные мили. Другие приводят иные объяснения, но это мне представляется наилучшим».

Есть вариации ритмов и в поэзии. Есть они, например, в «Фаусте» И.В.Гете – там смены ритмов использованы для того, чтобы во-первых, форма лучше соответствовала содержанию, во-вторых, для того, чтобы убрать монотонность и, наконец, в-третьих, чтобы подчеркнуть смену темы. Их можно найти и у В.Маяковского и других поэтов начала прошлого века. Здесь они применены, чтобы показать палитру эмоций. Ярче всего, пожалуй, смена ритмов видна в «Опытах по метрике, ритмике и эвфонии» В.Брюсова. Вот как он пишет в стихотворении «Греугольнику»:

¹ Атлас... Т. 2. С. 32-36.

² Яковец Ю.В., Гамбургцев А.Г. Цикличность как всеобщее свойство природы // Вестник Российской Академии наук. 1996. Т.66. N8. С. 729-735.

Я,
 еле
 качая
 веревки,
 в синели
 не различая
 синих тонов
 и милой головки,
 летаю в просторе,
 крылатый как птица,
 меж лиловых кустов!
 Но в заманчивом взоре,
 знаю, блещет, алея, зарница!
 И я счастлив ею без слов!

Можно показать пример сочетания ритмической цикличности во времени с неритмической цикличностью в пространстве для одного и того же природного объекта. Его видел каждый человек на древесных спилах. На них хорошо видно, что ширина образующиеся каждый год (временная последовательность) годовых колец со старением дерева уменьшается, хотя есть такие аномальные промежутки времени, когда такой картины нет – ширина колец снова начинает увеличиваться, а потом снова уменьшается.

В целом можно с достаточной долей уверенности считать, что авторами Атласа определен свод особенностей динамики разных процессов, среди которых (особенностей) есть неизвестные ранее. Непосредственным толчком к развитию некоторых чрезвычайных ситуаций в разных масштабах могут быть неожиданные – как сильные, так и слабые природные, техногенные или социальные события. Разные объекты по-разному реагируют на динамику внешних воздействий. Если говорить о литосфере, то такими объектами являются разные слои или блоки горных пород разного размера, причем особенно сильно реагируют наиболее неоднородные участки – зоны разломов или месторождения углеводородов.

По-разному реагируют на динамику внешних воздействий различные контингенты больных. Наиболее уязвимыми, по-видимому, можно считать больных такими заболеваниями, как гипертония, сердечно-сосудистые нарушения, заболевания желудочно-кишечного тракта, психические нарушения, заболевания иммунной системы, астма и т.д. Отметим, что реакция одних и тех же больных на близкие по своим характеристикам воздействия в разное время может быть различной. Реакция разных больных (даже внутри одного и того же контингента) на одно и то же воздействие также может быть различной. Этот вывод является достаточно общим.

Один из важнейших вопросов – это вопрос о причинно-следственных связях между процессами, в частности, между процессами, протекающими в трех окружающих нас средах, и процессами, описываемыми медицинскими показателями. Этот вопрос разрабатывается давно, и продвижение в его решении идет медленно. Понятно, что влияние некоторых процессов на медицинские показатели бесспорно, – это касается, например сильнейших стрессов, вызванных какими-то причинами, в результате чего у некоторых людей возникает острый сердечный приступ. Есть процессы, которые влияют на некоторые группы людей, хотя могут не относиться к каждому человеку из этих групп. Примером может служить увеличение количества вызовов «скорой помощи» в зимнее время по сравнению с летним. Очень сложным является вопрос о влиянии на здоровье людей Космоса, в частности, динамики солнечной и геомагнитной активности. На эту тему имеются сотни публикаций. Во многих из них это влияние не подвергается сомнениям.

В то же время представляется необходимым отметить следующее. Действительно, влияние Солнца на Землю и на все живое на Земле – решающее. Процессы, происходящие на Земле в целом и в отдельных ее регионах, так или иначе, зависят от динамики процессов, разыгрывающихся на Солнце. Это относится в частности, к процессам в атмосфере, таким, как изменение климата и погоды. Поэтому одна из первопричин изменений в биосфере и в показателях нашего здоровья и качества жизни – это изменения солнечной активности, проявления которых сложны и многообразны и измеряются различными показателями. Однако непосредственное влияние динамики солнечной активности на медицинские показатели может быть мало по сравнению с влиянием других факторов, некоторые из которых проявляются вследствие вариаций солнечной активности. Примером может быть та же сезонность или сильные изменения атмосферного давления. По-видимому, процессы, протекающие в Космосе, явились и причиной некоторых близких по своим периодам ритмов.

Приведем некоторые примеры. Скорость вращения Земли имеет годовой ритм – такой же, как смена сезонов, обусловленная полным оборотом Земли вокруг Солнца. Различают лунные месяцы, имеющие продолжительность от примерно 27,5 до примерно 29,5 суток. Т.К.Бреус и А.А.Конрадов пишут: «Магнитосфера Земли ... заполнена заряженными частицами околоземного происхождения, и на них оказывают влияние приливные силы..., создавая электрические токи в ионосфере Земли. Оба этих периода, как вращения Солнца вокруг своей оси, так и обращения Луны вокруг Земли, составляют примерно 27–28 суток. Как следствие, ритмы вариаций геомагнитного поля имеют периоды, соответствующие гармоникам и

субгармоникам основного периода: около 14 дней, 7 дней, 3,5 суток и т.д.)»¹. Авторы упомянутой работы приводят амплитудный спектр, где отмечены гармоники 26,09; 13,73; 9; 6,74; 5,37; 4,52; 3,9 суток.

Заметим, что семисуточный ритм отмечен также в вариациях скорости вращения Земли. Заметим также, что недельный ритм известен в биохронологии, хрономедицине, криминалистике и, несмотря на то, что он существует в природе, вряд ли его наличие может быть во многих случаях объяснено чем-либо иным, кроме как социальными причинами. При попытках установления причинно-следственных связей между процессами, имеющими ритмические вариации с известными периодами (около 1, 2, 4 недель и ряда других, в том числе 1 года) мы пытаемся быть сугубо осторожными.

Так же осторожными мы пытаемся быть с установлением причинно-следственных связей заболеваний или других явлений с неритмическими, внезапно возникающими событиями, такими, как магнитные бури, ураганы, социальные потрясения. С нашей точки зрения, нельзя рассматривать вариации медицинских показателей в связи только с каким-то одним фактором, хотя в некоторых случаях такие связи бесспорны.

О необходимости развития и использования системного эколого-медицинского мониторинга

Известно, что состояние здоровья и качества жизни населения Российской Федерации неблагоприятно, несмотря на имеющиеся сейчас положительные тенденции. Положение усугубляется участвующими природными и техногенными катаклизмами, локальными войнами, террористическими актами. Громадную роль играют современные природно-техногенные факторы, связанные с возрастающим влиянием электромагнитных, акустических, вибрационных и других полей искусственного генезиса – мирного и военного, с возрастающим риском природно-техногенных катастроф. Угрожающие формы приняло влияние наркотиков, алкоголя, психических форм террора. В то же время до сих пор мониторинги в разных сферах большей частью проводятся изолированно друг от друга, полученные данные обрабатываются порозному, а результаты обработки недостаточно сопоставляются, отсутствует их комплексный анализ.

Более полную картину могут дать комплексные системные мониторинговые исследования, проводимые по единой согласованной программе с использованием совместной унифицированной обработки всего массива данных. Вопрос о создании системного космического – геодинимического – экологического – социального – медицинского мониторинга (сокращенно системного медико-экологического мониторинга, СЭМ) был поставлен еще в 1997 г.². К сожалению, положительное Решение двух Межведомственных Комиссий Совета Безопасности носило рекомендательный характер, но до сих пор не потеряло актуальности.

Опубликованные тома Атласа временных вариаций, книга «Экология человека в изменяющемся мире», созданные сотрудничеством ученых разных направлений, во многом приблизили нас к поставленной цели. Представляется, однако, что пока эти положительные тенденции еще не вполне осознаны обществом и, конечно, не в состоянии переломить инерцию деструктивных процессов в демографической сфере, экономике, в области здравоохранения, промышленности, моральной сфере, сферах образования, науки и культуры.

Представляется, что наряду с принимаемыми мерами по улучшению ситуации в стране, необходимо проведение научно обоснованных специально направленных природозащитных, профилактических, организационных, лечебных, социальных мероприятий, основанных на знании причинно-следственных связей между процессами, что позволит повысить эффективность прогнозирования будущих неблагоприятных процессов и явлений.

Некоторые результаты

В Атласе рассмотрены самые различные результаты – по вариациям в окружающих средах: в литосфере, гидросфере, атмосфере, биоте, в социальной сфере и др., по вариациям медицинских, экономических, культурологических, криминалистических параметров. При этом мы пытаемся использовать унифицированные методы обработки, хотя не всегда это получалось и получается.

Обработка временных рядов проводится унифицированными способами анализа *нестационарных процессов*. В значительной мере используются программы С.И.Александрова³. Используются различные методы анализа: спектрально-временной (СВАН), спектральный, корреляционный (в том числе в скользящем временном окне), в ряде случаев вейвлет-анализ, способ, основанный на расчетах структурных функций, анализ фазовых портретов и др. Для подавляющего большинства временных рядов проводится обработка методом спектрально-временного анализа; это способствует лучшему сопоставлению особенностей динамики процессов. Это позволяет проводить сопоставительный анализ самых различных материалов.

Воздействия разных факторов на число вызовов скорой помощи в зимние и летнее время. На рис. 1 приведены ряды некоторых природных процессов, которые могут оказывать влияние на здоровье людей и ряды количества вызовов по ряду заболеваний (данные Н.С.Сидоренкова, А.А.Любушина и др., Н.Н.Новиковой).

¹ Атлас... Т. 3. С. 517.

² О проведении эколого-медицинского мониторинга в регионах с неблагоприятной средой обитания. М.: ОИФЗ РАН, 1998. 44 с.

³ Атлас... Т. 4.

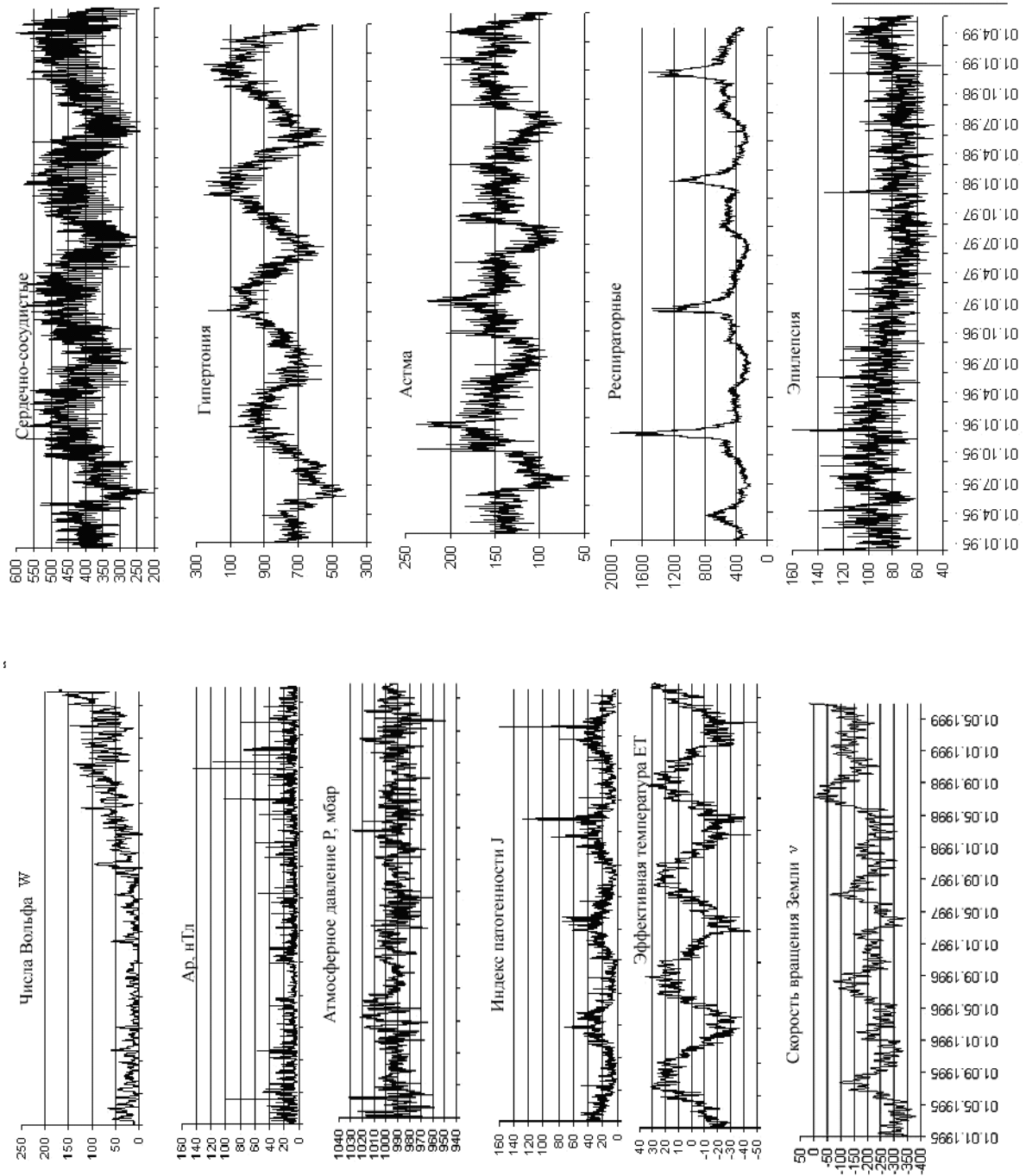


Рис. 1. Временные ряды некоторых природных процессов (солнечная активность – числа Вольфа W, геомагнитный индекс Ар в нанотеслах, атмосферное давление в милли-барах, индекс пагогенности J, эффективная температура ET° в градусах по Цельсию, скорость вращения Земли v и вызовов «скорой помощи» в Москве по случаям сердечно-сосудистых заболеваний, гипертонии, астмы, респираторных заболеваний и эпилепсии. Январь 1995 – июнь 1999 г.

Ряды по числам Вольфа свидетельствуют об изменениях солнечной активности. Планетарный геомагнитный индекс A_p описывает оценку возмущений магнитного поля Земли. Рассмотрены ряды индекса патогенности J и эффективной температуры ET , описанные Н.Н.Новиковой с соавторами¹. Индекс J учитывает показатели влажности, ветра, облачности, межсуточного изменения давления и температуры. Величина ET показывает степень температурной комфортности человека. Безразмерная величина скорости вращения Земли ν обусловлена процессами, протекающими в атмосфере, гидросфере, жидком ядре, а также лунно-солнечными приливами². Эти графики имеют характерные особенности. Форма ряда скорости вращения Земли характерна тем, что в течение года наблюдается один достаточно острый непродолжительный максимум и один широкий минимум, несколько осложненный локальным январским максимумом.

Временной ряд чисел Вольфа имеет ярко выраженный 10-12-летний ритм, и некоторые другие, менее выраженные. В рассматриваемый интервал времени попала минимальная часть графика и начало его подъема. Три ряда имеют четкий годовой ритм. Ряд вариаций скорости вращения Земли имеет также околомесячный, околополумесячный, и околонеделный ритмы. Некоторые ряды имеют заметные выбросы – это относится к ряду индекса A_p , индексу патогенности J (выбросы вверх), к ряду ET (выбросы вниз), а также к ряду вариаций атмосферного давления (выбросы вверх и вниз).

Большинство обработанных нами рядов по вызовам «скорой помощи» в Москве имеют годовой ритм, осложненный флуктуациями³. Некоторые из этих рядов показаны на том же рисунке. Количество вызовов по многим заболеваниям увеличивается зимой и весной, а летом уменьшается. Графики имеют не очень выраженную двугорбую форму (более четко она видна на графиках с месячным опросом) с минимумом в летнее время. На рисунке для вызовов по случаю астмы графики трехгорбые с максимумами осенью, зимой и весной. Для некоторых заболеваний выраженного годового ритма нет. В опубликованной ранее статье⁴ высказано предположение о том что, скорее всего, причина большой разницы между числом вызовов скорой помощи летом и зимой заключается в том, что зимой в отличие от лета наблюдаются значительно большие и быстрые перепады атмосферного давления. Это подтверждает рис. 2, на котором показаны фазовые портреты величин атмосферного давления отдельно для каждого сезона в течение января 1995 – февраля 1999 гг.

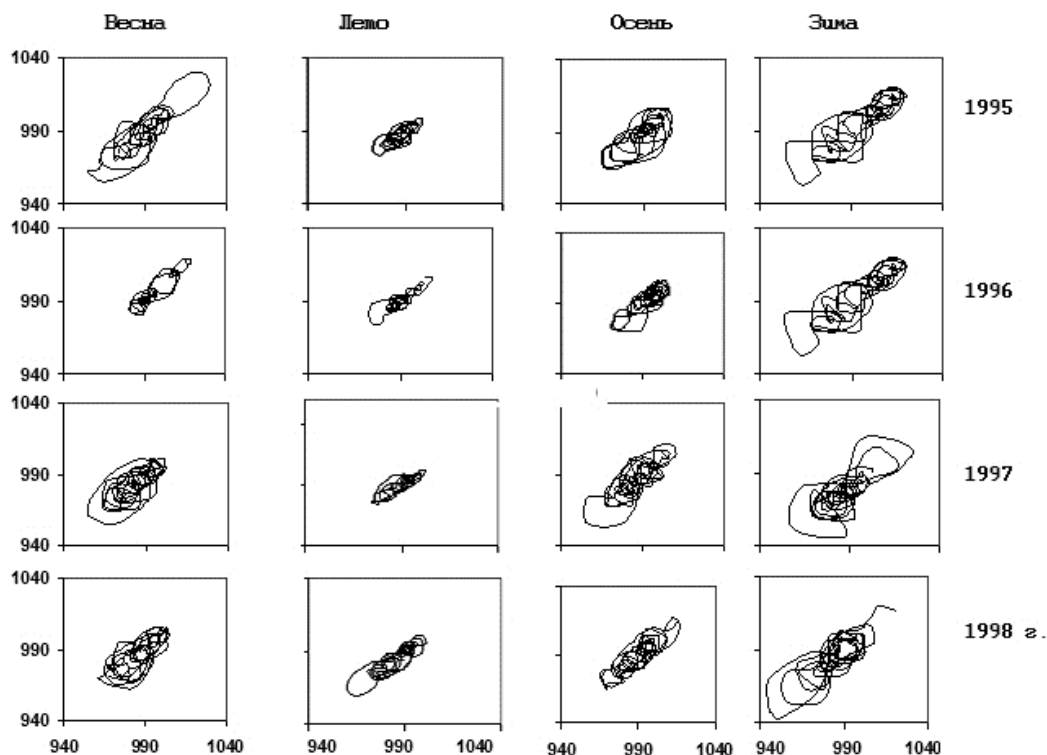


Рис. 2. Фазовые портреты, построенные для рядов величин атмосферного давления в Москве по данным метеообсерватории географического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова для четырех сезонов 1995–1999 гг.

¹ Атлас... Т. 3. С. 361–364

² Атлас... Т. 1–3.

³ Атлас... Т. 4.

⁴ Гамбурцев А.Г., Горбаренко Е.В. Возможные причины увеличения количества вызовов скорой помощи в зимнее время // Геофизические процессы и биосфера. 2009. Т.8. № 4.

На горизонтальных осях показаны значения атмосферного давления P_n , на вертикальных – значения P_{n-1} , т.е. значения атмосферного давления за соседние сутки – «сегодня» и «вчера». Траектории построены в одном и том же масштабе с шагом в один день. Видно, что процесс изменения величин атмосферного давления во времени зимой и летом сложен и хаотизирован. Мы здесь ограничимся сравнением их внешнего вида. Четко видно, что летом траектории на фазовых портретах группируются сравнительно тесно, а зимой значительно больше разбросаны. Это также свидетельствует о том, что разбросы рассматриваемых величин в разное время года различно. Летом разбросы самые маленькие, а зимой – самые большие. Разбросы весной и осенью занимают промежуточное место. В ряде случаев они становятся соразмерными с зимними (например, для атмосферного давления весной 1995 г.), а иногда – с летними (весна 1996 г.). Аналогичная картина получена для рядов температуры воздуха.

Как отмечено в Справочнике эколого-климатических характеристик Москвы¹, изменения давления более чем на 6 мбар могут вызвать резко выраженные метеотропные реакции у людей, а «на дни с изменениями внешнего давления более 10 мбар, как правило, приходится максимумы вызовов Скорой помощи с диагнозом «стенокардия и гипертония». Мы же наблюдаем и испытываем на себе быстрые изменения давления, достигающие в течение одних суток 25 мбар и выше, и в течение нескольких суток – 40 мбар и выше. Все временные ряды, кроме одного – среднесуточной величины атмосферного давления, – имеют хорошо выраженный годовой ритм. Годовой ритм характерен для большинства вызовов «скорой помощи» Москвы однако, не для всех². Это и ряд других данных говорит о том, что действительно количество вызовов «скорой помощи» для большинства заболеваний имеет заметную сезонную составляющую. Причем, разные заболевания характеризуются своими собственными формами временных рядов.

Вернемся к рис. 1 и сопоставим некоторые особенности графиков – рядов с параметрами некоторых внешних воздействий на человека и его реакций. Влияние чисел Вольфа и индексов геомагнитной активности на число заболеваний не отмечается. Очень сильные ритмы, связанные с сезонными изменениями эффективной температуры и индекса патогенности. Форма ряда для астмы очень похожа на форму ряда для скорости вращения Земли; коэффициент корреляции (КК) получился очень большим, статистически значимым и равным $-0,46$ при более чем 1600 точек в каждом ряде и почти нулевом сдвиге. Интересно то, что КК в скользящем временном окне изменяется очень мало. Однако в связи с сезонными особенностями поведения каждого из исследуемых здесь параметров можно усомниться в существовании причинно-следственной связи между ними.

Недельный и полунедельный ритмы (наряду с другими) в заболеваниях был замечен давно. Т.К.Бреус с соавторами отмечает наличие этих ритмов в сердечных заболеваниях³ и считает, что в значительной степени они обусловлены природными воздействиями. Эти ритмы для разных заболеваний сильно отличаются амплитудами, датами их изменений, степенью устойчивости.

Дальнейший анализ большого количества материалов по вызовам «скорой помощи» в Москве показал наличие этих ритмов практически во всех случаях. Заметим, что криминальная статистика в Москве также показала наличие недельных и полунедельных ритмов. Бесспорно, что большую роль в формировании этих ритмов играет социальный фактор, но влияние природных причин здесь, возможно, также имеет место. Заметим, что этот ритм присутствует в рядах вариаций геомагнитных индексов и скорости вращения Земли. Влияния новолуний и полнолуний (сизигий) на заболеваемость по имеющимся данным выявить не удалось.

Анализ более продолжительных временных рядов вызовов «скорой помощи» Москвы по случаю инфаркта миокарда с месячной дискретностью показал, что хорошо выраженная двугорбая форма графиков устойчива во времени. Количество заболеваний увеличивается в зимнее и весеннее время (январь и март) и, количество случаев зимой и весной превышает количество случаев летом примерно в 1,5–2 раза. Заметим, что по данным Центральной клинической больницы РАН в Москве это отношение достигает 5–7. Частично столь большие различия могут быть связаны с преобладанием пожилого контингента больницы академии наук – летом многие из них находятся вне Москвы.

Возможное влияние краткосрочных воздействий. Рассмотрим возможное влияние всплесков солнечной и геомагнитной активности, индекса патогенности и атмосферного давления. На рис. 3(а) приведен временной ряд вызовов «скорой помощи» (данные Т.К.Бреус и С.И.Рапопорта) по поводу инфаркта миокарда в течение 1 февраля – 31 мая 1981 г. Отчетливо видно, что в начале 20-х чисел марта характер ритмических изменений ряда изменился – примерно вдвое повысилась частота колебаний процесса. Это видно и на спектрально-временной диаграмме, приведенной на рис. 3(д). На рисунках 3(б,в) и 3(г) приведены графики, показывающие динамику некоторых воздействий. Можно предположить, что на структуру ряда вызовов по случаю инфаркта больше повлияли изменения индекса патогенности.

¹ Справочник эколого-климатических характеристик Москвы (по наблюдениям Метеорологической обсерватории МГУ). Т. 1. Солнечная радиация, солнечное сияние. Метеорологические элементы и явления, характеристики пограничного слоя атмосферы / Под ред. д.г.н. А.А.Исаева. М.: Изд-во МГУ, 2003. С. 2003.

² Агаджанян Н.А. с соавт. Указ. соч.

³ Атлас... Т. 2. С. 323–334 и др.

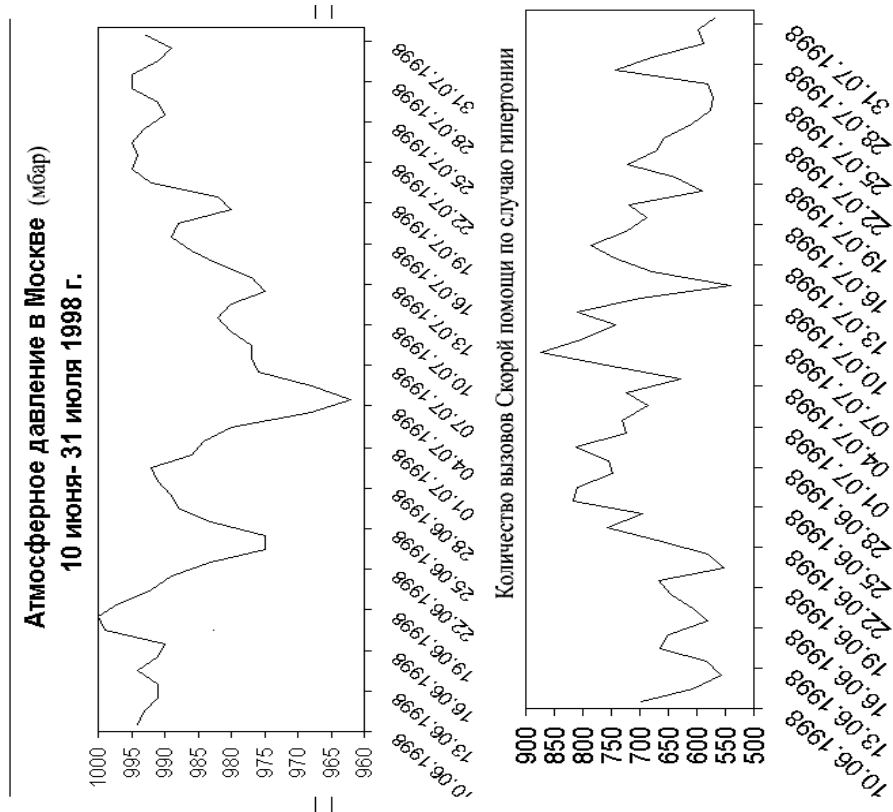


Рис. 4. Временные ряды изменений атмосферного давления и количества вызовов «скорой помощи» по случаю гипертонии в интервале времени 10 июня – 31 июля 1998 г. 21 июня в Москве прошел ураган.

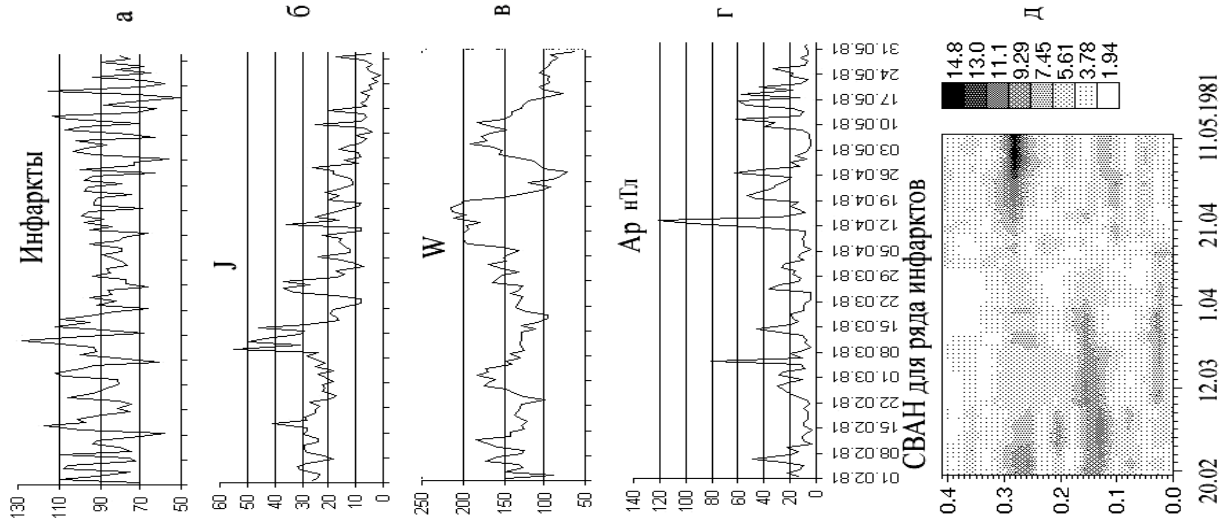


Рис. 3. Временные ряды вызовов «скорой помощи» в Москве: а) по случаям инфаркта миокарда, б) ряды индекса птогенности, в) чисел Вольфа, г) геомагнитного индекса Ар, д) спектрально-временная диаграмма временного ряда инфаркта миокарда (см. график а)).

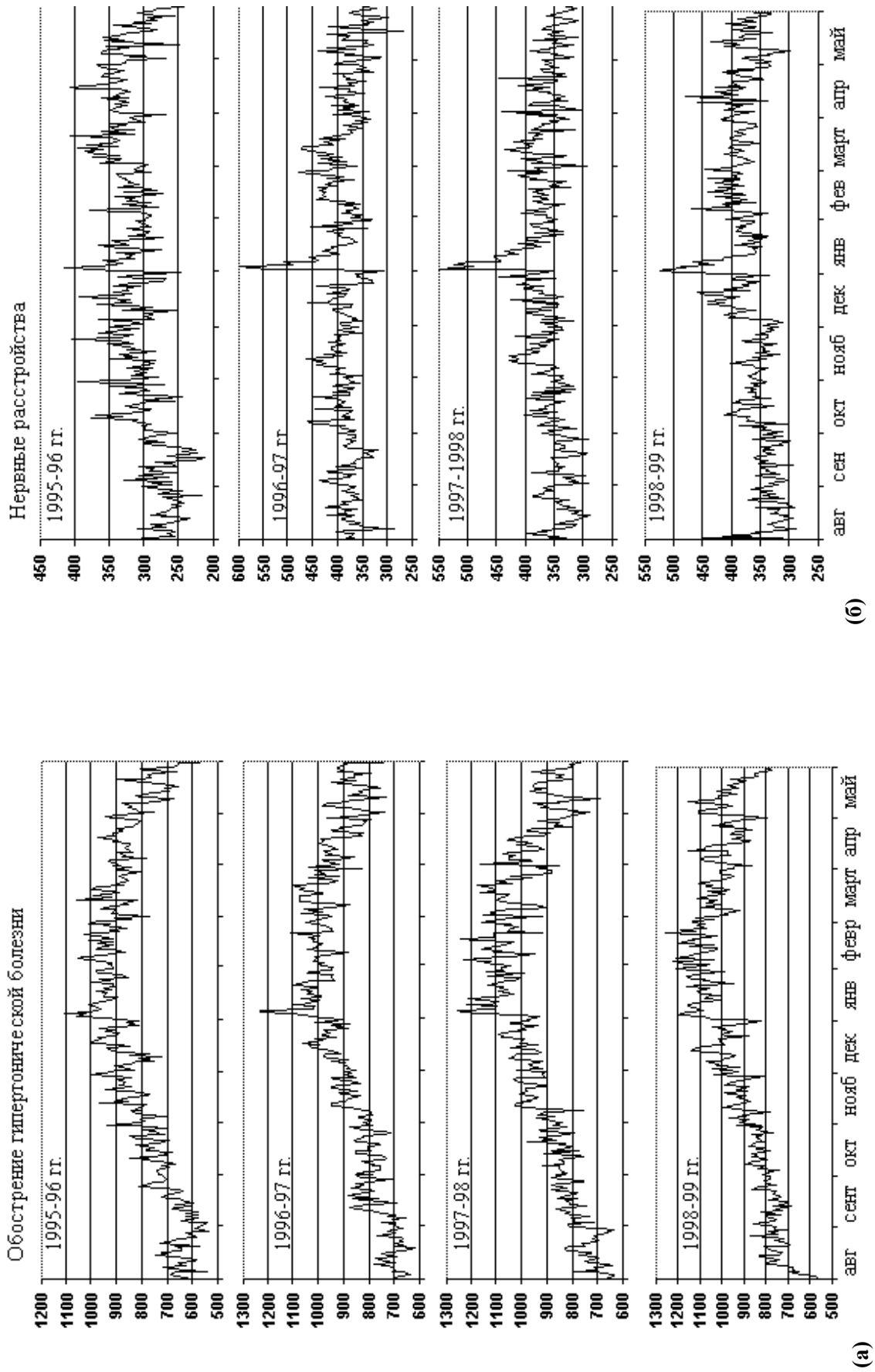


Рис. 5 (а, б). Годовые фрагменты временных рядов числа вызовов скорой помощи в Москве по случаям обострения (а) гипертонической болезни (б) нервных заболеваний

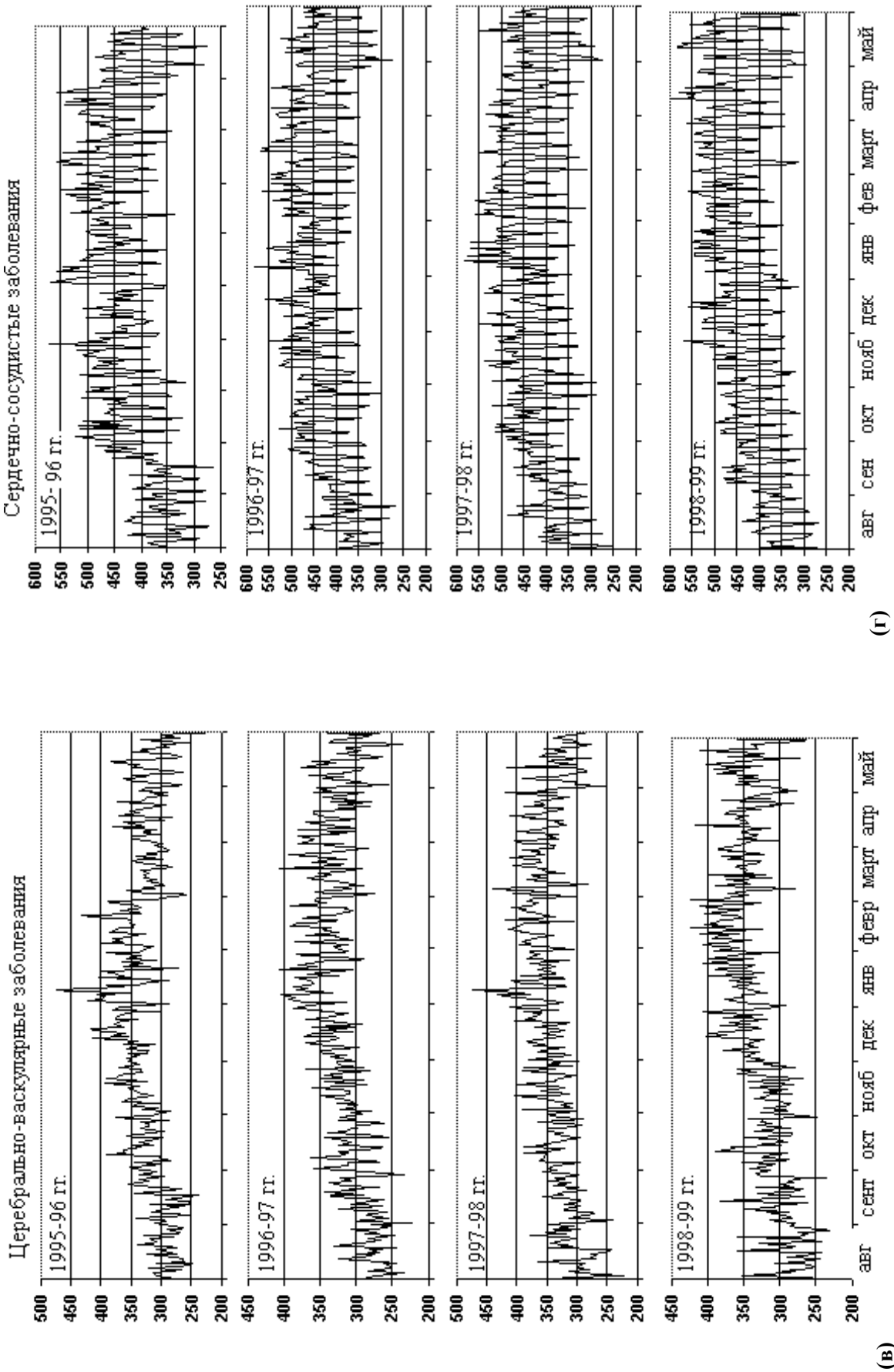


Рис. 5 (в, г). Годовые фрагменты временных рядов числа вызовов скорой помощи в Москве по случаям обострения (в) церебрально-васкулярных заболеваний (г) сердечнососудистых заболеваний

Здесь мы имеем случай десинхронизации процесса – процесс, синхронизированный с недельными вариациями воздействий, в результате сравнительно сильного воздействия (сильного изменения индекса патогенности) лишился недельного ритма и приобрел полунедельный.

В течение каждого года имеются особые дни, которые влияют на жизнь и здоровье больших групп населения. К ним относятся некоторые праздники, особенно встреча Нового Года, день начала нового учебного года. В некоторые годы к ним относятся и некоторые другие особые дни, например, сильнейший ураган 21 июня (в дни около 21 июня произошли резкие изменения атмосферного давления). Для того, чтобы показать особое влияние того или иного особого дня или отрезка времени, рассмотрим фрагменты временных рядов, так, чтобы в поле зрения были интервалы времени *до и после* события.

На рис. 4 приведены временные ряды по изменению атмосферного давления в Москве в интервал времени, включающий памятный ураган 21 июня 1998 г., и по числу вызовов «скорой помощи» по случаю гипертонии. Из рисунка видно, что давление сильно понижалось дважды. При этом в обоих случаях заметно увеличивалось число вызовов скорой помощи – более чем на 30%. Подобные результаты имеют место не только в динамике медицинских параметров. Яркий результат по криминалистическим показателям показан С.Л.Киселевым с соавторами по данным о динамике преступности в Москве¹. По данным МВД РФ, в сентябре каждого года количество криминальных событий в Москве повышалось по сравнению с августом. Здесь и возвращение из отпусков, начало учебного года, увеличение межличностных контактов. Однако в 2000 г. такого повышения не произошло. Специалисты считают, что одна из возможных причин – то, что в большой степени сократилось телевидение в связи с аварией в Останкино. Люди стали видеть меньше агрессивных телепередач и сами стали менее агрессивными. После восстановления вещания в полном объеме динамика преступности восстановилась.

«Красные дни» календаря. На рис. 5 показаны годовые фрагменты временных рядов числа вызовов скорой помощи в Москве по некоторым заболеваниям за 4 года с суточной частотой опроса. Декабрь и январь помещены в середине графиков. Мы видим, что для большинства приведенных рядов характерно некоторое уменьшение числа вызовов перед новым годом, а через несколько дней после его встречи – заметный всплеск.

Менее всего это выражено для вызовов по случаю сердечнососудистых заболеваний. Может быть, это связано с тем, что для них наблюдаются высокоамплитудные недельные вариации. Наиболее выражен эффект для рядов с обострением гипертонической болезни и для рядов с нервными заболеваниями. Представляется, что могут быть две причины появления этого феномена. Первая, и на мой взгляд, главная причина, заключается в том, что новогодний праздник – особый, к нему готовятся все, причем эта подготовка идет и на служебном (верстка планов, подготовка и сдача отчетов, поздравления сотрудников, корпоративные вечеринки), и на бытовом уровне (предпраздничный ажиотаж, покупка подарков, подготовка сюрпризов и т.д.). Вторая причина заключается в нарушении жизненного режима – как по приему пищи и алкоголя, так и режима дня. Перед встречей Нового года все заняты, людям не до болезней. А после встречи люди расслабляются, и у каждого вылезают свои болячки.

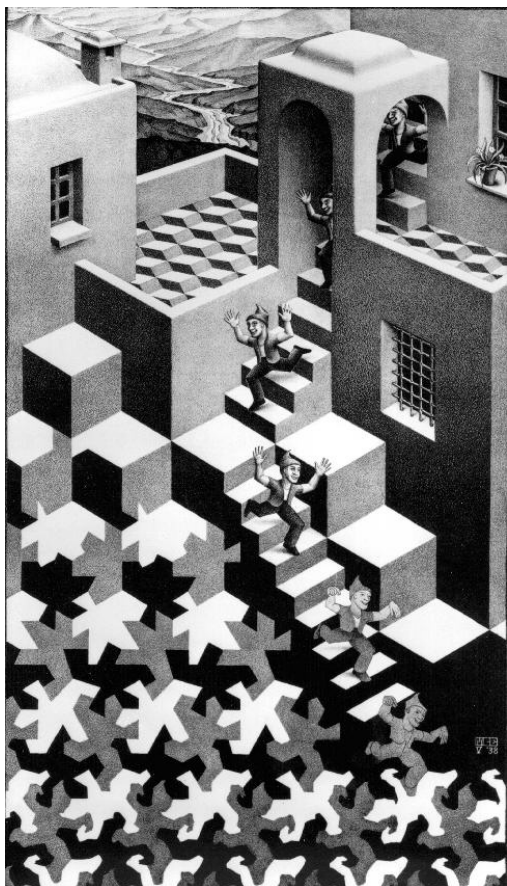
Аналогично, но не так выражено, люди реагируют и на приход других праздников. Начало учебного года – 1 сентября – не относится к числу государственных праздников, но и к этому времени приурочены всплески некоторых заболеваний. Реакция гипертоников на начало учебного года была заметной – в 1996 и 1997 гг. количество вызовов увеличилось примерно на 15%. Но это происходило не каждый год. Отмечена также реакция на 1 сентября у больных астмой.

Таким образом, можно с достаточной долей уверенности считать, что установлены ранее неизвестные особенности сезонных и некоторых других изменений медицинских показателей. Можно также с высокой степенью уверенности считать установленным, что непосредственным толчком к развитию некоторых заболеваний являются такие события, как «красные дни» календаря и неожиданные сильнодействующие природные или социальные события. Различные контингенты больных по-разному реагируют на динамику внешних источников. Наиболее уязвимыми, по-видимому, можно считать больных гипертонической болезнью, сердечнососудистыми заболеваниями и астмой. Отметим, что реакция одних и тех же больных на близкие по своим характеристикам воздействия в разное время может быть различной. Реакция разных больных (даже внутри одного и того же контингента) на одно и то же воздействие также может быть различной. Этот вывод является достаточно общим и справедлив не только применительно к медицинским показателям, но и к другим параметрам, в частности, относящимся к геологии и геофизике.

Промежуточные итоги

Работа в заданном направлении не закончена. Но ее начало можно считать состоявшимся, она признана многими, хотя пока не получила еще должного развития. Решение, которое было принято Советом Безопасности РФ, как было сказано, носило лишь рекомендательный характер. Тем не менее можно подвести некоторые промежуточные итоги исследований динамики процессов в разных сферах. Как выяснилось, плоды оказались довольно увесистыми.

¹ Атлас... Т. 3. С. 576-583.



Цикл. Литография.
Худ. Мориц Эшер. 1938

Автор выражает искреннюю благодарность О.Н.Тыняновой за ее большой труд по созданию журнала и за приглашение участвовать в нем.

– Проведена большая междисциплинарная научная работа, в которой исследованы вопросы динамики процессов в природе и обществе в широчайшем временном диапазоне и решается вопрос нахождения причинно-следственных связей между процессами.

– Общество пришло к пониманию того, что те виды мониторинга, которые проводятся в нашей стране, недостаточны, и необходимо развить системный экологический мониторинг, и мы уже долгое время считаем эту работу необходимой. Составлена концепция мониторинга, а часть разработок внедрена в практику и в научно-образовательный процесс.

– Сформулированы общие и индивидуальные закономерности, касающиеся динамики процессов в разных сферах.

– Исследованы явления, которые в медицине известны как десинхронизация и ресинхронизация суточного ритма. Это – интересная область, и оказалось, что аналогичные явления имеют место и в других областях знаний.

– Наша деятельность одобрена сообществом ученых. За коллективную работу «Развитие и внедрение системного экологического мониторинга как компонента экологической безопасности» коллективу ученых была присуждена Премия Правительства РФ в области науки и техники за 2006 г., а за коллективную монографию «Экология человека в изменяющемся мире» (2006 г., 2009) авторам присуждена Национальная экологическая премия «Экомир» за 2010 г.

Работа в названном направлении поддержана Программой Президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине» 2006–2010 гг. Издание томов Атласа поддержано РФФИ (гранты за 1994, 1998, 2002 и 2009 гг.)

Благодарности

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян Н.А., Александров С.И., Аптикаева О.И. и др. Экология человека в изменяющемся мире. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2006. 572 с.
2. Атлас временных вариаций природных процессов. Т. 1. Порядок и хаос в литосфере и других сферах. М.: ОИФЗ РАН, 1994. 176 с.
3. Атлас временных вариаций природных, антропогенных и социальных процессов. Т. 2. Циклическая динамика в природе и обществе. М.: Науч. Мир, 1998. 430 с.
4. Атлас временных вариаций природных, антропогенных и социальных процессов. Т. 3. Природные и социальные сферы как части окружающей среды и как объекты воздействий. М.: Янус-К, 2002. 652 с.
5. Атлас временных вариаций природных процессов. Т. 4. Человек и три окружающие среды. М.: ОИФЗ РАН, 2009. 335 с.
6. Гамбурцев А.Г. Сейсмический мониторинг литосферы. М.: Наука, 1992. 200 с.
7. Гамбурцев А.Г., Горбаренко Е.В. Возможные причины увеличения количества вызовов скорой помощи в зимнее время // Геофизические процессы и биосфера. 2009. Т.8. № 4.
8. О проведении эколого-медицинского мониторинга в регионах с неблагоприятной средой обитания. М.: ОИФЗ РАН, 1998. 44 с.
9. Справочник эколого-климатических характеристик Москвы (по наблюдениям Метеорологической обсерватории МГУ). Т. 1. Солнечная радиация, солнечное сияние. Метеорологические элементы и явления, характеристики пограничного слоя атмосферы / Под ред. д.г.н. А.А.Исаева. М.: Изд-во МГУ, 2003. 305 с.
10. Справочник эколого-климатических характеристик Москвы (по наблюдениям Метеорологической обсерватории МГУ). Т. 2. Прикладные характеристики климата, мониторинг загрязнения атмосферы, опасные явления, ожидаемые тенденции в XXI веке / Под ред. д.г.н. А.А.Исаева. М.: Географ. ф-т МГУ, 2005. 410 с.
11. Яковец Ю.В., Гамбурцев А.Г. Цикличность как всеобщее свойство природы // Вестник Российской Академии наук. 1996. Т.66. N8. С. 729-735.